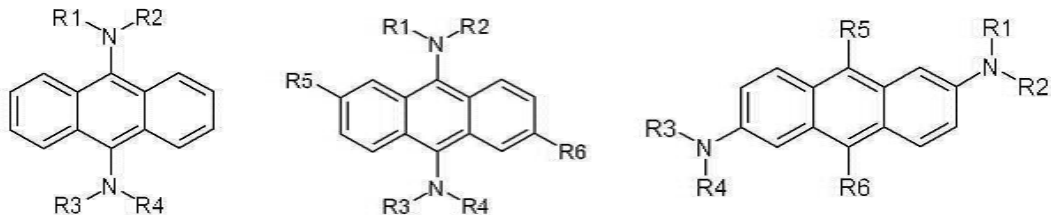


하는 유기 전계 발광 소자와, 상기 제2 전극 상에 형성된 제1 및 제2 보호막을 포함하고, 상기 제1 보호막은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된다.

[화학식 1]



(상기 [화학식 1]의 $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3, \text{R}_4, \text{R}_5, \text{R}_6$ 은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 $\text{C}_6\sim\text{C}_{40}$ 방향족 그룹 중에서 선택된다).

(52) CPC특허분류

C09K 15/04 (2013.01)
C09K 15/16 (2013.01)
H01L 51/0052 (2013.01)
H01L 51/006 (2013.01)
H01L 51/5237 (2013.01)
C07C 2603/24 (2017.05)

김효석

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(72) 발명자

탁윤홍

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

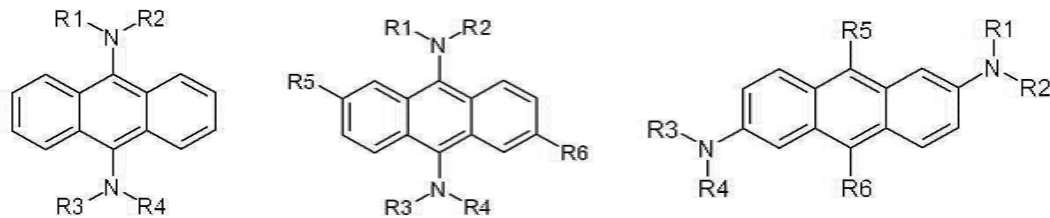
기판 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터;

상기 구동 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하는 유기 전계 발광 소자; 및

상기 제2 전극 상에 형성된 제1 및 제2 보호막을 포함하고,

상기 제1 보호막은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널:

[화학식 1]



(상기 [화학식 1]의 R1, R2, R3, R4, R5, R6은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 C₆-C₄₀ 방향족 그룹 중에서 선택된다).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 제2 전극의 전면에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 3

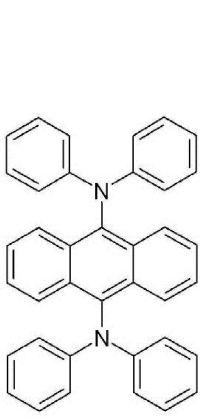
제1항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 제2 전극의 전면 및 측면을 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

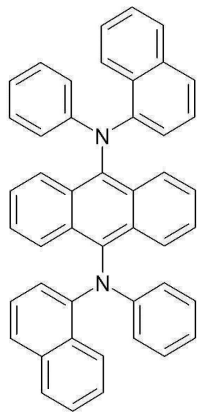
청구항 4

제1항에 있어서,

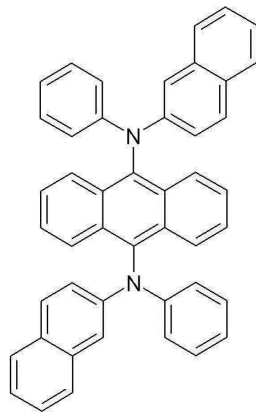
상기 화학식 1의 화합물은 하기 HM-01 내지 HM-65으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널:



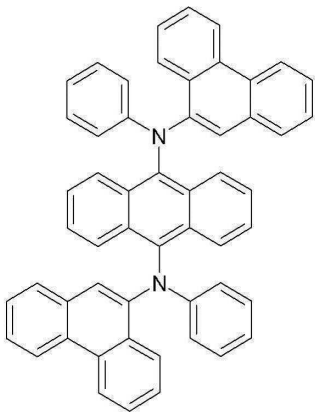
HM-01



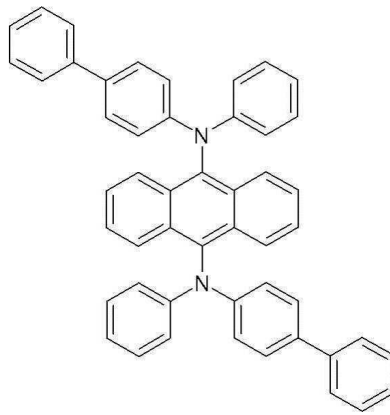
HM-02



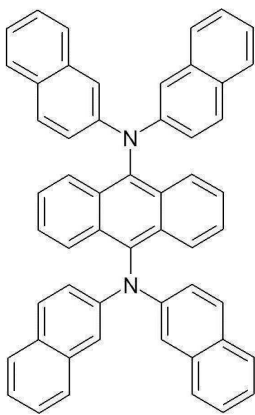
HM-03



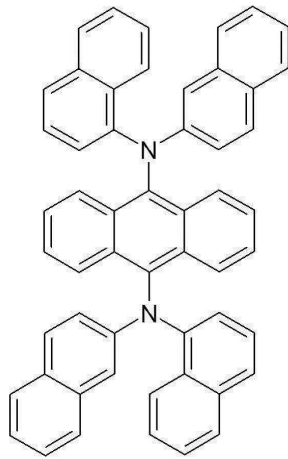
HM-04



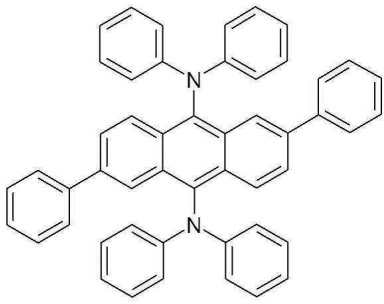
HM-05



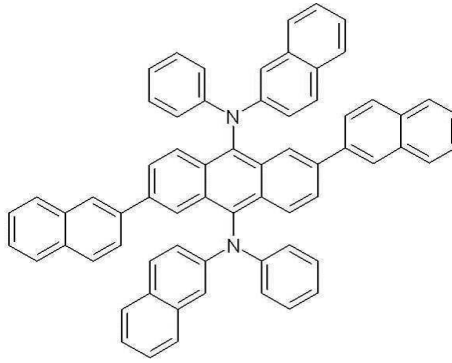
HM-06



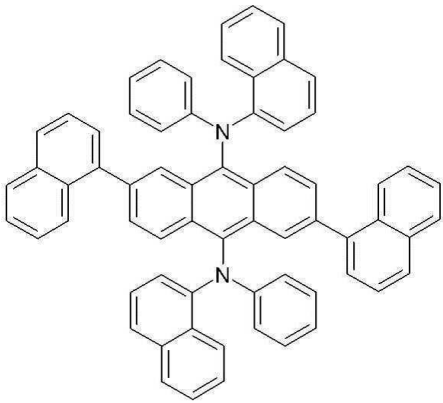
HM-07



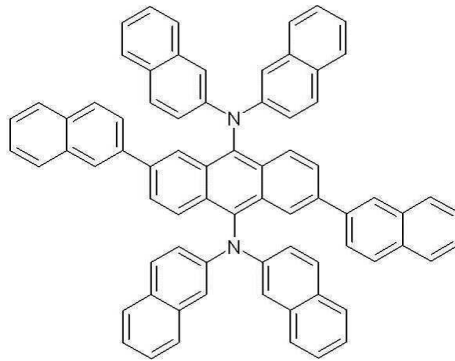
HM-08



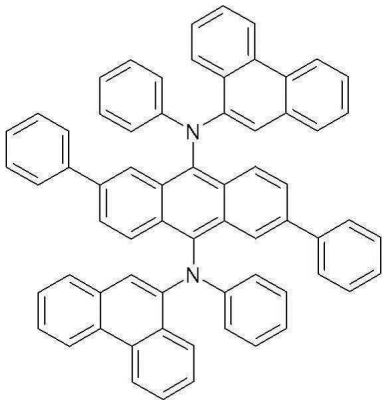
HM-09



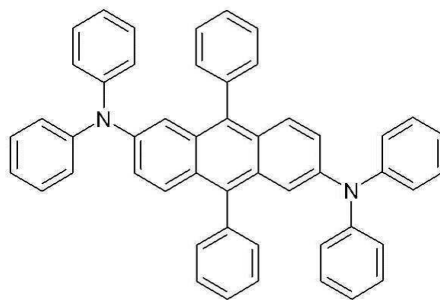
HM-10



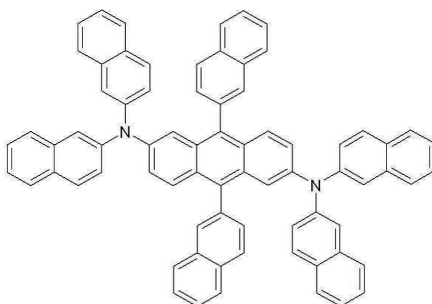
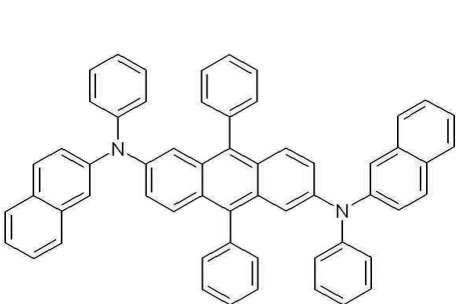
HM-11



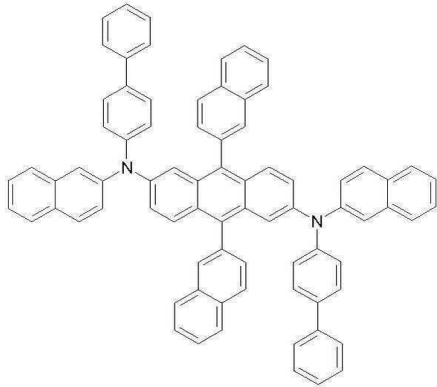
HM-12



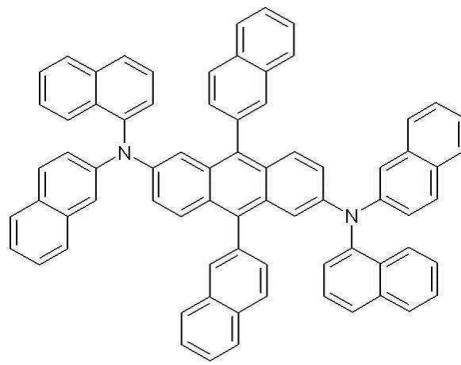
HM-13



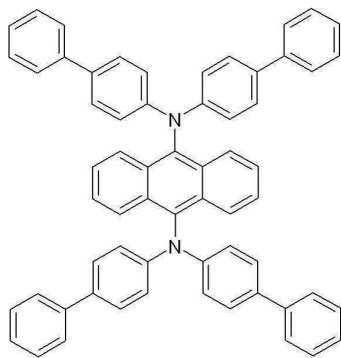
HM-14



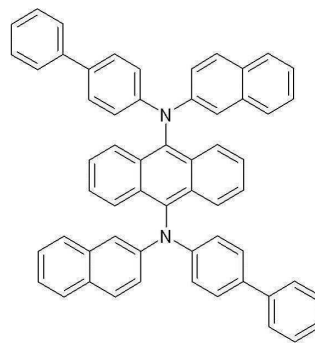
HM-15



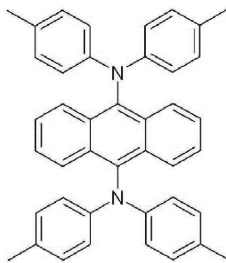
HM-16



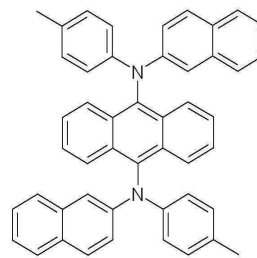
HM-17



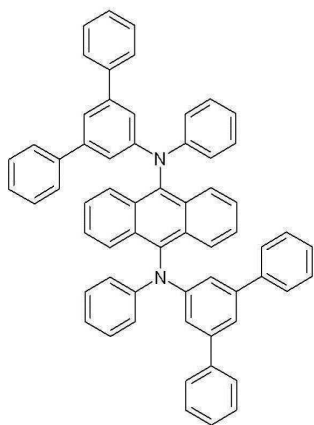
HM-18



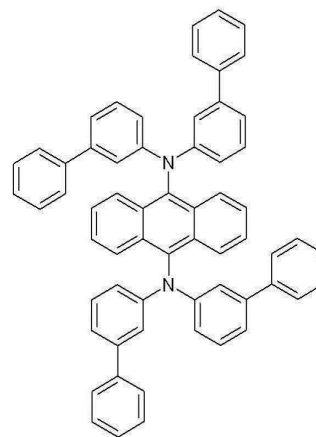
HM-19



HM-20



HM-21

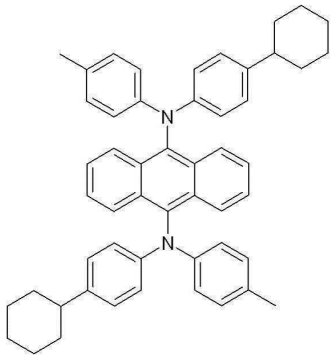


HM-22

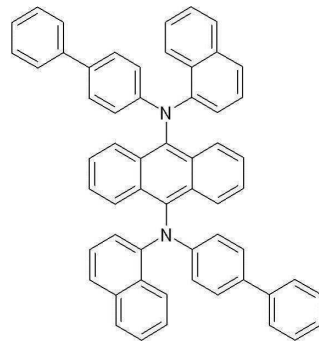


HM-23

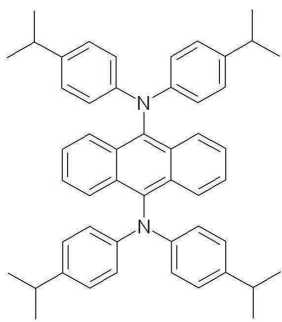




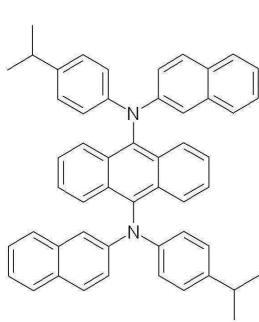
HM-24



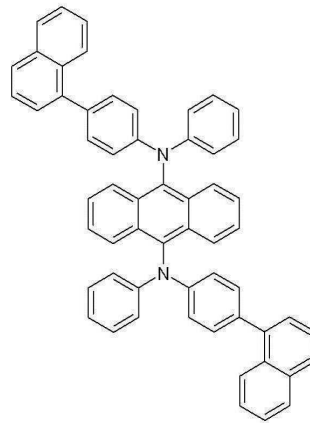
HM-25



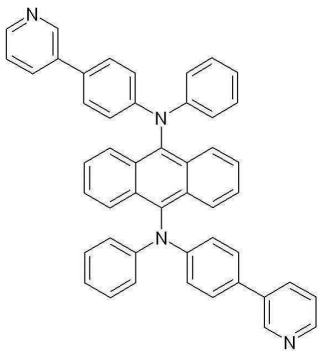
HM-26



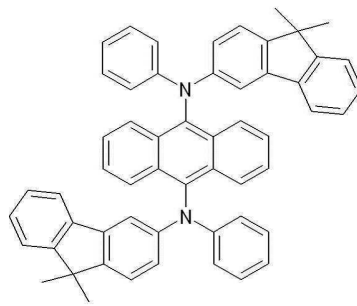
HM-27



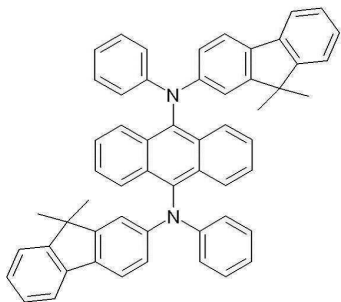
HM-28



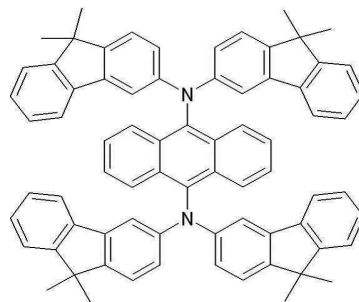
HM-29



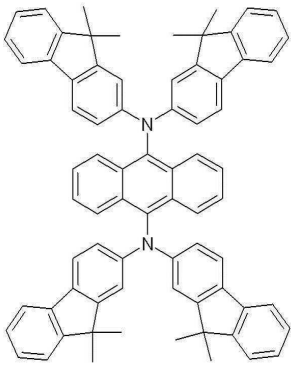
HM-30



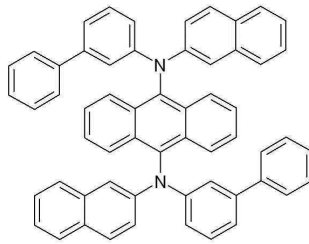
HM-31



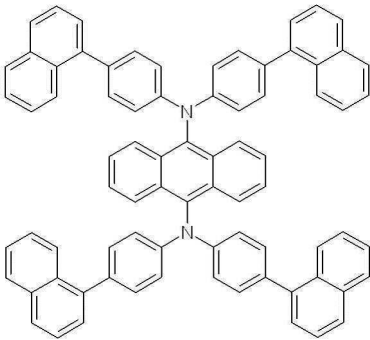
HM-32



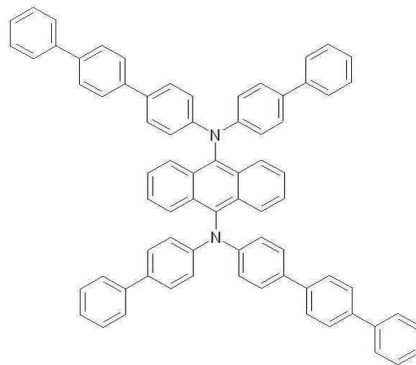
HM-33



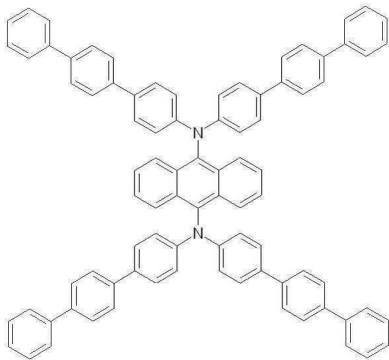
HM-34



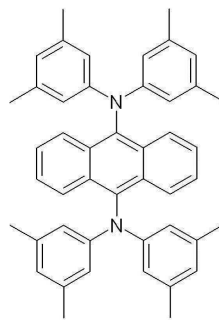
HM-35



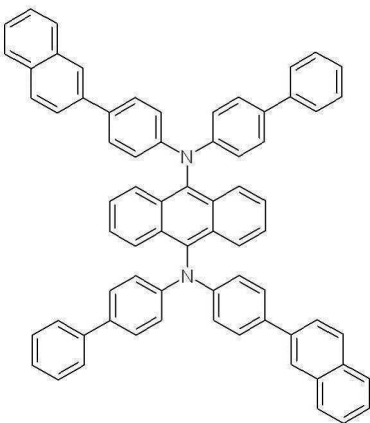
HM-36



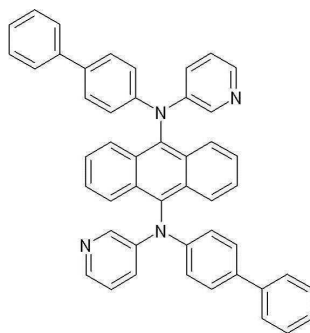
HM-37



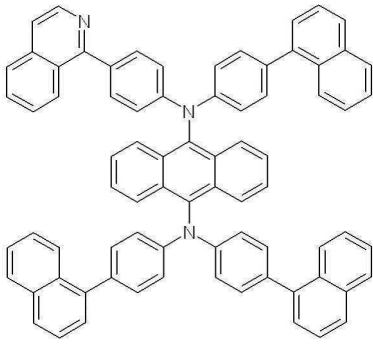
HM-38



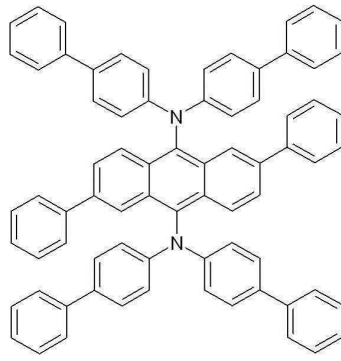
HM-39



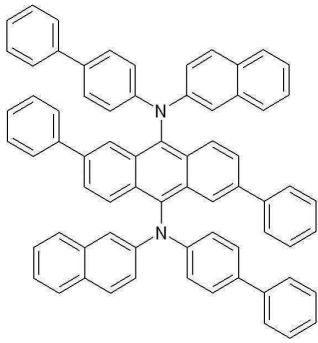
HM-40



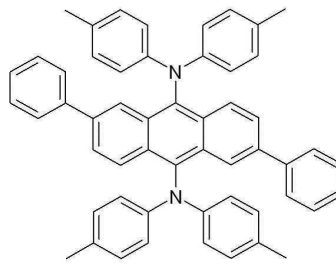
HM-41



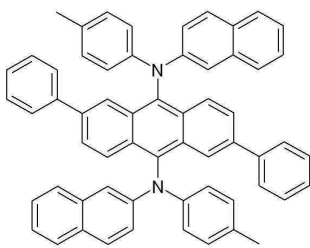
HM-42



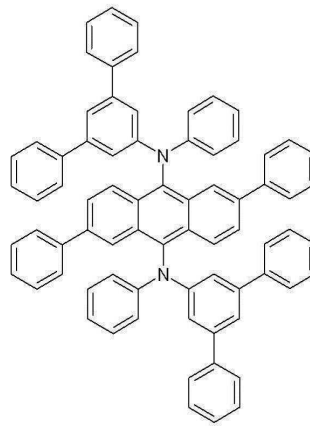
HM-43



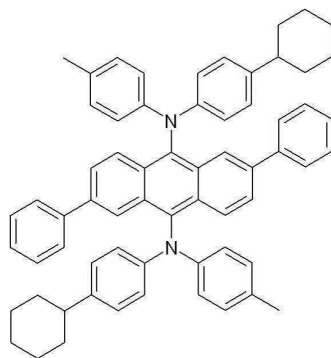
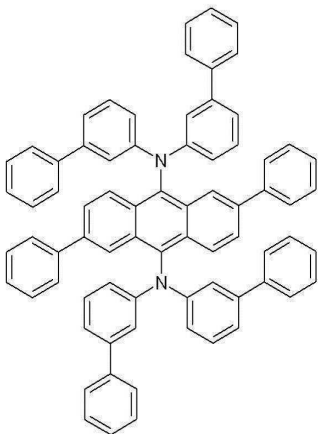
HM-44



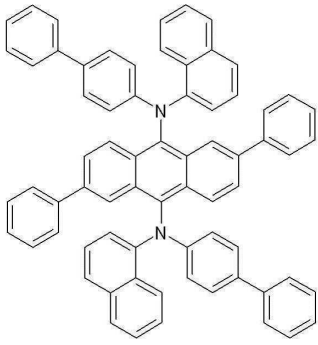
HM-45



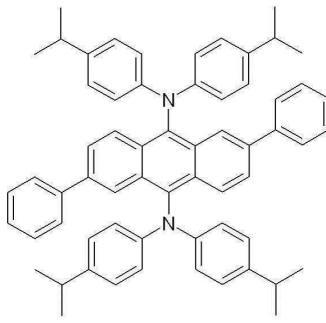
HM-46



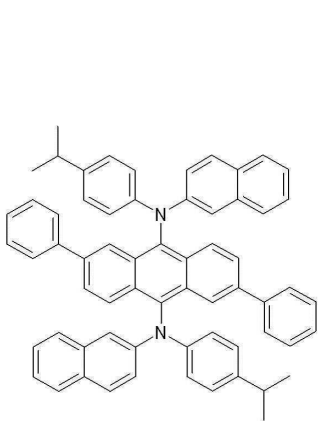
HM-47



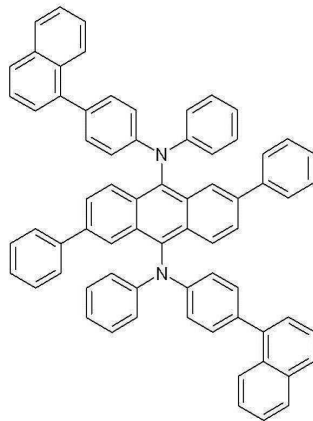
HM-48



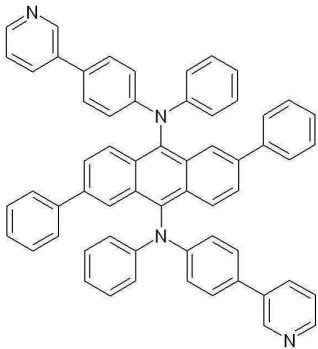
HM-49



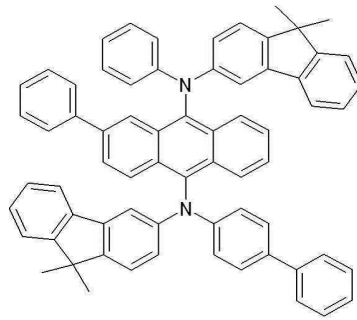
HM-50



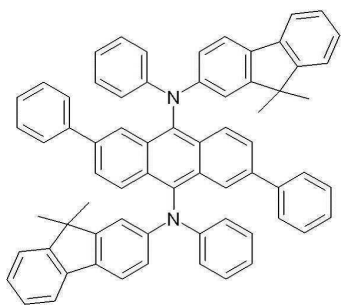
HM-51



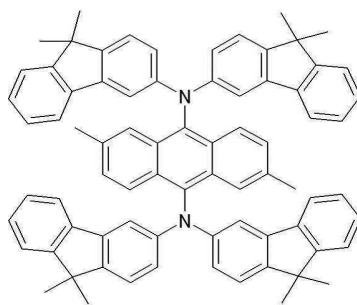
HM-52



HM-53

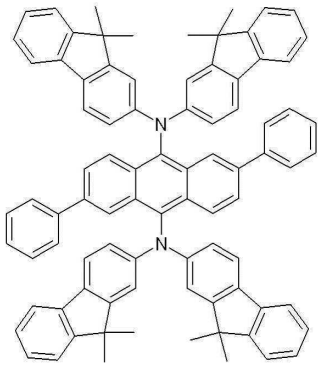


HM-54

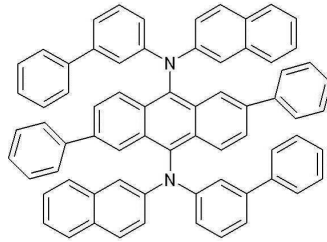


HM-55

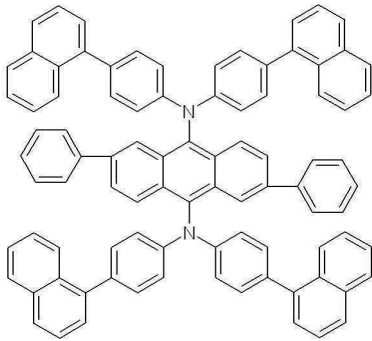
HM-56



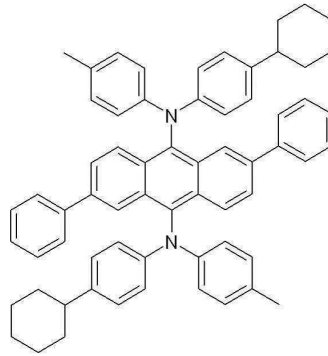
HM-57



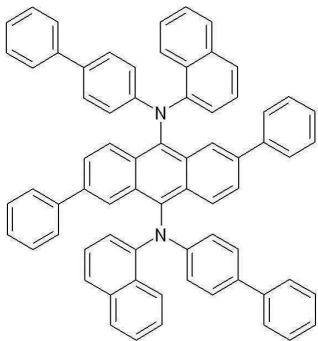
HM-58



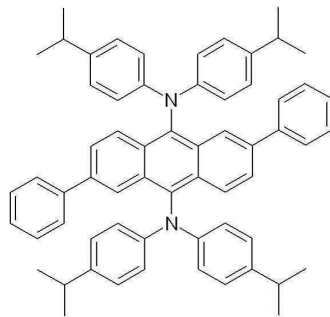
HM-59



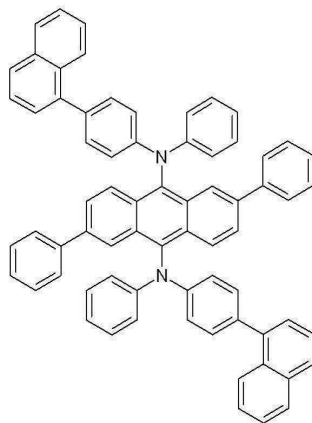
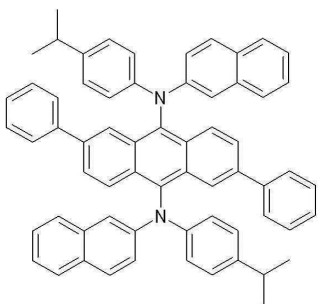
HM-60



HM-61

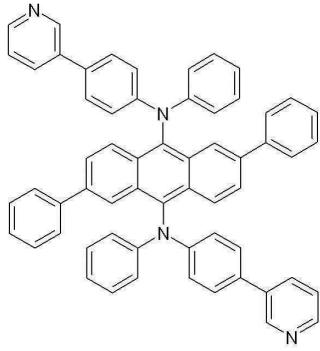


HM-62



HM-63

HM-64



HM-65

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 보호막은 상기 제1 보호막을 구비한 기판 전면에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구동 박막트랜지스터는

상기 기판상에 채널 영역과 소오스 및 드레인 영역을 구비한 액티브층;

상기 액티브층을 포함한 기판상에 형성된 게이트 절연막;

상기 채널 영역에 중첩되고 상기 게이트 절연막 상에 형성되는 게이트 전극; 및

상기 소오스 및 드레인 영역에 콘택되도록 상기 층간 절연막위에 형성되는 소오스 및 드레인 전극을 포함하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기판상에 형성되는 스토리지 커패시터를 더 포함하고,

상기 스토리지 커패시터는

하부 스토리지 전극과,

상부 스토리지 전극과

상기 하부 스토리지 전극과 상기 상부 스토리지 전극 사이에 형성되는 상기 게이트 절연막을 포함하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 하부 스토리지 전극 및 상기 소오스 및 드레인 영역은 P+ 또는 N+ 불순물로 도핑되는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 하부 스토리지 전극은 상기 액티브층과 동일층으로 형성되는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 상부 스토리지 전극은 상기 게이트 전극과 동일층으로 형성되는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나를 구비하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 보호막은 그들 사이에 갭이 없이 형성되는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제 2 전극과 상기 제 1 보호막은 그들 사이에 갭이 없이 형성되는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 구동 박막 트랜지스터, 상기 유기 전계 발광 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 보호막을 구비한 상기 기판에 접착 필름을 통해 합착된 밀봉 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 밀봉 기판과 상기 기판의 상기 제 2 보호막은 그들 사이에 갭이 없이 상기 접착 필름에 의해 접착되는 유기 전계 발광 표시 패널.

청구항 16

기판 상에 구동 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

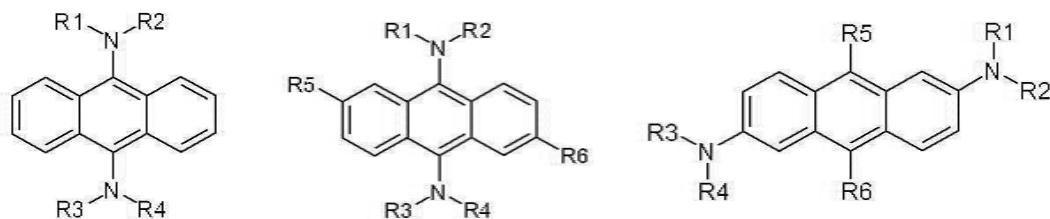
상기 구동 박막 트랜지스터와 접속되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 포함하는 유기 전계 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 제2 전극 상에 제1 보호막을 형성하는 단계; 및

상기 제1 보호막이 형성된 상기 기판 전면에 제2 보호막을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 보호막은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법:

[화학식 1]



(상기 [화학식 1]의 R1, R2, R3, R4, R5, R6은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 C₆-C₄₀ 방향족 그룹

중에서 선택된다).

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 제2 전극의 전면에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 상기 제2 전극과 동일한 마스크를 이용하여 증착하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 상기 제2 전극의 전면 및 측면을 덮도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 상기 제2 전극 형성 시에 이용한 새도우 마스크의 개구부보다 넓은 개구부를 가지는 새도우 마스크를 이용하여 증착하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 21

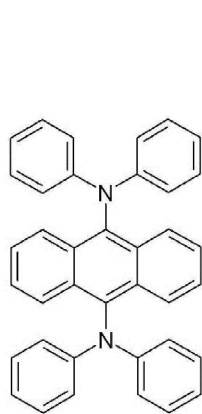
제16항에 있어서,

상기 구동 박막 트랜지스터, 상기 유기 전계 발광 소자, 그리고 상기 제1 및 제2 보호막을 구비한 상기 기판에 집착 필름을 통해 밀봉 기판을 합착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법.

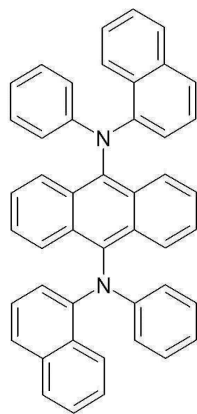
청구항 22

제16항에 있어서,

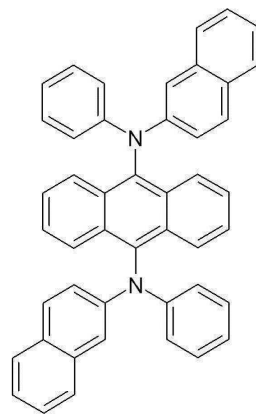
상기 화학식 1의 화합물은 하기 HM-01 내지 HM-65으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법:



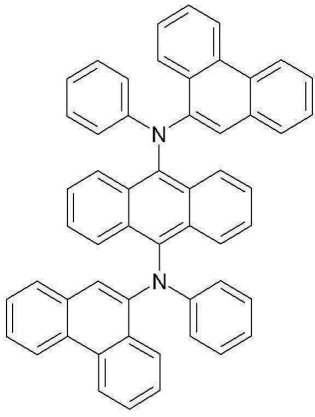
HM-01



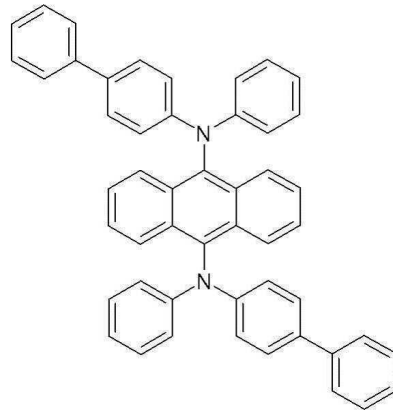
HM-02



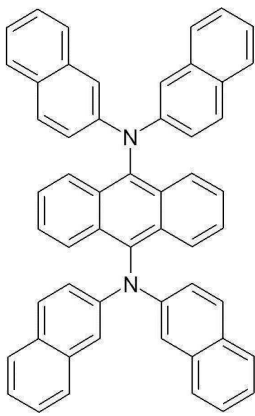
HM-03



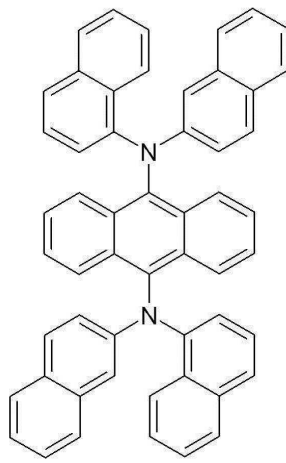
HM-04



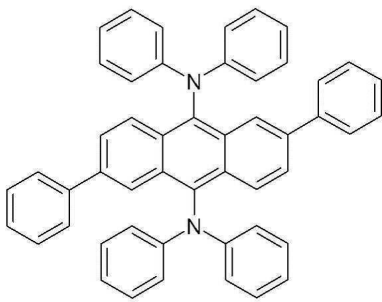
HM-05



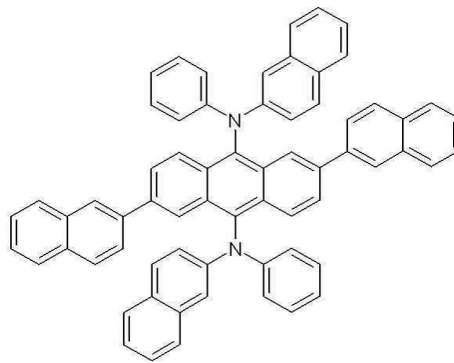
HM-06



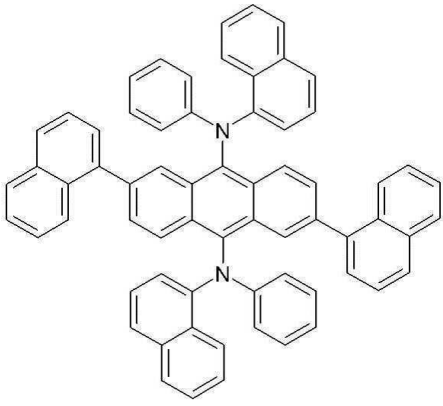
HM-07



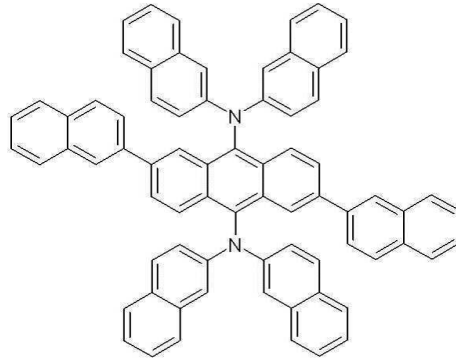
HM-08



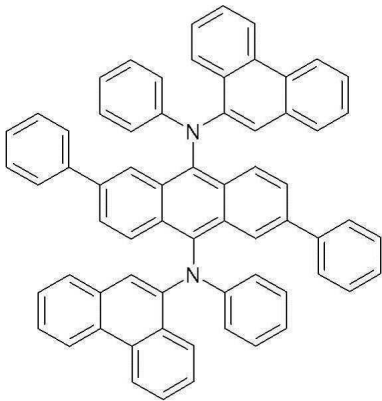
HM-09



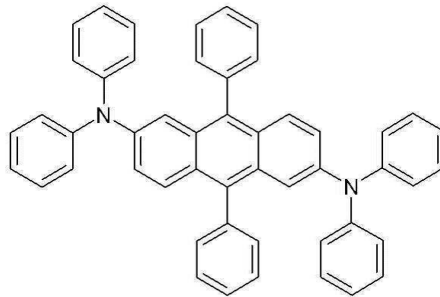
HM-10



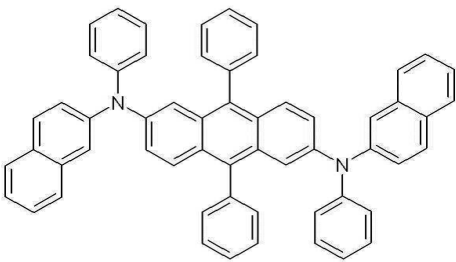
HM-11



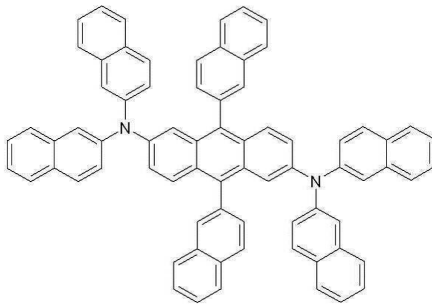
HM-12



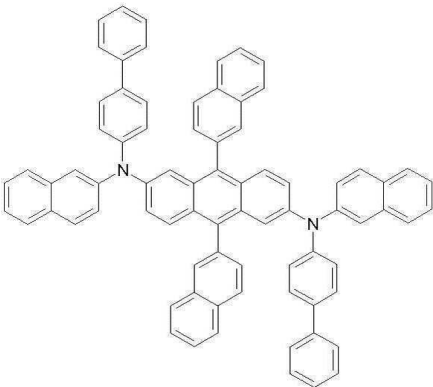
HM-13



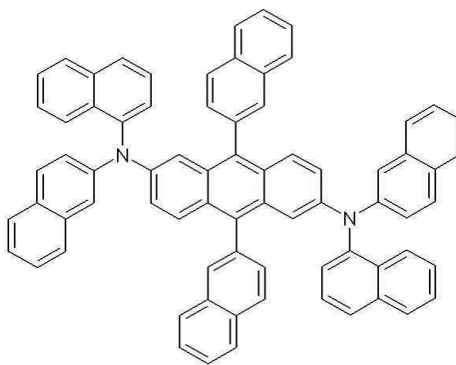
HM-14



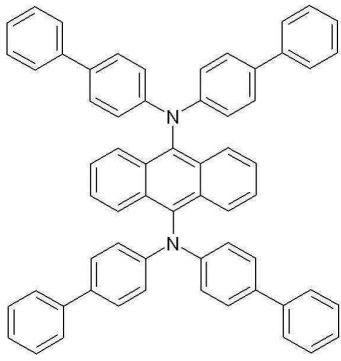
HM-15



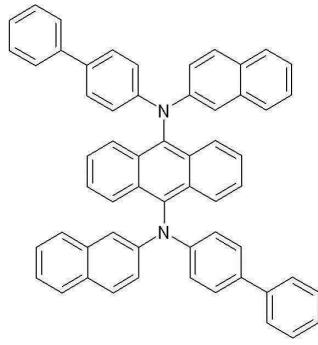
HM-16



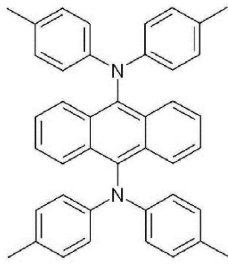
HM-17



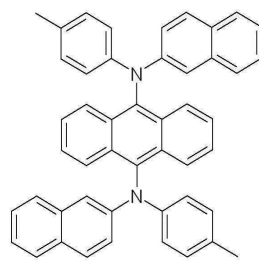
HM-18



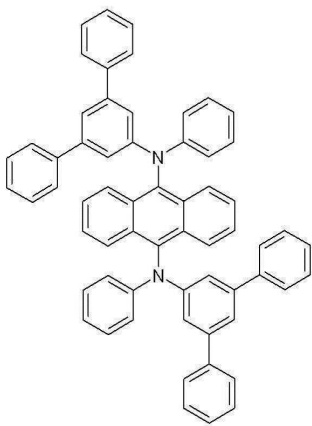
HM-19



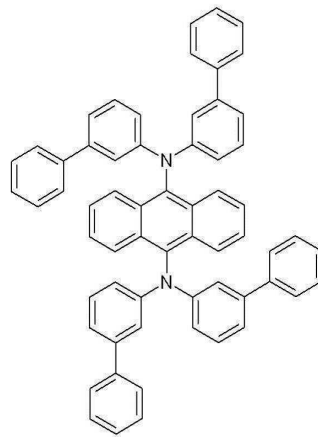
HM-20



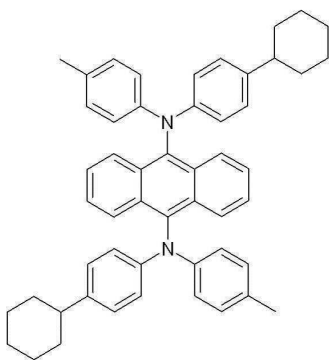
HM-21



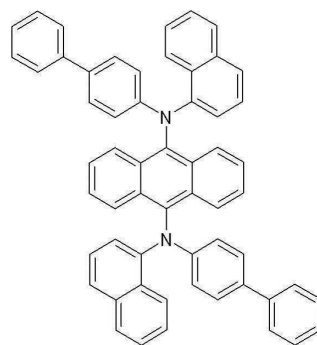
HM-22



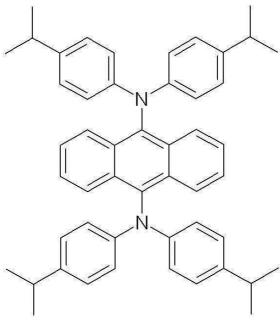
HM-23



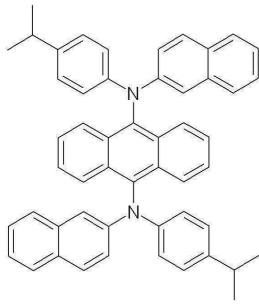
HM-24



HM-25

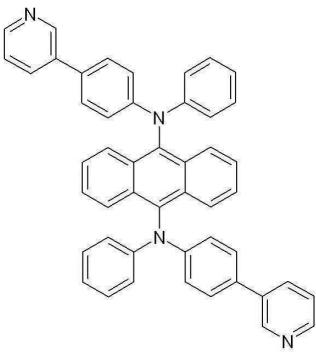
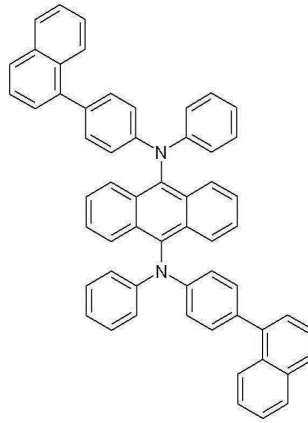


HM-26

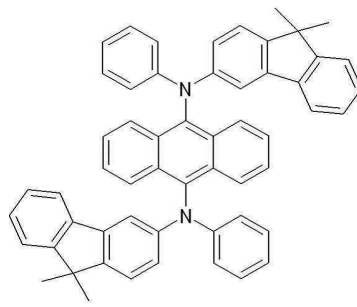


HM-27

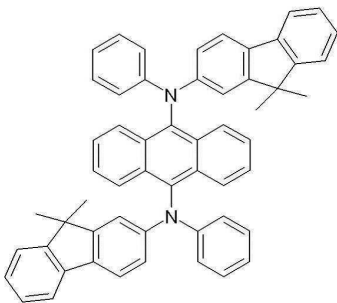
HM-28



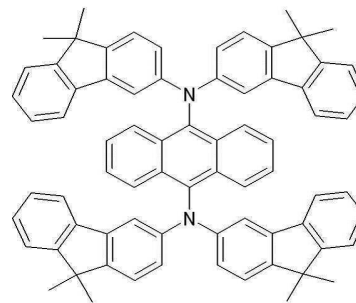
HM-29



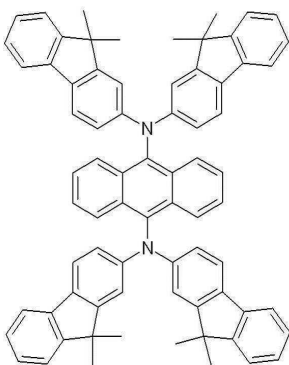
HM-30



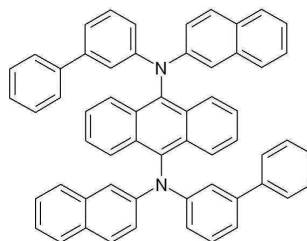
HM-31



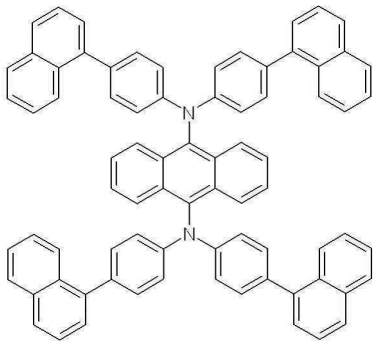
HM-32



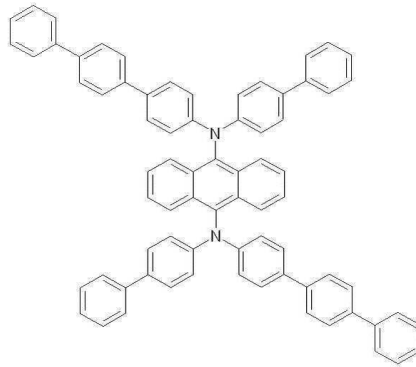
HM-33



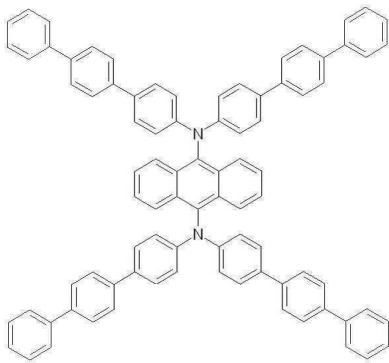
HM-34



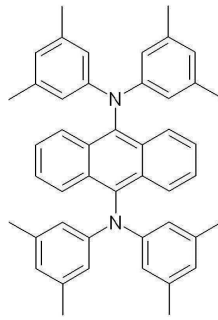
HM-35



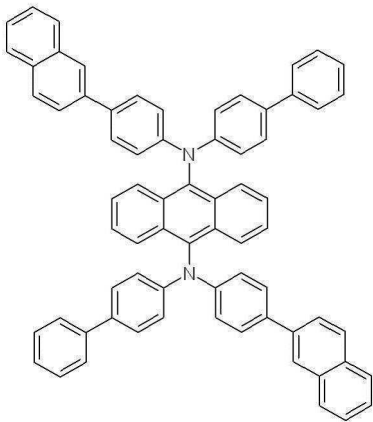
HM-36



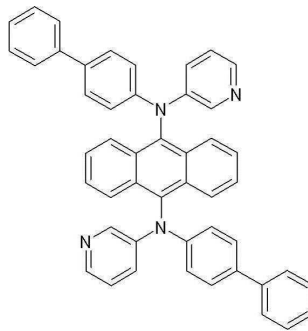
HM-37



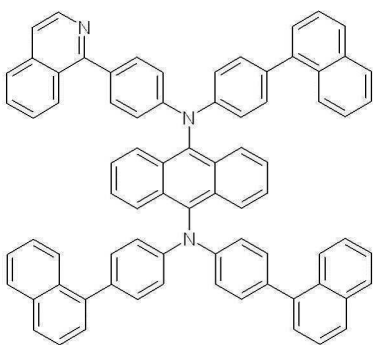
HM-38



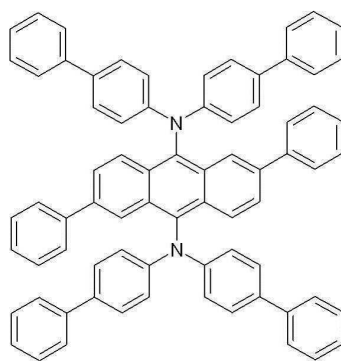
HM-39



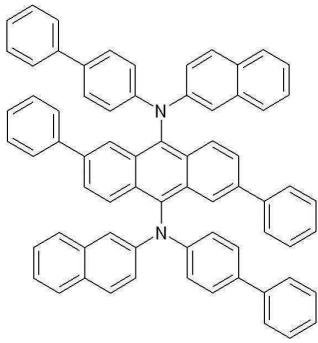
HM-40



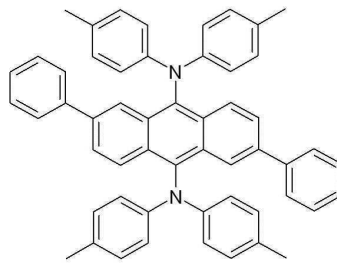
HM-41



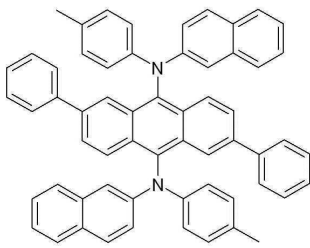
HM-42



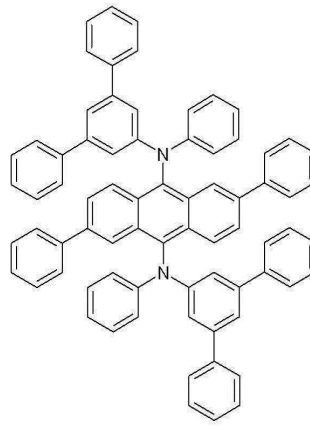
HM-43



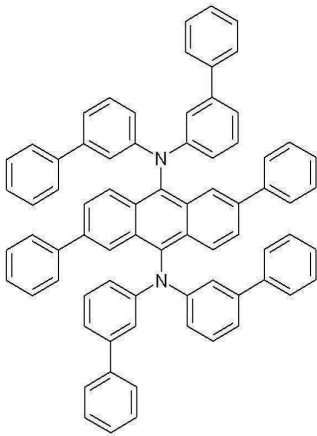
HM-44



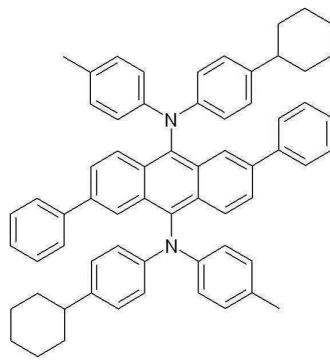
HM-45



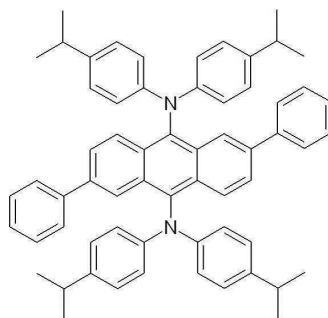
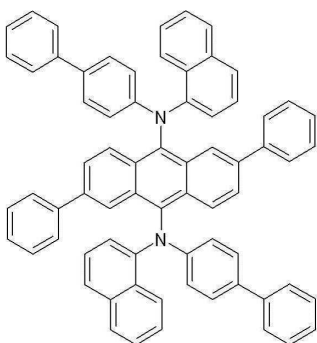
HM-46



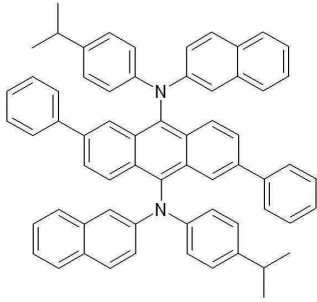
HM-47



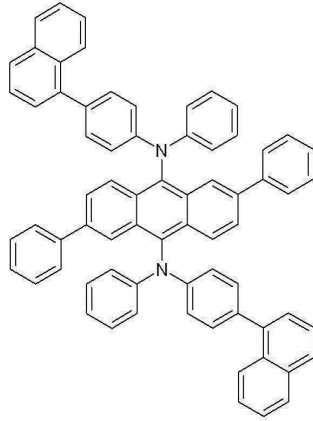
HM-48



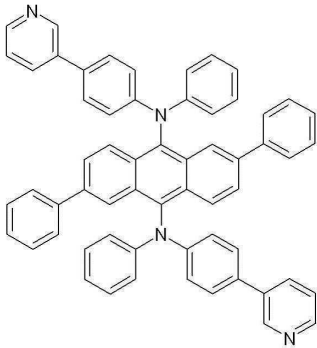
HM-49



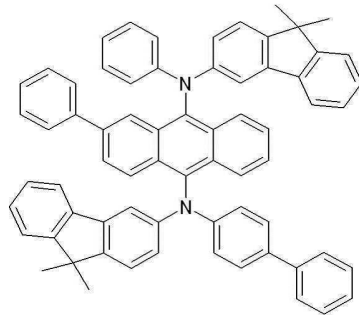
HM-50



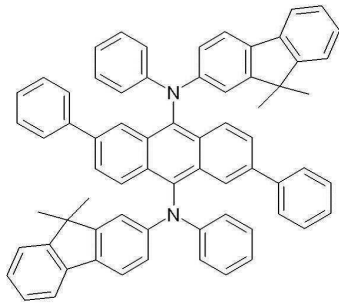
HM-51



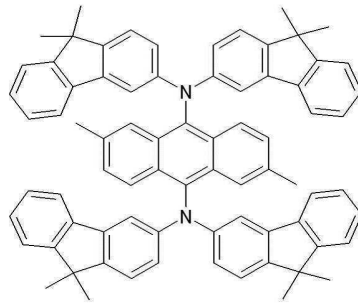
HM-52



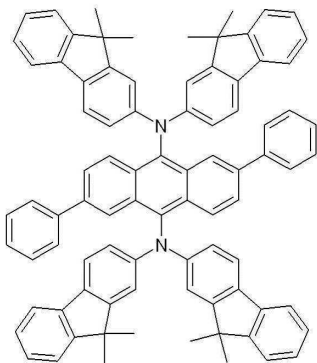
HM-53



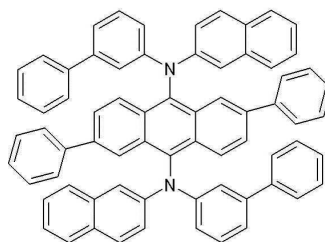
HM-54



HM-55



HM-56

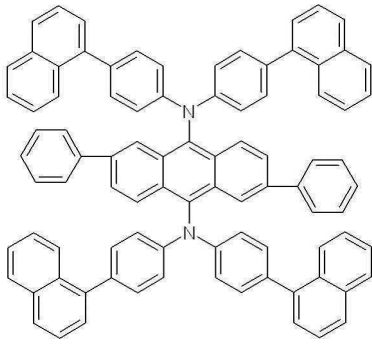


HM-57

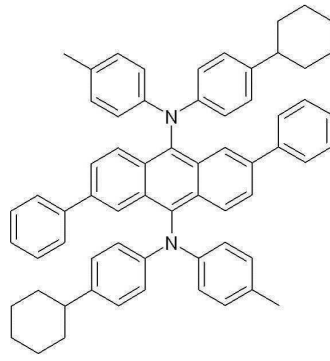


HM-58

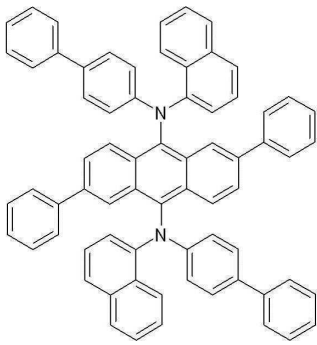




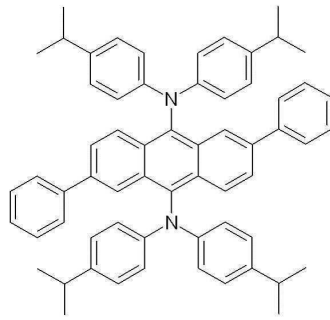
HM-59



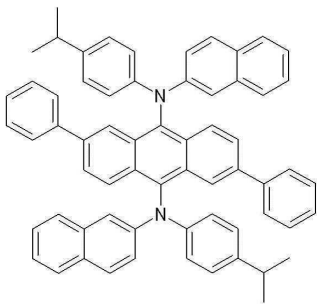
HM-60



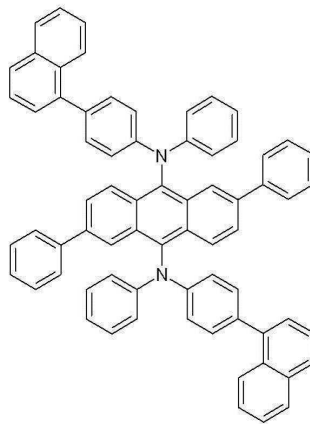
HM-61



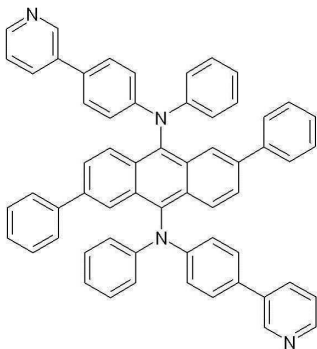
HM-62



HM-63



HM-64



HM-65

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 수분 또는 산소의 침투를 방지하여 소자의 수명을 향상시키며, 비용을 감소시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 유기 전계 발광 표시 장치는 스스로 발광하는 자발광 소자로서 백라이트가 불필요하므로 경량박형이 가능할 뿐만 아니라 공정이 단순하며, 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트비(contrast ratio) 등의 뛰어난 특징이 있어 차세대 평면 디스플레이로서 적합하다.

[0003] 특히, 유기 전계 발광 표시 패널은 구동 박막 트랜지스터와, 구동 박막 트랜지스터와 접속된 유기 전계 발광 소자와, 유기 전계 발광 소자를 보호하도록 형성된 보호막을 포함하는 발광 소자 기관과, 발광 소자 기관과 접촉 필름을 통해 합착된 밀봉 기관을 구비한다.

[0004] 이때, 유기 전계 발광 소자를 보호하도록 형성된 보호막은 일반적으로 열적 안정성이 우수하고, 가격이 낮은 Alq₃를 사용하는데, Alq₃은 Alq₃ 증착시, ash가 발생되어 유기 전계 발광 소자 상에 불균일하게 보호막이 증착된다.

[0005] 다시 말하여, 유기 전계 발광 소자를 덮는 보호막은 ash가 발생됨으로써 ash가 같이 보호막에 증착되어 보호막이 불균일하게 증착되었으며, 불균일한 증착에 의해 제1 전극과 보호막 사이에 틈이 발생되어 제1 전극과 보호막의 틈 사이로 수분 또는 산소가 침투되었다.

[0006] 이와 같이, 제1 전극과 보호막 사이로 수분 또는 산소가 침투됨으로써 유기 전계 발광 소자의 수명이 감소된다.

[0007] 또한, 상기 Alq₃의 재질을 보완하기 위해, 보호막의 재질로써 DNTPD, IDE406의 유기물을 사용하지만, 이는 가격이 높아서 유기 전계 발광 표시 패널의 가격을 상승시키는데 원인이 된다.

발명의 내용

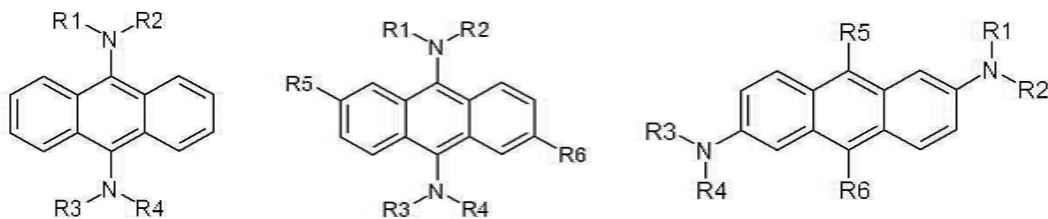
해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 수분 또는 산소의 침투를 방지하여 소자의 수명을 향상시키며, 비용을 감소시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이를 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널은 기관 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터와, 상기 구동 박막 트랜지스터와 접속된 제1 전극, 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층과, 유기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하는 유기 전계 발광 소자와, 상기 제2 전극 상에 형성된 제1 및 제2 보호막을 포함하며, 상기 제1 보호막은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된 것을 특징으로 하는 한다.

[0010] [화학식 1]



[0011]

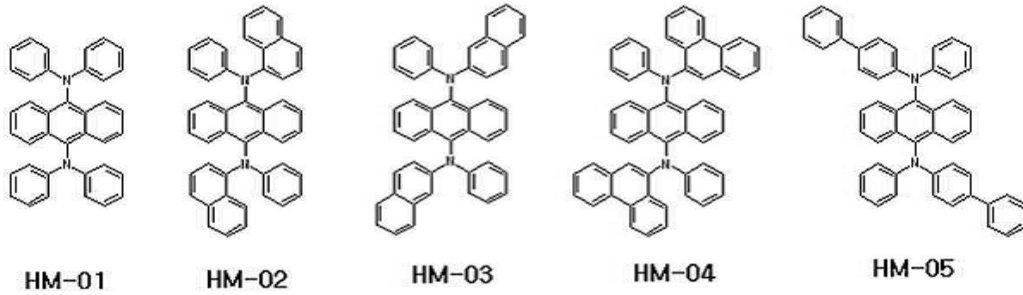
[0012] (상기 [화학식 1]의 R1, R2, R3, R4, R5, R6은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 C₆-C₄₀ 방향족 그룹

중에서 선택된다).

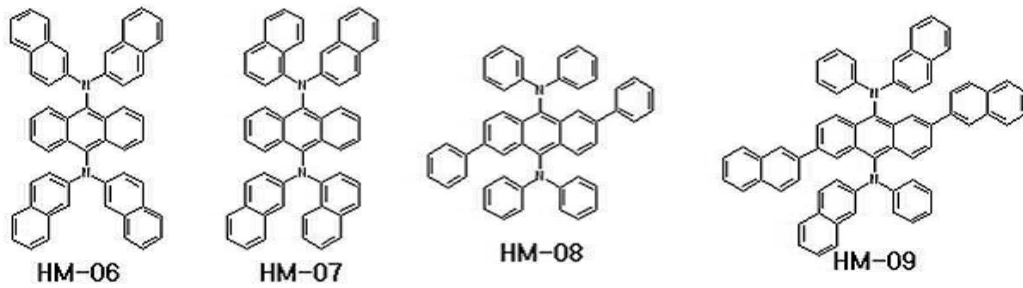
[0013] 여기서, 상기 제1 보호막은 상기 제2 전극의 전면에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 그리고, 상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 제2 전극의 전면 및 측면을 덮도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

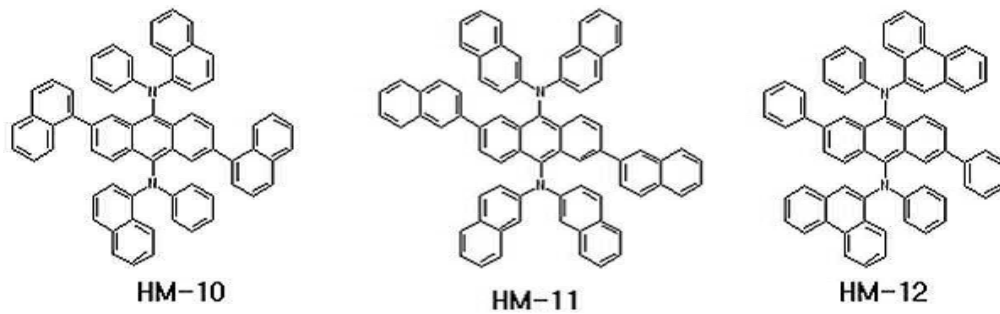
[0015] 또한, 상기 화학식 1의 화합물은 HM-01 내지 HM-17으로부터 선택된 것을 특징으로 한다.



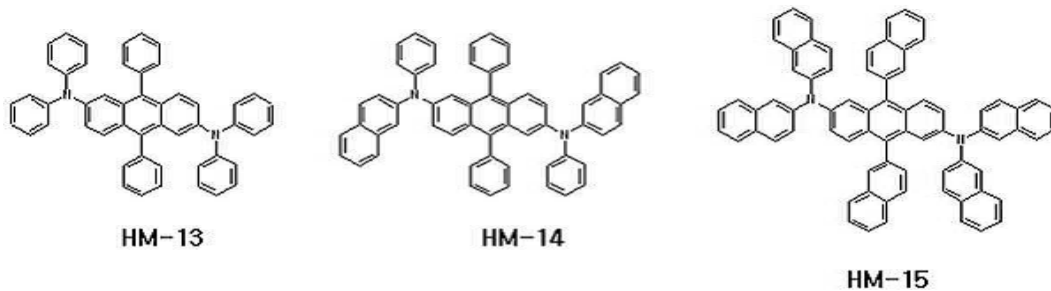
[0016]



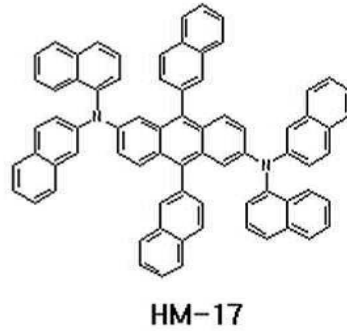
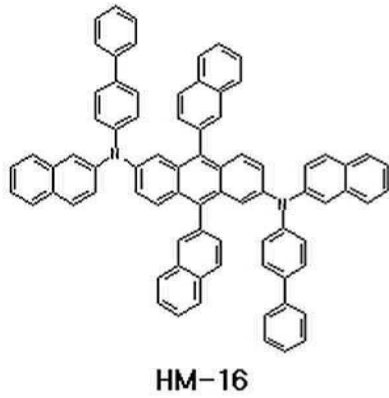
[0017]



[0018]



[0019]



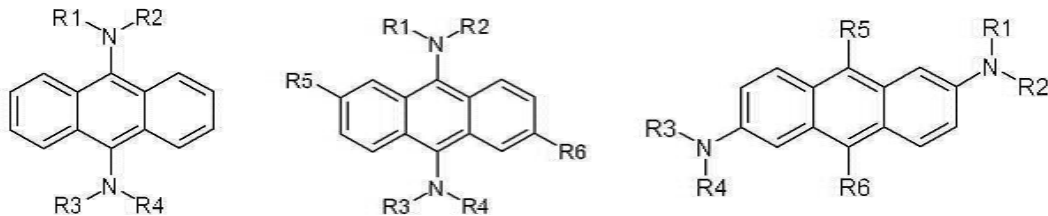
[0020]

[0021]

본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법은 기판 상에 구동 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 구동 박막 트랜지스터와 접속되는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 구비한 유기 전계 발광 소자를 형성하는 단계와, 상기 제2 전극 상에 제1 보호막을 형성하는 단계와, 상기 제1 보호막이 형성된 기판 전면에서 제2 보호막을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 보호막은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0022]

[화학식 1]



[0023]

[0024]

(상기 [화학식 1]의 R1, R2, R3, R4, R5, R6은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 C₆~C₄₀ 방향족 그룹 중에서 선택된다).

[0025]

여기서, 상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 제2 전극과 동일한 마스크를 이용하여 증착하는 것을 특징으로 한다.

[0026]

또한, 상기 제1 보호막은 상기 유기 발광층 및 상기 제2 전극 형성 시에 이용한 새도우 마스크의 개구부보다 넓은 개구부를 가지는 새도우 마스크를 이용하여 증착하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027]

본 발명에 따른 유기 전계 발광 패널 및 그의 제조 방법은 [화학식 1]들 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된 제1 보호막을 이용함으로써, 제1 보호막 증착시 ash없이 유기 전계 발광 소자를 덮도록 형성할 수 있다.

[0028]

이에 따라, ash에 의해 불균일하게 증착되어 유기 전계 발광 소자와 보호막 사이에 발생되었던 틈이 없이 유기 전계 발광 소자 상에 균일하고 평탄하게 증착됨으로써 유기 전계 발광 소자와 제1 전극 간의 계면의 접착력이 증가되어 외부로부터 수분 또는 산소 등의 침투를 방지할 수 있게 되었다.

[0029]

이와 같이, 수분 또는 산소 등의 침투를 방지함으로써 그에 따른 유기 전계 발광 소자의 수명이 향상되었다.

[0030]

또한, 본 발명에 따른 제1 보호막은 유기 전계 발광 소자의 보호막의 재질로써 종래 사용했던 DNTPD, IDE406의 유기물보다 비용이 저렴함으로써, 그에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 가격을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031]

도 1은 종래의 정공 주입층에 사용되는 화합물인 DNTPD, IDE406, CuPc의 구조식을 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타낸 단면도이다.

도 3은 제1 보호막의 다른 실시 예를 나타낸 단면도이다.

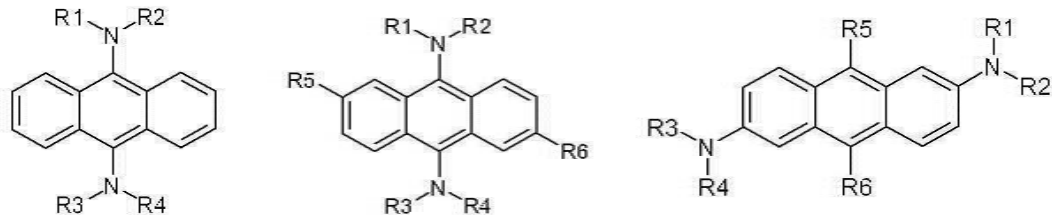
도 4a 내지 도 4j는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.

도 5는 Alq3로 보호막을 이용한 경우에 따른 소자의 수명과 본 발명의 제1 보호막을 이용한 경우에 따른 소자의 수명을 비교하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 동일한 구성 요소에 대해서는 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호로 표시하며, 공지된 구성에 대해서는 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 구체적인 설명은 생략하기로 함에 유의한다.
- [0033] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 2 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널을 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 3은 제1 보호막의 다른 실시 예를 나타낸 단면도이다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이 유기 전계 발광 표시 패널은 발광 소자 기관(100)과, 발광 소자 기관(100)과 접촉 필름(152)을 통해 합착된 밀봉 기관(150)을 구비한다.
- [0036] 발광 소자 기관(100) 상에는 구동 박막 트랜지스터와, 구동 박막 트랜지스터와 접속된 유기 전계 발광 소자와, 유기 전계 발광 소자를 보호하도록 형성된 제1 및 제2 보호막(146, 148)이 형성된다.
- [0037] 구동 박막 트랜지스터는 도 2에 도시된 바와 같이 발광 소자 기관(100) 상에 버퍼막(116), 액티브층(114)이 형성되며, 게이트 전극(106)은 액티브층(114)의 채널 영역(114C)과 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 중첩되게 형성된다. 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)은 게이트 전극(106)과 층간 절연막(118)을 사이에 두고 절연되게 형성된다. 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)은 층간 절연막(126) 및 게이트 절연막(112)을 관통하는 소스 컨택홀(124S) 및 드레인 컨택홀(124D) 각각을 통해 n- 불순물이 주입된 액티브층(114)의 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D) 각각과 접속된다. 또한, 액티브층(114)은 오프 전류를 감소시키기 위해 채널 영역(114C)과 소스 및 드레인 영역(114S, 114D) 사이에 n- 불순물이 주입된 엘디디(Light Dropped Drain; LDD) 영역(미도시) 더 구비하기도 한다. 또한, 기관(101) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터 상에는 유기 절연 물질로 형성된 화소 보호막(119)이 형성된다. 또는, 구동 박막 트랜지스터 상의 화소 보호막은 무기 절연 물질로 형성된 무기 보호막과 유기 절연 물질로 형성된 유기 보호막으로 두 층으로 형성될 수 있다.
- [0038] 유기 전계 발광 소자는 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 화소 컨택홀(122)을 통해 접속된 제1 전극(140)과, 제1 전극(140)을 노출시키는 बैं크홀이 형성된 बैं크 절연막(136)과, 제1 전극(140) 위에 형성된 발광층을 포함하는 유기 발광층(142)과, 유기 발광층(142) 위에 형성된 제2 전극(144)을 구비한다. 이러한, 유기 전계 발광 소자는 제1 전극(140)과 제2 전극(144) 사이에 전압을 인가하면 제1 전극(140)으로부터 정공(hole)이 제2 전극(144)으로부터 전자(electron)가 주입되어 유기 발광층에서 재결합하여 이로 인해 엑시톤(exciton)이 생성되며, 이 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 방출하게 된다.
- [0039] 유기 발광층(142)은 정공 관련층, 발광층, 전자 관련층 순으로 또는 역순으로 구성된다. 예를 들어, 유기 발광층(142)은 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 발광층, 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 제1 보호막(146)은 제2 전극(144) 상에 형성되어 유기 발광층(142)과 제2 전극(144)이 수분 또는 산소 등에 의해 손상되거나 발광특성이 저하되는 것을 방지한다. 이를 위해, 제1 보호막(146)은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된다.

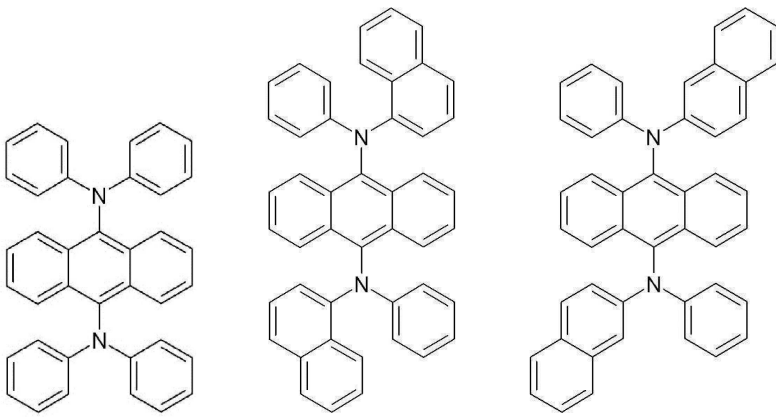
화학식 1



[0041]

[0042] 상기 [화학식 1]의 R1, R2, R3, R4, R5, R6은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 C₆-C₄₀ 방향족 그룹 중에서 선택된다.

[0043] 상기 [화학식 1]의 화합물은 HM-01 내지 HM-65으로부터 선택된다.



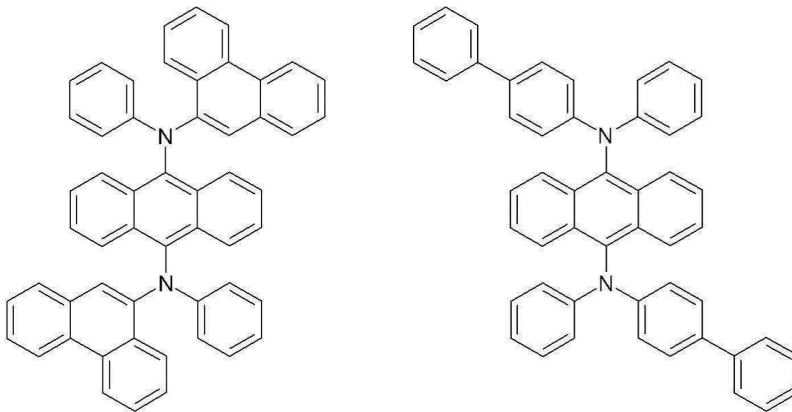
[0044]

[0045]

HM-01

HM-02

HM-03

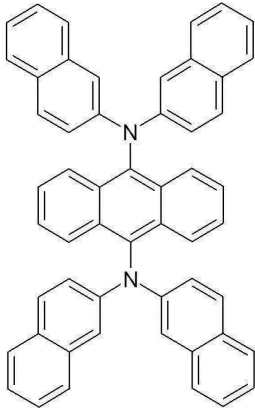


[0046]

[0047]

HM-04

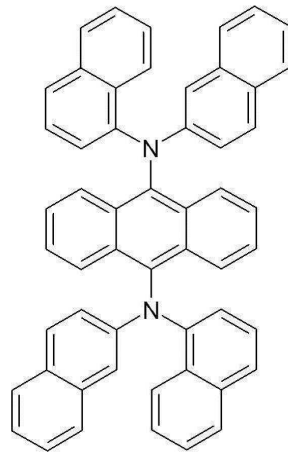
HM-05



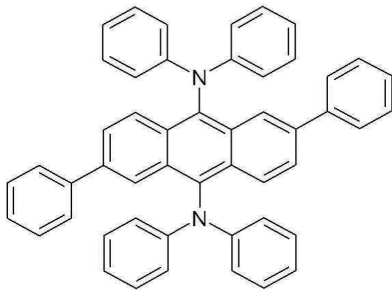
[0048]

[0049]

HM-06



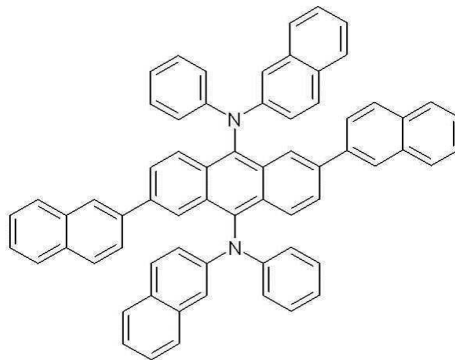
HM-07



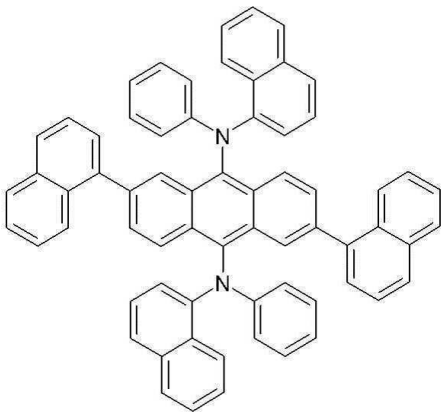
[0050]

[0051]

HM-08



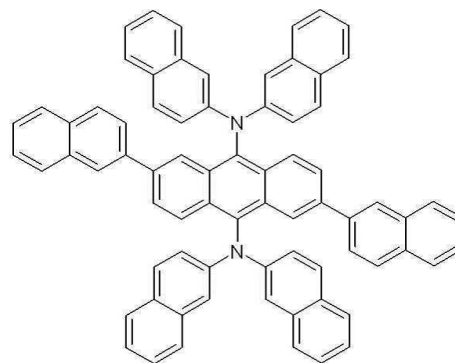
HM-09



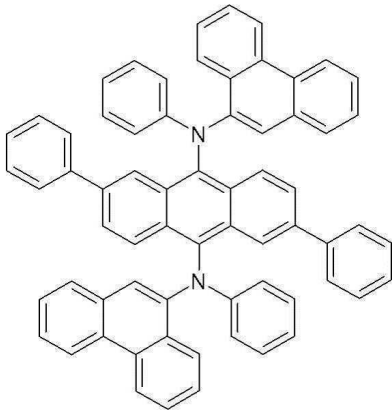
[0052]

[0053]

HM-10



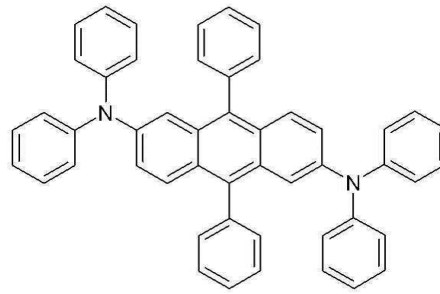
HM-11



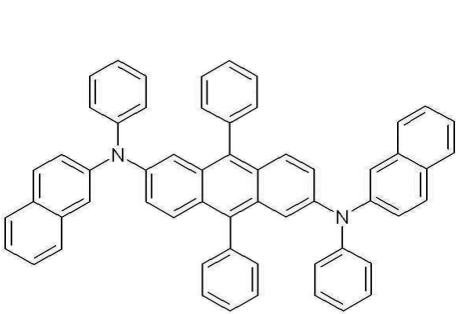
[0054]

[0055]

HM-12



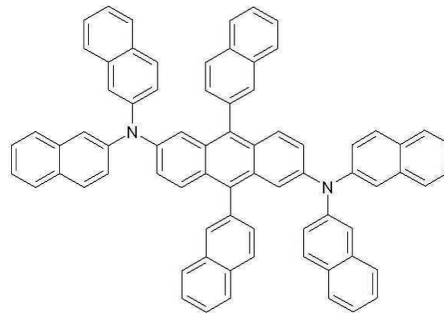
HM-13



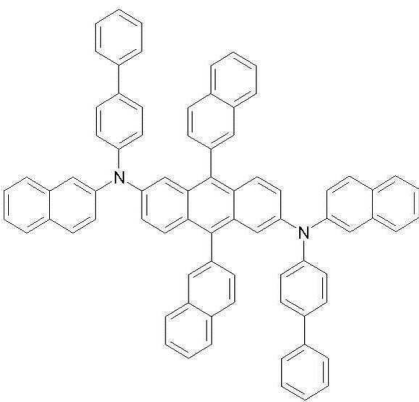
[0056]

[0057]

HM-14



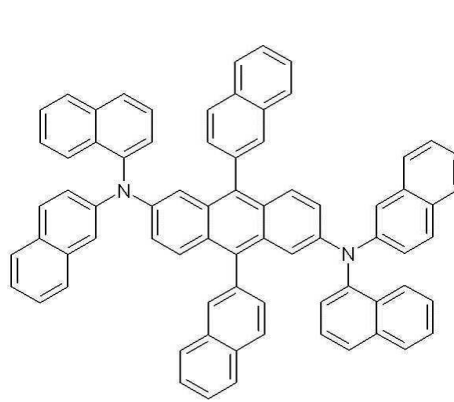
HM-15



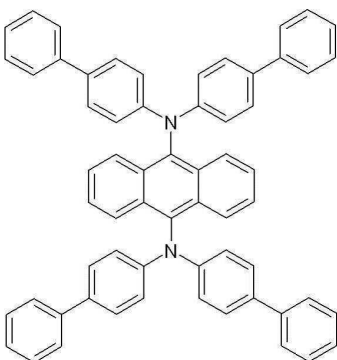
[0058]

[0059]

HM-16



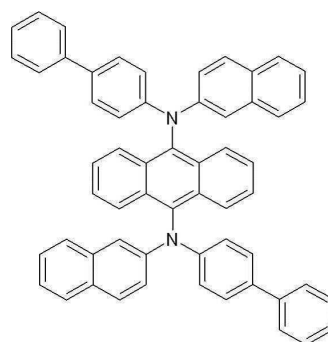
HM-17



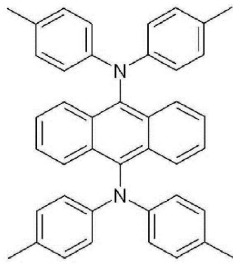
[0060]

[0061]

HM-18

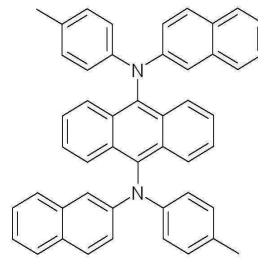


HM-19



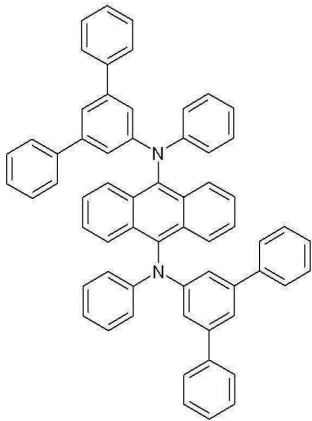
[0062]

HM-20



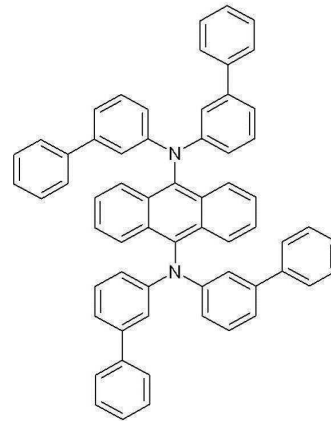
[0063]

HM-21



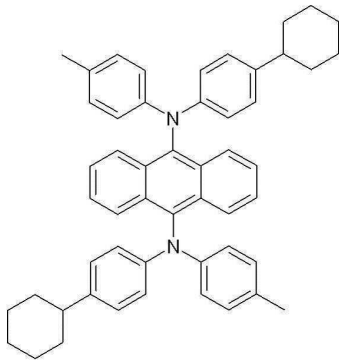
[0064]

HM-22



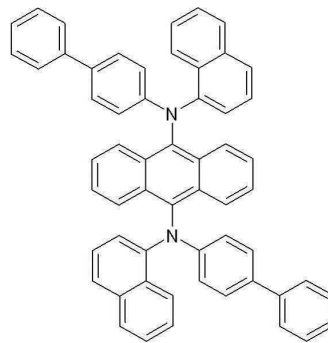
[0065]

HM-23



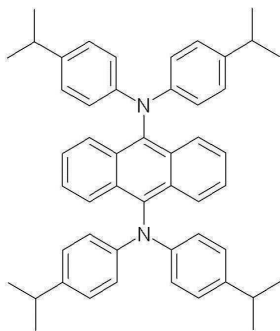
[0066]

HM-24



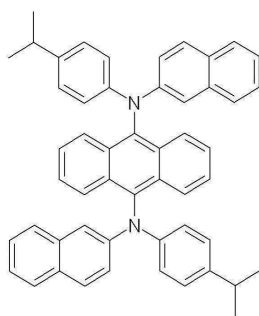
[0067]

HM-25



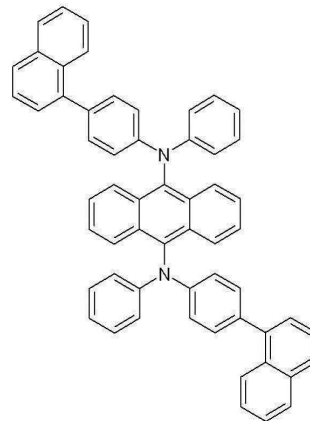
[0068]

HM-26

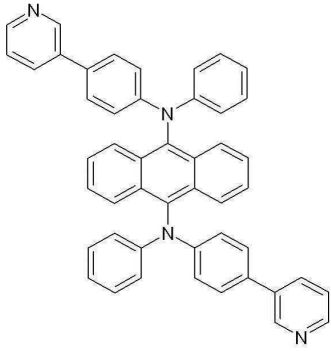


[0069]

HM-27

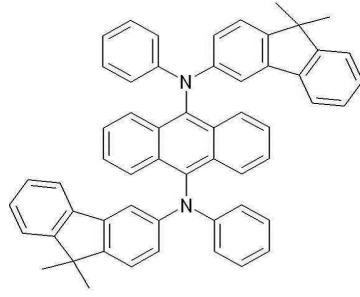


HM-28



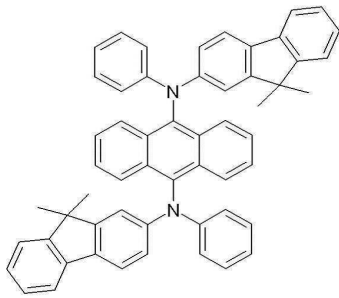
[0070]

HM-29



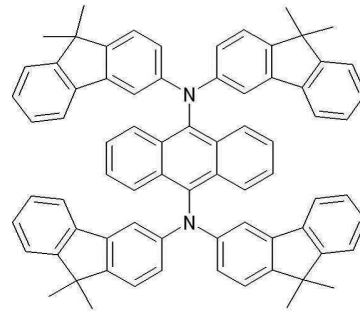
[0071]

HM-30



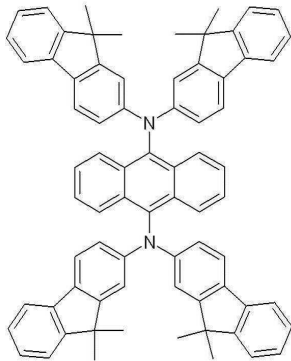
[0072]

HM-31



[0073]

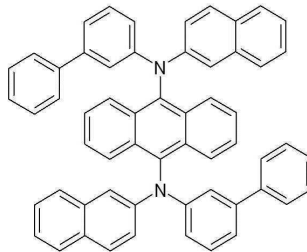
HM-32



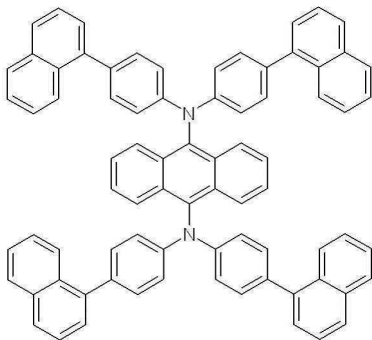
[0074]

[0075]

HM-33



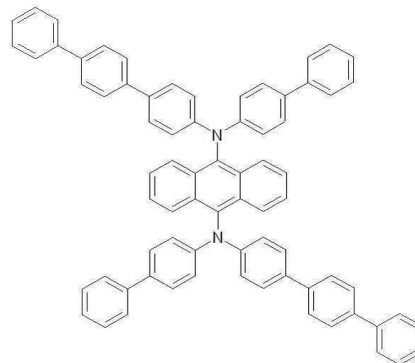
HM-34



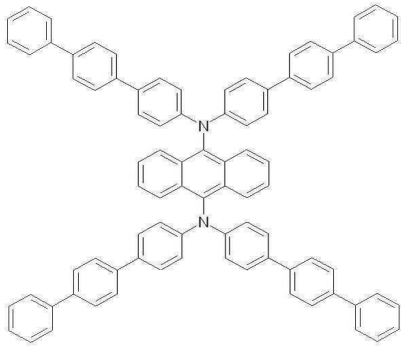
[0076]

[0077]

HM-35

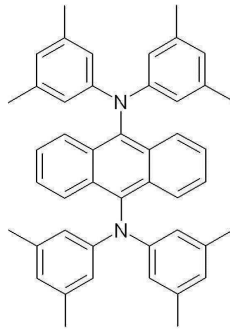


HM-36



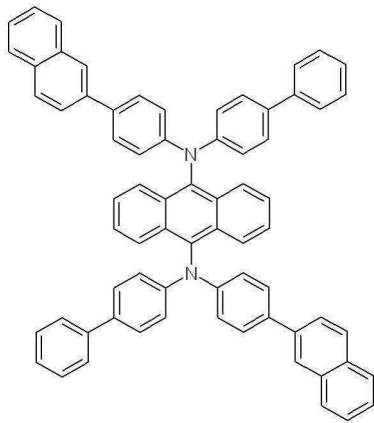
[0078]

HM-37



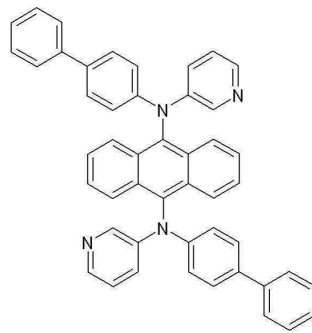
[0079]

HM-38



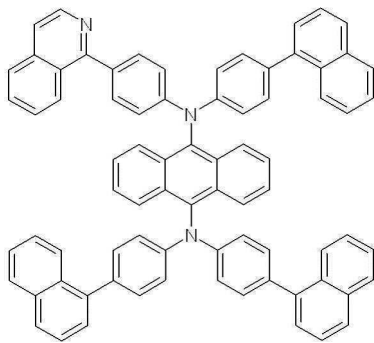
[0080]

HM-39



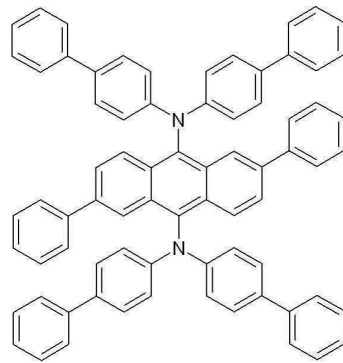
[0081]

HM-40



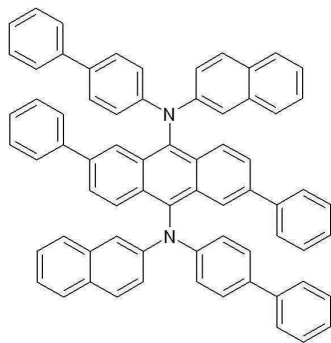
[0082]

HM-41



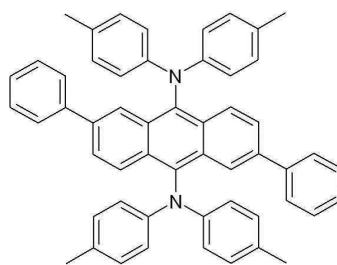
[0083]

HM-42



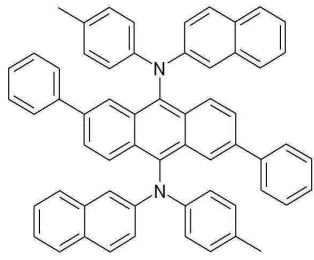
[0084]

HM-43



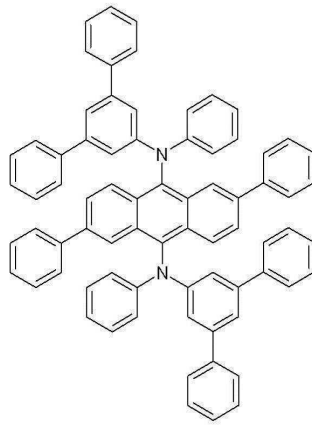
[0085]

HM-44



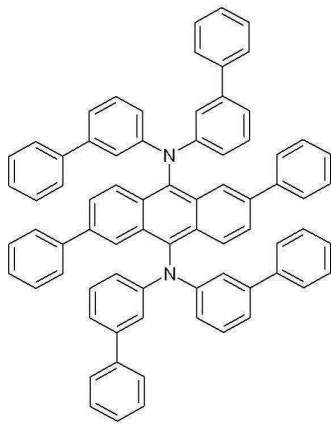
[0086]

HM-45



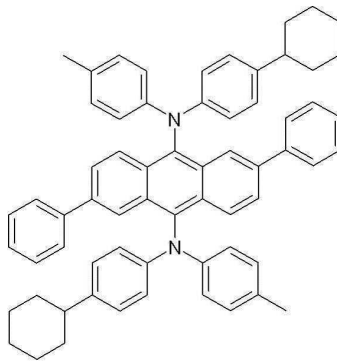
[0087]

HM-46



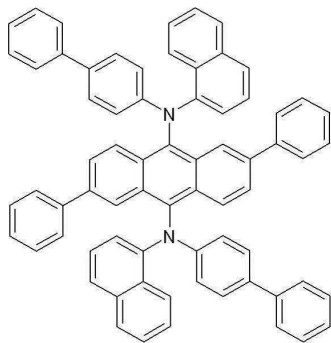
[0088]

HM-47

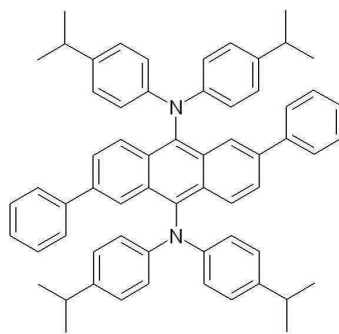


[0089]

HM-48

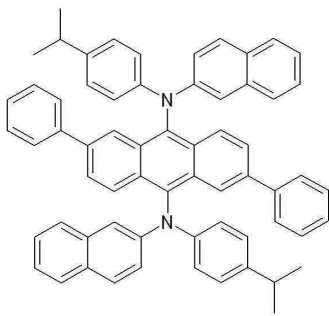


[0090]

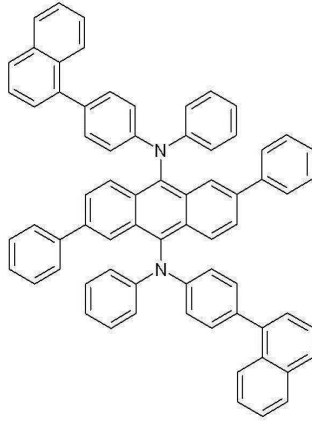


[0091]

HM-49



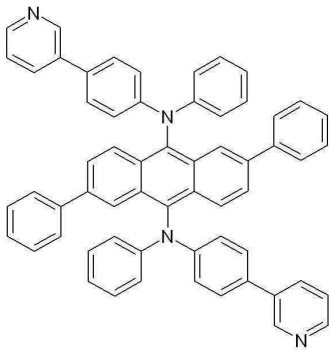
HM-50



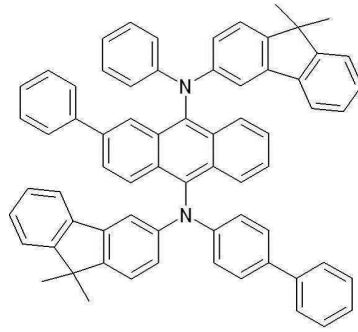
[0092]

[0093]

HM-51



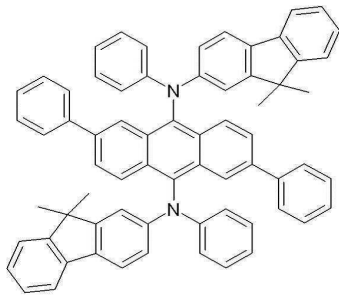
HM-52



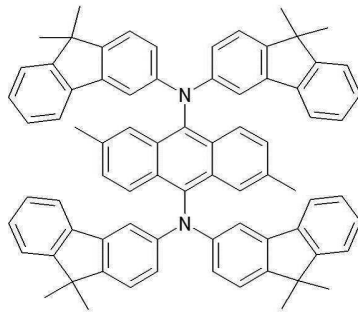
[0094]

[0095]

HM-53



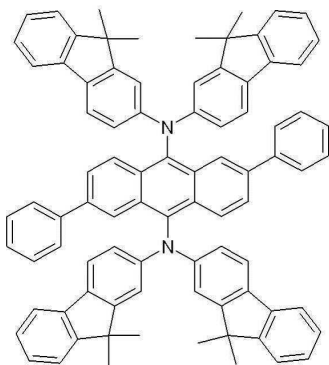
HM-54



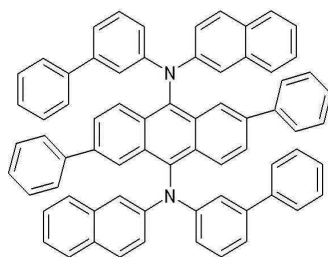
[0096]

[0097]

HM-55



HM-56



[0098]

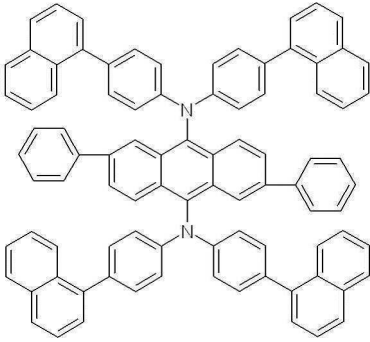
[0099]

HM-57

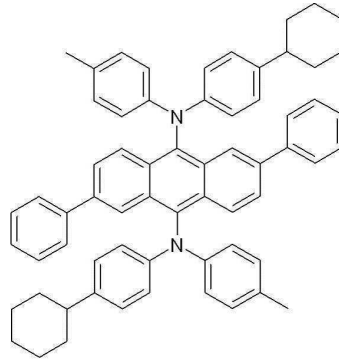


HM-58

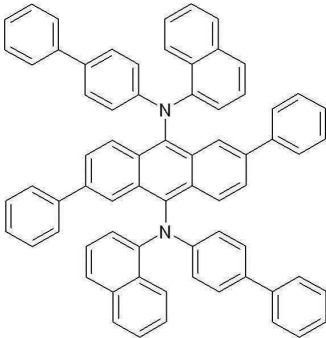




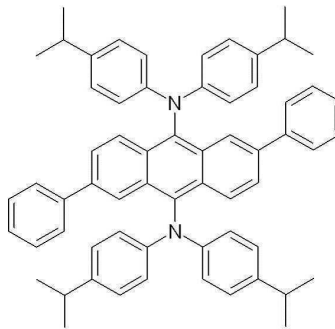
HM-59



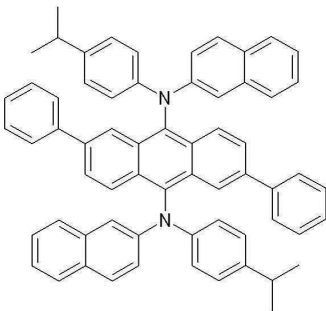
HM-60



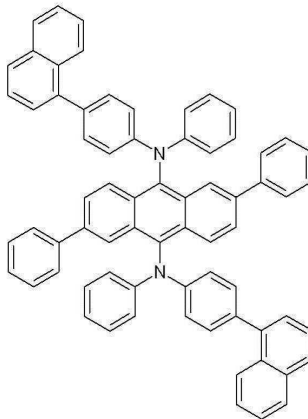
HM-61



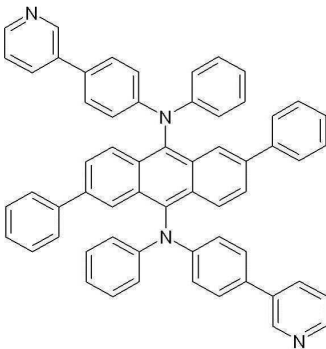
HM-62



HM-63



HM-64



HM-65

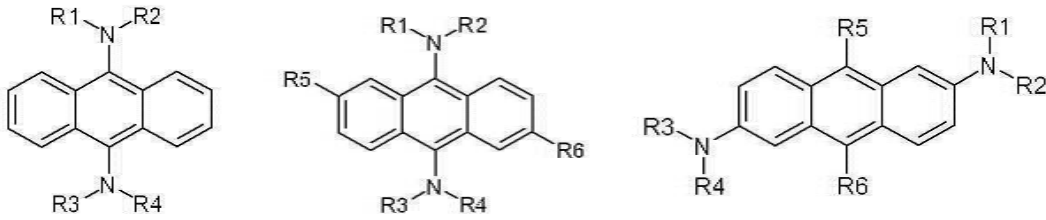
[화학식 1]의 구조를 가지는 화합물로 구성된 유기물로 제1 보호막(146)을 형성하면, 제1 보호막(146) 증착시

Ash가 발생되지 않는다. 이에 따라, 제2 전극(144) 상에 제1 보호막(146)이 균일하고 평탄하게 증착되고, 제1 보호막(146)이 균일하고 평탄하게 증착됨으로써 제1 보호막(146) 상에 제2 보호막(148)도 균일하게 증착된다. 이와 같이, 평탄하고 균일하게 덮고 있는 제1 및 제2 보호막(146,148)에 의해 유기 전계 발광 소자에 수분 또는 산소 등의 침투를 방지할 수 있으며, 수분 또는 산소 등의 침투를 방지하게 됨으로써 유기 전계 발광 소자의 수명이 향상될 수 있다.

- [0109] 한편, 제1 보호막(146)은 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 전극(144)의 전면을 덮도록 형성하거나, 제1 보호막(246)은 도 3에 도시된 바와 같이 유기 발광층(142) 및 제2 전극(144)의 전면 및 측면을 덮도록 형성할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 제1 보호막(246)을 형성할 경우에, 수분, 수소 및 산소가 제2 전극(144) 및 유기 발광층(142)의 측면 및 전면으로 침투되는 것을 방지할 수 있다.
- [0110] 제2 보호막(148)은 유기 전계 발광 소자와 접촉 필름(152) 사이에 형성되어 유기 전계 발광 소자가 수분 또는 산소 등에 의해 손상되거나 발광 특성이 저하되는 것을 방지한다. 특히, 제2 보호막(148)은 접촉 필름(152)과 접촉하도록 형성되어 유기 전계 발광 소자의 측면 및 전면으로부터 수분, 수소 및 산소 등이 유입되는 것을 차단한다. 이러한, 제2 보호막(148)은 SiNx 또는 SiOx 등의 무기 절연막으로 형성된다.
- [0111] 스토리지 커패시터(Cst)는 p+ 또는 n+ 불순물이 도핑된 스토리지 하부 전극(132)과 스토리지 상부 전극(134)이 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 중첩되어 형성된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 전극(140)에 충전된 데이터 신호를 다음 데이터 신호가 충전될 때까지 안정적으로 유지되게 한다.
- [0112] 도 4a 내지 도 4j는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시 패널의 제조 방법을 나타낸 단면도들이다.
- [0113] 도 4a를 참조하면, 발광 소자 기판(100) 상에 버퍼막(116)이 형성되고, 그 위에 액티브층(114)과, 스토리지 하부 전극(132)이 형성된다.
- [0114] 구체적으로, 버퍼막(116)은 발광 소자 기판(100) 상에 산화 실리콘(SiO₂) 등과 같은 무기 절연 물질이 CVD, PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등의 증착 방법으로 전면 증착되어 형성된다. 액티브층(114)은 버퍼막(116) 상에 아몰퍼스-실리콘을 증착한 후 그 아몰퍼스-실리콘을 레이저로 결정화하여 폴리-실리콘이 되게 한 다음, 그 폴리-실리콘을 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝함으로써 형성된다. 레이저 결정화 이전에 아몰퍼스 실리콘 박막 내에 존재하는 수소 원자를 제거하기 위한 탈수소화(Dehydrogenation) 공정을 더 진행하기도 한다.
- [0115] 도 4b를 참조하면, 스토리지 하부전극(132)에 불순물을 도핑하여 도전성을 갖게 한다.
- [0116] 구체적으로, 구동 박막 트랜지스터의 액티브층(114)과 스토리지 하부 전극(132)이 형성된 발광 소자 기판(100) 상에 마스크를 이용하여 스토리지 하부 전극(132)을 노출시킨다. 노출된 스토리지 하부 전극(132)에 p+ 불순물 또는 n+ 불순물을 도핑하여 스토리지 하부 전극(132)에 도전성을 갖게 한다.
- [0117] 도 4c를 참조하면, 액티브층(114)이 형성된 버퍼막(116) 상에 게이트 절연막(112)이 형성되고, 그 위에 게이트 전극(106)과 스토리지 상부 전극(134)이 형성되며, 액티브층(114)의 채널 영역(114C)을 사이에 두고 마주보는 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D)이 형성된다.
- [0118] 구체적으로, 게이트 절연막(112)은 액티브층(114)이 형성된 버퍼막(116) 상에 산화 실리콘(SiO₂) 등과 같은 무기 절연 물질이 PECVD 또는 CVD 등의 방법으로 전면 증착되어 형성된다. 이어서, 게이트 절연막(112) 위에 게이트 금속층이 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 게이트 금속층이 형성된다. 게이트 금속층으로는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr) 등과 이들의 합금이 단일층 또는 복층 구조로 적층되어 이용된다. 그 다음 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 금속층이 패터닝됨으로써 게이트 전극(106)과 스토리지 상부 전극(134)이 형성된다. 이 결과, 게이트 전극(106)은 게이트 절연막(112)을 사이에 두고 액티브층(114)과 중첩되며, 스토리지 상부 전극(134)은 게이트 절연막(112b)을 사이에 두고 스토리지 하부 전극(132)과 중첩된다.
- [0119] 그리고, 게이트 전극(106)을 마스크로 이용하여 게이트 전극(106)과 비중첩된 액티브층(114)에 n+ 불순물을 도핑함으로써 n+ 불순물이 도핑된 액티브층의 소스 영역(114S) 및 드레인 영역(114D)이 형성된다.
- [0120] 도 4d를 참조하면, 게이트 전극(106)이 형성된 게이트 절연막(112) 상에 층간 절연막(118)이 형성되고, 게이트 절연막(112) 및 층간 절연막(118)을 관통하는 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)이 형성된다.

- [0121] 구체적으로, 층간 절연막(118)은 게이트 전극(106)이 형성된 게이트 절연막(112) 상에 산화 실리콘, 질화 실리콘 등과 같이 무기 절연 물질이 PECVD 또는 CVD 등의 증착 방법으로 전면 증착되어 형성된다. 이어서, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 게이트 절연막(112) 및 층간 절연막(118)을 관통하는 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)이 형성된다. 소스 및 드레인 콘택홀(124S, 124D)은 소스 및 드레인 영역(114S, 114D)을 노출시킨다.
- [0122] 도 4e를 참조하면, 층간 절연막(118)이 형성된 발광 소자 기판(100) 상에 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된다.
- [0123] 구체적으로, 층간 절연막(118) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법으로 소스 및 드레인 금속층을 형성한 뒤, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 소스 및 드레인 금속층을 패터닝함으로써 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)이 형성된다. 소스 전극(108) 및 드레인 전극(110)은 소스 및 드레인 콘택홀(124S,124D) 각각을 통해 액티브층(114)의 소스 영역 및 드레인 영역(114S,114D)과 각각 접속된다.
- [0124] 도 4f를 참조하면, 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된 기판(101) 상에 화소 콘택홀(120)을 포함하는 화소 보호막(119)이 형성된다.
- [0125] 구체적으로, 소스 및 드레인 전극(108,110)이 형성된 기판(101) 상에 PECVD 또는 CVD 방법으로 보호막(119)이 형성된다. 화소 보호막(119)으로는 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로 형성될 수 있으며, 무기 절연 물질 및 유기 절연 물질로 이루어지도록 두 층으로 형성될 수 있다. 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 화소 보호막(119)이 패터닝됨으로써 화소 보호막(119)을 관통하는 화소 콘택홀(120)이 형성된다. 이러한, 화소 콘택홀(120)은 드레인 전극(110)을 노출시킨다.
- [0126] 도 4g를 참조하면, 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(110)과 화소 콘택홀을 통해 접속된 유기 전계 발광 소자의 제1 전극(140)이 형성된다.
- [0127] 구체적으로, 화소 보호막(119) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법으로 TCO(Transparent Conductive Oxide; 이하, TCO)와, ITO(Indium Tin Oxide; 이하,ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하,IZO) 등과 같은 투명 도전 전극층을 형성한 뒤, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 투명 도전 전극층을 패터닝함으로써 제1 전극(140)이 형성된다.
- [0128] 도 4h를 참조하면, 제1 전극(140)이 형성된 발광 소자 기판(100) 상에 बैं크홀을 가지는 बैं크 절연막(136)이 형성된다.
- [0129] 구체적으로, 제1 전극(140)이 형성된 발광 소자 기판(100) 상에 스핀리스 또는 스핀 코팅 등의 코팅 방법을 통해 아크릴계 수지와 같은 유기 절연 물질이 전면 형성된다. 그런 다음, 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 유기 절연 물질이 패터닝됨으로써 제1 전극(140)이 노출된 बैं크홀을 포함하는 बैं크 절연막(136)이 형성된다.
- [0130] 도 4i를 참조하면, 제1 전극(140) 상에 유기 발광층(142), 제2 전극(144), 제1 보호막(146)이 형성된다.
- [0131] 구체적으로, 새도우 마스크를 이용하여 정공 주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer;HTL), 발광층(Emitting Layer;EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer;ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer;EIL)이 순차적으로 적층하여 유기 발광층(142)을 형성한다. 이후, 유기 발광층(142)이 형성된 발광 소자 기판(100) 상에 유기 발광층(142)과 동일 새도우 마스크를 이용하여 알루미늄(Al) 등과 같은 반사성이 높은 재질로 제2 전극(144), 제1 보호막(146)이 형성된다. 이러한, 새도우 마스크는 증착시 증착 물질이 통과할 수 있는 개구부와, 증착시 증착 물질을 차단하는 차단 영역을 포함한다. 새도우 마스크의 개구부를 통해 제1 전극(140) 상에 유기 발광층(142), 제2 전극(144), 제1 보호막(146)이 순차적으로 적층된다.
- [0132] 제1 보호막(146)은 하기 [화학식 1]에 기재된 화학식 중 적어도 하나의 화학식의 구조를 가지는 유기물로 형성된다.

[0133] [화학식 1]



[0134]

[0135] 상기 [화학식 1]의 R1, R2, R3, R4, R5, R6은 각각 독립적으로 치환되거나 치환되지 않은 C₆-C₄₀ 방향족 그룹 중에서 선택된다. 상기 [화학식 1]의 화합물은 HM-01 내지 HM-17으로부터 선택되며, HM-01 내지 HM-17 각각의 화학식은 상기에서 기재한 것과 동일하므로 생략하기로 한다.

[0136]

[화학식 1]의 구조를 가지는 화합물로 구성된 유기물로 제1 보호막(146)을 형성하면, 제1 보호막(146) 증착시 ash가 발생되지 않고, 그에 따른 외부로부터의 수분 및 산소 등의 침투를 방지할 수 있다. 즉, 종래 유기 전계 발광 소자를 덮는 보호막은 ash가 발생됨으로써 ash가 보호막 내에 같이 증착되어 보호막이 불균일하게 증착되었으며, 보호막의 불균일한 증착에 의해 제1 전극과 보호막 사이에 틈이 발생되어 제1 전극과 보호막의 틈 사이로 수분 또는 산소가 침투되었으나, 본 발명의 제1 보호막(146)은 Ash가 발생되지 않음으로써 균일하고 평탄한 제1 보호막(146)을 형성할 수 있다. 이와 같이, 제2 전극(144) 상에 균일하고 평탄하게 제1 보호막(146)이 증착된다. 또한, 제2 전극(144) 상에 제1 보호막(146)이 균일하고 평탄하게 증착됨으로써 제1 보호막(146) 상에 제2 보호막(148)도 균일하게 증착된다.

[0137]

다시 말하여, 제2 전극(144)과 제1 보호막(146) 사이의 계면과, 제1 보호막(146)과 제2 보호막(148) 사이의 계면에 틈없이 평탄하게 증착됨으로써 제2 전극(144)과 제1 보호막(146) 사이와, 제1 보호막(146) 및 제2 보호막(148) 사이로 수분 또는 산소의 침투를 방지할 수 있다. 뿐만 아니라, 제1 및 제2 보호막(146, 148)이 틈없이 평탄하게 형성됨으로써 전면 접착 필름(152)을 통해 부착되는 제2 보호막(148)과 밀봉 기판(150) 사이에도 틈이 발생되지 않는다.

[0138]

상술한 바와 같이, 본 발명은 제1 보호막(146)을 평탄하고 균일하게 증착함으로써 제1 보호막(146) 상에 순차적으로 적층되는 제2 보호막(148), 접착 필름(152), 밀봉 기판(150) 간에도 틈이 발생되지 않아 결국, 유기 전계 발광 소자를 수분이나 산소 등에 의해 손상되는 것을 방지하게 되어 그에 따른 유기 전계 발광 소자의 수명이 향상되었다.

[0139]

한편, 도 2에 도시된 바와 같이 제1 보호막(146)을 유기 발광층(142) 및 제2 전극(144)의 패턴과 동일한 패턴으로 형성할 경우에는 제1 보호막(146)과 제2 전극(144)을 동일 새도우 마스크를 이용하여 형성하지만, 도 3에 도시된 바와 같이 제1 보호막(246)을 유기 발광층(142)과 제2 전극(144)의 전면 및 측면을 덮도록 형성할 경우에는 유기 발광층(142) 및 제2 전극(144)을 이용한 새도우 마스크의 개구부보다 넓은 개구부를 가지는 새도우 마스크를 이용하여 제1 보호막(246)을 형성할 수 있다.

[0140]

도 4j를 참조하면, 제1 보호막(146)이 형성된 발광 소자 기판(100) 상에 산화 실리콘 또는 질화실리콘이 전면 증착됨으로써 제2 보호막(148)이 형성된다. 이때, 제2 보호막(148)은 증착용 마스크 없이 전면 증착된다. 이어서, 제2 보호막(148) 전면 또는 밀봉 기판(150) 배면에 접착 필름(152)이 도포된 다음, 접착 필름(152)을 통해 유기 전계 발광 소자가 형성된 발광 소자 기판(100)과, 밀봉 기판(150)은 합착된다.

[0141]

도 5는 Alq₃로 보호막을 이용한 경우에 따른 소자의 수명과 본 발명의 제1 보호막을 이용한 경우에 따른 소자의 수명을 비교하기 위한 그래프이다.

[0142]

도 5의 X축은 소자의 수명(Time(hrs))을 나타내고 있으며, Y축은 암점수(Defect Point 수)를 나타내고 있으며, 도 5의 조건은 85°C, 85%의 고온 고습 조건으로 실험한 데이터이다.

[0143]

제1 곡선(10)은 보호막을 Alq₃로 이용한 경우에 따른 소자의 수명을 나타낸 그래프이며, 제2 곡선(12)은 본 발명의 제1 보호막을 이용한 경우에 따른 소자의 수명을 나타낸 그래프이다.

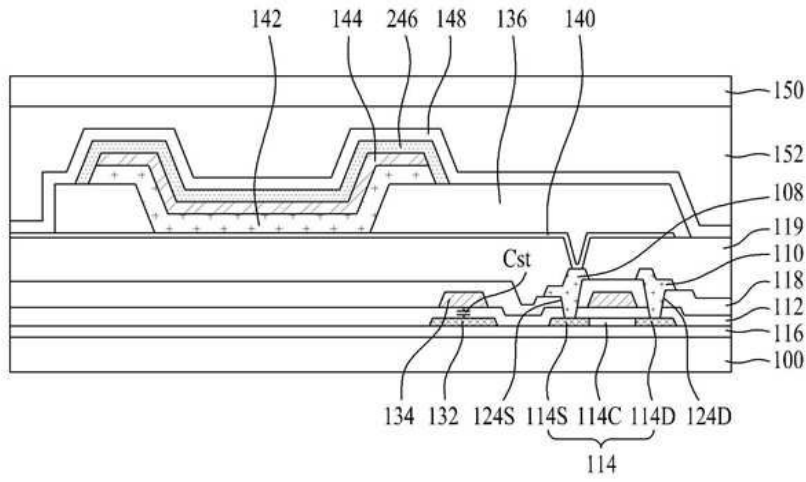
[0144]

제1 곡선(10)은 도 5에 도시된 바와 같이 제2 곡선(12)에 비해 암점 갯수의 증가 속도가 상당히 빠르며, 고온 고습 조건에서 수명 시간이 제2 곡선(10)에 비해 짧다.

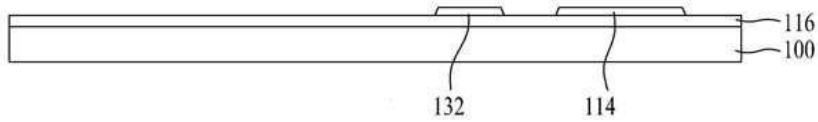
[0145]

이와 같이, 본 발명의 제1 보호막을 이용할 경우에, 수분 또는 산소 등의 침투를 방지할 수 있어 그에 따른 암

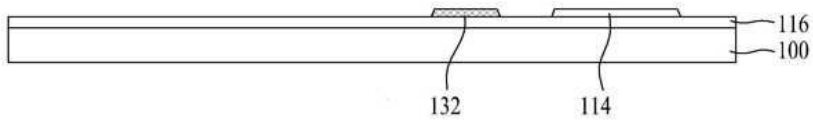
도면3



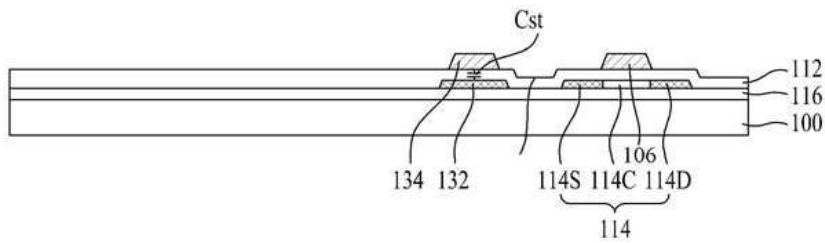
도면4a



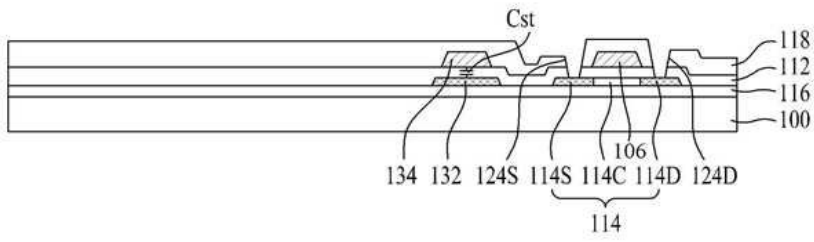
도면4b



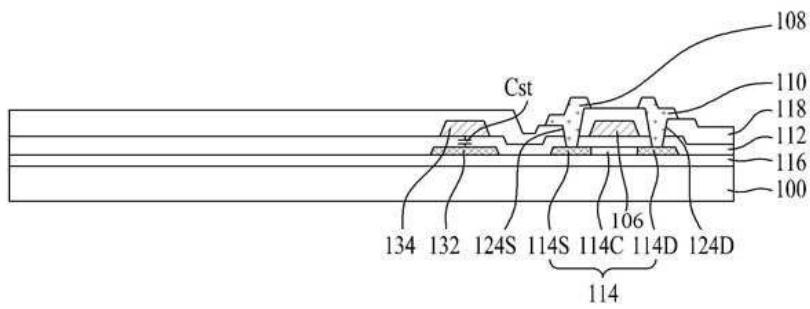
도면4c



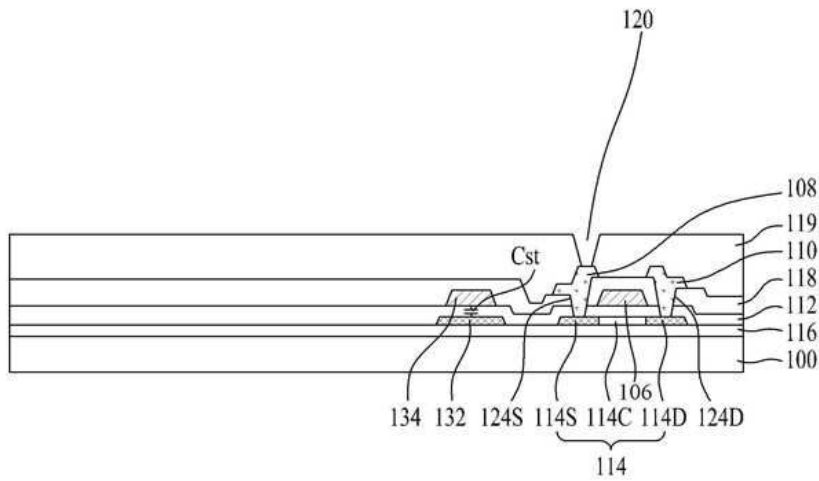
도면4d



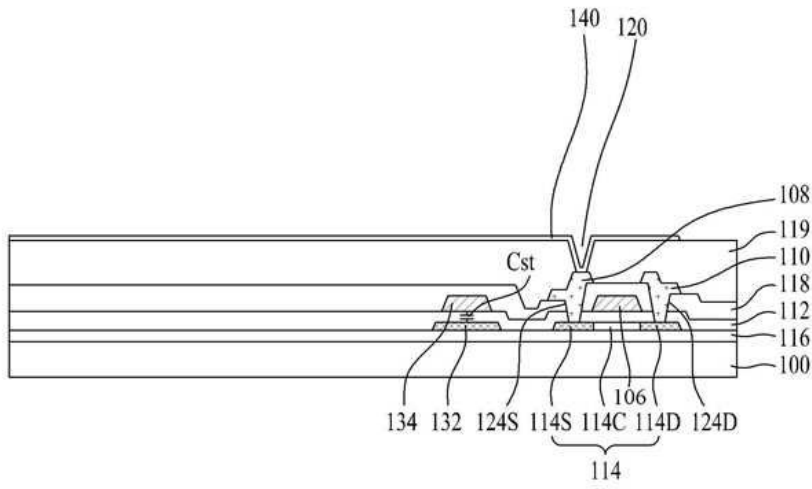
도면4e



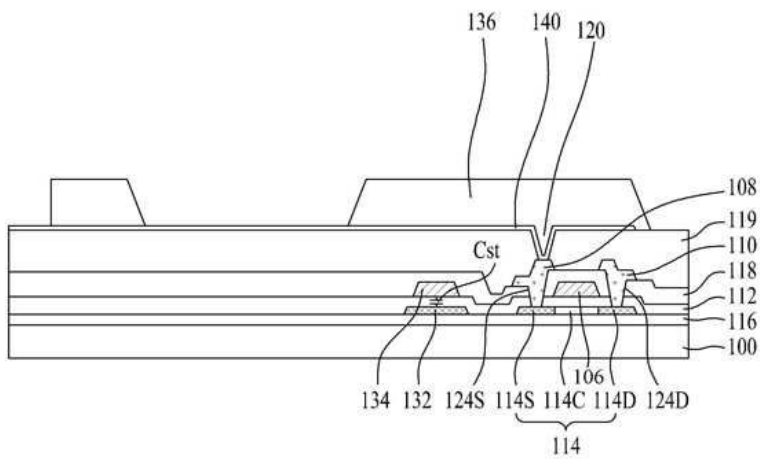
도면4f



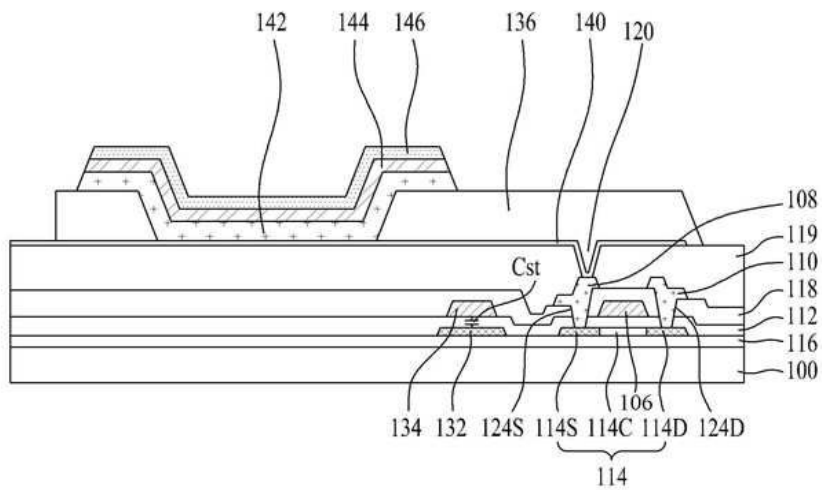
도면4g



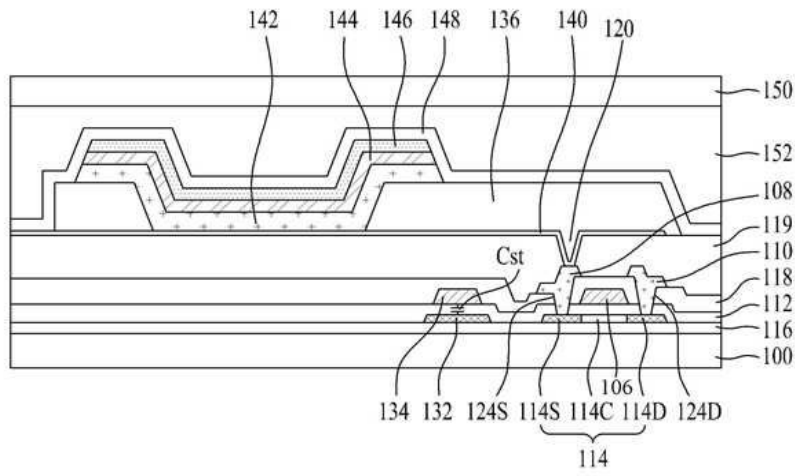
도면4h



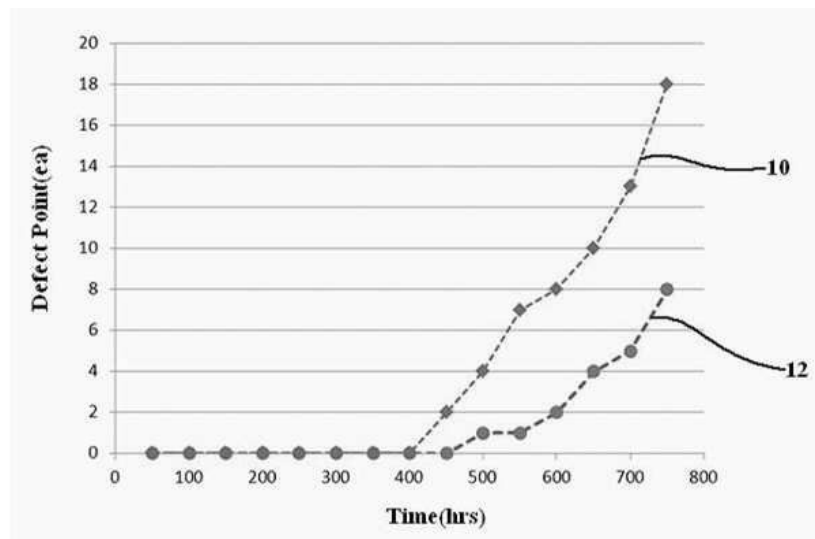
도면4i



도면4j



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190076945A	公开(公告)日	2019-07-02
申请号	KR1020190075743	申请日	2019-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	서정대 한창욱 탁윤홍 김효석		
发明人	서정대 한창욱 탁윤홍 김효석		
IPC分类号	H01L51/00 C07C15/28 C09K15/04 C09K15/16 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/005 C07C15/28 C09K15/04 C09K15/16 H01L51/0052 H01L51/006 H01L51/5237 C07C2603/24		
代理人(译)	이승찬		
其他公开文献	KR102029000B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光显示面板及其制造方法技术领域本发明涉及一种有机电致发光显示面板及其制造方法，该有机电致发光显示面板能够防止水分或氧气的渗透从而改善元件的寿命并降低成本。该有机电致发光显示面板包括：形成在基板上的驱动薄膜晶体管；以及驱动薄膜晶体管。有机电致发光元件，其包括连接至驱动薄膜晶体管的第一电极，形成在第一电极上的有机发光层和形成在有机发光层上的第二电极；形成在第二电极上的第一和第二保护膜。第一保护膜由具有化学式1中所述的至少一个式的结构的有机材料形成，其中R1，R2，R3，R4，R5和R6各自独立地选自取代或未取代的C₆至C₄₀芳族基团。

