



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0118123
(43) 공개일자 2016년10월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07C 211/54 (2006.01)
C07D 307/91 (2006.01) C07D 333/76 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
C07C 211/54 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0140528
(22) 출원일자 2015년10월06일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-070934 2015년03월31일 일본(JP)
- (71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
- (72) 발명자
이토이, 히로아키
일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와쵸
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내
- (74) 대리인
특허법인 고려

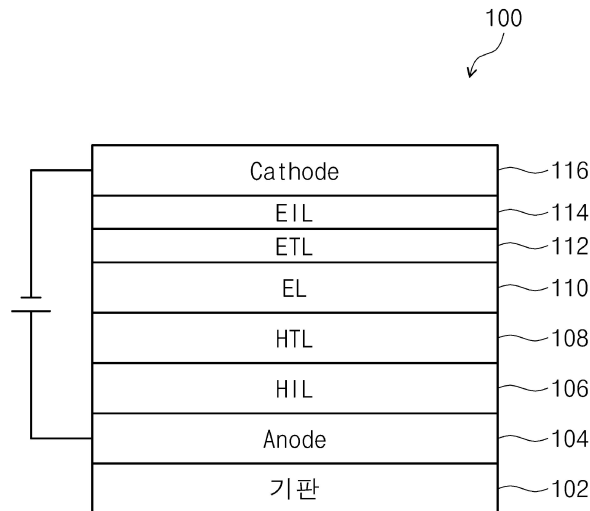
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

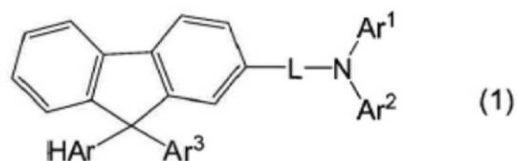
유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



전계 발광 소자용 재료는 하기 화학식 1로 표시된다.

[화학식 1]



화학식 1에 있어서, Ar^1 및 Ar^2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, Ar^3 은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기이고, HAr은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, L은 단결합, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴렌 기이고, 상기 HAr과 상기 Ar^3 은 동일하지 않다.

(52) CPC특허분류

C07D 307/91 (2013.01)

C07D 333/76 (2013.01)

H01L 51/0059 (2013.01)

H01L 51/0071 (2013.01)

H01L 51/0073 (2013.01)

H01L 51/5008 (2013.01)

H01L 51/5056 (2013.01)

C09K 2211/1088 (2013.01)

C09K 2211/1092 (2013.01)

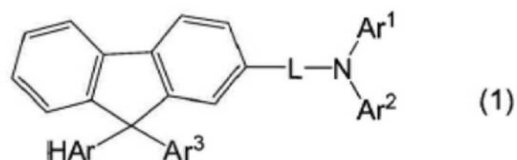
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

Ar¹ 및 Ar²는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고,

Ar³은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기이며,

HAr은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고,

L은 단결합, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아틸렌기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아틸렌기이며,

상기 HAr 및 상기 Ar³은 서로 동일하지 않다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 Ar¹ 내지 Ar³은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기인 것인 유기 전계 발광 소자용 재료.

청구항 3

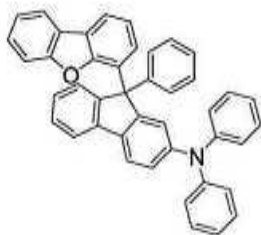
제 1 항에 있어서,

상기 HAr은 디벤조퓨릴기 또는 디벤조티에닐기인 것인 유기 전계 발광 소자용 재료.

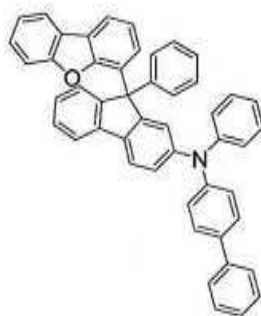
청구항 4

제 1 항에 있어서,

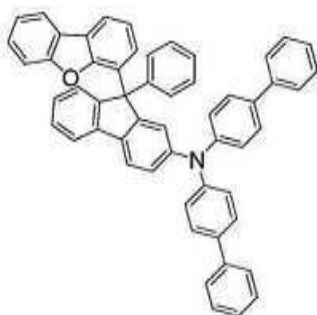
상기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료는 하기 화합물 1 내지 138 중 적어도 하나로 표시되는 것인 유기 전계 발광 소자용 재료:



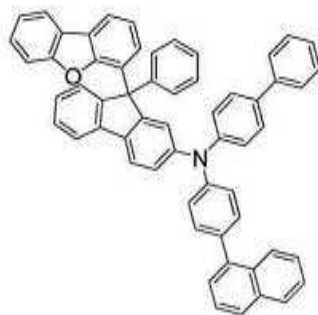
1



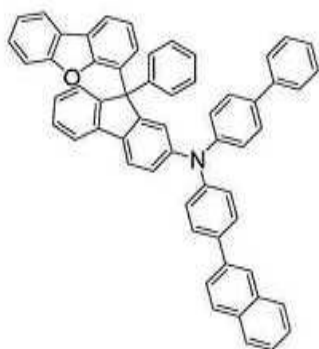
2



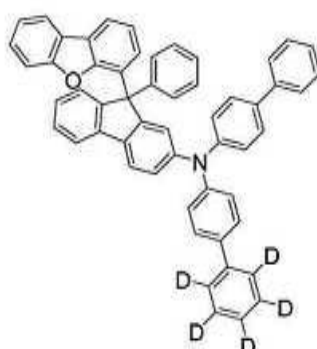
3



4



5



6



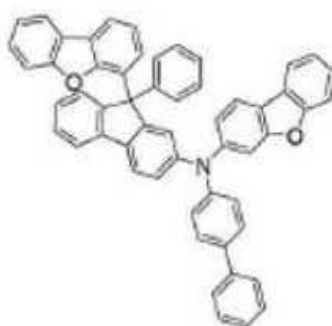
7



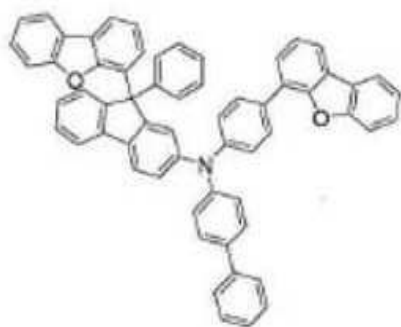
8



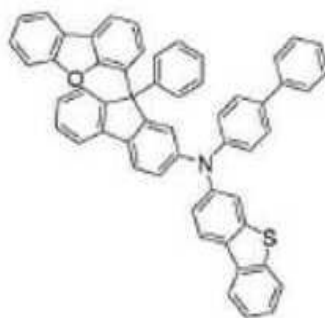
9



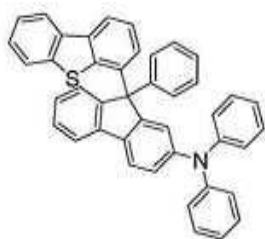
10



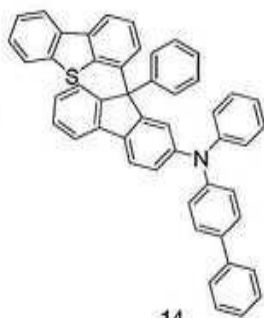
11



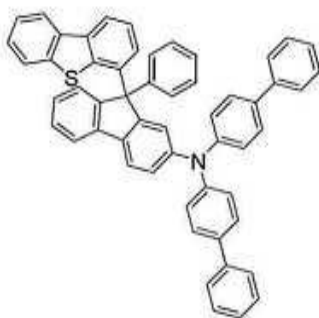
12



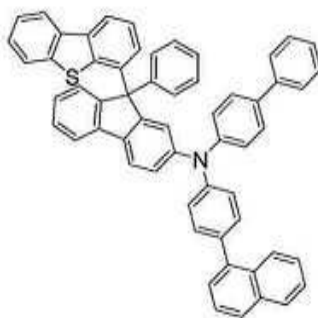
13



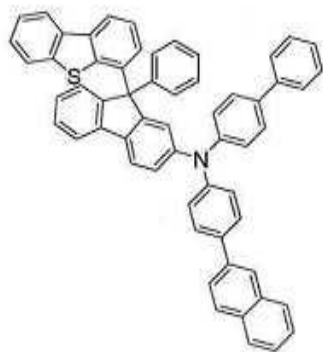
14



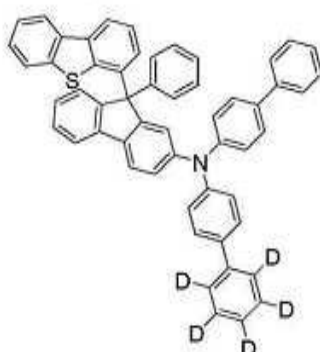
15



16



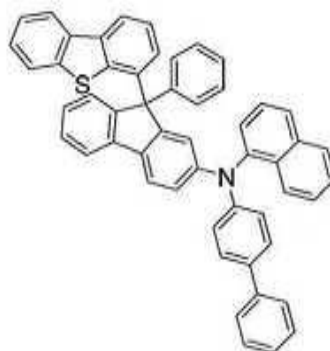
17



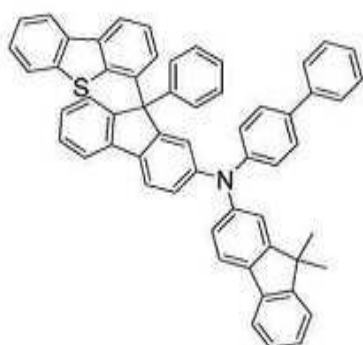
18



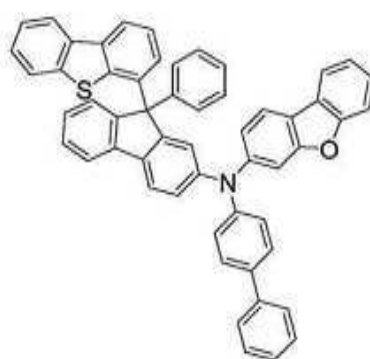
19



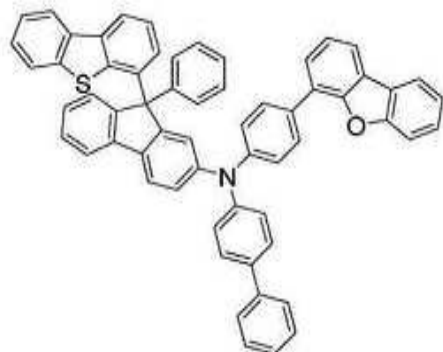
20



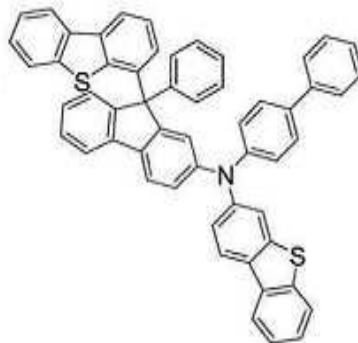
21



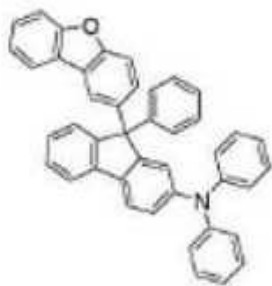
22



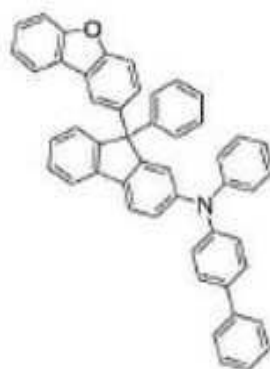
23



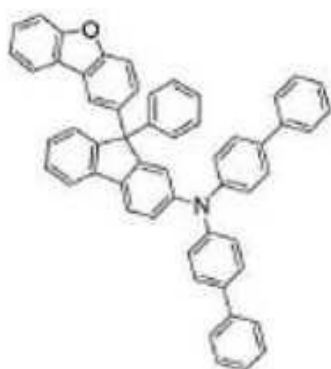
24



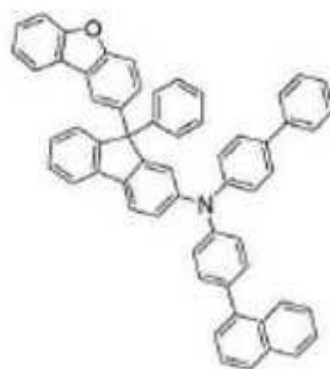
25



26



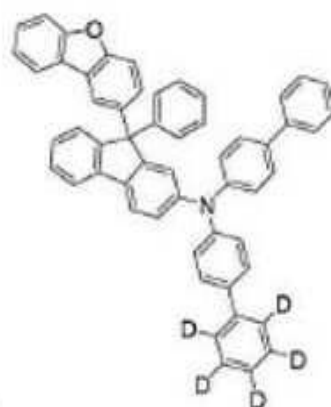
27



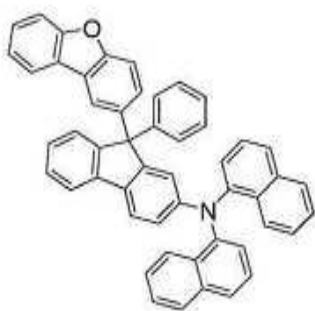
28



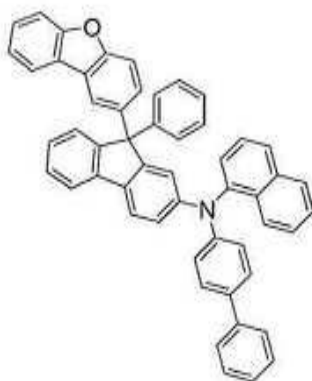
29



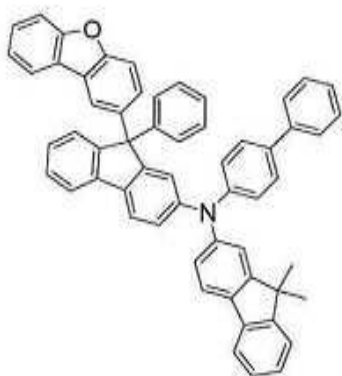
30



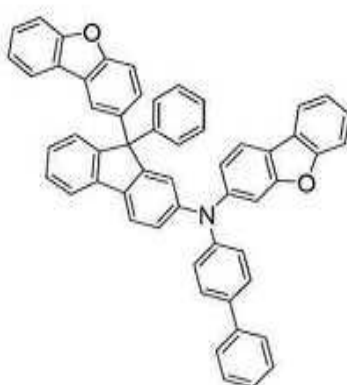
31



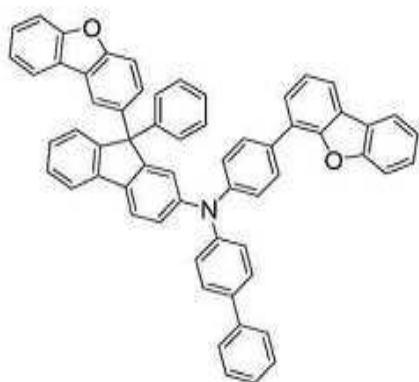
32



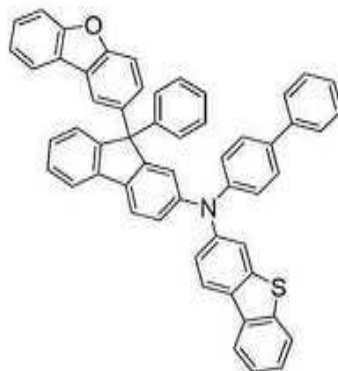
33



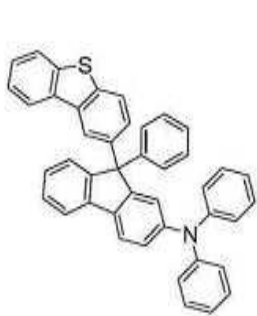
34



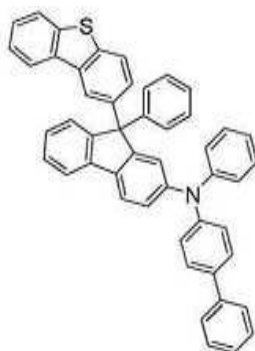
35



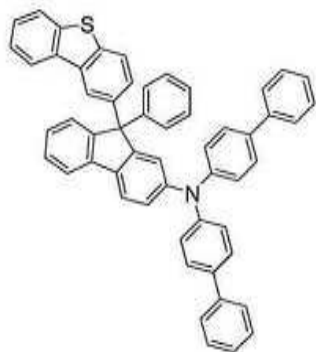
36



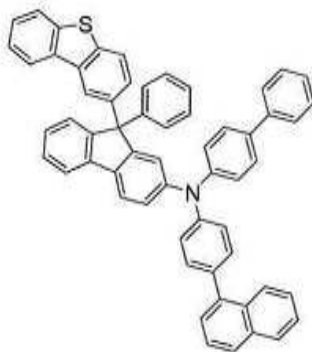
37



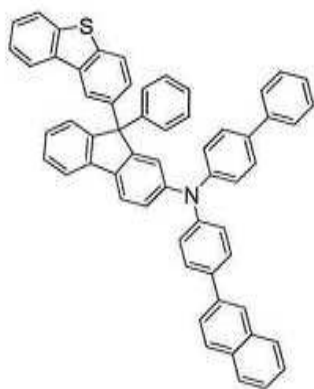
38



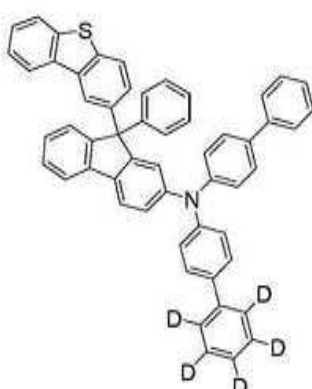
39



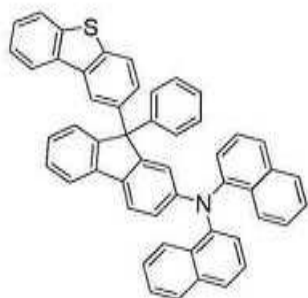
40



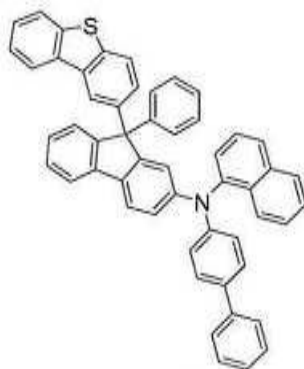
41



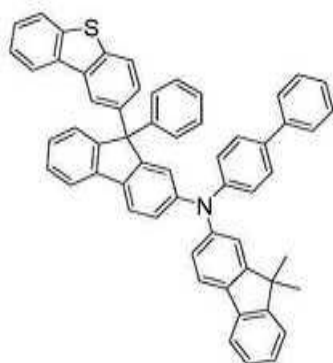
42



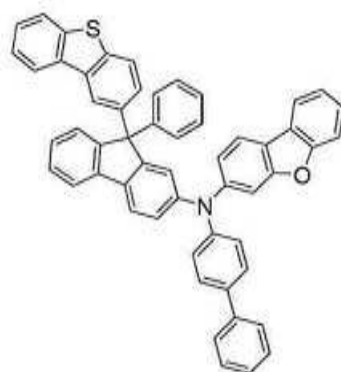
43



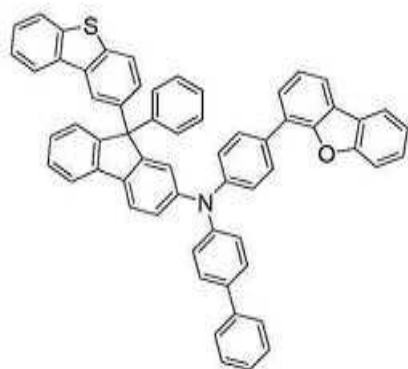
44



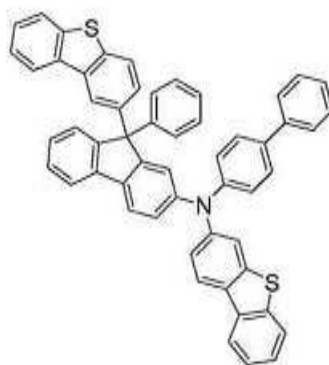
45



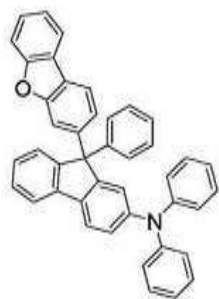
46



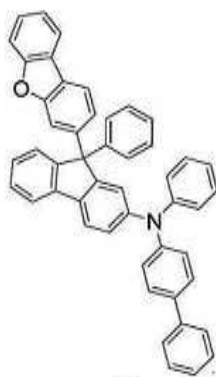
47



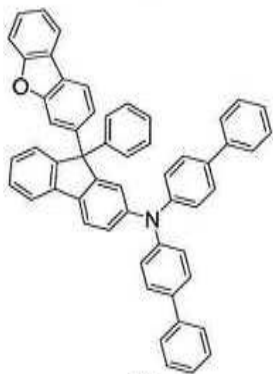
48



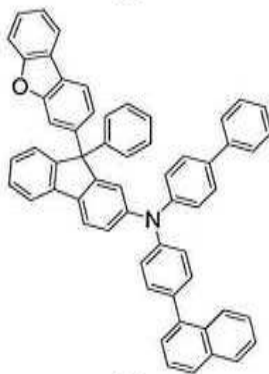
49



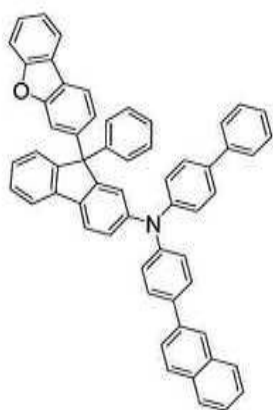
50



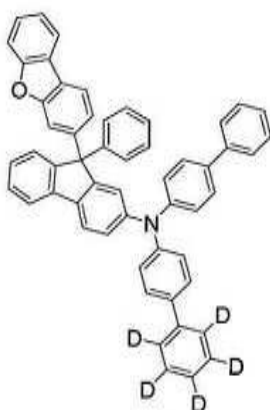
51



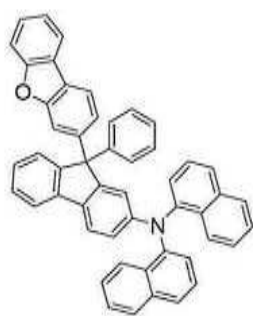
52



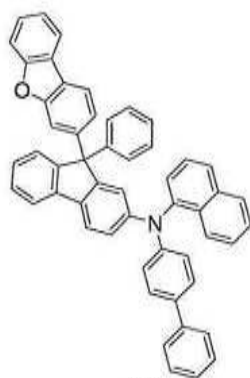
53



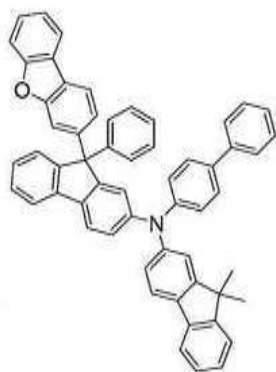
54



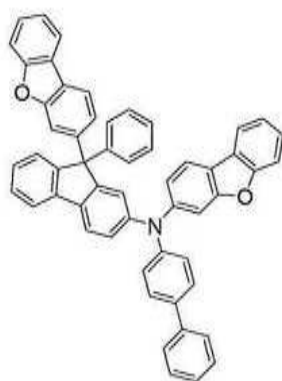
55



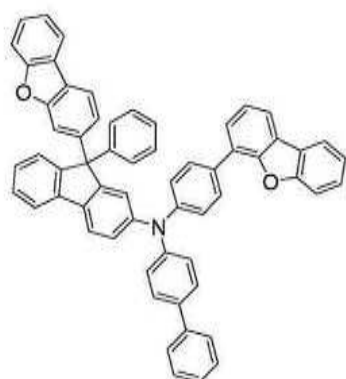
56



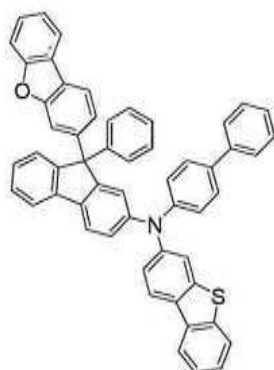
57



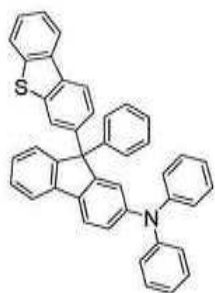
58



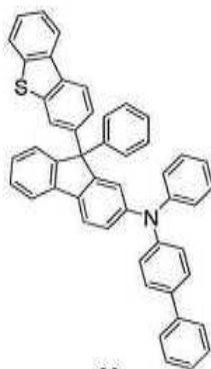
59



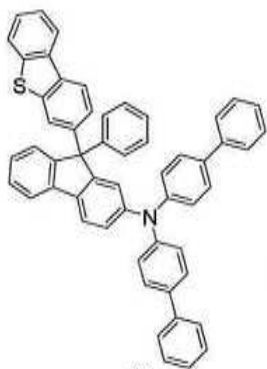
60



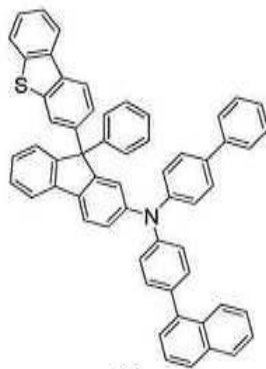
61



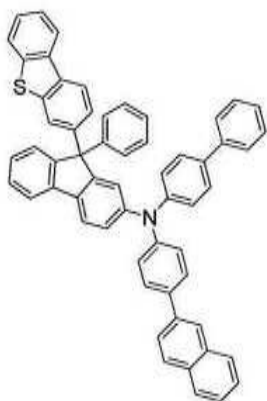
62



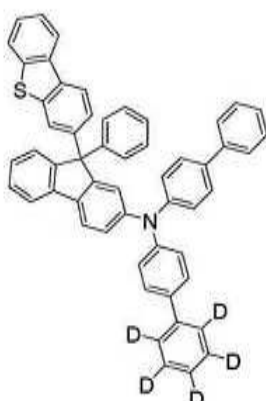
63



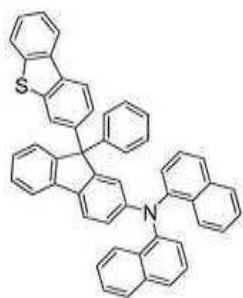
64



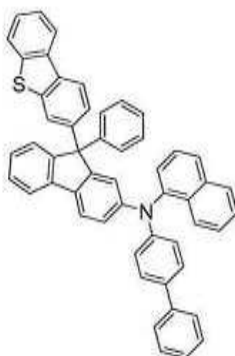
65



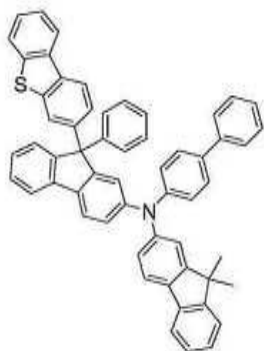
66



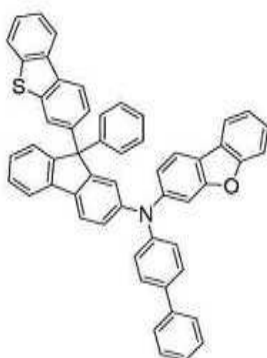
67



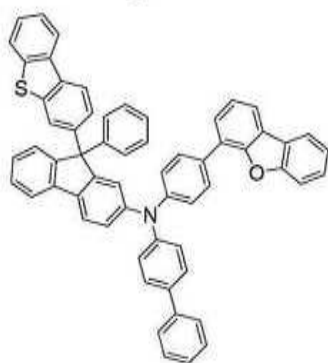
68



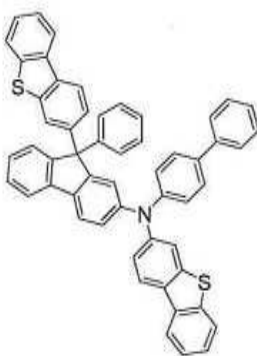
69



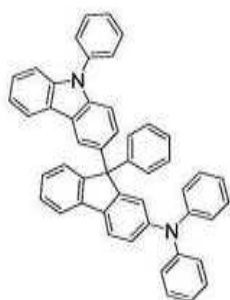
70



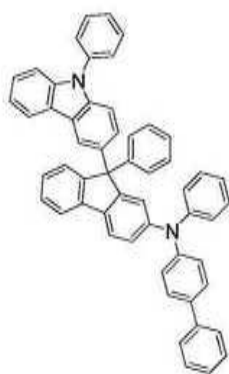
71



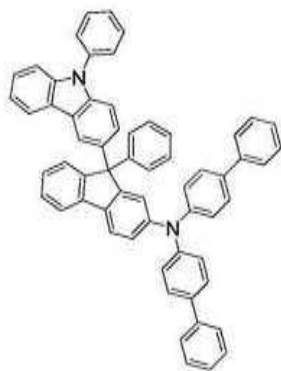
72



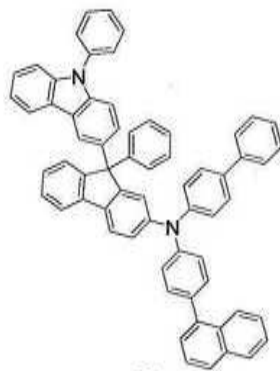
73



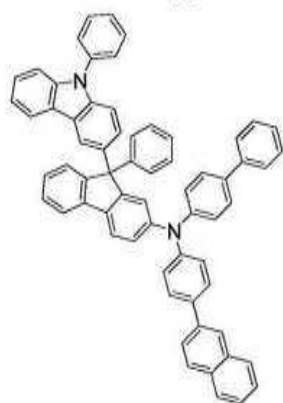
74



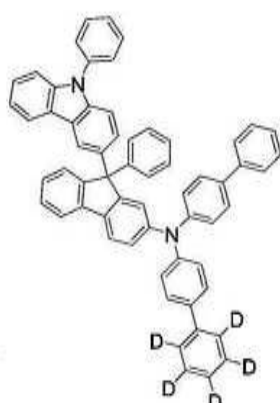
75



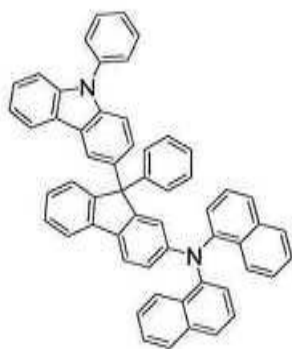
76



77



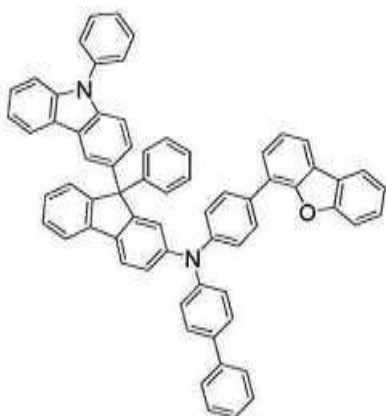
78



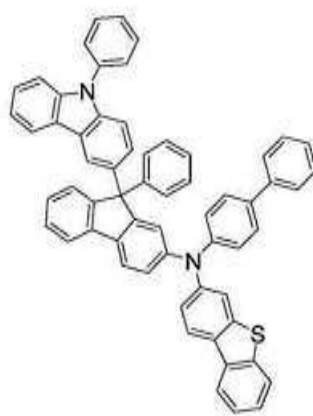
79



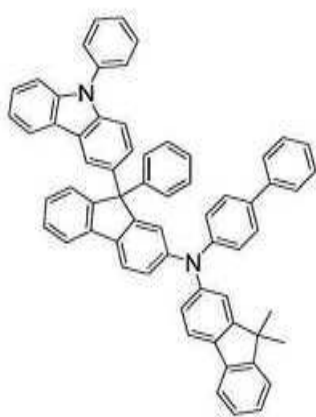
80



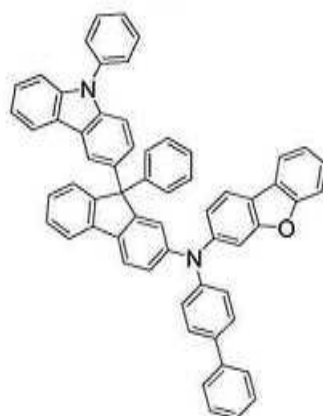
81



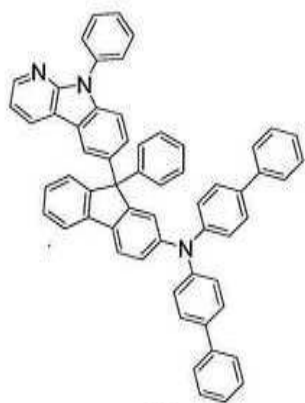
82



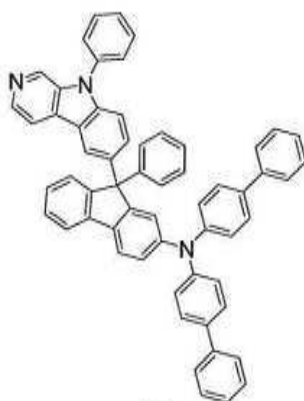
83



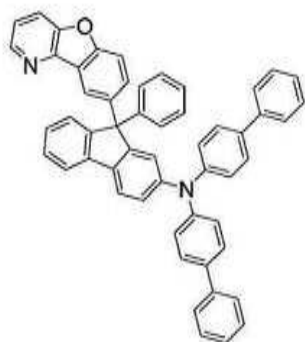
84



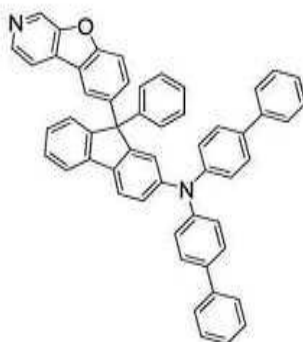
85



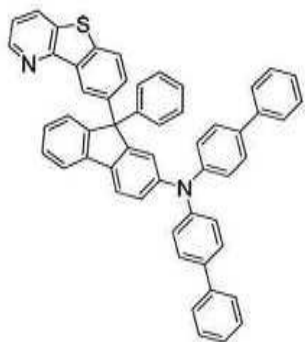
86



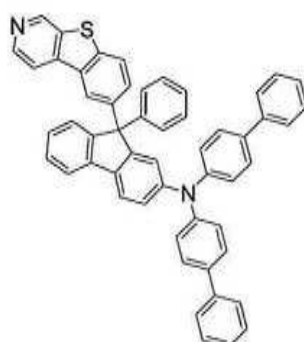
87



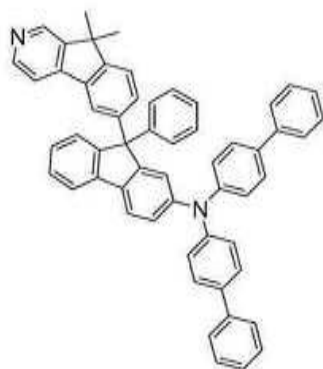
88



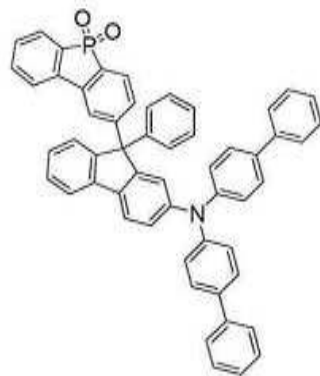
89



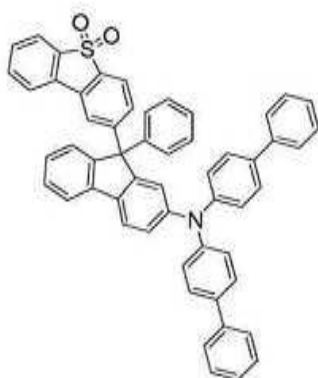
90



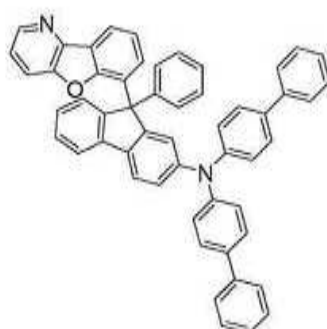
91



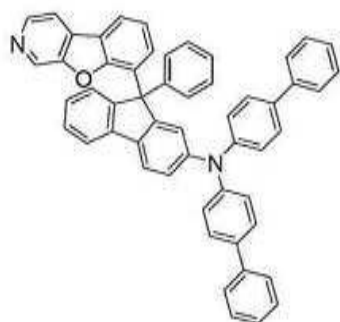
92



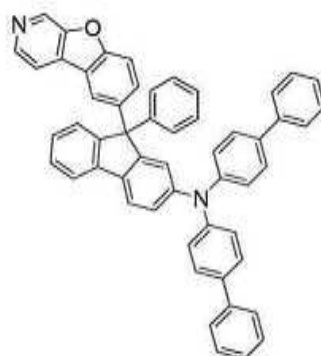
93



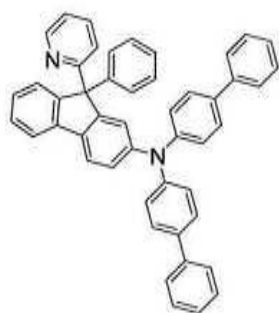
94



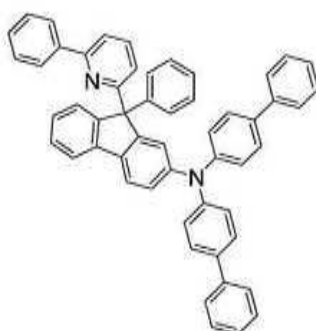
95



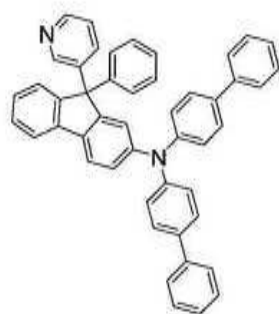
96



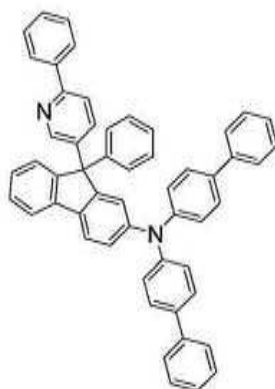
97



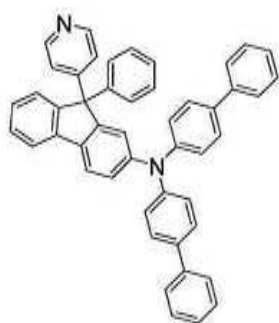
98



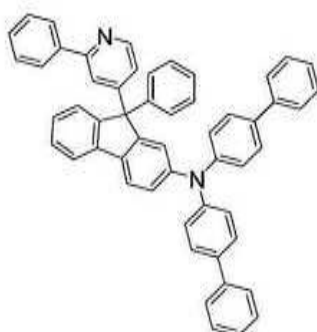
99



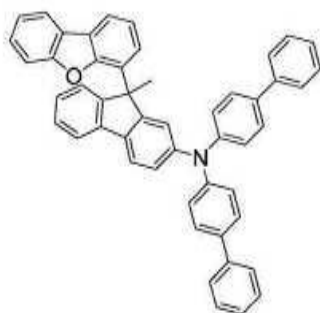
100



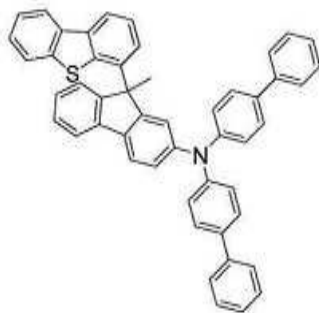
101



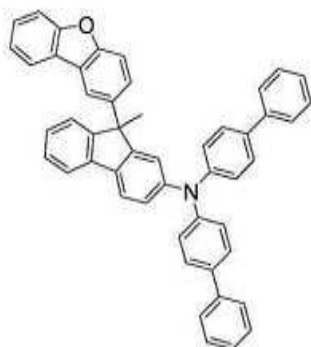
102



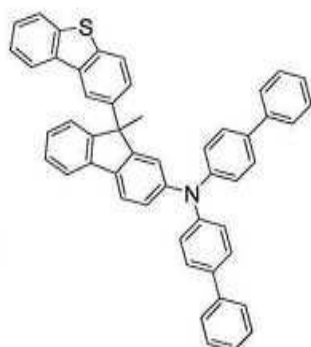
103



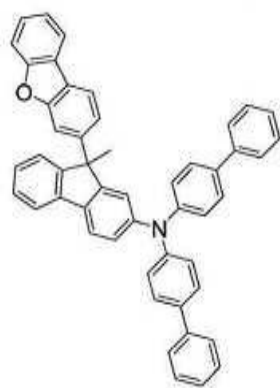
104



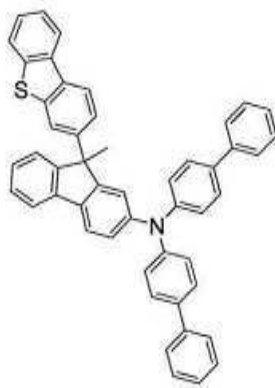
105



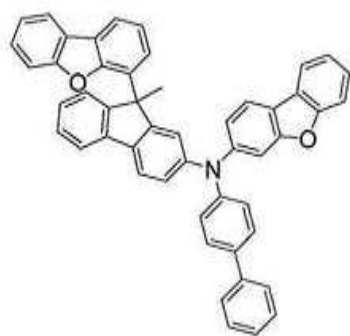
106



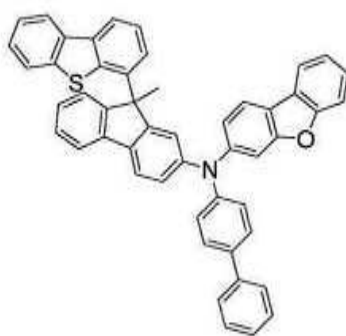
107



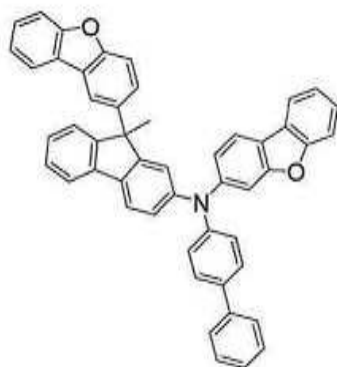
108



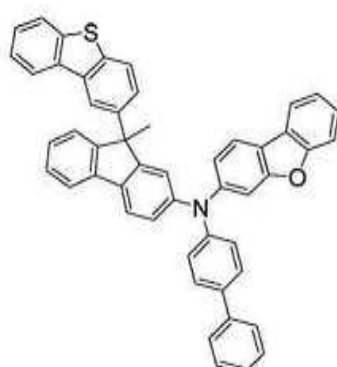
109



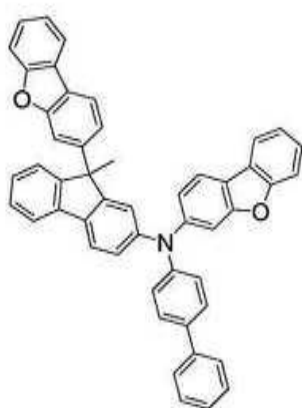
110



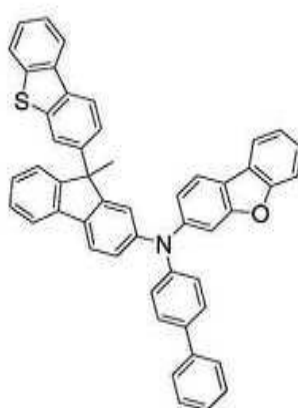
111



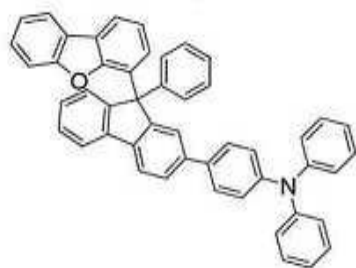
112



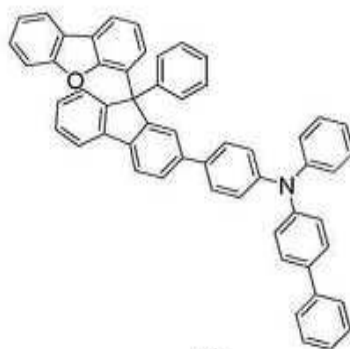
113



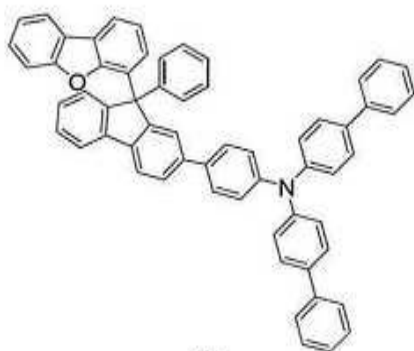
114



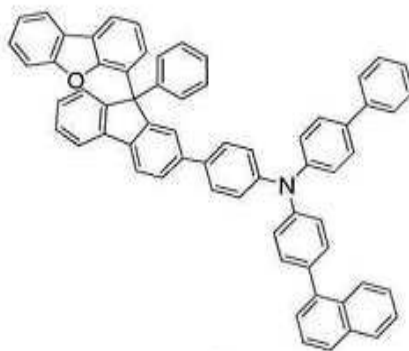
115



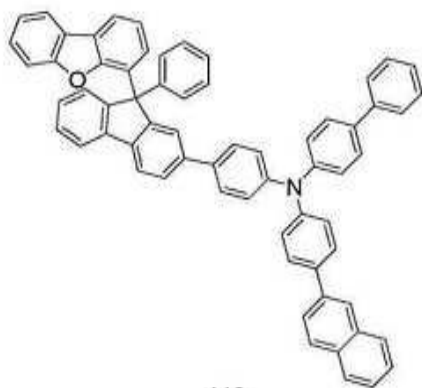
116



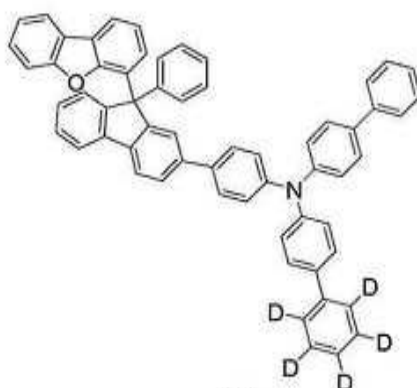
117



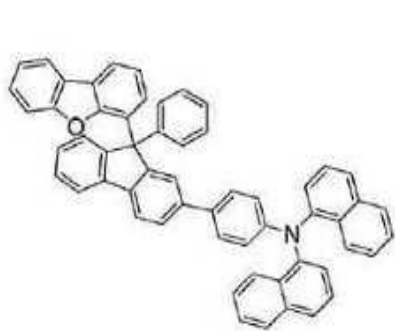
118



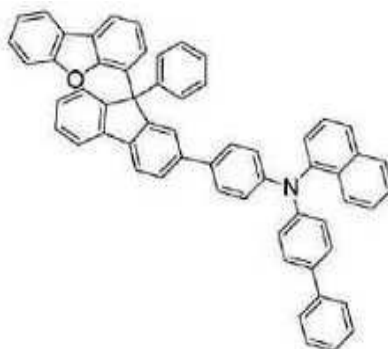
119



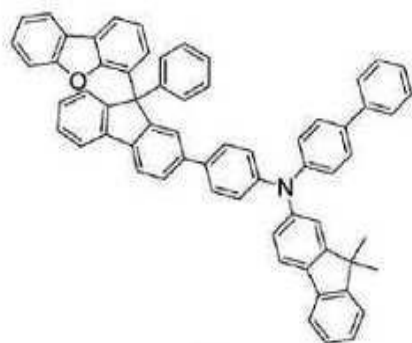
120



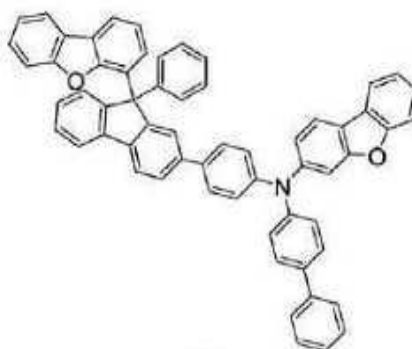
121



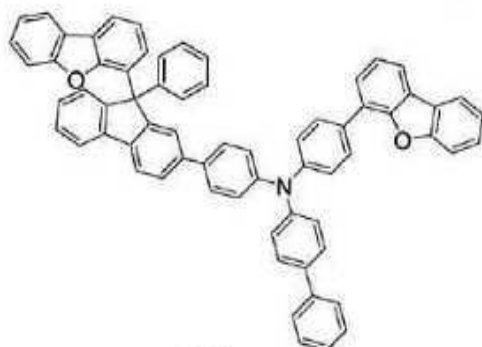
122



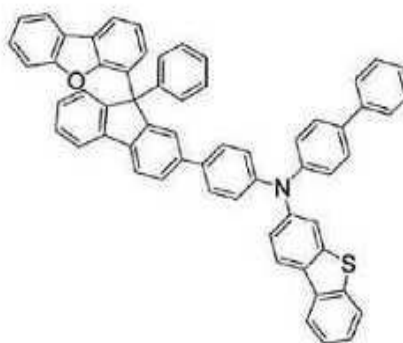
123



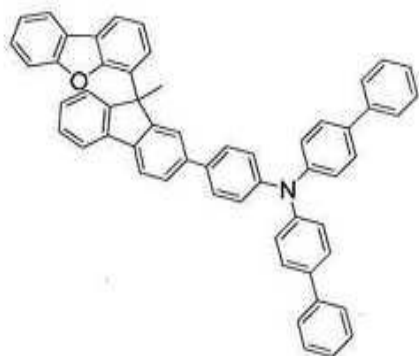
124



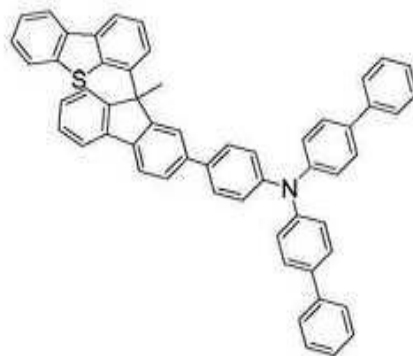
125



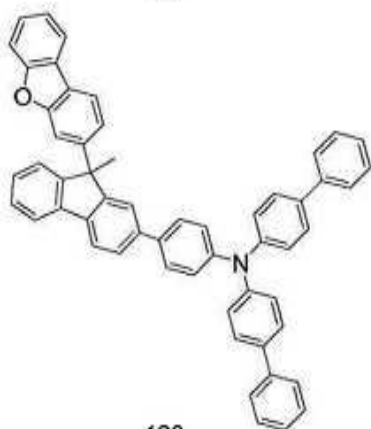
126



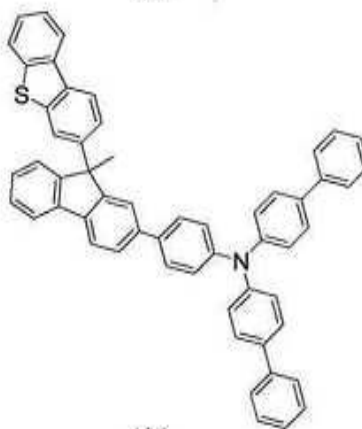
127



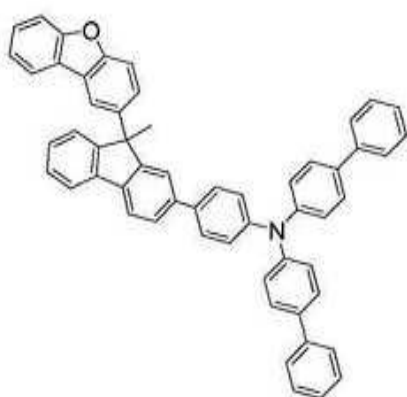
128



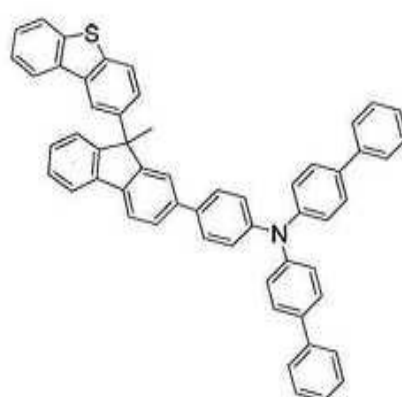
129



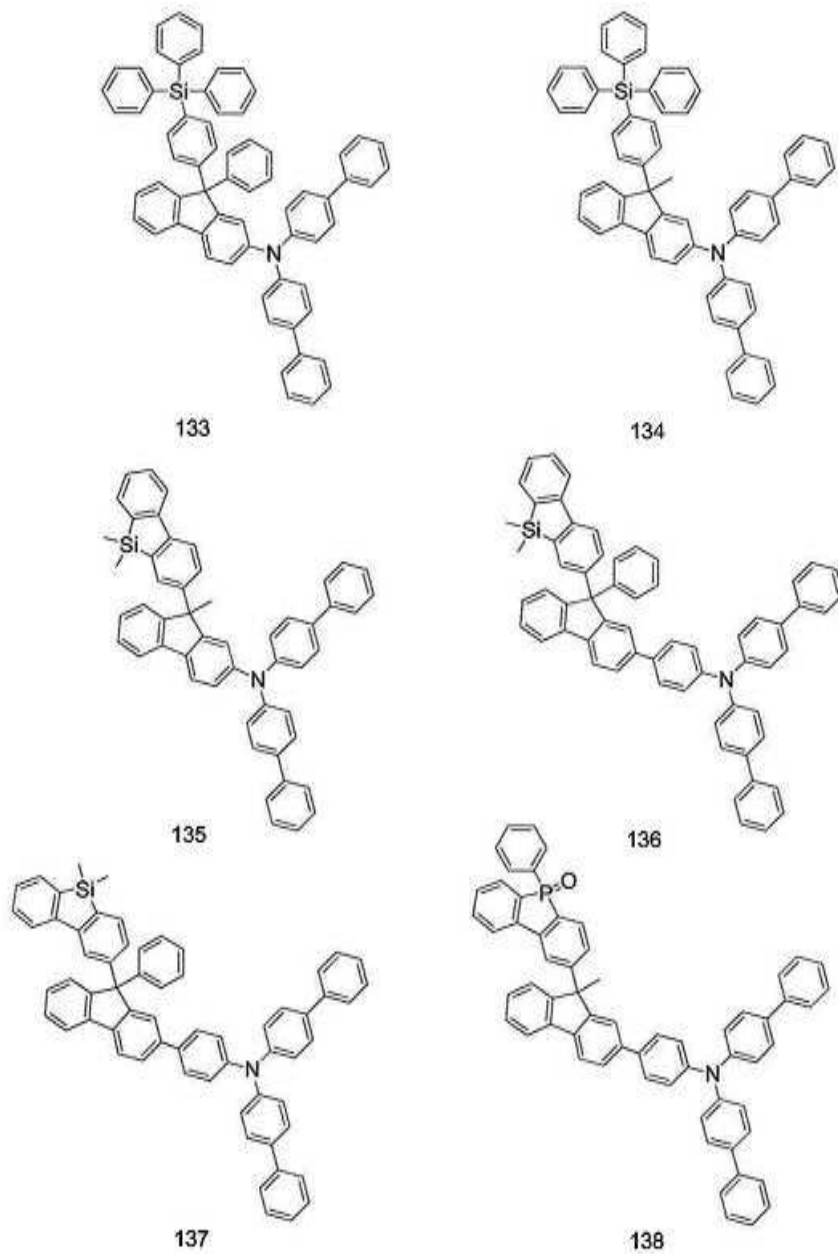
130



131



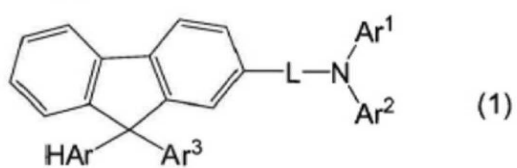
132



청구항 5

하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료를 적어도 하나의 층에 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

Ar^1 및 Ar^2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고,

Ar^3 은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기이며,

HAr은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고,

L은 단결합, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴렌기이며,

상기 HAr 및 상기 Ar^3 은 서로 동일하지 않다.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층 및 양극 사이에 배치된 적층막 중 적어도 하나의 층에 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 정공 수송층에 포함하는 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 Ar^1 내지 Ar^3 은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기인 것인 유기 전계 발광 소자.

청구항 9

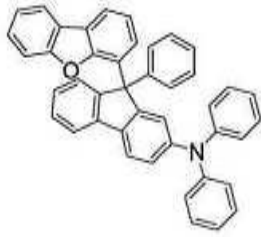
제 5 항에 있어서,

상기 HAr은 디벤조퓨릴기 또는 디벤조티에닐기인 것인 유기 전계 발광 소자.

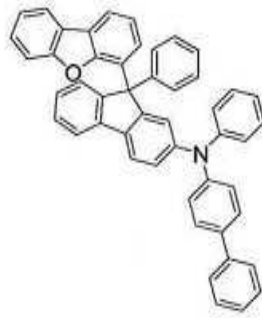
청구항 10

제 5 항에 있어서,

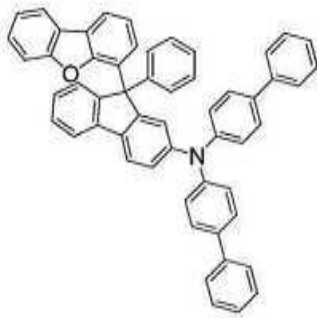
상기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료는 하기 화합물 1 내지 138 중 적어도 하나로 표시되는 것인 유기 전계 발광 소자:



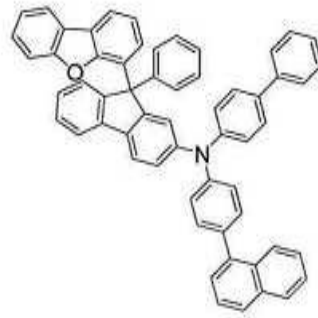
1



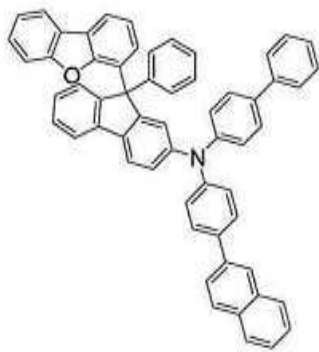
2



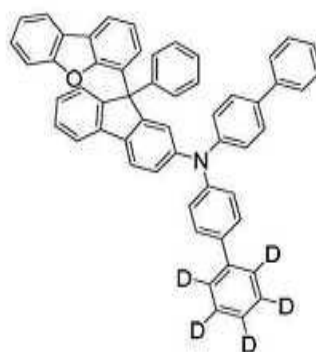
3



4



5



6



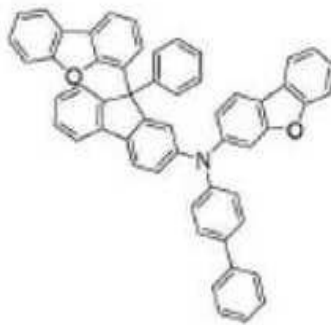
7



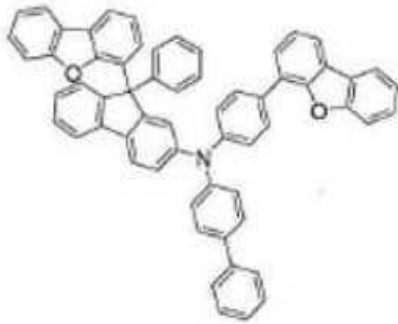
8



9



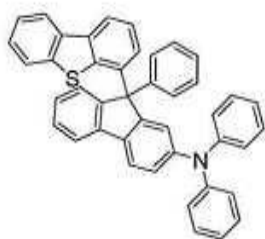
10



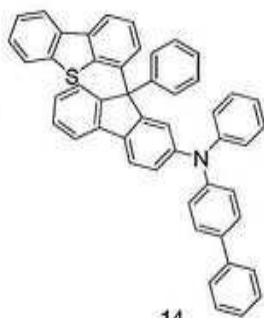
11



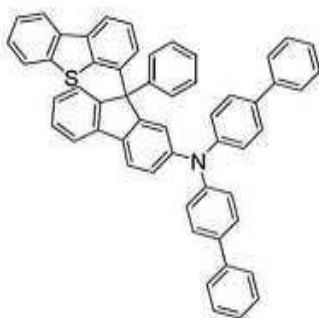
12



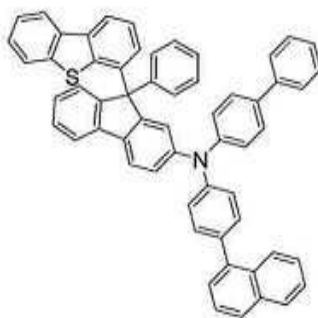
13



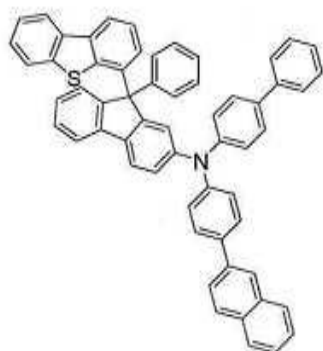
14



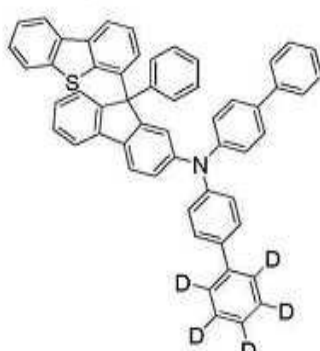
15



16



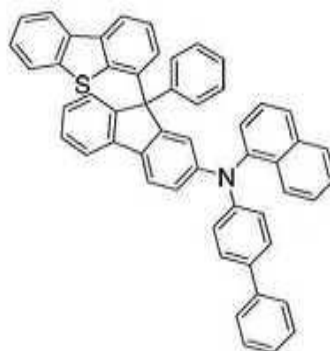
17



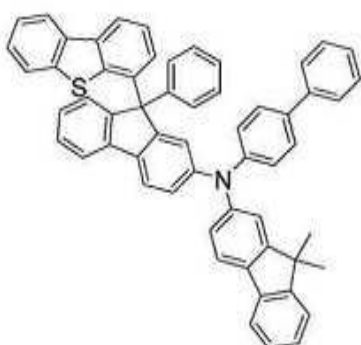
18



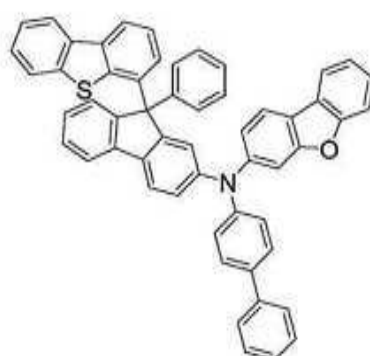
19



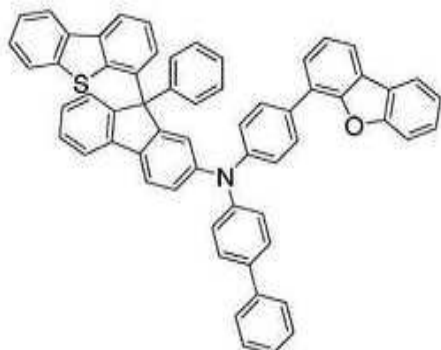
20



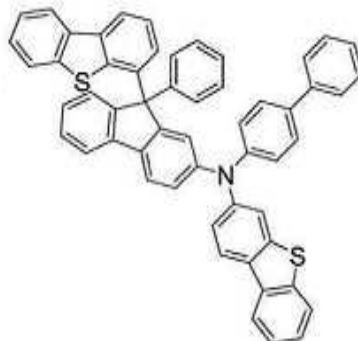
21



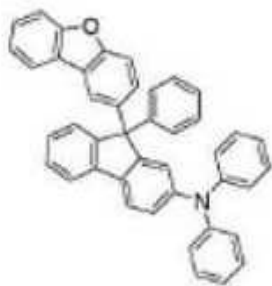
22



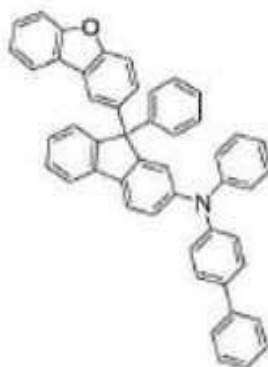
23



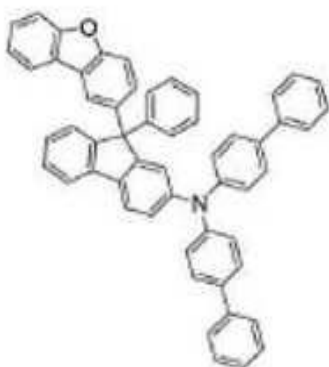
24



25



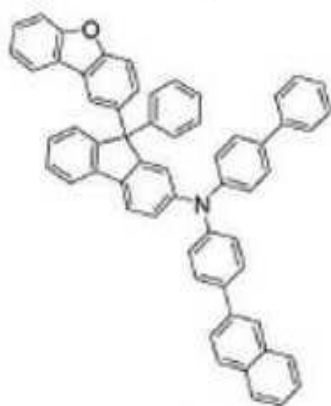
26



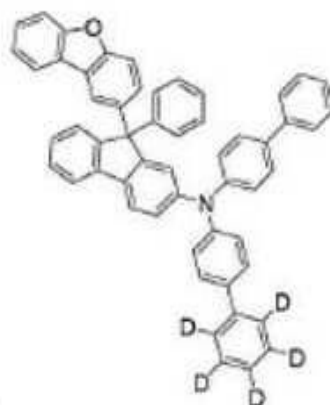
27



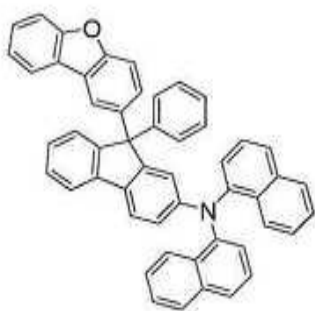
28



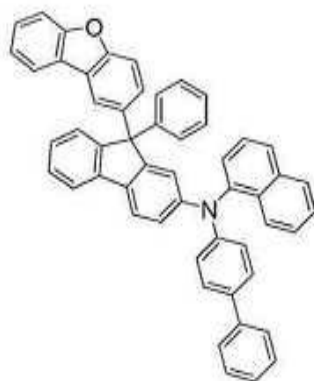
29



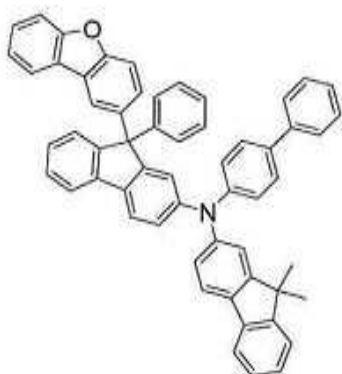
30



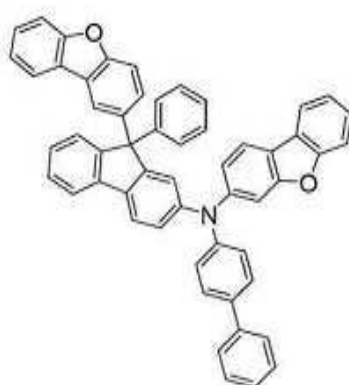
31



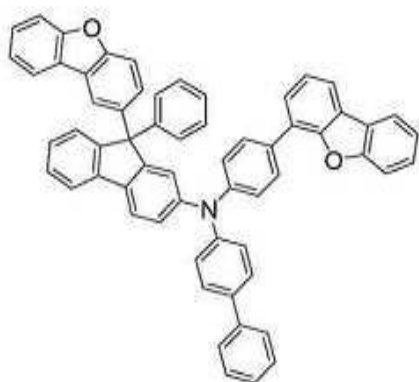
32



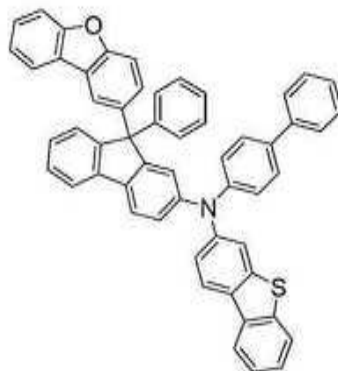
33



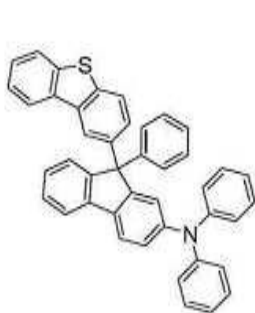
34



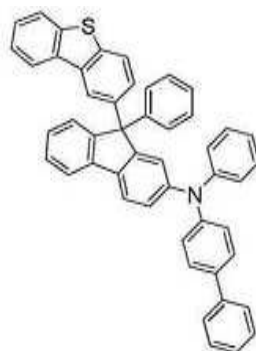
35



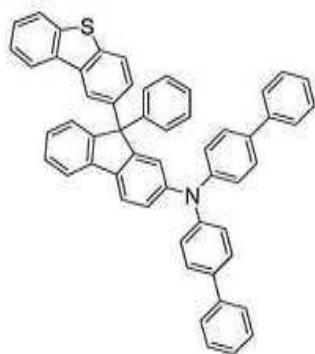
36



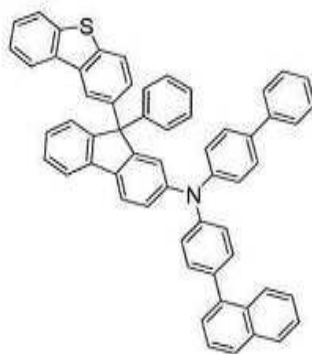
37



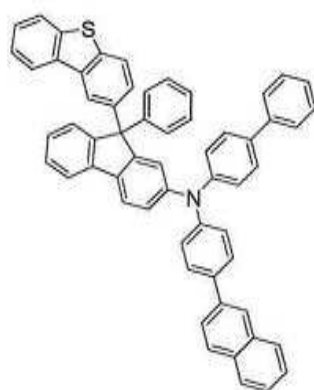
38



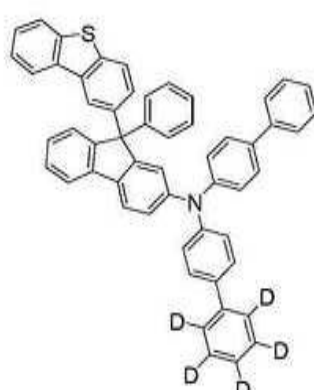
39



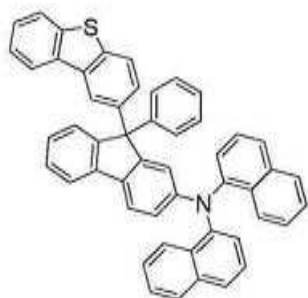
40



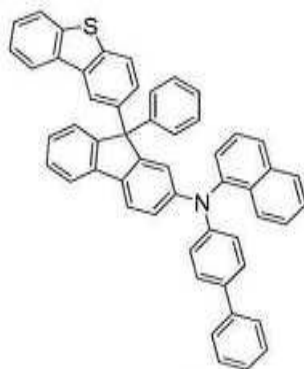
41



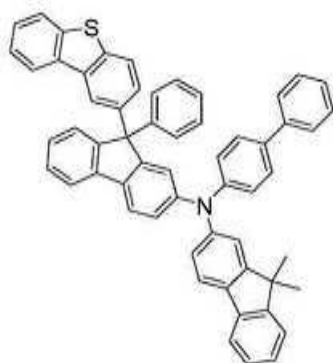
42



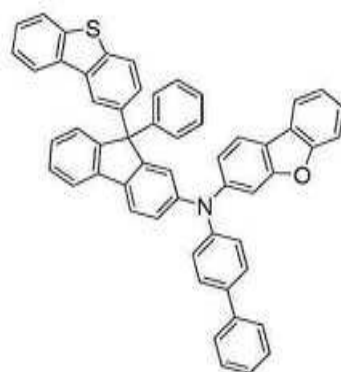
43



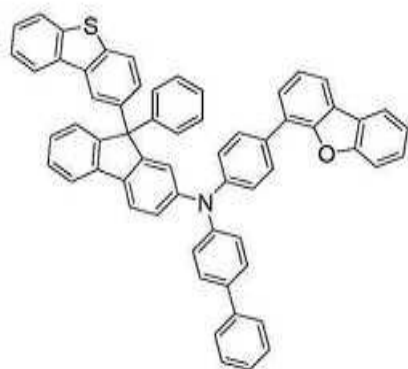
44



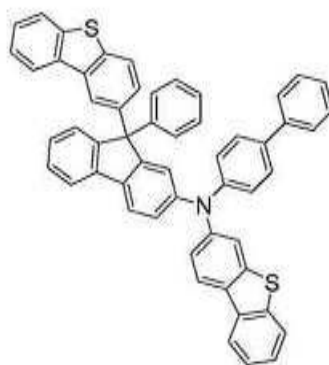
45



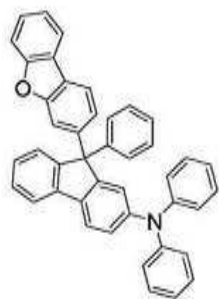
46



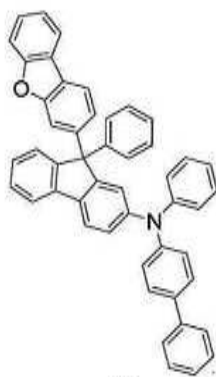
47



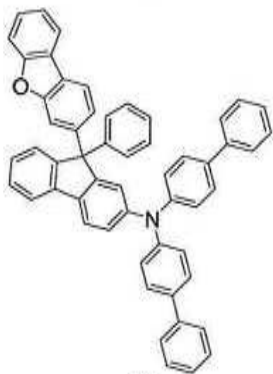
48



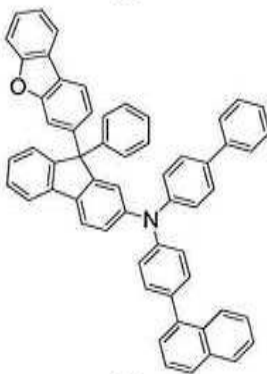
49



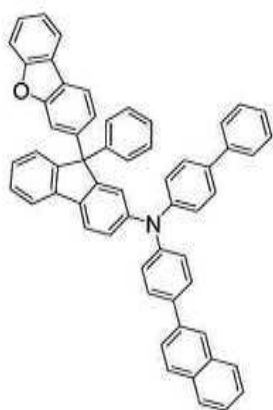
50



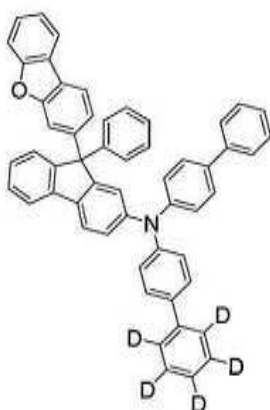
51



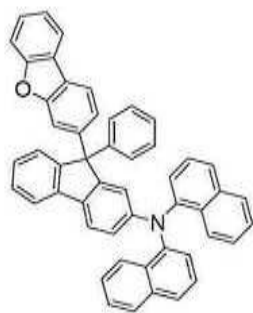
52



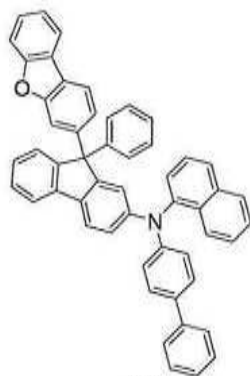
53



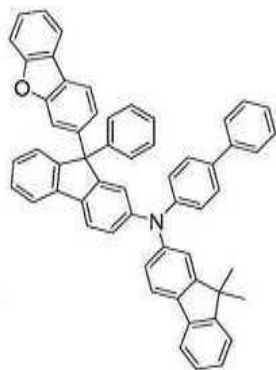
54



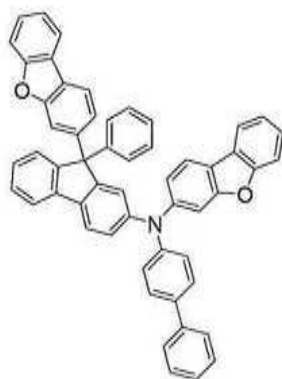
55



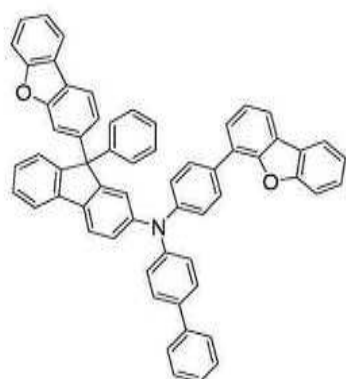
56



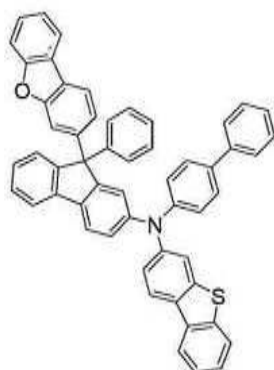
57



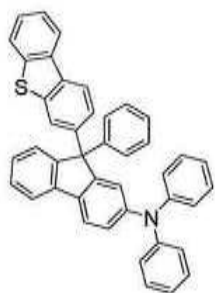
58



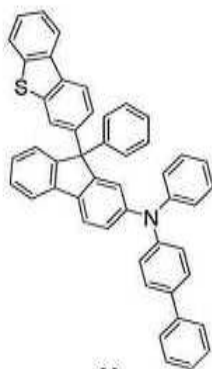
59



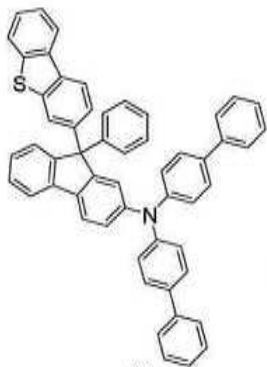
60



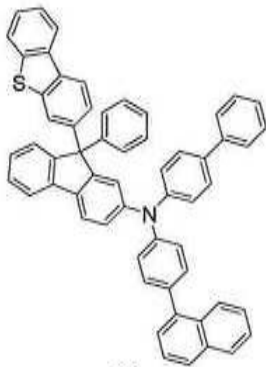
61



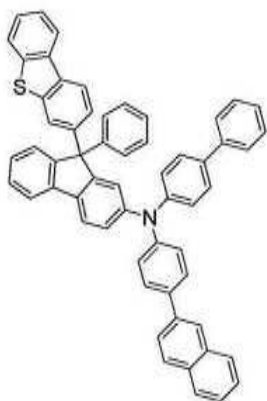
62



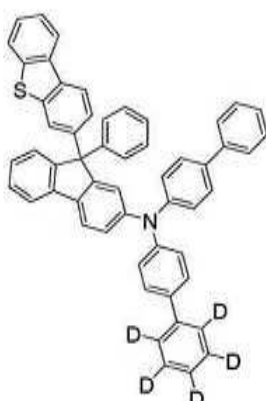
63



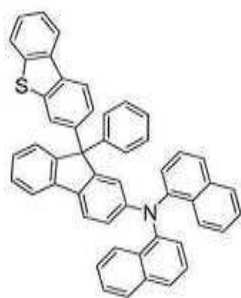
64



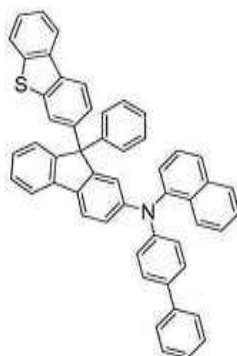
65



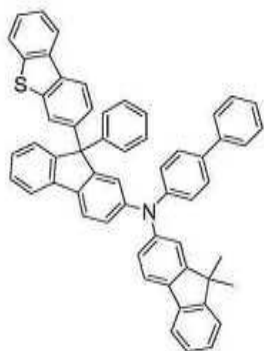
66



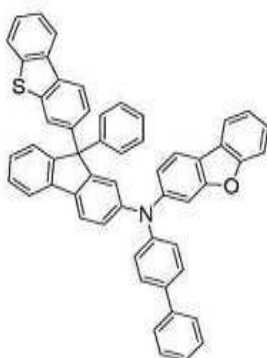
67



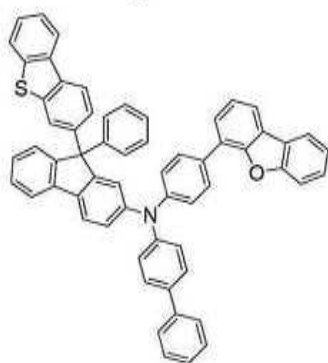
68



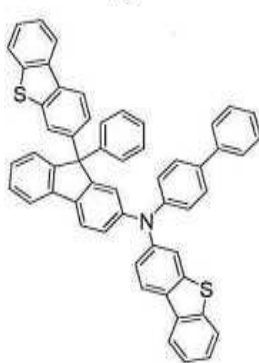
69



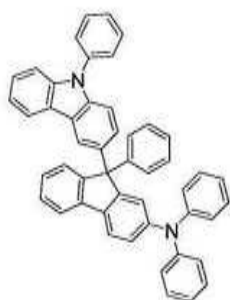
70



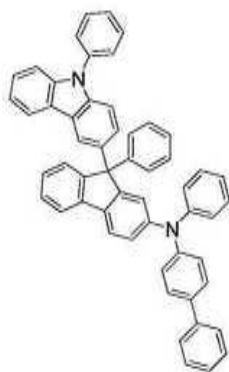
71



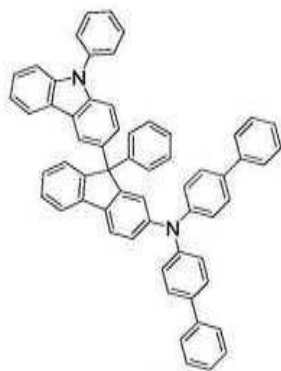
72



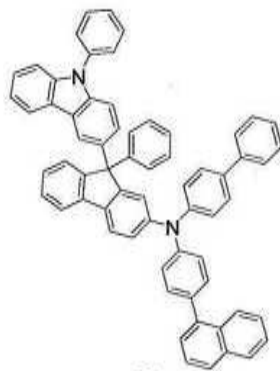
73



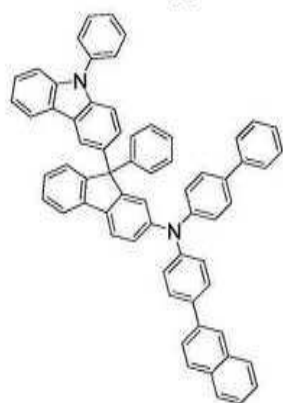
74



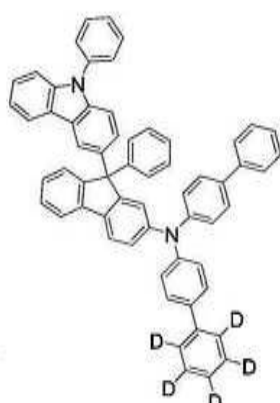
75



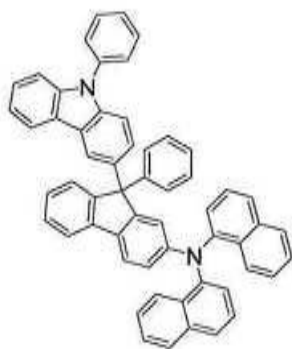
76



77



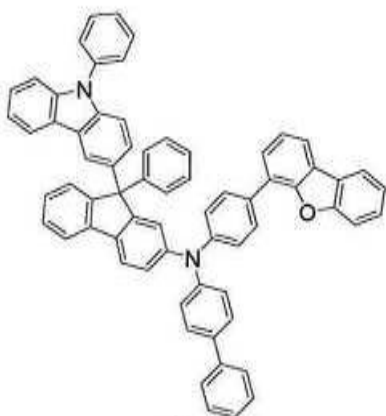
78



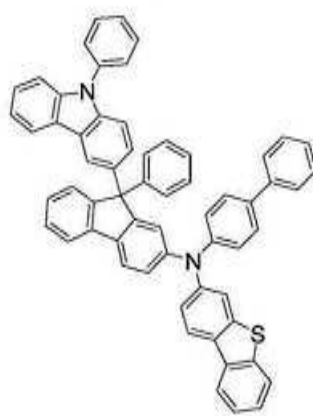
79



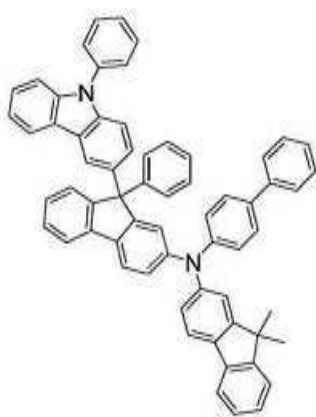
80



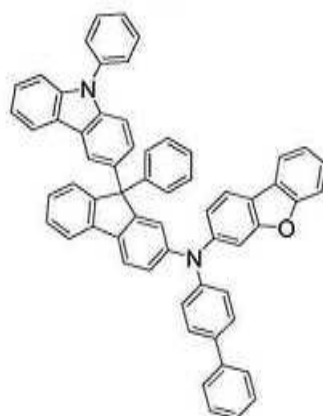
81



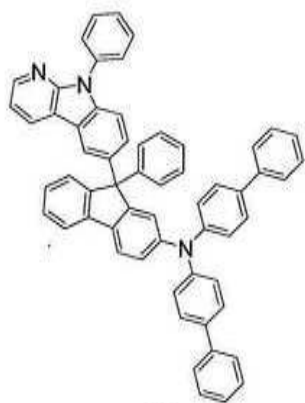
82



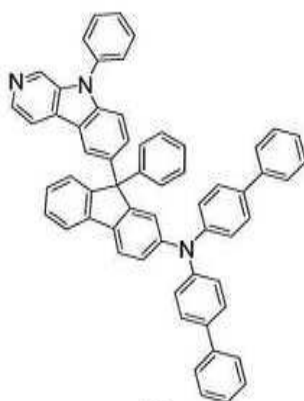
83



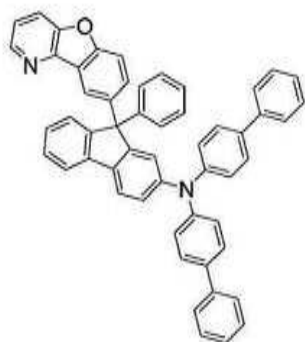
84



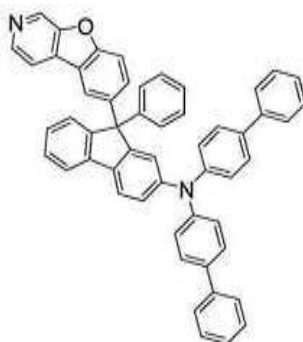
85



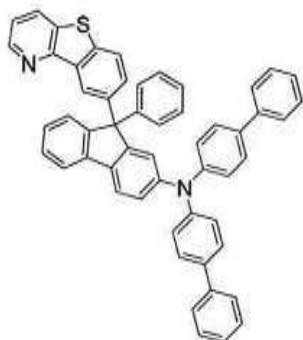
86



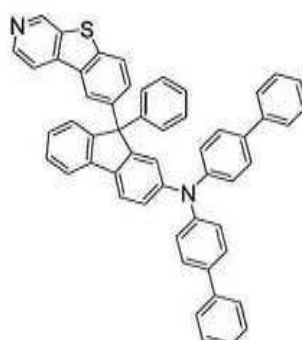
87



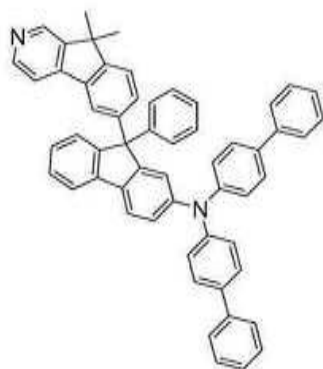
88



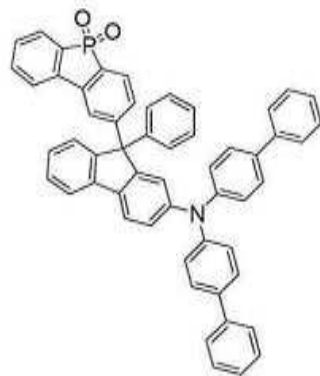
89



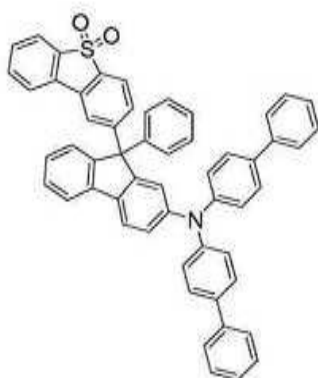
90



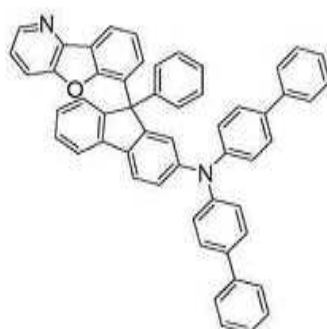
91



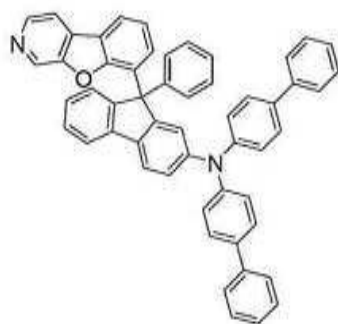
92



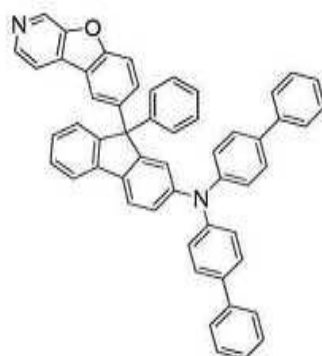
93



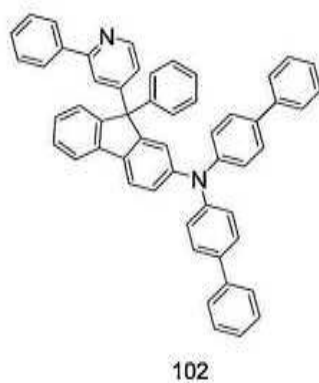
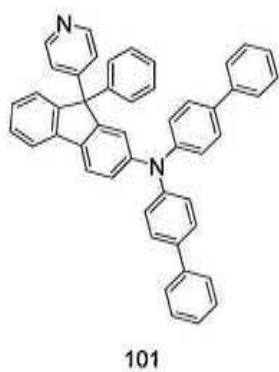
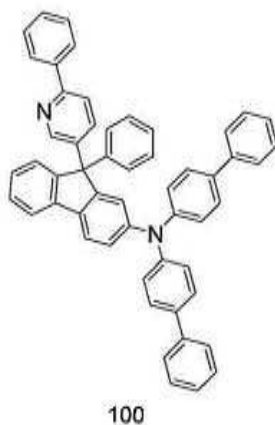
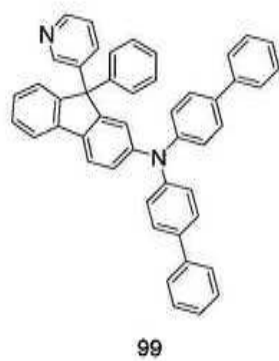
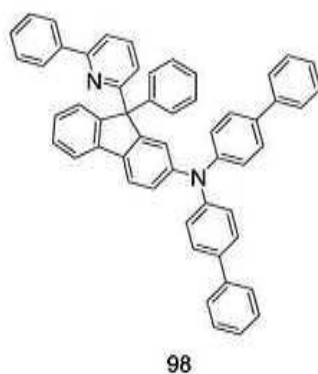
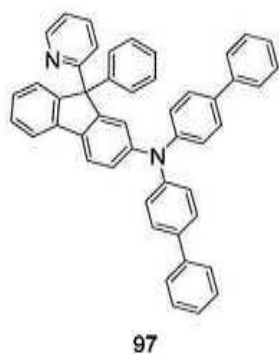
94

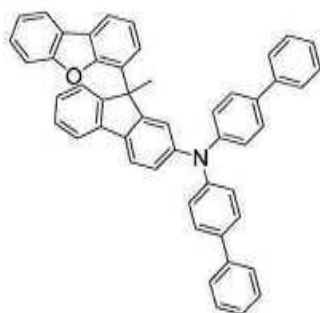


95

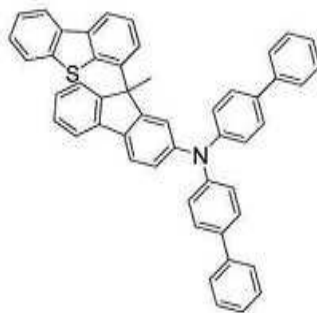


96

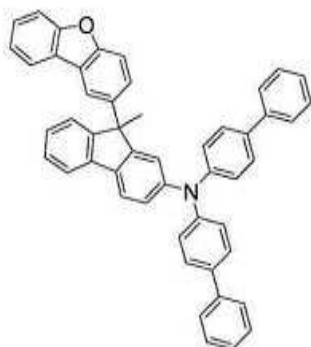




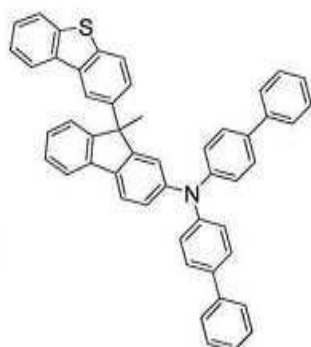
103



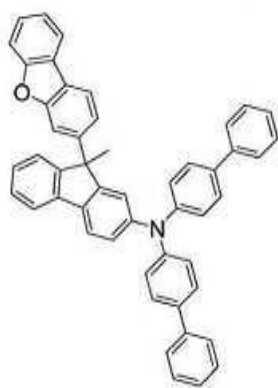
104



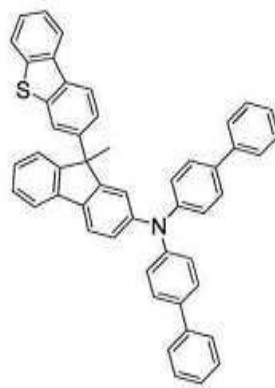
105



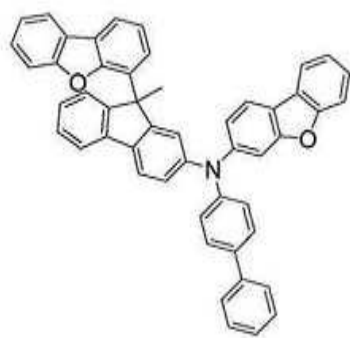
106



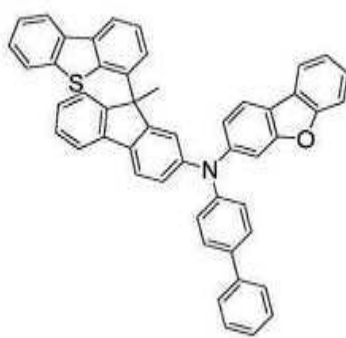
107



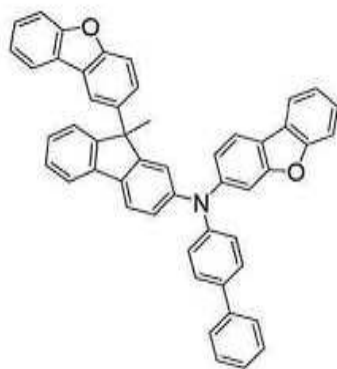
108



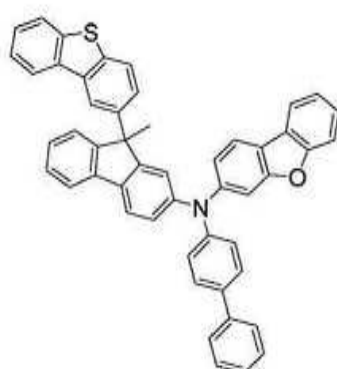
109



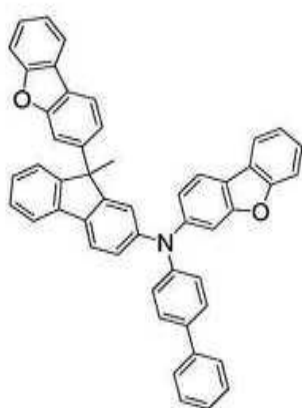
110



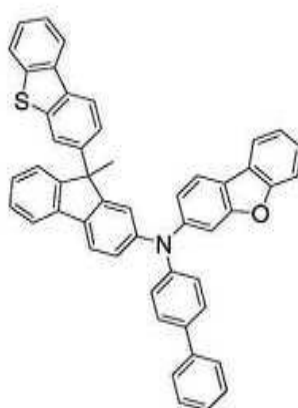
111



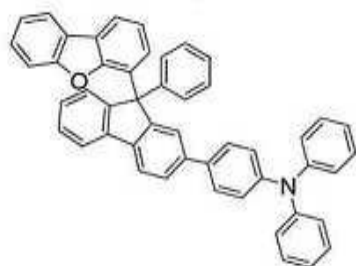
112



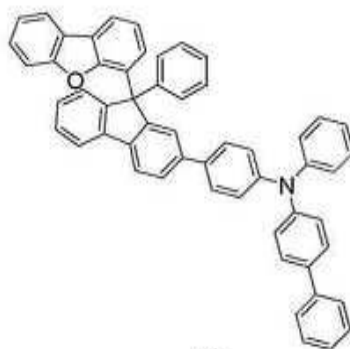
113



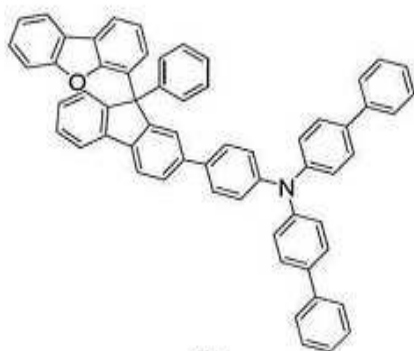
114



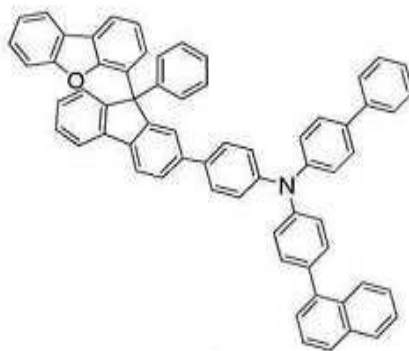
115



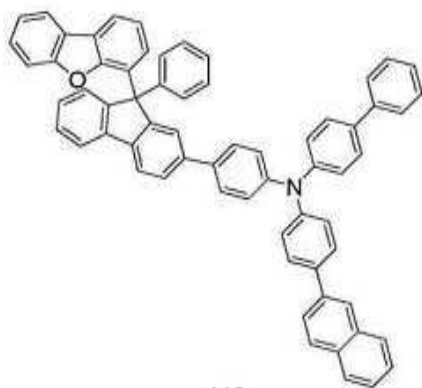
116



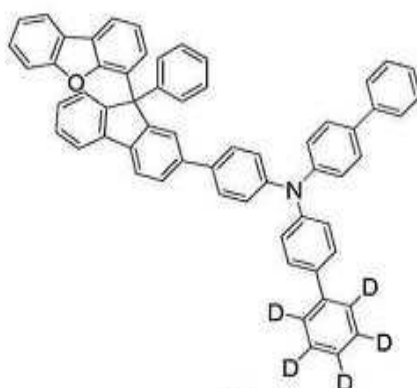
117



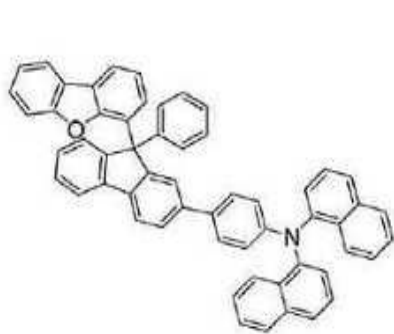
118



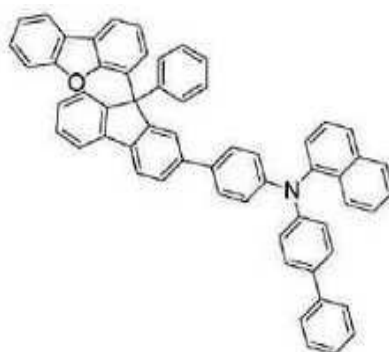
119



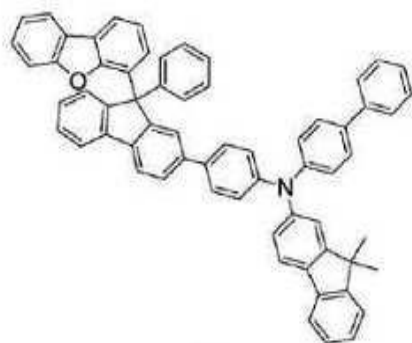
120



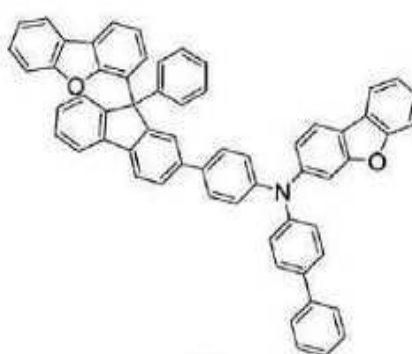
121



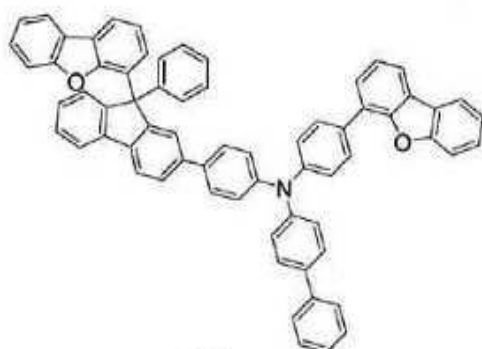
122



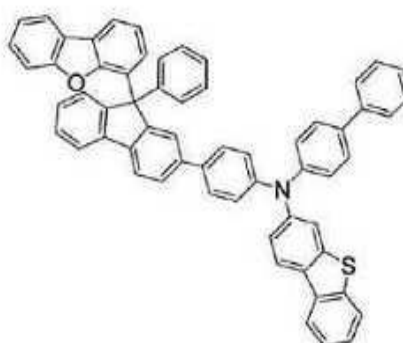
123



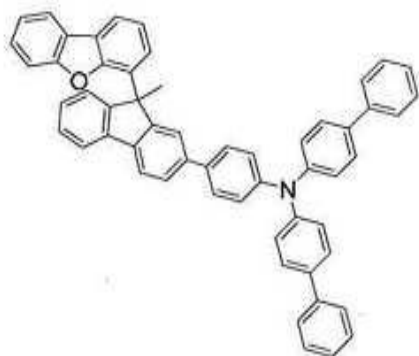
124



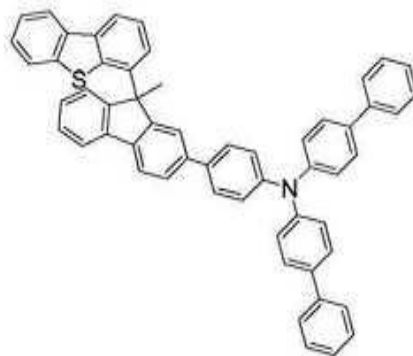
125



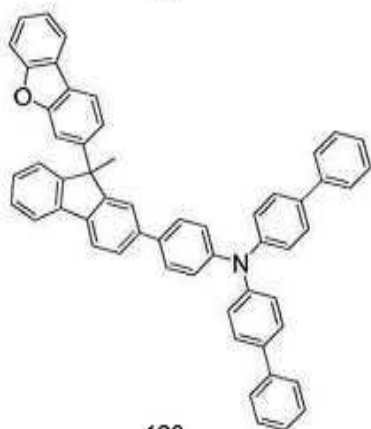
126



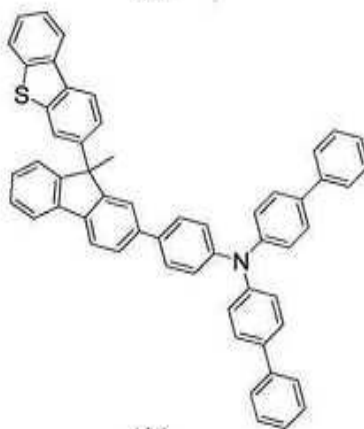
127



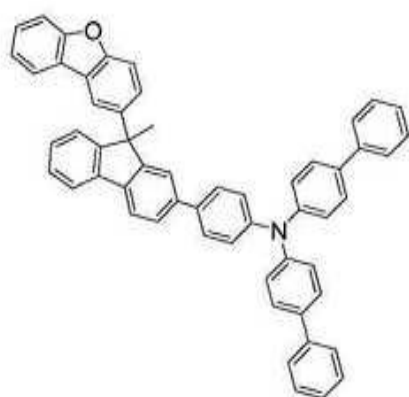
128



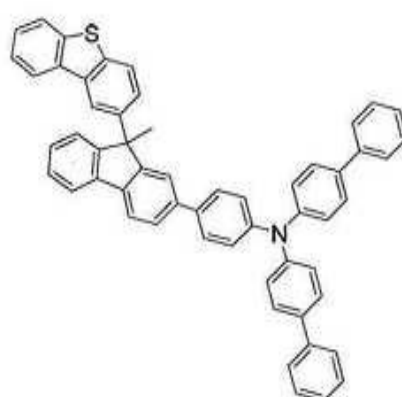
129



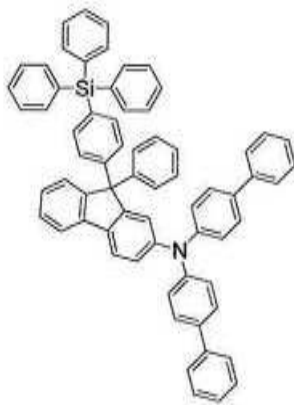
130



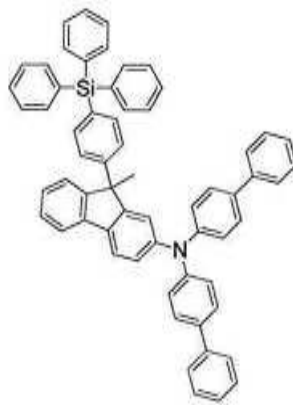
131



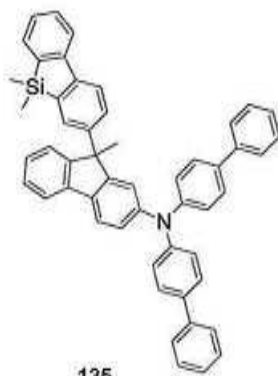
132



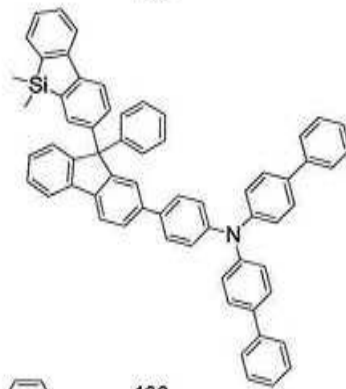
133



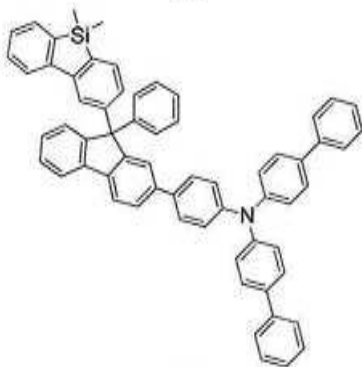
134



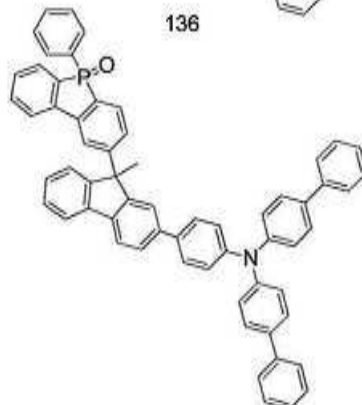
135



136



137



138

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다. 특히, 고발광 효율, 장수명의 유기 전계 발광 소자용의 정공 수송 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 영상 표시 장치로서, 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Electroluminescence Display : 유기 EL 표시 장치)의 개발이 왕성하게 이루어져 왔다. 유기 EL 표시 장치는 액정 표시 장치 등과는 다르게, 양극 및 음극으로부터 주입된 정공 및 전자를 발광층에서 재결합시킴으로써, 발광층에서 유기 화합물을 포함하는 발광 재료를 발광시켜 표시를 실현하는 소위 자발광형의 표시 장치이다.

[0003] 유기 전계 발광 소자(유기 EL 소자)로서는, 예를 들어, 양극, 양극 상에 제공된 정공 수송층, 정공 수송층 상에

제공된 발광층, 발광층 상에 제공된 전자 수송층 및 전자 수송층 상에 배치된 음극으로 구성된 유기 전계 발광 소자가 알려져 있다. 양극으로부터는 정공이 주입되고, 주입된 정공은 정공 수송층을 이동하여 발광층으로 주입된다. 한편, 음극으로부터는 전자가 주입되고, 주입된 전자는 전자 수송층을 이동하여 발광층으로 주입된다. 발광층으로 주입된 정공과 전자가 재결합함으로써, 발광층 내에서 여기자가 생성된다. 유기 전계 발광 소자는 상기 여기자의 복사 비활성에 의해 발생하는 광을 이용하여 발광한다. 또한, 유기 전계 발광 소자는 이상에 설명한 구성에 한정되지 않고, 여러 가지의 변형이 가능하다.

[0004] 유기 전계 발광 소자를 표시 장치에 응용함에 있어서, 유기 전계 발광 소자의 고효율화 및 장수명화가 요구되고 있다. 특히, 청색 발광 영역에서는, 녹색 발광 영역 및 적색 발광 영역에 비해, 유기 전계 발광 소자의 구동 전압이 높고, 발광 효율 및 수명이 충분하지 않다. 유기 전계 발광 소자의 고효율화 및 장수명화를 실현하기 위해, 정공 수송 층의 정상화, 안정화, 내구성의 향상 등이 검토되고 있다.

[0005] 정공 수송층에 사용되는 정공 수송 재료로서는 방향족 아민계 화합물 등의 여러 가지 화합물이 알려져 있지만, 발광 효율 및 소자 수명 관점에서 여전히 과제가 남아 있었다. 유기 전계 발광 소자의 장수명화에 유리한 재료로서, 예를 들어, 특허 문헌 1에는, 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기를 치환기로서 갖는 모노아민 유도체가 제안되어 있다. 그러나, 이 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자도 충분한 수명을 갖고 있다고는 말하기 어렵다.

[0006] 따라서, 고수명을 구현할 수 있는 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 대한 연구가 지속적으로 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) W02014-015938 A

발명의 내용

해결하려는 과제

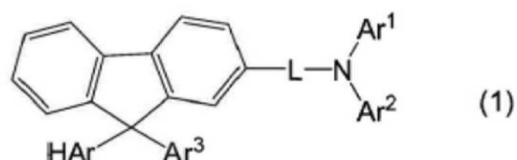
[0008] 본 발명은 상술한 문제를 해결하는 것으로서, 장수명의 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 특히, 본 발명은 청색 발광 영역에 있어서, 발광층과 양극 사이에 배치되는 적층막 중의 적어도 하나의 막에 사용하는 장수명의 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 하기 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료가 제공된다.

[0011] [화학식 1]



[0012]

[0013] 화학식 (1)에 있어서, Ar¹ 및 Ar²는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, Ar³은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기이고, HAr은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하

의 헤테로아릴기이고, L은 단결합, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴렌기이고, HAr과 Ar³은 서로 동일하지 않다.

[0014] Ar¹ 내지 Ar³은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기인 것일 수 있다.

[0015] HAr은 디벤조퓨릴기 또는 디벤조티에닐기인 것일 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 아민에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기 및 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기를 도입함으로써, 대칭성이 저하되고, 아모퍼스(amorphous)성이 향상한다. 이로 인해, 전하의 수송이 원활하게 되고, 유기 전계 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 적어도 일 층에 포함하는 유기 전계 발광 소자가 제공된다.

[0018] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 적어도 일 층에 포함함으로써, 장수명화를 실현할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 일 층에 포함하는 유기 전계 발광 소자가 제공된다.

[0020] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 일 층에 포함함으로써, 장수명화를 실현할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자는 상기 유기 전계 발광 소자용 재료를 정공 수송층에 포함함으로써, 장수명화를 실현할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의하면, 장수명화를 실현하는 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공할 수 있다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 재료는 아민에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기 및 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기를 도입함으로써, 전하의 수송이 원활하게 되고, 유기 전계 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있다. 이와 같은 효과는 특히, 청색 발광 영역에 있어서 현저하다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 개략도이다.

도 2은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자를 나타내는 개략도이다.

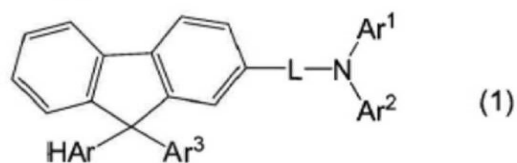
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 상술한 문제를 해결하고자 예의 검토한 결과, 본 발명자들은 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 재료에 있어서, 아민에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기 및 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기를 도입함으로써, 전하의 수송이 원활하게 되고, 유기 전계 발광 소자의 장수명화를 달성할 수 있는 것을 발견하였다.

[0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자에 대해서 설명한다. 단, 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 재료 및 이를 사용한 유기 전계 발광 소자는 많은 다른 실시 형태로 실시하는 것이 가능하고, 이하에 나타내는 실시의 형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 본 실시의 형태에서 참조하는 도면에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 그 반복 설명은 생략한다.

[0026] 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 하기 화학식 1로 표시되는 아민 화합물이다.

[0027] [화학식 1]



[0028]

[0029] 화학식 1에 있어서, Ar^1 및 Ar^2 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, Ar^3 은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기, 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기, 또는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기이다. HAr은 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기이고, HAr은 Ar^3 과 동일하지 않다. L은 단결합(예를 들어, 직접결합, 단일결합 등), 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환의 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴렌기이다.

[0030] 화학식 1에 있어서, Ar^1 및 Ar^2 에 사용하는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기로서는, 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 비페닐기, 터페닐기, 쿼터페닐기, 플루오레닐기, 트리페닐렌기, 비페닐렌기, 피레닐기, 벤조플루오란테닐기, 크리스닐기, 페닐나프틸기, 나프틸페닐기 등을 들 수 있고, 바람직하게는 나프틸기, 비페닐기, 페닐나프틸기, 나프틸페닐기를 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0031] 또한, Ar^1 및 Ar^2 에 사용하는 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기로서는, 피리딜기, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴기, 벤조프릴기, 벤조티에닐기, 인돌릴기, 벤조옥사졸릴기, 벤조티아졸릴기, 퀴놀살릴기, 벤조이미다졸릴기, 디벤조퓨릴기, 디벤조티에닐기, 카르바졸릴기 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

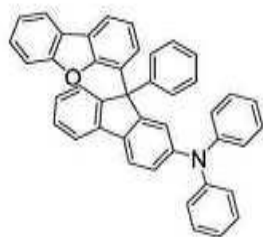
[0032] 화학식 1에 있어서, Ar^3 에 사용하는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기 또는 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기로서는, Ar^1 및 Ar^2 에 사용하는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴기 및 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기와 같은 것을 들 수 있다.

[0033] 또한, Ar^3 에 사용하는 탄소수 1 이상 6 이하의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, s-부틸기, 이소부틸기, t-부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, 히드록시메틸기, 1-하이드록시에틸기, 2-하이드록시에틸기, 2-히드록시이소부틸기, 1,2-디히드록시에틸기, 1,3-디히드록시이소프로필기, 2,3-디히드록시-t-부틸기, 1,2,3-트리히드록시프로필기, 클로로메틸기, 1-클로로에틸기, 2-클로로에틸기, 2-클로로이소부틸기, 1,2-디클로로에틸기, 1,3-디클로로이소프로필기, 2,3-디클로로-t-부틸기, 1,2,3-트리클로로프로필기, 브로모 메틸기, 1-브로모에틸기, 2-브로모에틸기, 2-브로모이소부틸기, 1,2-디브로모에틸기, 1,3-디브로모이소프로필기, 2,3-디브로모-t-부틸기, 1,2,3-트리브로모프로필기, 요오드메틸기, 1-요오드에틸기, 2-요오드에틸기, 2-요오드이소부틸기, 1,2-디요오드에틸기, 1,3-디요오드이소프로필기, 2,3-디요오드-t-부틸기, 1,2,3-트리요오드프로필기, 시아노메틸기, 1-시아노에틸기, 2-시아노에틸기, 2-시아노이소부틸기, 1,2-디시아노에틸기, 1,3-디시아노이소프로필기, 2,3-디시아노-t-부틸기, 1,2,3-트리아노프로필기, 니트로메틸기, 1-니트로에틸기, 2-니트로에틸기, 2-니트로이소부틸기, 1,2-디니트로에틸기, 1,3-디니트로이소프로필기, 2,3-디니트로-t-부틸기, 1,2,3-트리아노프로필기, 시클로프로필기, 시클로부틸기, 시클로펜틸기, 시클로헥실기, 4-메틸시클로헥실기 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

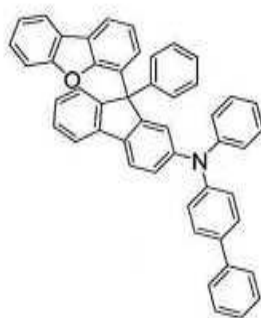
[0034] Ar^1 내지 Ar^3 로서는, 치환 또는 비치환의 아릴기가 바람직하고, 특히 치환 또는 비치환의 페닐기, 나프틸기, 나프틸 페닐기, 페닐 나프틸기, 비페닐기가 바람직하다.

[0035] 화학식 1에 있어서, HAr에 사용하는 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기로서는, Ar^1 및 Ar^2 에 사용하는 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴기와 같은 것을 들 수 있다. HAr은 치환 또는 비치환의 디벤조퓨릴기 또는 디벤조티에닐기인 것이 바람직하다. 전술한 바와 같이, HAr은 Ar^3 과 동일한 치환기가 아니다.

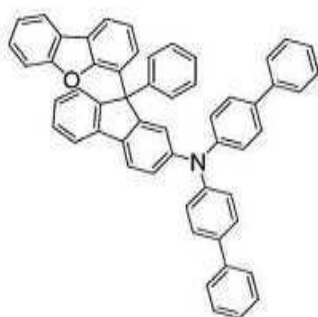
- [0036] 화학식 1에 있어서, L에 사용하는 고리 형성 탄소수 6 이상 30 이하의 아릴렌기 및 고리 형성 탄소수 5 이상 30 이하의 헤테로아릴렌기로서는, 예를 들어, 페닐렌기, 비페닐렌기, 터페닐렌기, 나프티렌기, 안트릴렌기, 페난트릴렌기, 플루오레닐렌기, 인데닐렌기, 피레닐렌기, 아세트나프렌일렌기, 플루오란테닐렌기, 트리페닐레닐렌기, 피리딜렌기, 피라닐렌기, 퀴노틸렌기, 이소퀴노틸렌기, 벤조퓨라닐렌기, 벤조티아제닐렌기, 인돌틸렌기, 카르바졸틸기, 벤조옥사졸틸렌기, 벤조티아졸일렌기, 키노키사리렌기, 벤조이미다졸리기, 피라졸일렌기, 디벤조퓨라닐렌기, 및 디벤조티아제닐렌기 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 화학식 1에 있어서 Ar^1 내지 Ar^3 , HAr 및 L이 치환기를 갖는 경우, 그 치환기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 펜틸기, 헥실기와 같은 알킬기나, 페닐기, 비페닐기, 나프틸기와 같은 아릴기를 들 수 있다. 또한, Ar^1 내지 Ar^3 및 HAr은 각각 복수개의 치환기로 치환될 수도 있다. 또한, 복수개의 치환기끼리 서로 연결되어 포화 또는 불포화 고리를 형성할 수도 있다.
- [0038] 이상에 나타난 화학식 1로 표시되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료인 아민 화합물은 아민 부위에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기인 HAr 및 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기 Ar^3 을 도입함으로써, 대칭성이 저하하고, 아모퍼스(amorphous)성이 향상하기 때문에, 전하의 수송이 원활하게 되고, 유기 전계 발광 소자의 장수명화를 실현할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 화학식 1로 표시되는 유기 전계 발광 소자용 재료는 하기 화합물 1 내지 138 중 적어도 하나로 표시될 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니다.



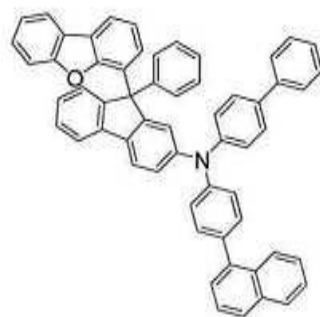
1



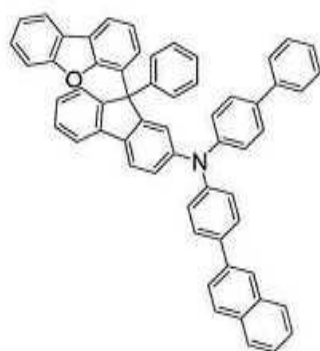
2



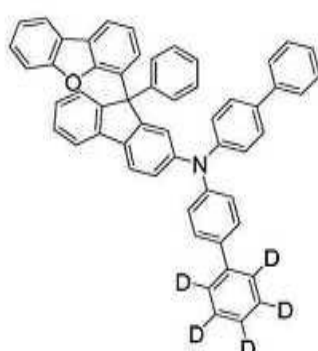
3



4



5



6

[0040]



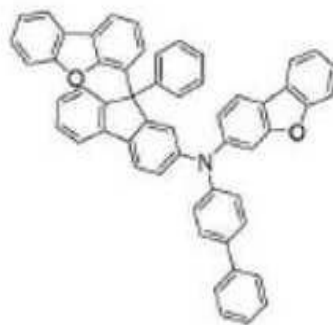
7



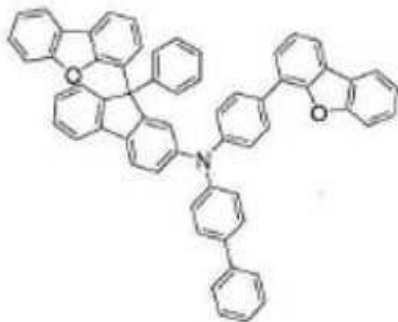
8



9



10

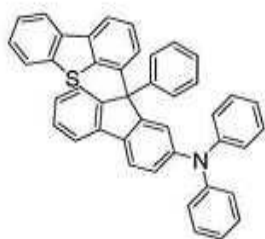


11

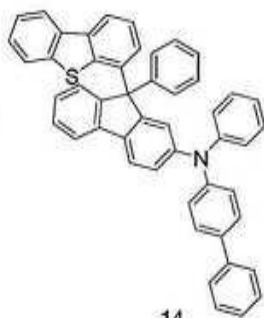


12

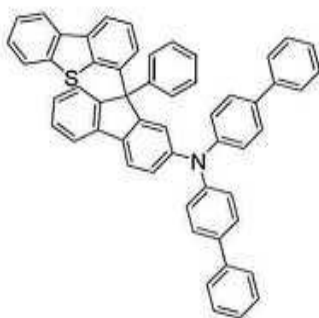
[0041]



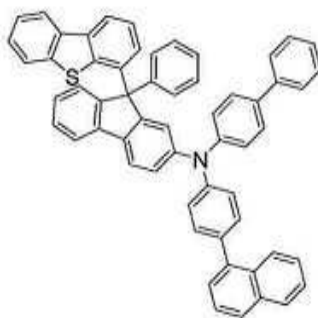
13



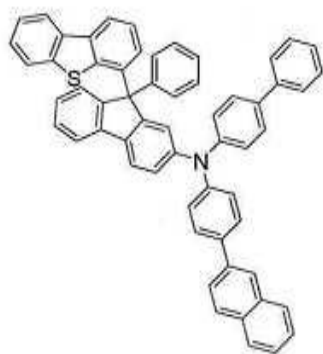
14



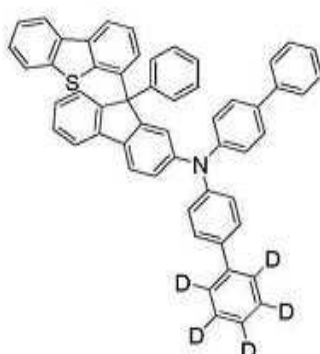
15



16

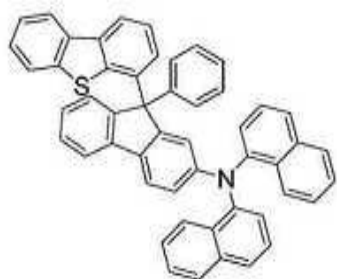


17

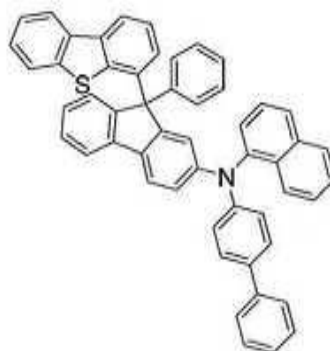


18

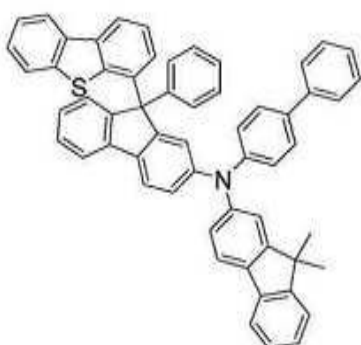
[0042]



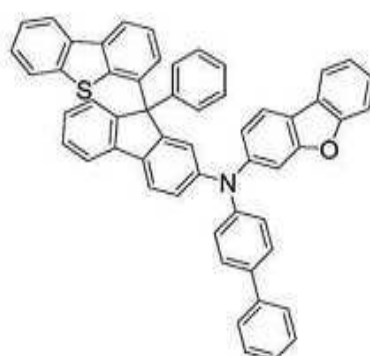
19



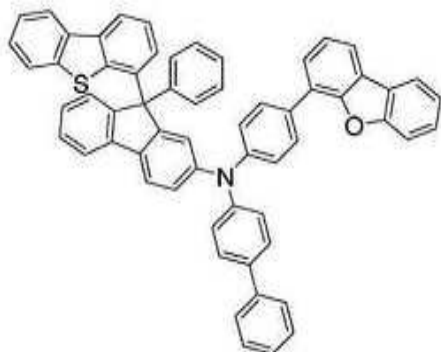
20



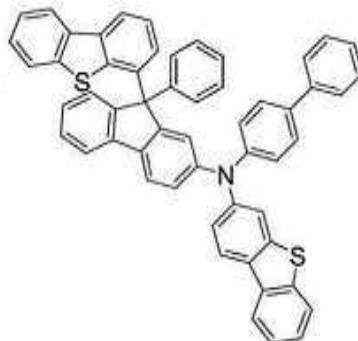
21



22

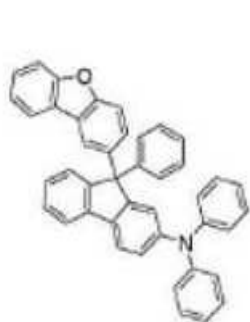


23

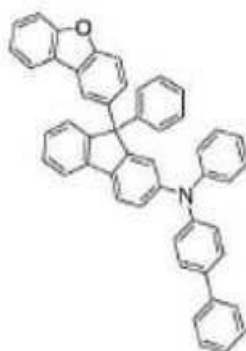


24

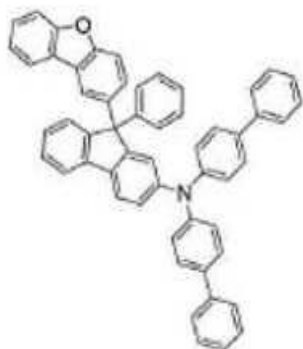
[0043]



25



26



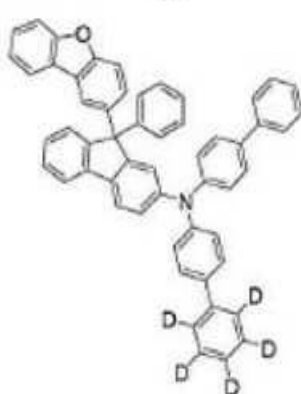
27



28

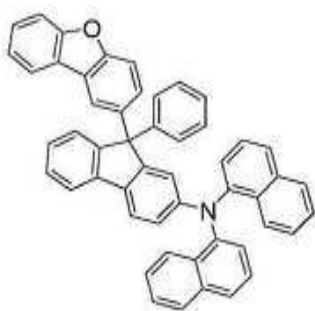


29

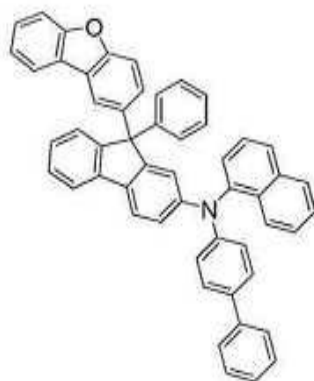


30

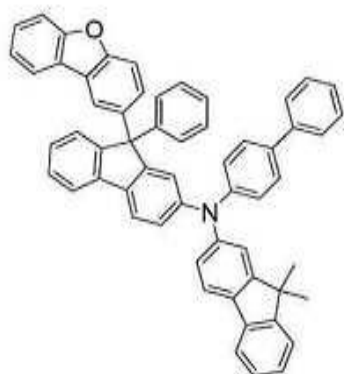
[0044]



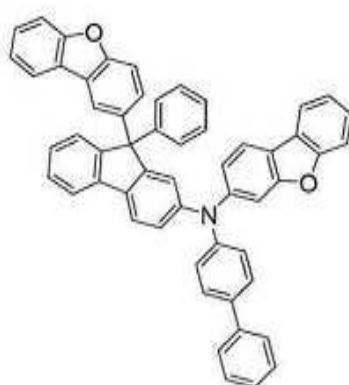
31



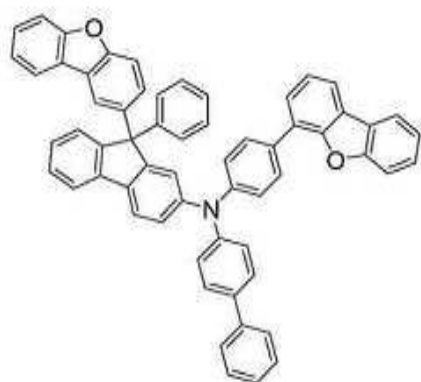
32



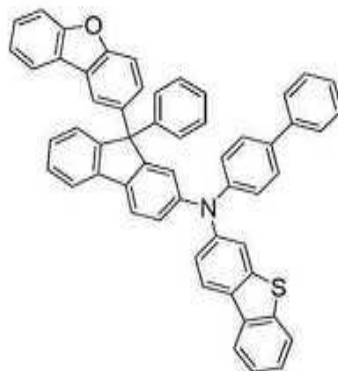
33



34

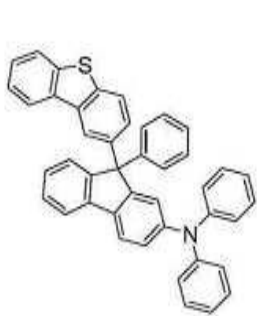


35

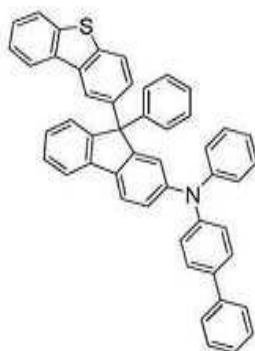


36

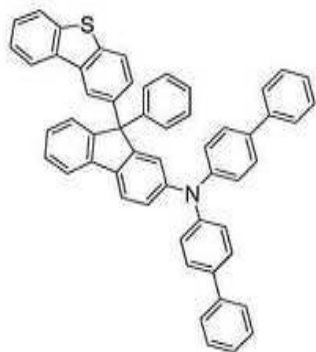
[0045]



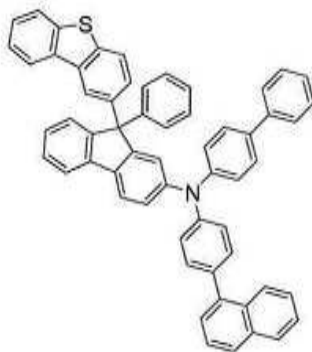
37



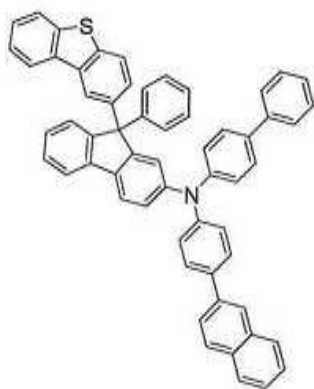
38



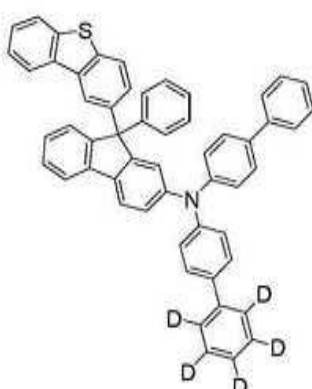
39



40

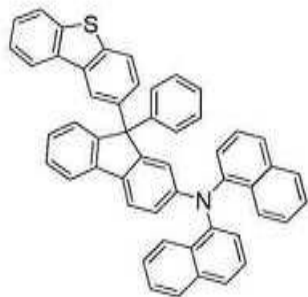


41

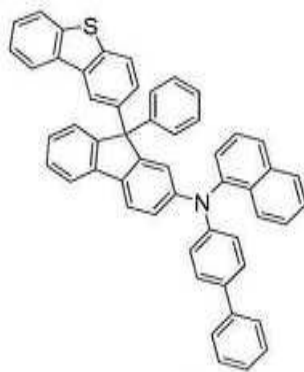


42

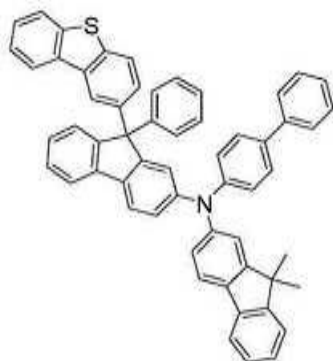
[0046]



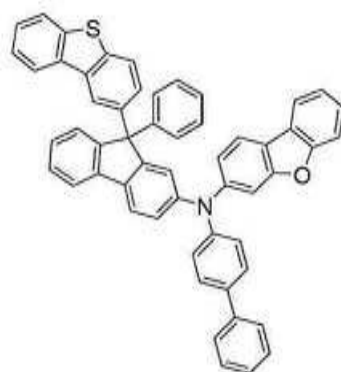
43



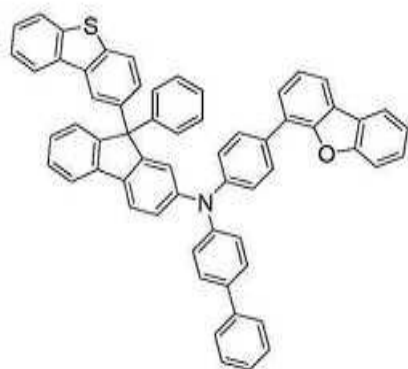
44



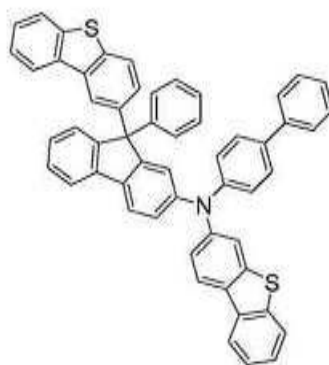
45



46

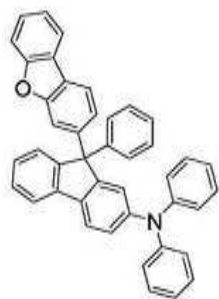


47

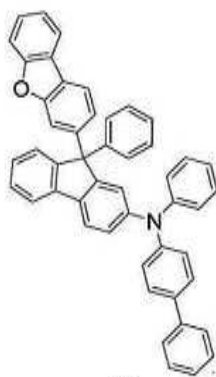


48

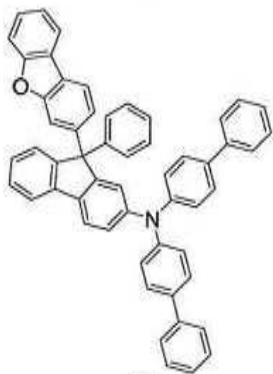
[0047]



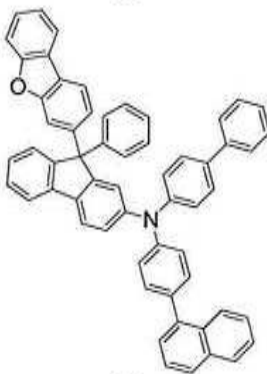
49



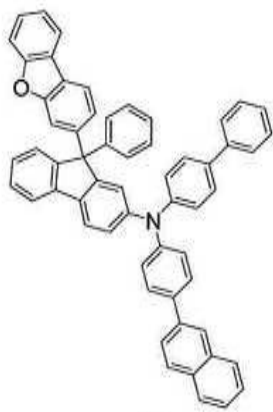
50



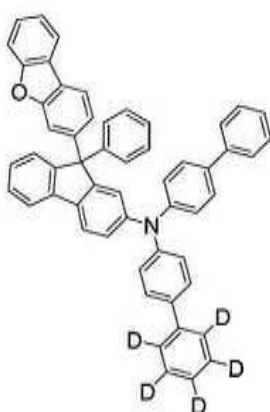
51



52

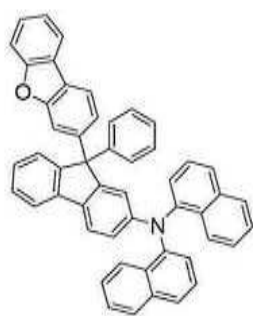


53

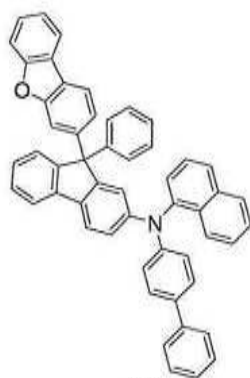


54

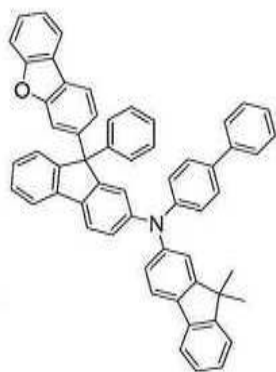
[0048]



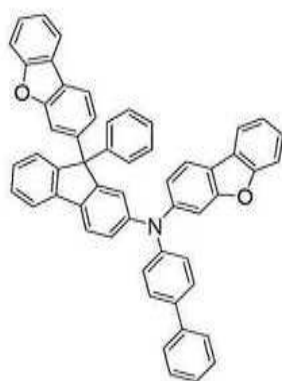
55



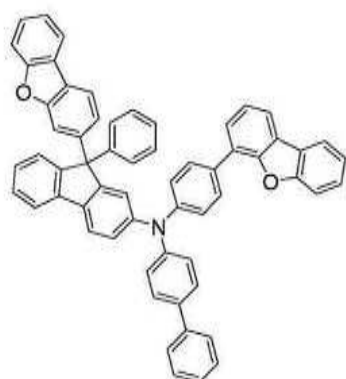
56



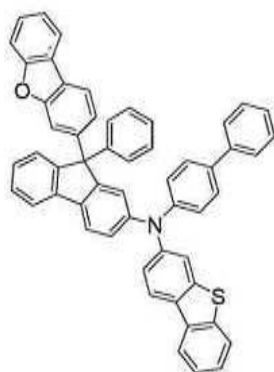
57



58

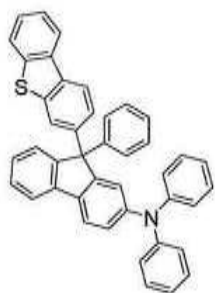


59

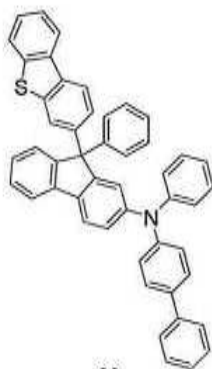


60

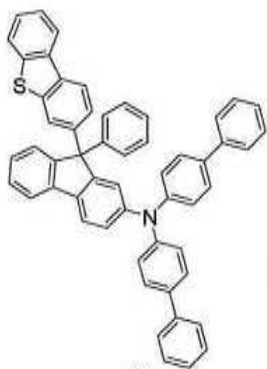
[0049]



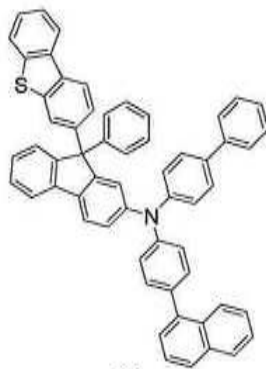
61



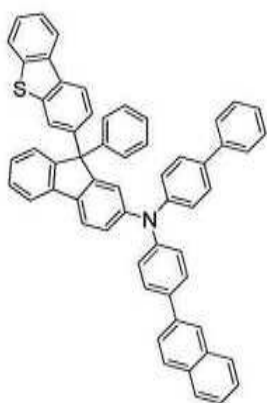
62



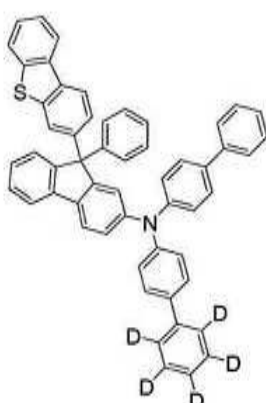
63



64

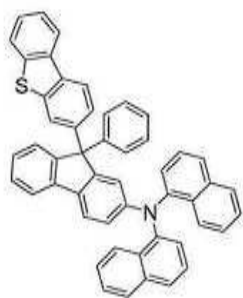


65

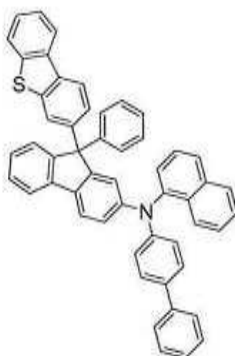


66

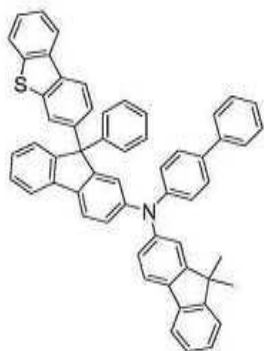
[0050]



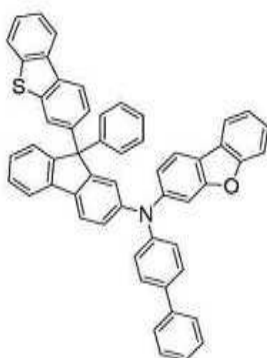
67



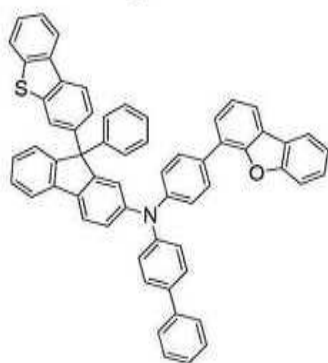
68



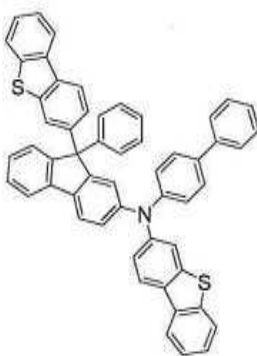
69



70

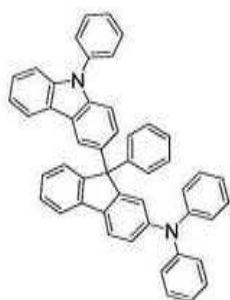


71

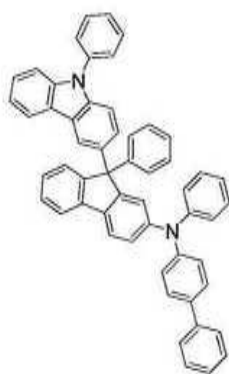


72

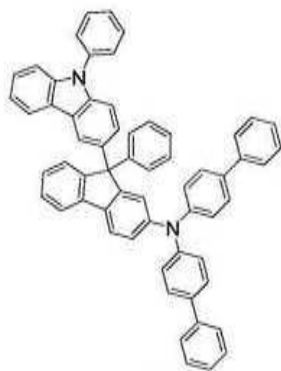
[0051]



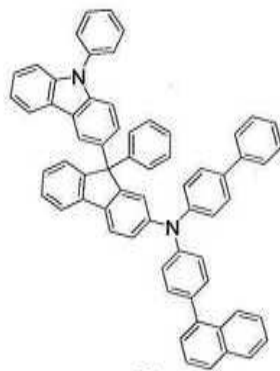
73



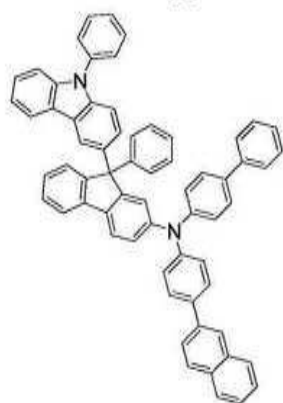
74



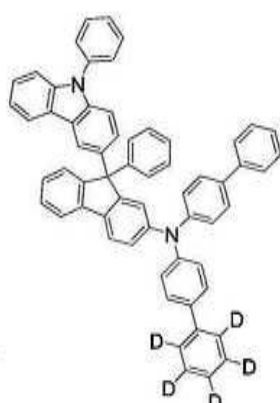
75



76

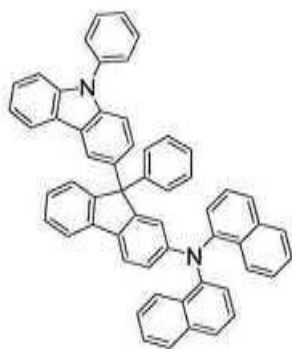


77



78

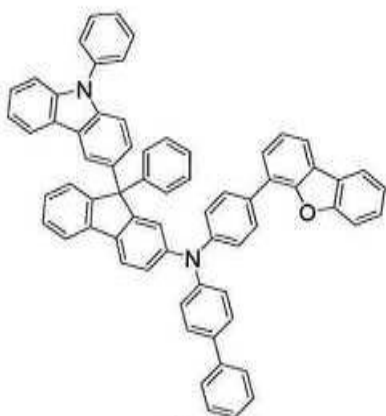
[0052]



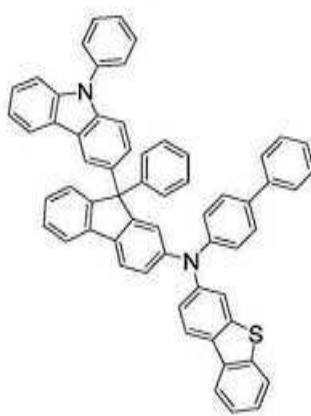
79



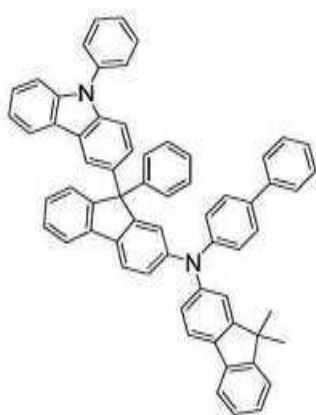
80



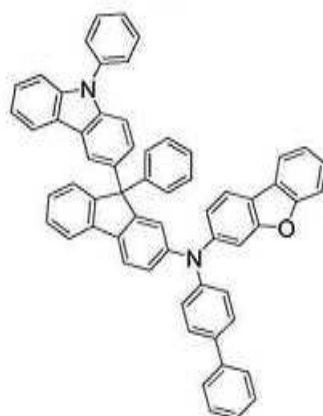
81



82

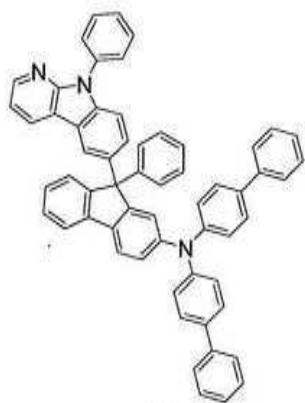


83

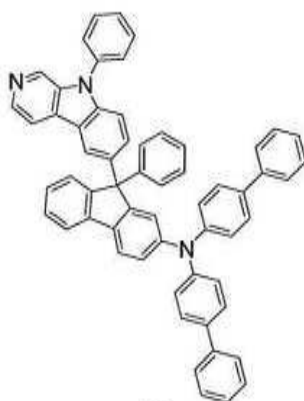


84

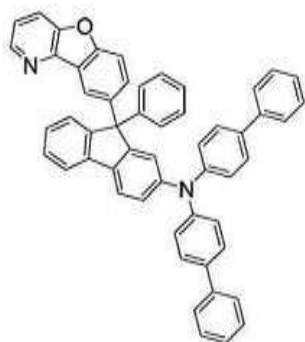
[0053]



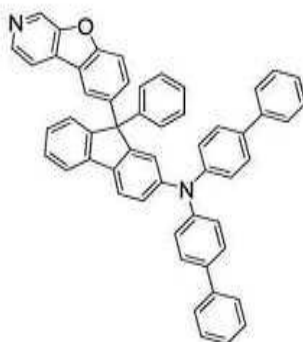
85



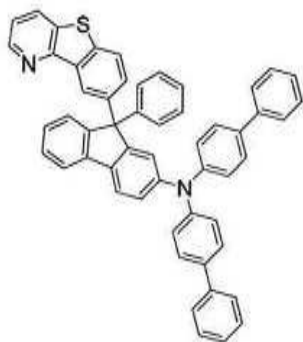
86



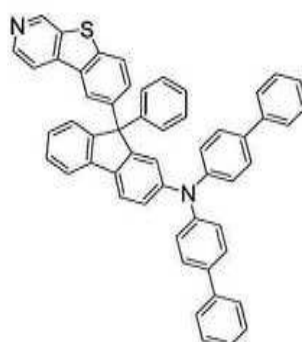
87



88

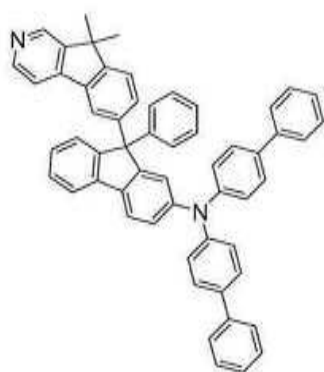


89

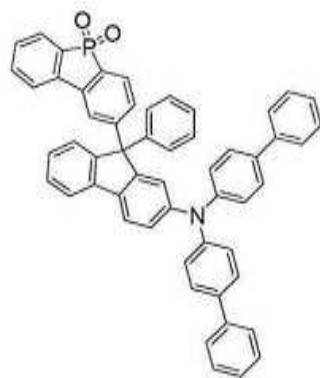


90

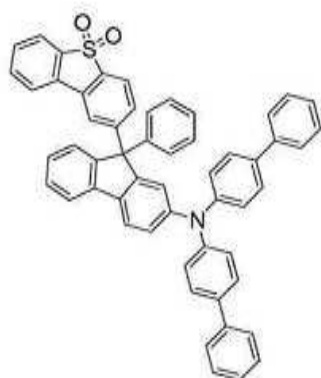
[0054]



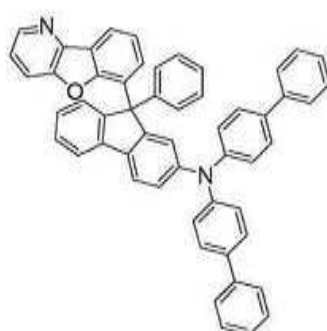
91



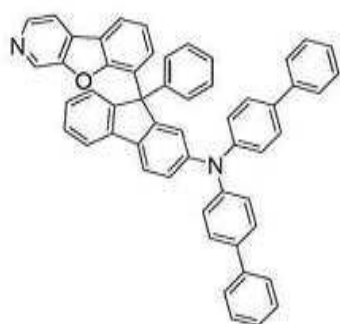
92



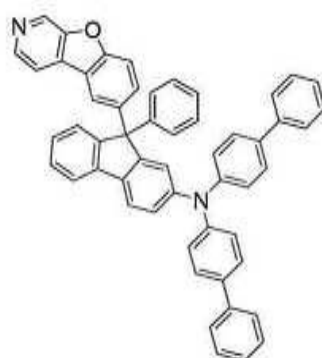
93



94

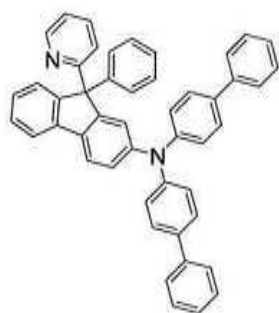


95

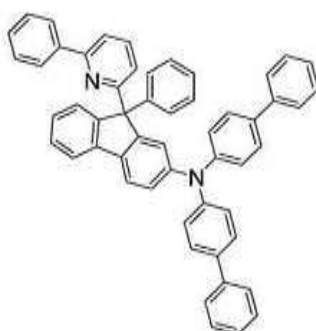


96

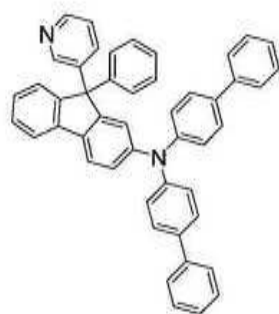
[0055]



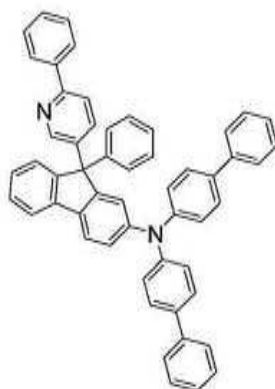
97



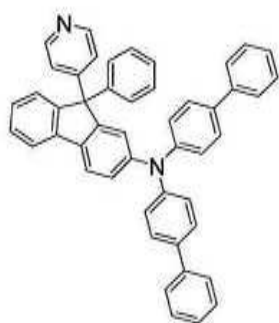
98



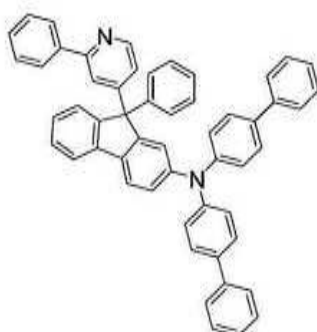
99



100

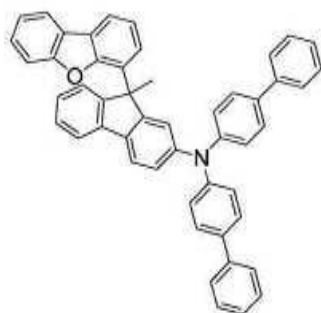


101

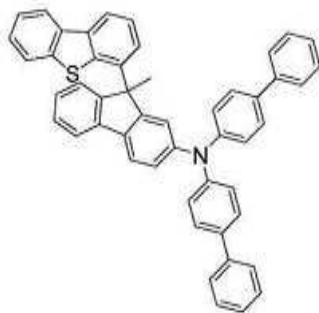


102

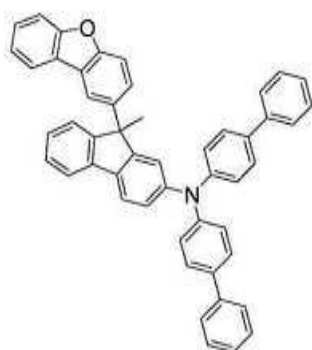
[0056]



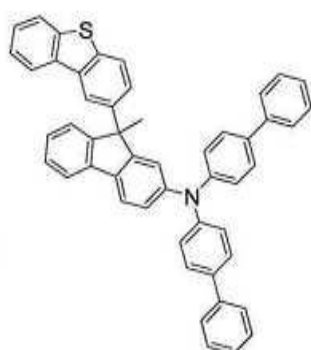
103



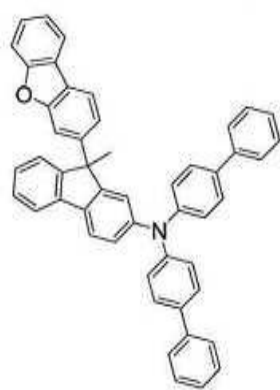
104



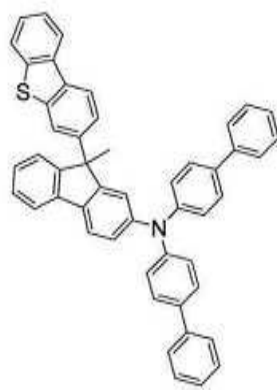
105



106

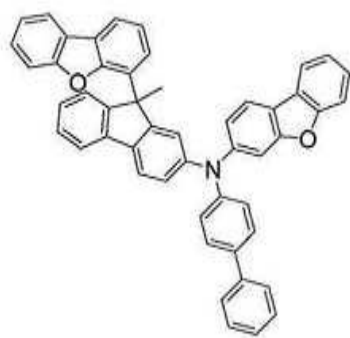


107

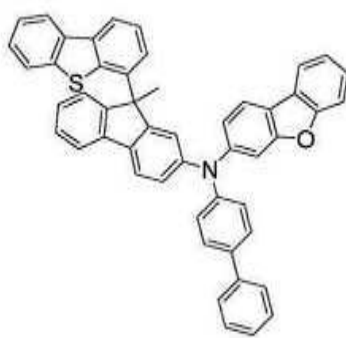


108

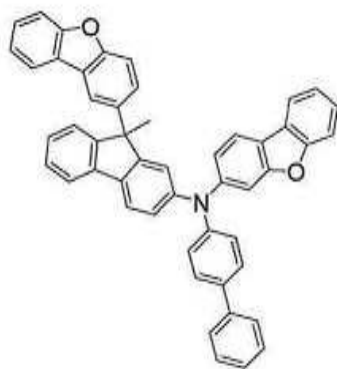
[0057]



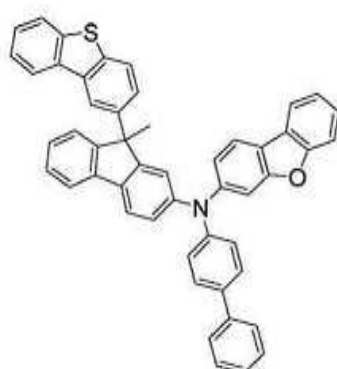
109



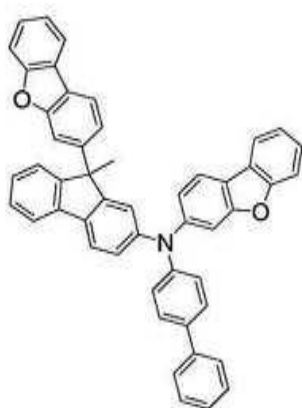
110



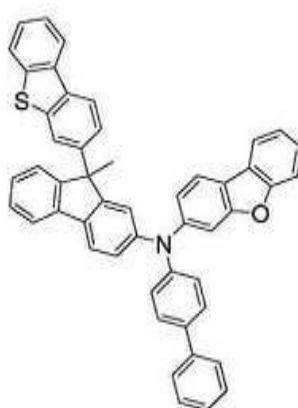
111



112

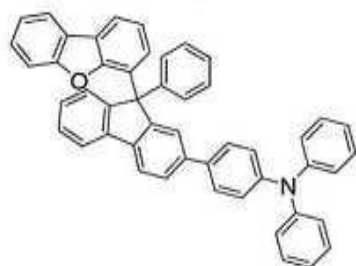


113

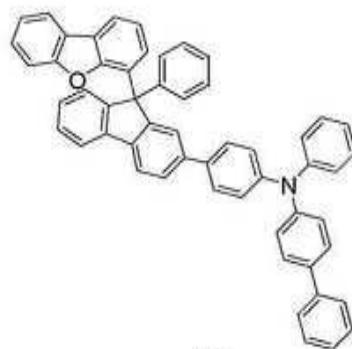


114

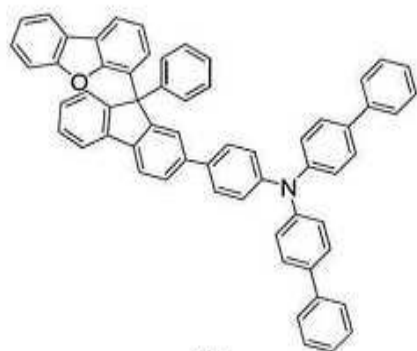
[0058]



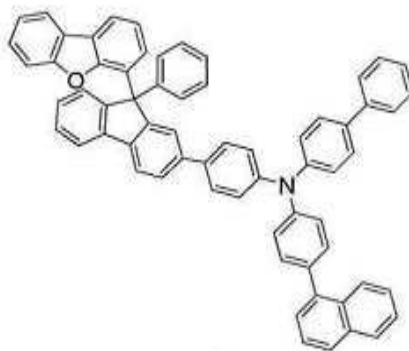
115



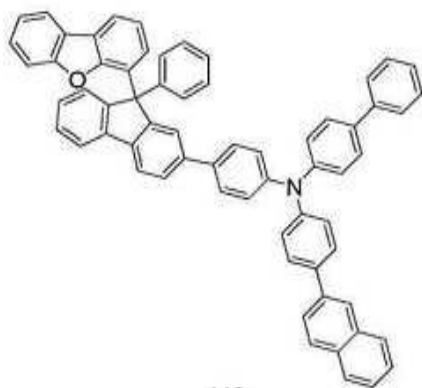
116



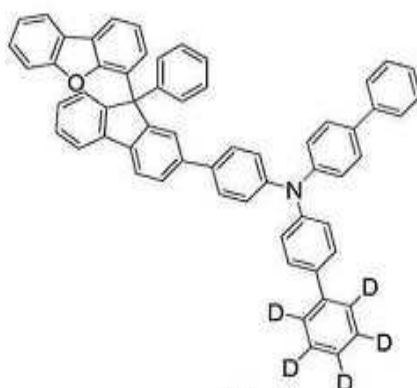
117



118

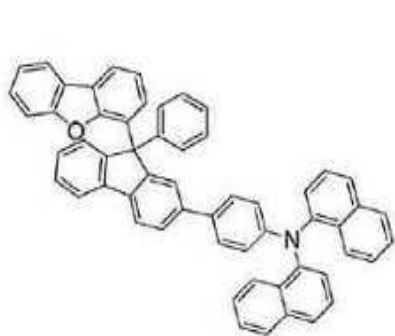


119

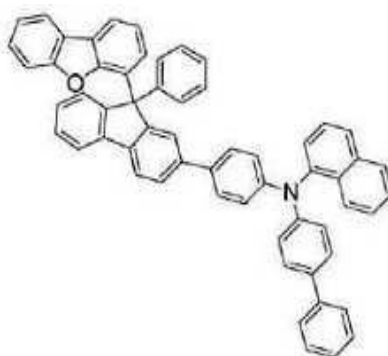


120

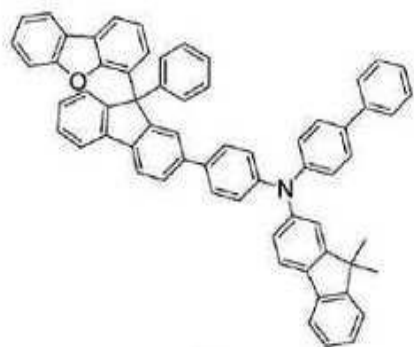
[0059]



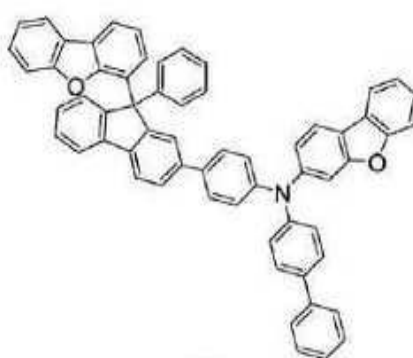
121



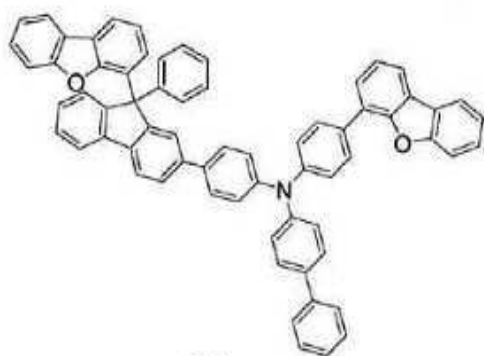
122



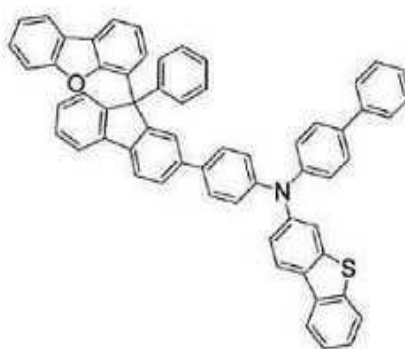
123



124

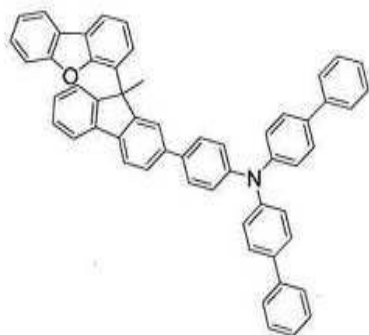


125

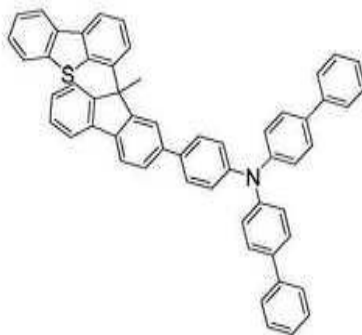


126

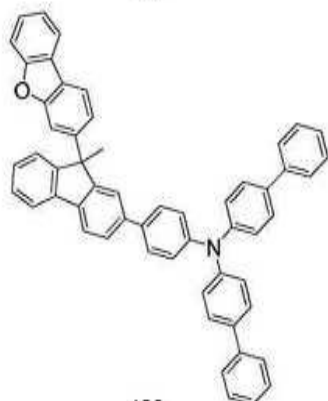
[0060]



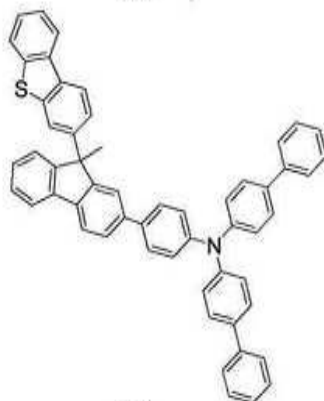
127



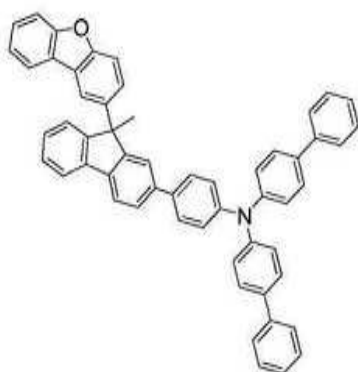
128



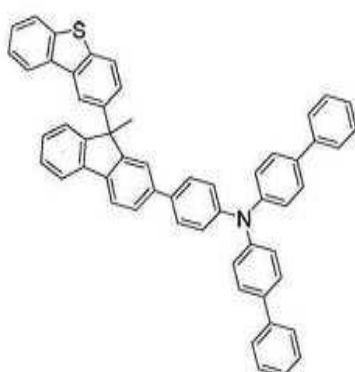
129



130

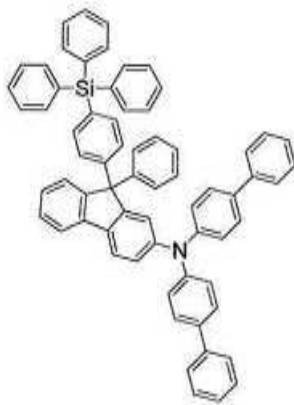


131

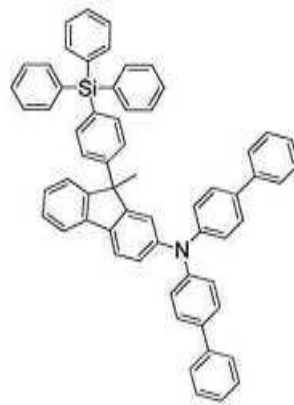


132

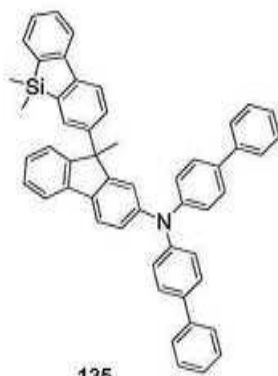
[0061]



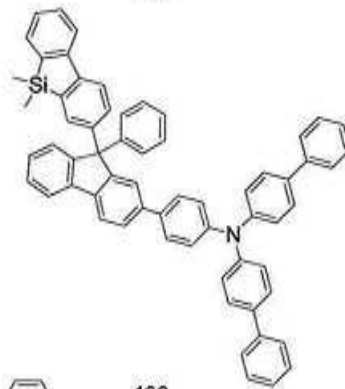
133



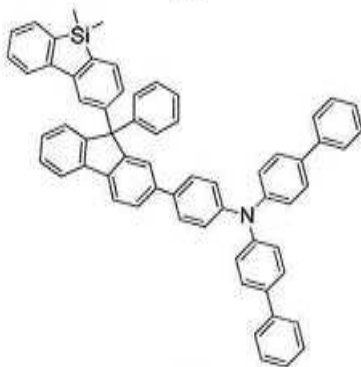
134



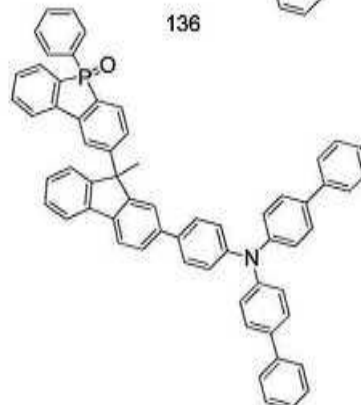
135



136



137



138

[0062]

[0063]

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 복수의 유기층 중, 적어도 일 층에 포함될 수 있다. 특히, 유기 전계 발광 소자의 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 일 층에 포함될 수 있다.

[0064]

상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 아민 부위에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기인 HAr와 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기 Ar^3 를 도입함으로써, 대칭성이 저하되고, 아모퍼스(amorphous)성이 향상한다. 이에 따라, 전하의 수송이 원활하게 되고, 유기 전계 발광 소자의 장수명화를 실현할 수 있다.

[0065]

(유기 전계 발광 소자)

[0066]

이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자에 대해서 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 전계 발광 소자(100)를 나타내는 개략도이다. 유기 전계 발광 소자(100)는 예를 들어, 기판(102), 양극(104), 정공 주입층(106), 정공 수송층(108), 발광층(110), 전자

수송층(112), 전자 주입층(114), 및 음극(116)을 구비한다. 본 발명의 일 실시 형태에 있어서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 발광층과 양극 사이에 배치된 적층막 중의 적어도 한 층에 사용할 수 있다.

- [0067] 일 예로서 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 정공 수송층(108)에 사용하는 경우에 대해서 설명한다.
- [0068] 기관(102)은 예를 들어, 투명 유리 기관이나, 실리콘 등으로 이루어지는 반도체 기관 수지 등의 플렉시블한 기관일 수 있다.
- [0069] 양극(Anode, 104)은 기관(102) 상에 배치되고, 산화인듐주석($\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2\text{:ITO}$)이나 인듐아연옥사이드($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$) 등을 사용하여 형성할 수 있다.
- [0070] 정공 주입층(HIL, 106)은 양극(104) 상에 10 nm 이상 150 nm 이하의 두께로 공지의 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 트리페닐아민 함유 폴리에테르케톤(TPAPEK), 4-이소프로필-4'-메틸디페닐요오드늄테트라키스(펜타플루오로페닐)붕산염(PPBI), N,N'-디페닐-N, N'-비스-[4-(페닐-m-톨릴-아미노)-페닐]-4,4'-디아민(DNTPD), 구리 프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, 4,4',4"-트리스(3-메틸 페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA), N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPB), 4,4',4"-트리스{N,N 디페닐아미노} 트리페닐아민(TDATA), 4,4',4"-트리스(N,N-2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA), 폴리아닐린/도데실벤젠 술폰산(PANI/DBSA), 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트)(PEDOT/PSS), 폴리아닐린/캄페르손산(PANI/CSA), 또는, 폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트)(PANI/PSS) 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 정공 수송층(HTL, 108)은 정공 주입층(106) 상에, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 사용하여 3 nm 이상 100 nm 이하의 두께로 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 포함하는 정공 수송층(108)은 예를 들어, 진공 증착에 의해 형성될 수도 있다.
- [0072] 발광층(EL, 110)은 정공 수송층(108) 상에, 공지의 호스트 재료를 사용하여 두께 10 nm 이상 60 nm 이하로 형성된다. 발광층(110)에 사용되는 공지의 호스트 재료로서, 예를 들어, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq_3), 4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐(CBP), 폴리(n-비닐카르바졸)(PVK), 9,10-디(나프렌-2-일)안트라센(ADN) 등의 안트라센 유도체, 4,4',4"-트리스(N-카르바졸릴)트리페닐아민(TCTA), 1,3,5-트리스(N-페닐벤지이미다졸-2-일)벤젠(TPBI), 3-tert-부틸-9,10-디(나프토-2-일)안트라센(TBADN), 디스티릴아릴렌(DSA), 4,4'-비스(9-카르바졸)-2,2'-디메틸-비페닐(dmCBP)을 들 수 있다.
- [0073] 발광층(110)은 도펀트 재료로서, 스티릴 유도체(예를 들어, 1,4-bis[2-(3-N-ethylcarbazoyl)vinyl]benzene(BCzVB), 4-(di-p-tolylamino)-4'-[(di-p-tolylamino)styryl]stilbene(DPAVB), N-(4-((E)-2-(6-((E)-4-(diphenylamino)styryl)naphthalene-2-yl)vinyl)phenyl-N-phenylbenzenamine(N-BDAVB)), 페릴렌 및 그 유도체(예를 들어, 2,5,8,11-tetra-t-butylperylene(TBPe), 피렌 및 그 유도체(예를 들어, 1,1-dipyrene, 1,4-dipyrenylbenzene, 1,4-Bis(N, N-Diphenylamino)pyrene) 등의 도펀트를 포함할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 전자 수송층(ETL, 112)은 발광층(110) 상에 15 nm 이상 50 nm 이하의 두께로, 예를 들어, Tris(8-hydroxyquinolino)aluminium(Alq_3)나 함질소 방향 고리를 갖는 재료(예를 들어, 1,3,5-tri[(3-pyridyl)-phen-3-yl]benzene라는 피리딘 고리를 포함하는 재료나, 2,4,6-tris(3'-(pyridine-3-yl)biphenyl-3-yl)1,3,5-triazine라는 트리아진 고리를 포함하는 재료, 2-(4-N-phenylbenzimidazolyl-1-ylphenyl)-9, 10-dinaphthylanthracene라는 이미다졸 유도체를 포함하는 재료)를 포함하는 재료에 의해 형성된다.
- [0075] 전자 주입층(EIL, 114)은 전자 수송층(112) 상에 0.3 nm 이상 9 nm 이하의 두께로, 예를 들어, 불화리튬(LiF), 리튬-8-퀴놀리나토(Liq) 등을 포함하는 재료에 의해 형성된다.
- [0076] 음극(Cathode, 116)은 전자 주입층(114) 상에 배치되고, 알루미늄(Al)이나 은(Ag), 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 등의 금속, 이들의 혼합물, 및 산화인듐주석(ITO) 및 인듐아연산화물($\text{In}_2\text{O}_3\text{ZnO}$) 등의 투명 재료에 의해 형성된다.
- [0077] 이상에 설명한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자를 구성하는 각 전극 및 각 층은 진공 증착, 스퍼터, 각종 도포 등 재료에 따른 적절한 성막 방법을 선택함으로써, 형성할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기

전계 발광 소자용 재료를 사용함으로써, 유기 전계 발광 소자의 장수명화를 실현할 수 있는 정공 수송층을 형성할 수 있다.

[0079] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(100)에 있어서는, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 정공 주입층의 재료로서 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 유기 전계 발광 소자를 구성하는 복수의 유기층 중, 적어도 일 층에 포함됨으로써, 유기 전계 발광 소자의 장수명화를 실현할 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 TFT를 사용한 액티브 매트릭스의 유기 전계 발광 발광 장치에도 적용할 수 있다.

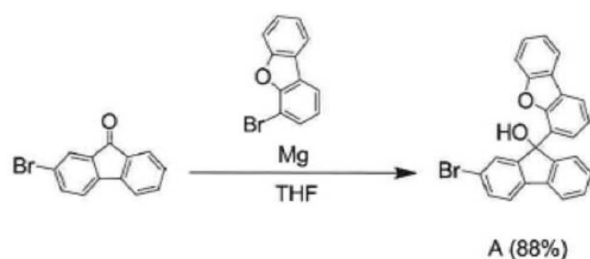
[0081] [실시예]

[0082] (제조 방법)

[0083] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료의 합성 방법 및 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료를 이용한 유기 전계 발광 소자의 제조는 하기 실시예에서 구체적으로 설명한다. 그러나, 하기의 실시예에는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0084] (화합물 3의 합성 방법)

[0085] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료의 일 예인 화합물 3은 예를 들어, 하기의 합성 방법에 의해 합성할 수 있다. 먼저, 중간체로서, 화합물 A를 하기와 같이 합성하였다.

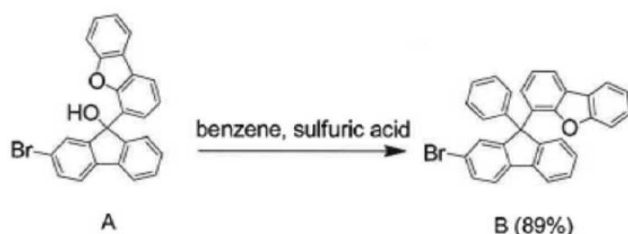


[0086]

[0087] (화합물 A의 합성)

[0088] 500 mL의 3 입구 플라스크에, 마그네슘 8.00g(30.9 mmol)의 탈수 THF 용액을 10 mL 첨가하여 0에서 교반하였다. 여기에, 4-브로모디벤조퓨란 7.62g(30.9 mmol)의 탈수 THF 용액 적하하고, 2 시간 실온 교반하였다. 여기에, 3-브로모벤조페논 8.00g(30.9mmol)의 탈수 THF 용액 85 mL를 적하하고, 2 시간 교반한 후, 실온에서 3 시간 교반하였다. 반응 후, 이 혼합액에 1N-NH₃Cl₄ 수용액을 첨가하고, 1 시간 교반하였다. 이것을 물로 세정하였다. 얻어진 유기상(resulting organic phase)을 농축하여 사탕같이 끈적한 물질(candy-like substance)을 얻었다. 마지막으로, 메탄올로 세정한 후 건조시켜, 화합물 A의 흰색 분말을 수량 11.6g, 수율 88%로 얻었다. FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 A의 분자량은 427이었다.

[0089] 화합물 A를 원료로 사용하여 예를 들어, 하기의 반응에 의해 화합물 B를 합성할 수 있다.



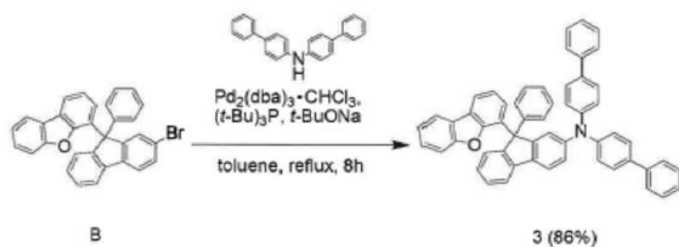
[0090]

[0091] (화합물 B의 합성)

[0092] 200 mL의 3 입구 플라스크에, 화합물 A 8.00g(18.7 mmol)의 탈수 벤젠 용액을 60 mL 첨가하고, 여기에 술폰산 6.39 mL(39.4 mmol)를 적하하고, 2 시간 80에서 교반하였다. 반응 후, 이 혼합액에 1N-NaHCO₃ 수용액을 첨가하

고, 1 시간 교반하였다. 이것을 물로 세정하였다. 얻어진 유기 상을 농축하고, 흰색 고체를 얻었다. 마지막으로 메탄올로 세정한 후 건조시켜, 화합물 B의 흰색 분말을 수량 8.11g, 수율 89%로 얻었다. FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 B의 분자량은 487이었다.

[0093] 화합물 B를 원료로 사용하여 예를 들어, 하기의 반응에 의해 최종 화합물 C를 합성할 수 있다.



[0094]

[0095] (화합물 3의 합성)

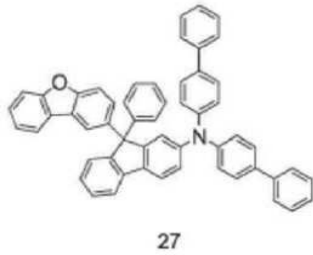
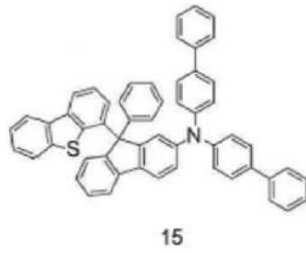
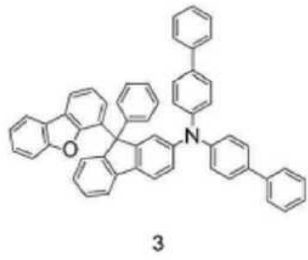
[0096] Ar 분위기 하, 1000 mL의 3 입구 플라스크에, 화합물 B를 2.67g와 Bis(4-biphenyl)amine을 1.60g, $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$ 를 0.30g, 트리-tert-부틸포스핀을 0.20g, NaOtBu를 1.44g를 첨가하여, 40 mL 톨루엔의 혼합 용매 중에서 5 시간 가열 환류 교반하였다. 공냉 후, 물을 가하여 유기층을 분리하고, 용매 증류하였다. 얻어진 조생성물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래피(디클로로메탄과 헥산의 혼합 용매를 사용)로 정제 후, 톨루엔/에탄올 혼합 용매로 재결정을 행하고, 황색 고체의 화합물 3을 2.83g(수율 89%) 얻었다. FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 3의 분자량은 728이었다. 또한, $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 측정으로 측정된 화합물 3의 케미칼 쉬프트값(δ)은 7.89-7.87(m, 2H), 7.71(d, 1H, J=7.60Hz), 7.66(d, 1H, J=7.60Hz), 7.54-7.51(m, 12H), 7.41-7.21(m, 10H), 7.05(d, 2H, J=7.80Hz), 6.75(s, 1H), 7.00-6.88(m, 6H), 6.58(d, 2H, J=7.80Hz)이었다. (화합물 15의 합성 방법)

[0097] 화합물 15의 합성 방법은 화합물 3의 합성 방법에 있어서 화합물 A의 합성에서 사용한 4-브로모디벤조퓨란을 4-브로모디벤조티오펜으로 변경함으로써, 합성된다. FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 15의 분자량은 816이었다. 또한, $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 측정으로 측정된 화합물 15의 케미칼 쉬프트값(δ)은 7.99-7.95(m, 2H), 7.71(d, 1H, J=7.70Hz), 7.69(d, 1H, J=7.50Hz), 7.56-7.48(m, 12H), 7.38-7.21(m, 7H), 7.00(d, 2H, J=7.80Hz), 6.85(s, 1H), 6.75-6.66(m, 4H), 6.57(d, 2H, J=7.80Hz)이었다.

[0098] (화합물 27의 합성 방법)

[0099] 화합물 27의 합성 방법은 화합물 3의 합성 방법에 있어서 화합물 A의 합성에서 사용한 4-브로모디벤조퓨란을 2-브로모디벤조퓨란을 변경함으로써, 합성된다. FAB-MS 측정에 의해 측정된 화합물 27의 분자량은 584이었다. 또한, $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ 측정으로 측정된 화합물 27의 케미칼 쉬프트값(δ)은 7.89-7.87(m, 2H), 7.71(d, 1H, J=7.60Hz), 7.66(d, 1H, J=7.60Hz), 7.54-7.51(m, 12H), 7.41-7.21(m, 7H), 7.05(d, 2H, J=7.80Hz), 6.75(s, 1H), 6.70-6.66(m, 4H), 6.58(d, 2H, J=7.80Hz), 2.22(s, 3H)이었다.

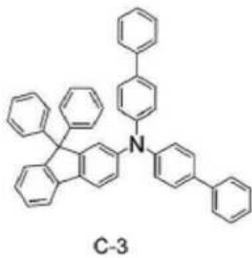
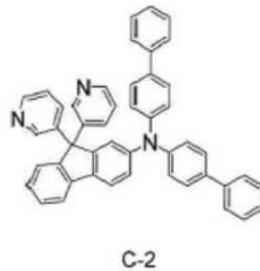
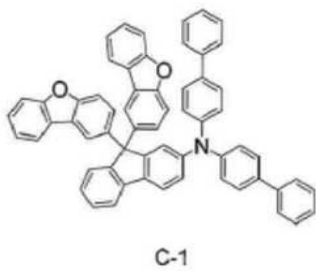
[0100] 전술한 합성 방법에 의해 합성된 하기의 화합물 3, 화합물 15 및 화합물 27을 정공 수송 재료로서 사용하여, 상술한 제조 방법에 의해, 실시예 1 내지 실시예 3의 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.



[0101]

[0102]

또한, 비교예로서, 이하에 나타내는 비교예 화합물 C1 내지 C3을 정공 수송 재료로서 사용하여 비교예 1 내지 3의 유기 전계 발광 소자를 제작하였다.



[0103]

[0104]

본 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자(200)를 도 2에 나타내었다. 본 실시예에 있어서는, 기판(202)에는 투명 유리 기판을 사용하고, 150 nm의 막 두께의 ITO로 양극(204)을 형성하고, 60 nm의 막 두께의 2-TNATA로 정공 주입층(206)을 형성하고, 30 nm의 막 두께의 정공 수송층(208)을 형성하고, ADN에 TBP를 3% 도프한 25 nm의 막 두께의 발광층(210)을 형성하고, Alq3로 25 nm의 막 두께의 전자 수송층(212)을 형성하고, LiF로 1 nm의 막 두께의 전자 주입층(214)를 형성하고, Al으로 100 nm의 막 두께의 음극(216)을 형성하였다.

[0105]

제작한 유기 전계 발광 소자(200)에 대해서, 반감 수명(half life)을 평가하였다. 반감 수명은 초기 휘도 $1,000\text{cd/m}^2$ 에서 측정하였다. 평가 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 또한, 표 1에 있어서, 각 실시예 및 각 비교예의 휘도 반감 시간은 비교예 1의 결과에 대하는 상대비의 값을 나타내고 있다.

표 1

[0106]

소자 작성 예	정공 수송층 재료	반감 수명
실시예 1	화합물 3	1.7
실시예 2	화합물 15	1.5
실시예 3	화합물 27	1.7
비교예 1	비교예 화합물 C-1	1.0
비교예 2	비교예 화합물 C-2	0.7

비교예 3	비교예 화합물 C-3	0.7
-------	-------------	-----

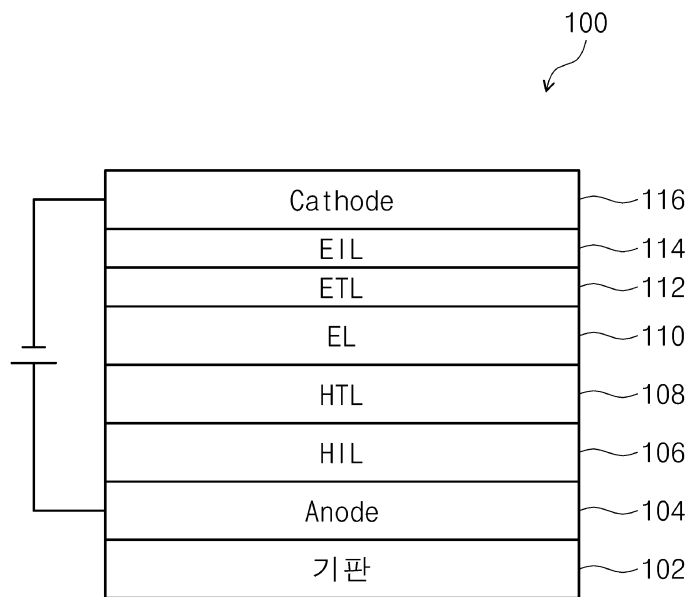
- [0107] 표 1의 결과를 참조하면, 실시예 1 내지 3에 따라 제작된 유기 전계 발광 소자는, 비교예 1 내지 3에 따라 제작된 유기 전계 발광 소자에 비해, 수명이 향상(장수명화)된 것을 알 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 아민 부위에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기인 HAr와 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기 Ar^3 을 도입함으로써, 대칭성이 저하되고, 아모퍼스(amorphous)성이 향상한다. 이에 따라, 전하의 수송이 원활하게 되고, 유기 전계 발광 소자의 긴 소자 수명이 달성될 수 있다. 한편, 비교예 1 내지 비교예 3에서는, 디벤조퓨란 고리나 질소 상의 비공유 전자쌍에 의해, 입체 반발이 발생하고 있기 때문에, 수명이 짧은 것으로 생각될 수 있다.
- [0108] 표 1의 결과로부터 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 재료를 정공 수송 재료로서 사용한 경우, 비교예의 화합물에 비하여 장수명을 나타내는 것이 인정되었다. 본 발명의 유기 전계 발광 소자용 재료는 아민 부위에 도입된 플루오레닐기의 9번 부위에 헤테로아릴기인 HAr와 그 헤테로아릴기와는 다른 치환기 Ar^3 을 도입함으로써, 장수명을 실현할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0109] 또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자용 재료는 넓은 에너지 갭을 갖고 있기 때문에, 적색 영역 및 녹색 영역으로의 적용도 가능하다.

부호의 설명

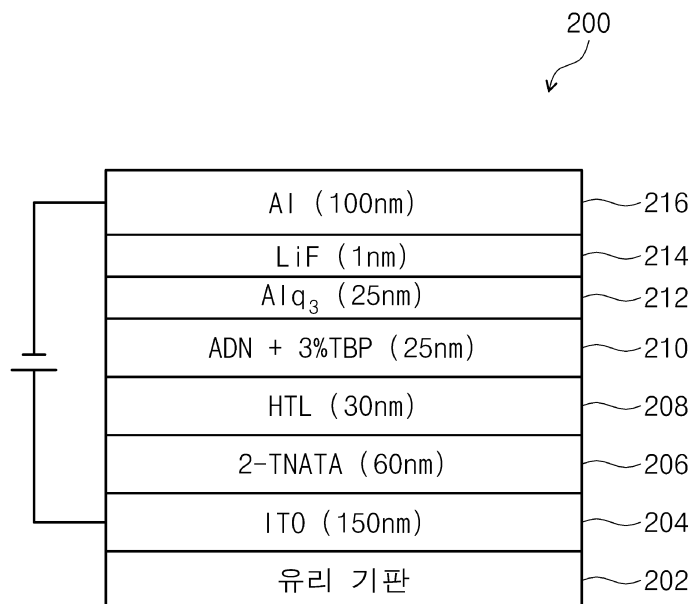
- [0110] 100 : 유기 EL 소자 102 : 기판
 104 : 양극 106 : 정공 주입층
 108 : 정공 수송층 110 : 발광층
 112 : 전자 수송층 114 : 전자 주입층
 116 : 음극 200 : 유기 EL 소자
 202 : 기판 204 : 양극
 206 : 정공 주입층 208 : 정공 수송층
 210 : 발광층 212 : 전자 수송층
 214 : 전자 주입층 216 : 음극

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020160118123A	公开(公告)日	2016-10-11
申请号	KR1020150140528	申请日	2015-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	ITO I HIROAKI 이토이히로아키		
发明人	이토이,히로아키		
IPC分类号	C09K11/06 C07C211/54 C07D307/91 C07D333/76 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09K11/06 C07D307/91 C07D333/76 C07C211/54 H01L51/5008 H01L51/5056 H01L51/0071 H01L51/0073 H01L51/0059 C09K2211/1088 C09K2211/1092 H01L51/006 B32B17/10669 B32B2307/422 B32B2457/206 C07C13/567 C07C23/40 C07C2603/18 H01L51/0052 H01L51/0061 H01L51/0074 H01L51/0094		
优先权	2015070934 2015-03-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于有机电致发光器件的材料和使用该材料的有机电致发光器件。根据本发明实施方案的有机电致发光器件的材料由下式(1)表示。[化学式1] 12 在通式(1)中, Ar 1和Ar 2各自独立地表示具有6至30个成环碳原子的取代或未取代的芳基。基, 或取代或未取代的杂芳基环形成比超过530组的碳原子数多, Ar为取代或未取代的成环的6个或更多碳原子数为30以下的芳基, 一个取代或未取代的成环的5个碳数以上至30个杂原子的小于的芳基, 或具有1以上且6以下的烷基, HAr表示的环的形成比大于5~30的碳原子数多的取代或未取代的杂芳基, L表示单键, 具有6 30芳基或以下形成的取代或未取代的环或取代或3 具有5个以上且30个以下成环碳原子的未取代的亚杂芳基, 并且HAr和Ar不相同。

