



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월30일

(11) 등록번호 10-1532299

(24) 등록일자 2015년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01) C07D 471/04 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0059125

(22) 출원일자 2013년05월24일

심사청구일자 2013년05월24일

(65) 공개번호 10-2014-0046975

(43) 공개일자 2014년04월21일

(30) 우선권주장

1020120113153 2012년10월11일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007189001 A

JP2008538221 A

US20100327736 A1

JP2007112729 A

(73) 특허권자

주식회사 엠비케이

경기도 성남시 중원구 갈마치로 176 (상대원동)

(72) 발명자

김복영

경기 용인시 수지구 상현로 30-9, 쌍용2차 218동 60호 (상현동, 상현마을쌍용2차C단지)

안중복

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

박노길

경기 성남시 중원구 갈마치로 176

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 4 항

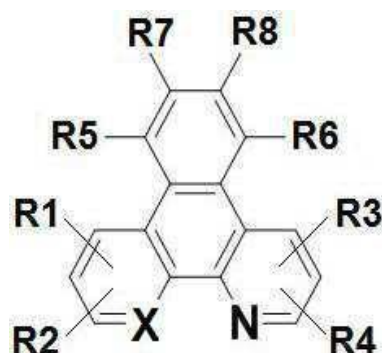
심사관 : 지무근

(54) 발명의 명칭 신규한 전자수송 화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 전자수송 화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자를 제공한다:

[화학식1]



상기 전자수송 화합물은 유기전기발광소자의 발광효율 및 소자 수명을 향상시킬 수 있다.

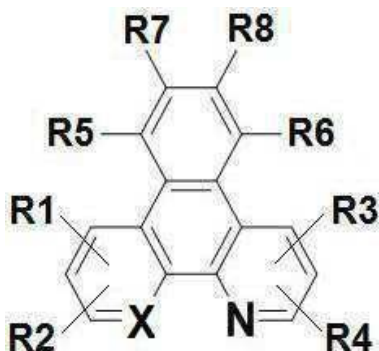
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 전자수송 화합물:

[화학식1]



상기 식에서,

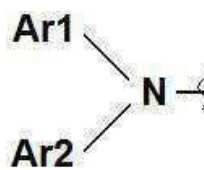
X는 탄소원자 또는 질소원자이며;

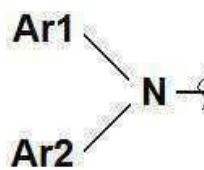
R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃ 또는 Si(C₆H₅)₃이거나,

중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, Si(C₆H₅)₃, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며;

R5 및 R6는 서로 동일하고, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃ 또는 Si(C₆H₅)₃이거나,

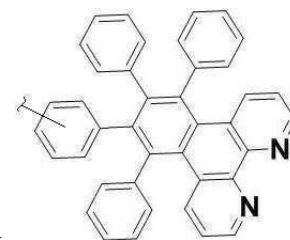
중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로



젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃, Si(C₆H₅)₃, 페닐, 바이페닐, 나프틸, 카바졸 및 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며, 상기 Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃ 및 Si(C₆H₅)₃로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며;

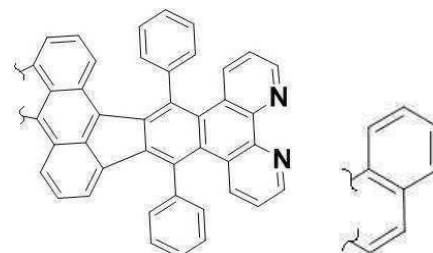
R7 및 R8은 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 시클로알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF₃, Si(CH₃)₃ 또는 Si(C₆H₅)₃이거나,

중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 니트로, CF₃, Si(CH₃)₃, Si(C₆H₅)₃, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 테트라하이드로피롤, 피롤, 티오펜일, 피라졸, 옥사졸일, 트리아졸, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 이미다졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카

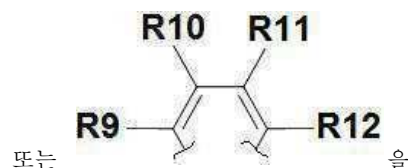
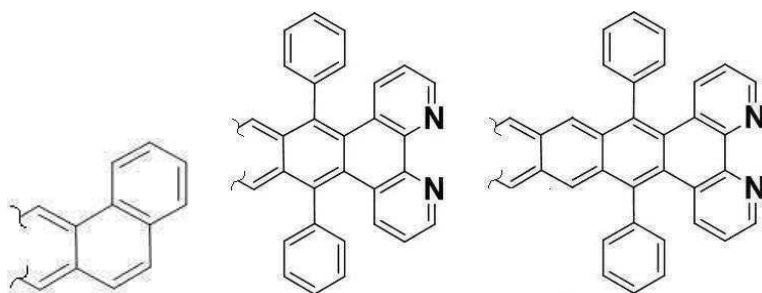


바줄, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌, 피레닐 또는
수 있으며;

R7 및 R8은 결합하여, 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $Si(CH_3)_3$, $Si(C_6H_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C1~C4의 알킬렌, 바이페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸,

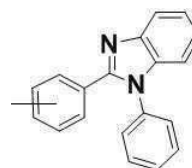


디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀린, 인돌, 피레닐,



형성할 수 있으며, 상기 R9, R10, R11 및 R12는, 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 아세틸레닐, 페녹시, 니트로, CF_3 , 페녹시, $Si(CH_3)_3$ 또는 $Si(C_6H_5)_3$ 이거나,

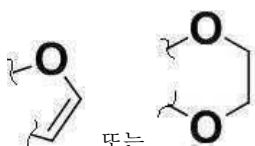
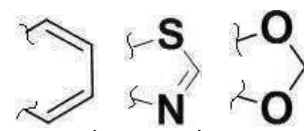
중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $Si(CH_3)_3$, $Si(C_6H_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 이미다졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸, 디벤조퓨



란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌, 피레닐, 또는

일 수 있으며, 상기에서 R9

및 R10은 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있으며, R10 및 R11은 결합하여



또는 를 형성할 수 있으며, R11 및 R12는 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기는 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 피라지닐, 피리다지닐, 트리아지닐, 이미다졸, 트리아졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌 또는 피레닐기인 것을 특징으로 하는 전자수송 화합물.

청구항 3

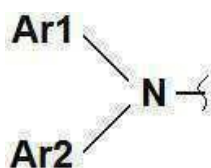
제 2 항에 있어서,

X는 탄소원자 또는 질소원자이며;

R1, R2, R3 및 R4는, 각각 독립적으로, 수소원자, 페닐 또는 바이페닐기이며;

R5 및 R6는 서로 동일하고, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴 또는 CF₃이거나,

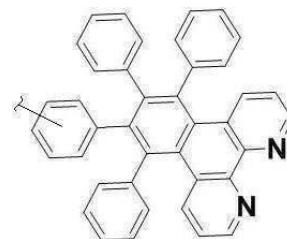
C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴,



CF₃, 페닐, 바이페닐, 카바졸 및 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸 또는 플루오레닐기이며, 상기 Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬기로 치환 또는 비치환된 페닐, 바이페닐, 플루오레닐 또는 피리디닐기이며;

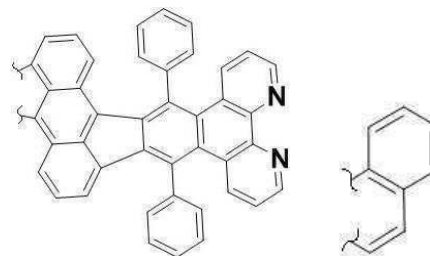
R7 및 R8은 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 시클로알킬, 할로젠, 니트릴 또는 CF₃이거나;

C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 니트로 및 CF₃로 이루어진 군으로부터 선택되

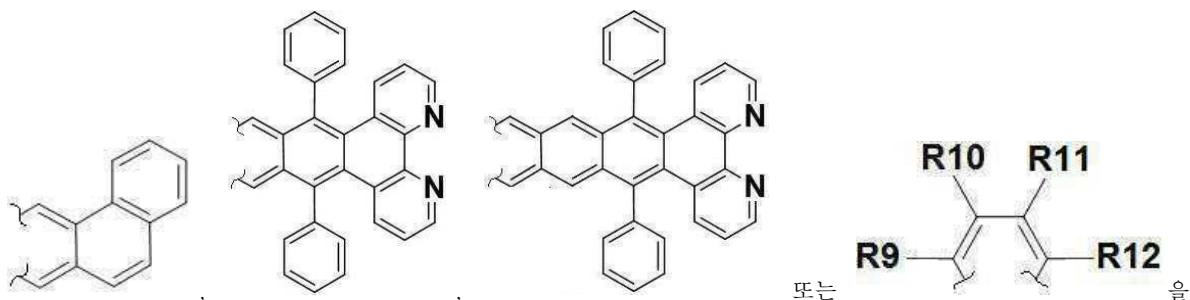


는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 테트라하이드로피롤, 티오펜일, 기일 수 있으며;

R7 및 R8은 결합하여, 할로젠, 니트릴 및 페닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환



또는 비치환된 C1~C4의 알킬렌, 바이페닐, 나프틸, 페난트레닐,



형성할 수 있으며, 상기 R9, R10, R11 및 R12는 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 아세틸레닐, 니트로,

CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 피리디닐, 페녹시, 퀴놀리닐 또는

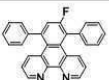
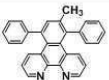
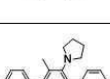
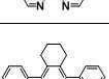
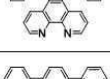
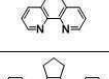
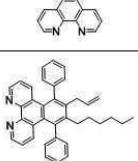
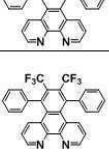
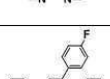
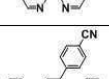
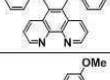
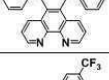
일 수 있으며, 상기에서 R9 및 R10은 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있으며, R10 및 R11은 결합하여

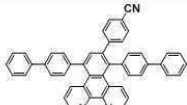
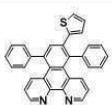
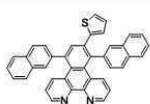
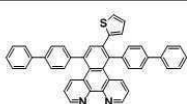
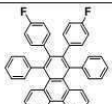
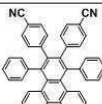
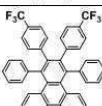
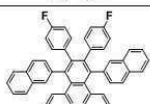
는 를 형성할 수 있으며, R11 및 R12는 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있는 것을 특징으로 하는 전자수송 화합물.

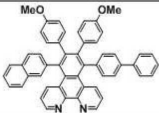
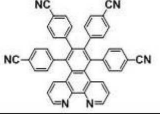
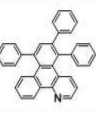
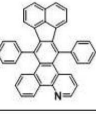
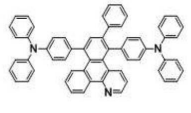
청구항 4

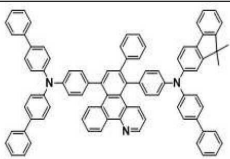
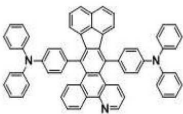
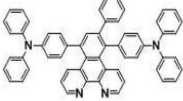
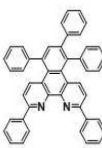
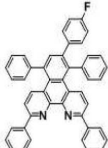
제 3 항에 있어서,

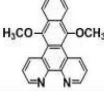
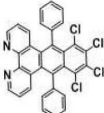
상기 전자수송 화합물은 화합물 1-46, 48-61, 77-138, 142-152 중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전자수송 화합물:

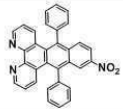
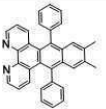
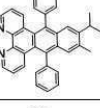
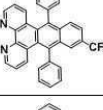
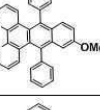
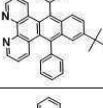
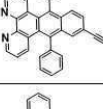
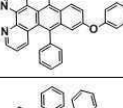
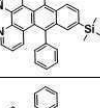
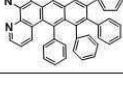
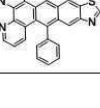
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	
17		18	

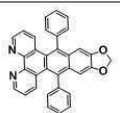
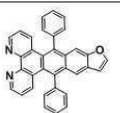
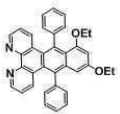
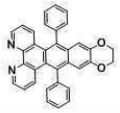
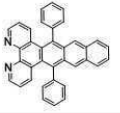
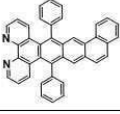
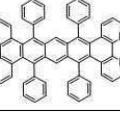
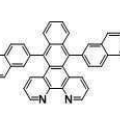
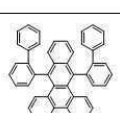
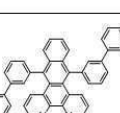
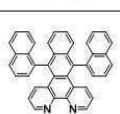
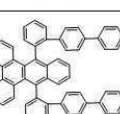
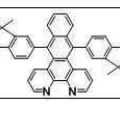
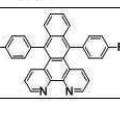
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	

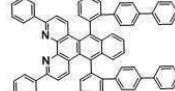
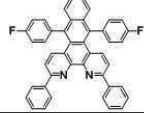
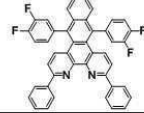
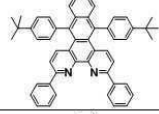
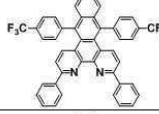
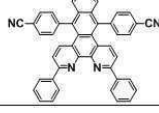
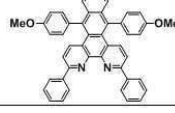
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
		48	
49		50	
51		52	

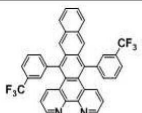
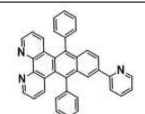
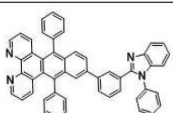
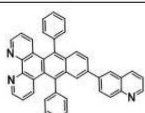
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	
61			

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	
133		134	
135		136	
137		138	

		142	
143		144	
145		146	
147		148	
149		150	
151		152	

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신규한 전자수송 화합물 및 이를 포함하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전자소자란 유기 반도체 물질을 이용한 전자소자로서, 전극과 유기 반도체 물질 사이에서의 정공 및/또는 전자의 교류를 필요로 한다. 유기전자소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exiton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다. 둘째는 2개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기반도체 물질층에 정공 및/또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 작동하는 형태의 전자소자이다.

[0003] 유기전자소자의 예로는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기감광체(OPC) 드럼, 유기 트랜지스터 등이 있으며, 이들 모두는 소자의 구동을 위하여 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광물질을 필요로 한다. 이하에서는 주로 유기발광소자에 대하여 구체적으로 설명하지만, 상기 유기전자소자들에서는 전자/정공 주입 물질, 전자/정공 추출 물질, 전자/정공 수송 물질 또는 발광 물질이 모두 유사한 원리로 작용한다.

- [0004] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.
- [0005] 유기 발광 현상을 이용하는 유기발광소자는 통상 양극과 음극 및 이들 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다. 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층으로 주입되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 바닥 상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다. 이러한 유기발광소자는 자발광, 고휘도, 고효율, 낮은 구동 전압, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트, 고속 응답성 등의 특성을 갖는 것으로 알려져 있다.
- [0006] 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다. 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광 재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다. 또한, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율을 증가시키기 위하여, 발광 재료로서 호스트/도판트 계를 사용할 수 있다. 그 원리는 발광층을 주로 구성하는 호스트보다 에너지 대역 간극이 작고 발광 효율이 우수한 도판트를 발광층에 소량 혼합하여, 호스트에서 발생한 엑시톤이 도판트로 수송되어 효율이 높은 빛을 내는 것이다. 이때 호스트의 파장이 도판트의 파장대로 이동하므로, 이용하는 도판트의 종류에 따라 원하는 파장의 빛을 얻을 수 있다.
- [0007] 전술한 유기발광소자가 갖는 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자내 유기물층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 한다.
- [0008] 그 중, 전자수송 물질로는 유기 단분자 물질로서 전자에 대한 안정도와 전자 이동속도가 상대적으로 우수한 유기금속착제들이 바람직하다. 그 중에서 안정성이 우수하고 전자 친화도가 큰 Alq3가 가장 우수한 것으로 보고되었으나 청색 발광소자에 사용할 경우 엑시톤 디퓨전(exciton diffusion)에 의한 발광 때문에 색순도가 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 산요(sanyo)사의 플라본(Flavon) 유도체 또는 치소(Chisso)사의 게르마늄 및 실리콘클로페타디엔 유도체 등이 알려져 있다.(일본공개특허공보 제1998-017860호, 일본공개특허공보 제 1999-087067호).
- [0009] 또한, 상기 유기 단분자 물질로는 스피로(Spiro)화합물에 결합된 PBD(2-biphenyl-4-yl-5-(4-t-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole)유도체와 정공차단능력과 우수한 전자 수송능력을 모두 가지고 있는 TPBI (2,2',2''-(benzene-1,3,5-triyl)-tris(1-phenyl-1H-benzimidazole)등이 있다(Adv. Mater. 10, 1998, 1136 & Tao et al, Appl. Phys. Lett. 77, 2000, 1575). 특히, LG화학에서 발표한 벤조 이미다졸 유도체는 우수한 내구성으로 널리 알려져 있다.
- [0010] 상기 유기 단분자 물질을 전자 수송층으로 이용한 유기발광소자는 발광수명이 짧고, 보존내구성 및 신뢰성이 낮은 문제점들을 가지고 있다. 상기 발생하는 문제점들은 유기물질의 물리 또는 화학적인 변화, 유기물질의 광화학적 또는 전기화학적인 변화, 음극의 산화, 박리현상 및 내구성이 결여되어 있기 때문이다.
- [0011] 따라서 유기발광소자에 이용되는 유기 단분자 물질의 구조를 변화시켜 임의의 발광색을 얻거나, 호스트 도판트 시스템에 의한 여러 가지의 고효율을 얻는 방법을 이용한 유기발광소자들이 제안되고 있으나, 아직 만족스러운 휘도, 특성, 수명 및 내구성이 결여되어 있다.
- [0012] 상기 문제점들을 해결하는 것으로서, 예를 들면, 한국공개특허공보 2003-0067773호에는 벤조 이미다졸(benzimidazole) 및 안트라센(anthracene) 골격을 가지는 화합물이 기재되어 있다.
- [0013] 그러나, 이러한 화합물보다 유기전기발광소자에 더욱 향상된 발광 휘도 및 발광 효율, 수명 등을 제공할 수 있는 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

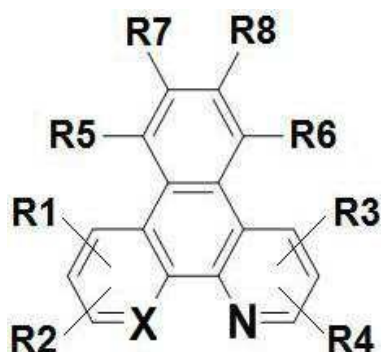
- [0014] 본 발명은 유기전기발광소자에 적용할 경우 구동전압을 낮출 수 있으며, 발광효율, 휘도, 열적 안정성 및 소자 수명을 향상시킬 수 있는 신규한 전자수송 화합물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 화합물을 채용한 유기전기발광소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 전자수송 화합물을 제공한다:

[0017] [화학식1]



[0018]

[0019]

[0020]

[0021]

[0022]

[0023]

[0024]

상기 식에서,

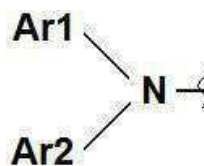
X는 탄소원자 또는 질소원자이며;

R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,

중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며;

R5 및 R6는 서로 동일하고, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,

중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로



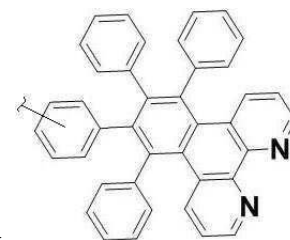
젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐, 나프틸, 카바졸 및 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며, 상기 Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 및 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며;

[0025]

R7 및 R8은 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 시클로알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,

[0026]

중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 니트로, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트렌, 플루오레닐, 테트라하이드로피롤, 피롤, 티오펜, 피라졸, 옥사졸, 트리아졸, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 이미다졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카



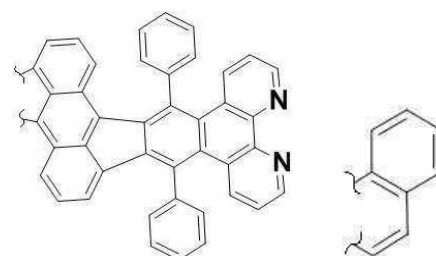
바줄, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌, 피레닐 또는

기일

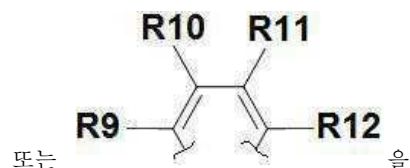
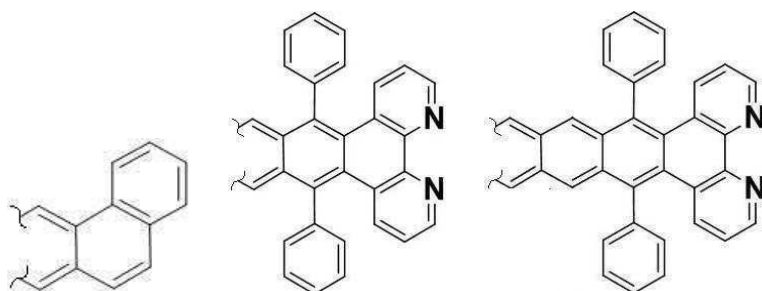
수 있으며;

[0027]

R7 및 R8은 결합하여, 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $Si(CH_3)_3$, $Si(C_6H_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C1~C4의 알킬렌, 바이페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸,



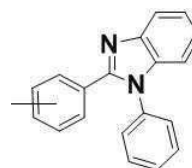
디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀린, 인돌, 피레닐,



형성할 수 있으며, 상기 R9, R10, R11 및 R12는, 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 아세틸레닐, 페녹시, 니트로, CF_3 , 페녹시, $Si(CH_3)_3$ 또는 $Si(C_6H_5)_3$ 이거나,

[0028]

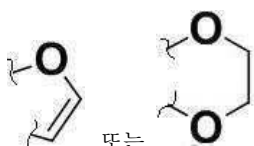
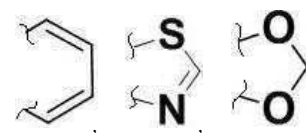
중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $Si(CH_3)_3$, $Si(C_6H_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 이미다졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸, 디벤조퓨



란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌, 피레닐, 또는

일 수 있으며, 상기에서 R9

및 R10은 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있으며, R10 및 R11은 결합하여



또는

를 형성할 수 있으며, R11 및 R12는 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있다.

[0029]

- [0030] 또한, 본 발명은,
- [0031] 음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 형성되어 있는 유기전기발광소자에 있어서,
- [0032] 상기 유기 박막층은 전자수송층을 포함하며, 상기 전자수송층은 상기의 전자수송 화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자를 제공한다.

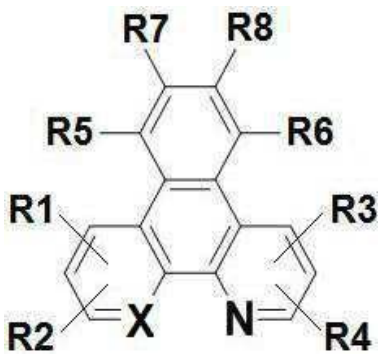
발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따른 전자수송 화합물은 유기 발광 소자에 적용할 경우 구동전압을 낮추며, 발광효율, 휘도, 열적 안정성 및 소자 수명을 향상시킨다.
- [0034] 또한, 본 발명의 전자수송 화합물을 사용하여 제조되는 유기전기발광 소자는 고효율 및 장수명 특성을 갖는다.

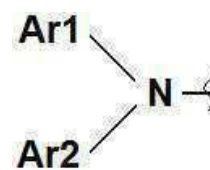
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 전자수송 화합물에 관한 것이다:

- [0036] [화학식1]



- [0037]
- [0038] 상기 식에서,
- [0039] X는 탄소원자 또는 질소원자이며;
- [0040] R1, R2, R3 및 R4는 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,
- [0041] 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며;
- [0042] R5 및 R6는 서로 동일하고, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,
- [0043] 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로



젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐, 나프틸, 카바졸 및 로 이루어진 군으로

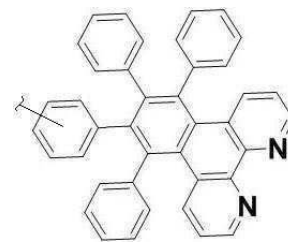
부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며, 상기 Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 및 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기이며;

[0044]

R7 및 R8은 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 시클로알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,

[0045]

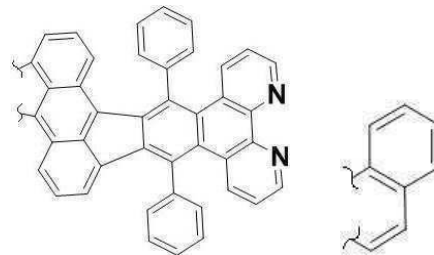
중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 니트로, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 테트라하이드로피롤, 피롤, 티오펜일, 피라졸, 옥사졸일, 트리아졸, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 이미다졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카



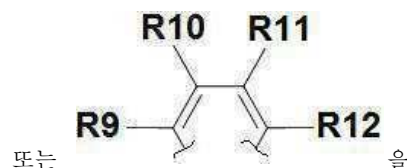
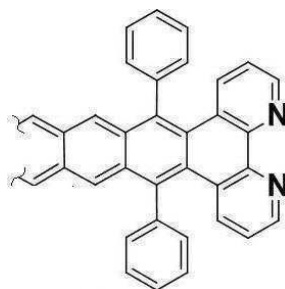
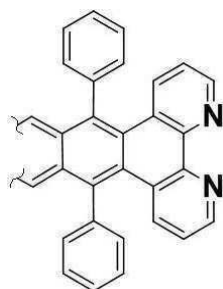
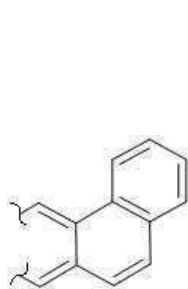
바졸, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌, 피레닐 또는 수 있으며;

[0046]

R7 및 R8은 결합하여, 중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 C1~C4의 알킬렌, 바이페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸,



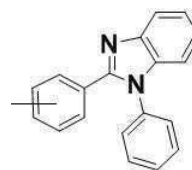
디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀린, 인돌, 피레닐,



형성할 수 있으며, 상기 R9, R10, R11 및 R12는, 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 아세틸레닐, 페녹시, 니트로, CF_3 , 페녹시, $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 또는 $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 이거나,

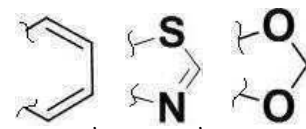
[0047]

중소소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, 할로젠, 니트릴, CF_3 , $\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$, 페닐, 바이페닐 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 트리아지닐, 이미다졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸, 디벤조퓨

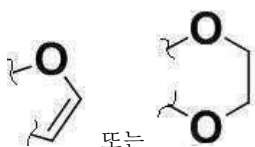


란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌, 피레닐, 또는

일 수 있으며, 상기에서 R9



및 R10은 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있으며, R10 및 R11은 결합하여



또는 를 형성할 수 있으며, R11 및 R12는 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있다.

[0048]

[0049]

상기 화학식 1에서 탄소수 6~30의 아릴기 또는 탄소수 5~60의 헤테로아릴기는 페닐, 나프틸, 페난트레닐, 플루오레닐, 피리디닐, 피리미디닐, 피라지닐, 피리다지닐, 트리아지닐, 이미다졸, 트리아졸, 벤즈옥사졸, 벤조티아졸, 카바졸, 디벤조퓨란, 디벤조티오펜, 벤즈이미다졸, 퀴놀리닐, 인돌 또는 피레닐기일 수 있다.

[0050]

[0051]

상기 화학식 1에서 더욱 바람직하게는

[0052]

X는 탄소원자 또는 질소원자이며;

[0053]

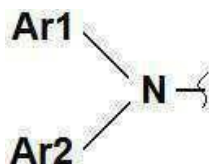
R1, R2, R3 및 R4는, 각각 독립적으로, 수소원자, 페닐 또는 바이페닐기이며;

[0054]

R5 및 R6는 서로 동일하고, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴 또는 CF₃이거나,

[0055]

C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴,



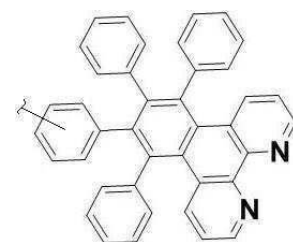
CF₃, 페닐, 바이페닐, 카바졸 및 로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 나프틸 또는 플루오레닐기이며, 상기 Ar1 및 Ar2는 각각 독립적으로 C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬기로 치환 또는 비치환된 페닐, 바이페닐, 플루오레닐 또는 피리디닐기이며;

[0056]

R7 및 R8은 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 시클로알킬, 할로젠, 니트릴 또는 CF₃이거나;

[0057]

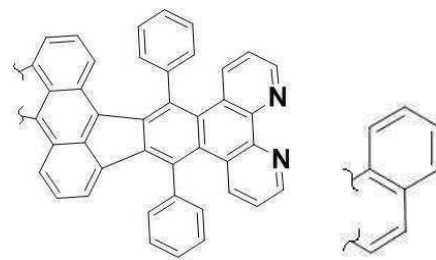
C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 니트로 및 CF₃로 이루어진 군으로부터 선택되



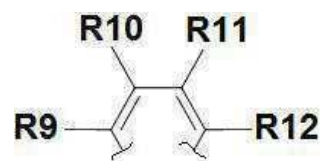
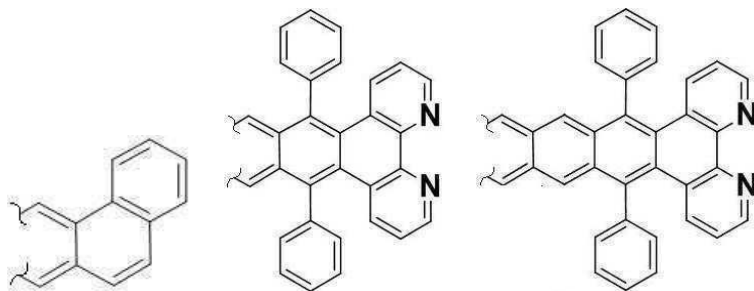
는 하나 이상의 치환기로 치환 또는 비치환된 페닐, 테트라하이드로피롤, 티오펜일, 기일 수 있으며;

[0058]

R7 및 R8은 결합하여, 할로젠, 니트릴 및 페닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환

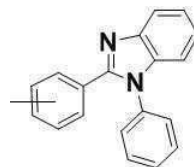


또는 비치환된 C1~C4의 알킬렌, 바이페닐, 나프틸, 페난트레닐,



또는 을

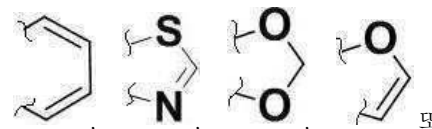
형성할 수 있으며, 상기 R9, R10, R11 및 R12는 각각 독립적으로, 수소원자, C1~C10의 직쇄 알킬, C3~C10의 분지쇄 알킬, C1~C10의 직쇄 알콕시, C3~C10의 분지쇄 알콕시, 할로젠, 니트릴, 아세틸레닐, 니트로,



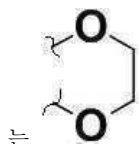
CF₃, Si(CH₃)₃, 페닐, 피리디닐, 페녹시, 퀴놀리닐 또는

일 수 있으며, 상기에서 R9 및 R10은 결

합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있으며, R10 및 R11은 결합하여



또



는 를 형성할 수 있으며, R11 및 R12는 결합하여 C1~C4의 알킬렌을 형성할 수 있다.

[0059]

[0060]

본 발명의 전자수송 화합물은 유기전기발광소자에 유용하게 사용될 수 있다.

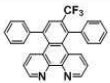
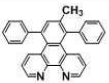
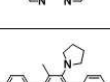
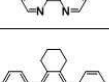
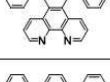
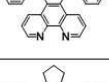
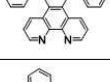
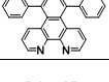
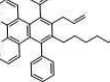
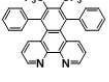
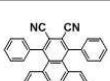
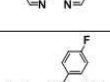
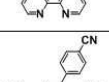
[0061]

[0062]

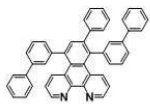
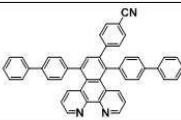
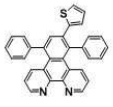
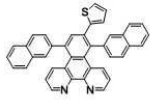
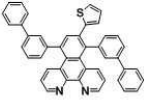
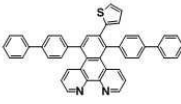
본 발명의 전자수송 화합물은 하기 [제1표군(群)]에 나타난 화학구조를 가질 수 있다.

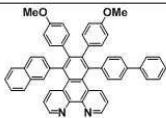
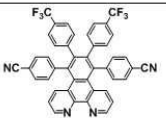
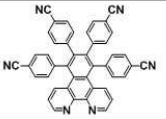
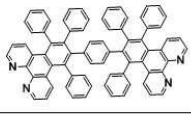
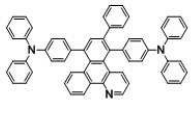
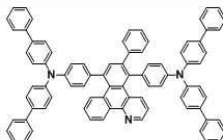
[0063]

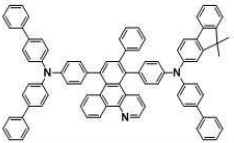
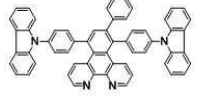
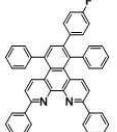
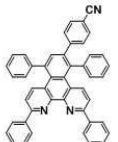
[제1표군(群)]

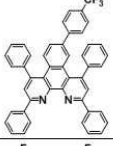
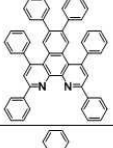
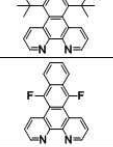
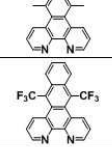
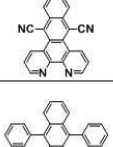
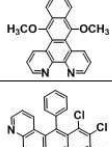
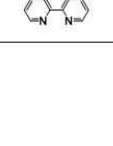
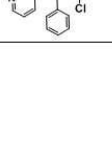
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	
17		18	

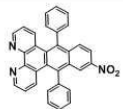
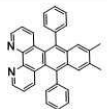
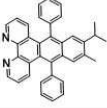
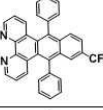
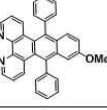
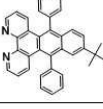
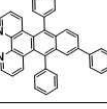
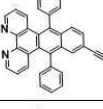
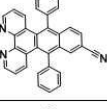
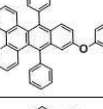
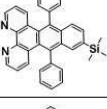
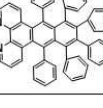
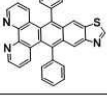
[0064]

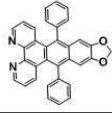
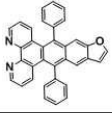
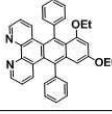
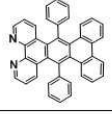
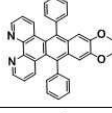
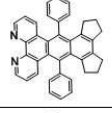
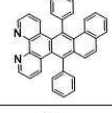
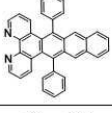
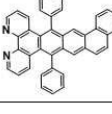
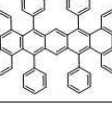
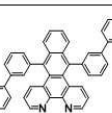
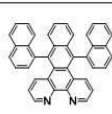
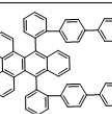
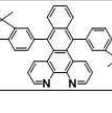
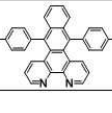
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	

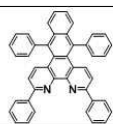
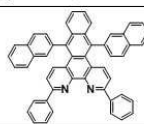
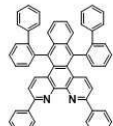
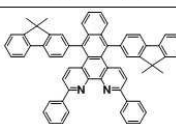
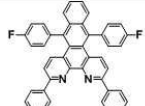
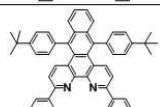
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51		52	

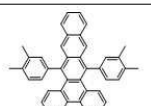
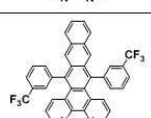
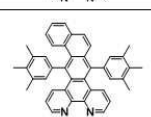
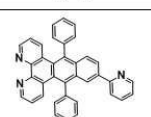
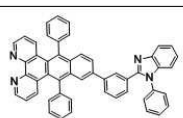
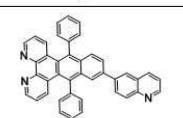
53		54	
55		56	
57		58	
59		60	
61		62	
63		64	
65		66	
67		68	

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	
133		134	
135		136	
137		138	

139		140	
141		142	
143		144	
145		146	
147		148	
149		150	
151		152	

[0065]

[0066]

[0067]

[0068]

[0069]

[0070]

[0071]

[0072]

[0073]

[0074]

[0075]

본 발명은 또한,

음극과 양극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 일층 또는 복수층으로 이루어지는 유기 박막층이 형성되어 있는 유기전기발광소자에 있어서,

상기 유기 박막층은 전자수송층을 포함하며, 상기 전자수송층은 본 발명의 전자수송 화합물을 1종 단독으로 또는 2종 이상의 조합으로 함유하는 것을 특징으로 하는 유기전기발광소자에 관한 것이다.

상기 유기전기발광소자는

양극, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 음극이 이 순서대로 적층된 구조를 가질 수 있다.

이하에서, 본 발명의 유기전기발광소자에 대하여 예를 들어 설명한다. 그러나, 하기에 예시된 내용이 본 발명의 유기전기발광소자를 한정하는 것은 아니다.

본 발명의 유기전기발광소자는 양극(정공주입전극), 정공주입층(HIL) 및/또는 정공수송층(HTL), 발광층(EML) 및 음극(전자주입전극)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 바람직하게는, 양극과 발광층 사이에 전자차단층(EBL)을, 그리고 음극과 발광층 사이에 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL) 또는 정공차단층(HBL)을 추가로 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 유기전기발광소자의 제조방법으로는, 먼저 기판 표면에 양극용 물질을 통상적인 방법으로 코팅하여 양극을 형성한다. 이때, 사용되는 기판은 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유리기판 또는 투명 플라스틱 기판이 바람직하다. 또한, 양극용 물질로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO) 등이 사용될 수 있다.

다음으로, 상기 양극 표면에 정공주입층(HIL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공주입층을 형성한다. 이러한 정공주입 물질로는 구리프탈로시아닌(CuPc), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐아미노)트리

페닐아민(m-MTDATA), 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐아미노)페녹시벤젠(m-MTDAPB), 스타버스트(starburst)형 아민류인 4,4',4"-트리(N-카바졸릴)트리페닐아민(TCTA), 4,4',4"-트리스(N-(2-나프틸)-N-페닐아미노)-트리페닐아민(2-TNATA) 또는 이데미츠사(Idemitsu)에서 구입가능한 IDE406을 예로 들 수 있다.

[0076] 상기 정공주입층 표면에 정공수송층(HTL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 정공수송층을 형성한다. 이때, 정공수송 물질로는 비스(N-(1-나프틸-n-페닐))벤지딘(α -NPD), N,N'-다이(나프탈렌-1-일)-N,N'-다이페닐-벤지딘(NPB) 또는 N,N'-다이페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-다이페닐-4,4'-다이아민(TPD)을 예로 들 수 있다.

[0077] 상기 정공수송층 표면에 발광층(EML) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 발광층을 형성한다. 이때, 사용되는 발광층 물질 중 단독 발광물질 또는 발광 호스트 물질로는 녹색의 경우 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)가, 청색의 경우 Balq(8-하이드록시퀴놀린베릴륨염), DPVBi(4,4'-비스(2,2-다이페닐에테닐)-1,1'-바이페닐)계열, 스파이로(Spiro)물질, 스파이로-DPVBi(스파이로-4,4'-비스(2,2-다이페닐에테닐)-1,1'-바이페닐), LiPBO(2-(2-벤즈옥사졸릴)-페놀 리튬염), 비스(다이페닐비닐)벤젠, 알루미늄-퀴놀린 금속착체, 이미다졸, 티아졸 및 옥사졸의 금속착체 등이 있다.

[0078] 발광층 물질 중 발광 호스트와 함께 사용될 수 있는 도펀트(dopant)의 경우 형광 도펀트로서 이데미츠사(Idemitsu)에서 구입 가능한 IDE102, IDE105, 인광 도펀트로는 트리스(2-페닐피리딘)이리듐(III)(Ir(ppy)3), 이리듐(III)비스[(4,6-다이플루오로페닐)피리디나토-N,C-2']피콜린산염(FIrpic) (참조문헌[Chihaya Adachi et al., Appl. Phys. Lett., 2001, 79, 3082-3084]), 플래티늄(II)옥타에틸포르피린(PtOEP), TBE002(코비온사) 등을 사용할 수 있다.

[0079] 상기 발광층 표면에 전자수송층(ETL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 전자수송층을 형성한다. 이때, 사용되는 전자수송 물질의 경우 본 발명의 전자수송 화합물이 바람직하게 사용될 수 있으며, 이 밖에, 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀라토)알루미늄(Alq3)을 사용할 수 있다.

[0080] 선택적으로는, 발광층과 전자수송층 사이에 정공차단층(HBL)을 추가로 형성하고 발광층에 인광 도펀트를 함께 사용함으로써, 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지할 수 있다.

[0081] 정공차단층의 형성은 정공차단층 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 및 스핀 코팅하여 실시할 수 있으며, 정공차단층 물질의 경우 특별히 제한되지는 않으나, 바람직하게는 (8-하이드록시퀴놀리놀라토)리튬(Liq), 비스(8-하이드록시-2-메틸퀴놀리놀라토)-알루미늄비페녹사이드(BAlq), 바쓰쿠프로인 (bathocuproine, BCP) 및 LiF 등을 사용할 수 있다.

[0082] 상기 전자수송층 표면에 전자주입층(EIL) 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착 또는 스핀 코팅하여 전자주입층을 형성한다. 이때, 사용되는 전자주입 물질의 경우 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 LiF, Liq, Li2O, BaO, NaCl, CsF 등의 물질을 사용할 수 있다.

[0083] 마지막으로, 상기 전자주입층 표면에 음극용 물질을 통상적인 방법으로 진공 열증착하여 음극을 형성한다.

[0084] 이때, 사용되는 음극용 물질로는 리튬(Li), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 마그네슘-인듐(Mg-In), 마그네슘-은(Mg-Ag) 등이 사용될 수 있다. 또한, 전면발광 유기전기발광소자의 경우 산화인듐주석(ITO) 또는 산화인듐아연(IZO)를 사용하여 빛이 투과할 수 있는 투명한 음극을 형성할 수도 있다.

[0085] 본 발명에 따른 유기 전계발광 소자는 상술한 바와 같은 순서, 즉 양극/정공주입층/정공수송층/발광층/정공차단층/전자수송층/전자주입층/음극 순으로 제조하여도 되고, 그 반대로 음극/전자주입층/전자수송층/정공차단층/발광층/정공수송층/정공주입층/양극의 순서로 제조하여도 무방하다.

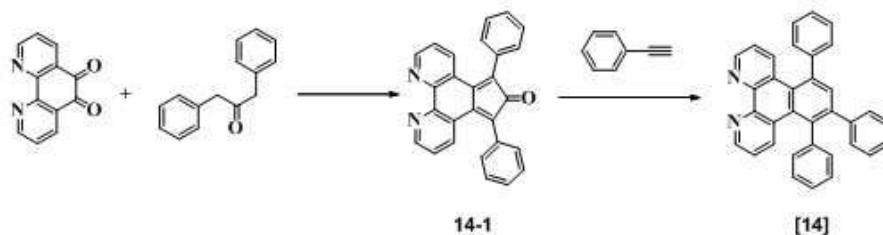
[0086]

[0087] 이하에서, 본 발명의 화합물들의 합성방법을 대표적인 예를 들어 하기에 설명한다. 그러나, 본 발명의 화합물들의 합성방법이 하기 예시된 방법으로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 화합물들은 하기에 예시된 방법과 이 분야의 공지의 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0088]

[0089] **합성예 1: 화합물 14의 합성**

[0090] [반응식 1]



[0091]

[0092] **중간체 화합물 [14-1]의 제조**

[0093] 1L 반응 플라스크에 1,10-페안트롤린-5,6-디온 63.0g(0.3mol)과 1,3-디페닐아세톤 63.0g(0.3mol)을 질소 분위기에서 메탄올 750mL로 교반한다. 상온에서 포타슘 포스페이트 31.8g(0.15mol)을 천천히 첨가시킨다. 상온에서 2시간동안 교반후 생성된 고체를 여과한다. 어두운 회색고체를 진공 건조하여 43g(37%)을 제조한다.

[0094]

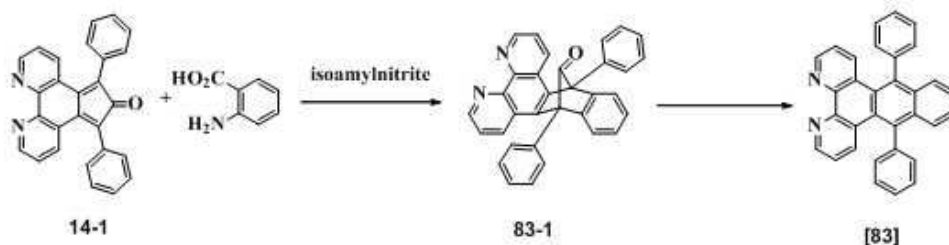
[0095] **화합물 [14]의 제조**

[0096] 반응 플라스크에 중간체 화합물 [14-1] 22.0g(57.23mmol)과 페닐아세틸렌 6.28mL(57.23mmol)을 부틸에테르 200mL로 교반시킨다. 승온하여 160℃에서 2시간 동안 환류 교반시킨다. 상온으로 냉각하고 생성된 고체를 여과한다. 갈색고체를 디클로로메탄과 에틸 아세테이트로 재결정화하여 흰색고체의 목적 화합물[14] 16.0g(61%)을 제조한다.

[0097]

[0098] **합성예 2: 화합물 83의 합성**

[0099] [반응식 2]



[0100]

[0101] **중간체 화합물[83-1]의 제조**

[0102] 1L 반응플라스크에 중간체 화합물 [14-1] 20g(52.03mmol)과 안트라닐릭산 10.7g(78.05mmol)을 디클로로에탄 500mL로 상온에서 교반시킨다. 상온에서 이소아밀나이트라이트 20.8mL(0.156mol)를 천천히 적가시킨다. 반응 온도를 천천히 승온하여 3시간 환류교반시킨다. 반응이 종결되면 상온으로 냉각하고 1% 수산화나트륨 용액과 에탄올을 투입시킨다. 디클로로메탄으로 추출하고 유기층을 분리하여 무수황산 마그네슘으로 건조하여 여과한다. 여과액은 감압 농축후 디클로로메탄과 아세톤으로 재결정화하여 노란색 고체의 중간체 화합물 [83-1] 15g(62%)을 제조한다.

[0103]

[0104] **화합물 [83]의 제조**

[0105] 반응플라스크에 중간체 화합물 [83-1] 15.0g(32.57mmol)을 니트로 벤젠 100mL로 교반시키고 200℃로 가압 반응시킨다. 12시간 동안 반응 후 상온으로 냉각시킨다. 반응액에 메탄올을 가하여 고체화 시킨다. 생성된 고체를 여과하고 메탄올로 세척한다. 고체를 디클로로메탄과 메탄올로 재결정화하여 목적화합물 [83] 10.5g(75%)을 제

조한다.

[0106]

[0107] 상기 합성에 1 및 2에 준하는 방법으로 화합물 1 내지 152를 제조하였으며 그 결과를 하기 [제2표군(群)]에 나타내었다.

[0108]

[0109] [제2표군(群)]

화합물 번호	¹ H NMR (300 MHz, CDCl ₃) (δ)	MS/FAB (M ⁺)
1	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H)	418
2	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.69(d, 2H), 7.48~7.31(m, 10H), 7.21(s, 1H)	400
3	8.73(d, 2H), 8.33~8.28(m, 3H), 7.69(d, 2H), 7.48~7.31(m, 10H)	450
4	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.89(s, 1H), 7.69(d, 2H), 7.48~7.31(m, 10H), 2.60(s, 3H)	396
5	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 2.70(s, 6H)	410
6	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 2.62(m, 2H), 1.76~1.33(m, 20H)	546
7	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 3.34(m, 4H), 2.35(s, 3H), 1.82(m, 4H)	465
8	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 7.42(m, 4H), 1.62(m, 4H)	436
9	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.91~7.90(m, 2H), 7.69(d, 4H), 7.48~7.31(m, 8H)	382
10	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 2.70(m, 4H), 1.85(m, 2H)	422
11	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 5.82(m, 3H), 4.90~4.88(m, 2H), 3.22(m, 2H), 2.63(m, 1H), 1.49(m, 2H), 1.21~1.19(m, 6H), 0.78(m, 2H)	506
12	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H)	518
13	8.74(d, 2H), 8.29(d, 2H), 7.45~7.35(m, 12H)	432
14	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(m, 5H), 7.48~7.31(m, 13H)	458
15	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(m, 3H), 7.48~7.20(m, 14H)	476
16	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.74~7.69(m, 7H), 7.48~7.31(m, 10H)	483
17	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(m, 3H), 7.58(d, 2H), 7.48~7.31(m, 10H), 6.95(d, 2H), 3.73(s, 3H)	489
18	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(d, 3H), 7.58(d, 2H), 7.48~7.28(m, 12H)	527
19	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(d, 3H), 7.60(s, 2H), 7.48~7.31(m, 21H)	611
20	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.99(m, 6H), 7.72(s, 1H), 7.63(d, 2H),	611

[0110]

	7.49~7.48(m, 8H), 7.29~7.20(m, 4H)	
21	8.44~8.40(m, 5H), 8.16(d, 1H), 7.94~7.83(m, 9H), 7.74(s, 2H), 7.64~7.51(m, 12H)	636
22	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(m, 3H), 7.59(d, 1H), 7.48~7.41(m, 8H), 7.31~7.30(m, 3H), 7.07(t, 1H)	465
23	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.90~7.82(m, 6H), 7.72(s, 1H), 7.63~7.59(m, 3H), 7.49~7.48(m, 8H), 7.30(d, 1H), 7.07(t, 1H)	565
24	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72(s, 1H), 7.60~7.59(m, 3H), 7.48~7.38(m, 16H), 7.31~7.30(m, 3H), 7.07(t, 1H)	617
25	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72(s, 1H), 7.59(d, 1H), 7.48~7.30(m, 13H), 7.15(s, 8H), 7.07(t, 1H)	616
26	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.74~7.72(m, 8H), 7.48~7.31(m, 12H)	584
27	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.20(m, 20H)	570
28	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.58(d, 4H), 7.48~7.28(m, 16H)	670
29	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 22H)	534
30	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.20(m, 20H)	570
31	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.74~7.72(m, 8H), 7.48~7.31(m, 12H)	584
32	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.58(d, 4H), 7.48~7.31(m, 12H), 6.95(d, 4H), 3.73(s, 6H)	594
33	8.82(m, 2H), 7.51(m, 2H), 7.67(m, 4H), 7.57~7.37(m, 16H)	670
34	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.69(s, 2H), 7.56~7.40(m, 28H)	686
35	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.99~7.91(m, 6H), 7.72(m, 2H), 7.58~7.57(m, 8H), 7.38~7.29(m, 8H)	670
36	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.83~7.81(m, 8H), 7.57~7.40(m, 12H), 7.24(m, 8H)	736
37	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.99~7.91(m, 3H), 7.72~7.40(m, 15H), 7.24(m, 4H), 7.04(m, 4H), 3.82(m, 6H)	720
38	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.83~7.81(m, 8H), 7.67(m, 4H), 7.57(m, 2H), 7.37(m, 4H)	720
39	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.57(m, 2H), 7.38~7.29(m, 16H)	606
40	8.82(m, 2H), 8.37(m, 2H), 7.83~7.81(m, 16H), 7.57(m, 2H)	634
41	8.82(d, 2H), 8.37(d, 2H), 7.89(d, 2H), 7.78(d, 2H), 7.57~7.40(m, 14H)	506
42	8.82(d, 2H), 8.37(d, 2H), 8.29(d, 1H), 8.11~8.01(m, 3H), 7.86(m, 1H), 7.57~7.40(m, 12H)	531

43	8.82(d, 2H), 8.37(d, 2H), 7.89~7.87(m, 2H), 7.78(m, 1H), 7.57~7.40(m, 13H), 7.28(m, 1H)	524
44	8.92(d, 2H), 8.82(d, 2H), 8.37(d, 2H), 8.11(d, 1H), 7.87~7.81(m, 4H), 7.70(s, 1H), 7.57~7.40(m, 12H)	556
45	8.82(d, 2H), 8.37(d, 2H), 7.95(d, 2H), 7.78(d, 6H), 7.57~7.40(m, 18H)	658
46	8.82(d, 4H), 8.37(d, 4H), 7.90(d, 2H), 7.57~7.38(m, 28H)	935
47	8.82(d, 4H), 8.37(d, 4H), 7.57~7.40(m, 34H), 7.24(m, 4H)	991
48	8.92(d, 1H), 8.82(d, 1H), 8.37(m, 2H), 8.11(d, 1H), 7.87~7.78(m, 6H), 7.57~7.40(m, 12H)	457
49	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(d, 1H), 8.02(d, 1H), 7.78~7.72(m, 2H), 7.48~7.41(m, 17H), 7.31(m, 4H)	534
50	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(d, 1H), 8.02(d, 1H), 7.80~7.69(m, 6H), 7.48~7.41(m, 11H), 7.31(m, 2H)	506
51	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(m, 2H), 8.02(d, 1H), 7.78~7.69(m, 4H), 7.48~7.41(m, 7H), 7.31(m, 1H), 7.10(t, 8H), 6.71(m, 4H), 6.59~6.53(m, 12H)	792
52	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(m, 2H), 8.02(d, 1H), 7.78~7.69(m, 4H), 7.48~7.41(m, 31H), 7.31(m, 5H), 6.59(d, 12H)	1096
53	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(m, 2H), 8.02(d, 1H), 7.78~7.69(m, 5H), 7.52~7.41(m, 27H), 7.31~7.28(m, 5H), 7.18(m, 1H), 6.65~6.59(m, 11H), 6.48(d, 1H), 1.62(s, 6H)	1136
54	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(d, 1H), 8.02(d, 1H), 7.80~7.69(m, 6H), 7.48~7.44(m, 7H), 7.10(t, 8H), 6.71(m, 4H), 6.59~6.53(m, 12H)	840
55	8.83(d, 1H), 8.73(d, 1H), 8.28(m, 2H), 8.02~7.97(m, 3H), 7.78~7.69(m, 4H), 7.48~7.41(m, 9H), 7.31(m, 1H), 7.10(t, 4H), 6.71(m, 2H), 6.60~6.52(m, 12H)	794
56	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.72~7.69(m, 3H), 7.48~7.41(m, 8H), 7.31(m, 1H), 7.10(t, 8H), 6.71(m, 4H), 6.59~6.53(m, 12H)	793
57	8.73(d, 2H), 8.45(d, 2H), 8.28(d, 2H), 8.02(d, 2H), 7.84(d, 2H), 7.72~7.69(m, 7H), 7.58~7.48(m, 8H), 7.41~7.40(m, 4H), 7.31~7.15(m, 7H)	789
58	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.97(d, 4H), 7.72~7.69(m, 3H), 7.48~7.41(m, 12H), 7.31(m, 1H), 6.60~6.52(m, 12H)	797
59	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.72~7.69(m, 5H), 7.44~7.37(m, 14H),	611

	7.31~7.25(m, 5H)	
60	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.72~7.69(m, 3H), 7.44~7.37(m, 12H), 7.31~7.20(m, 8H)	629
61	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.74~7.69(m, 7H), 7.44~7.37(m, 12H), 7.31~7.25(m, 4H)	636
62	8.79(d, 2H), 8.30(s, 2H), 7.69(m, 8H), 7.41~7.38(m, 10H), 7.31(m, 4H)	535
63	8.79(d, 2H), 8.30(s, 2H), 7.69(m, 4H), 7.41~7.38(m, 6H), 7.31~7.29(m, 6H), 7.20(m, 4H)	571
64	8.79(d, 2H), 8.30(s, 2H), 7.74~7.69(m, 12H), 7.41~7.38(m, 6H), 7.31(m, 2H)	585
65	8.99(d, 2H), 8.50(s, 2H), 7.89(d, 4H), 7.78(d, 4H), 7.61~7.51(m, 8H), 7.15(d, 4H), 3.93(s, 6H)	595
66	8.99(d, 2H), 8.50(s, 2H), 7.89(d, 4H), 7.78(d, 4H), 7.61~7.48(m, 12H)	671
67	8.44~8.40(m, 5H), 8.16(d, 1H), 7.89~7.83(m, 5H), 7.74(s, 2H), 7.64~7.51(m, 17H)	611
68	8.44~8.40(m, 5H), 8.16(d, 1H), 7.89~7.83(m, 5H), 7.74(s, 2H), 7.64~7.40(m, 16H)	628
69	8.44~8.40(m, 5H), 8.16(d, 1H), 7.94~7.83(m, 9H), 7.74(s, 2H), 7.64~7.51(m, 12H)	636
70	8.44~8.40(m, 5H), 8.16(d, 1H), 7.89~7.74(m, 9H), 7.64~7.51(m, 12H), 7.15(d, 2H), 3.93(s, 3H)	641
71	8.44~8.40(m, 5H), 8.16(d, 1H), 7.89~7.74(m, 9H), 7.64~7.51(m, 14H)	679
72	8.50(s, 2H), 8.40(d, 4H), 7.89(d, 8H), 7.74(s, 2H), 7.64~7.51(m, 18H)	687
73	8.30(s, 2H), 8.20(d, 4H), 7.69(d, 4H), 7.54(s, 2H), 7.44~7.20(m, 20H)	723
74	8.30(s, 2H), 8.20(d, 4H), 7.74~7.69(m, 12H), 7.54(s, 2H), 7.44~7.31(m, 12H)	737
75	8.30(s, 2H), 8.20(d, 4H), 7.69(d, 4H), 7.58~7.54(m, 6H), 7.44~7.31(m, 12H), 6.95(d, 4H), 3.83(s, 6H)	747
76	8.30(s, 2H), 8.20(d, 4H), 7.69(d, 4H), 7.58~7.54(m, 6H), 7.44~7.28(m, 16H)	723

77	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.88(m, 2H), 7.48(t, 2H), 7.25(m, 2H), 1.38(s, 18H)	393
78	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.88(m, 2H), 7.48(t, 2H), 7.25(m, 2H), 2.54(s, 6H)	308
79	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.48(t, 2H), 7.29(m, 2H)	316
80	8.73(d, 2H), 8.56(m, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.48(t, 2H)	416
81	8.73(m, 2H), 8.48(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.80(m, 2H), 7.48(m, 2H)	330
82	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.81(m, 2H), 7.48(m, 2H), 7.29(m, 2H), 3.73(s, 6H)	340
83	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.81(m, 2H), 7.48~7.29(m, 14H)	432
84	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.48~7.31(m, 12H)	570
85	8.79~8.73(m, 3H), 8.28(m, 2H), 8.11(m, 1H), 7.99(d, 1H), 7.48~7.31(m, 12H)	477
86	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.54~7.31(m, 14H), 2.35(s, 6H)	460
87	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.79(m, 1H), 7.52~7.31(m, 13H), 7.00(m, 1H)	450
88	8.73(d, 2H), 8.28(m, 2H), 7.48~7.31(m, 13H), 6.71(m, 1H)	468
89	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.56~7.31(m, 13H), 6.98(d, 1H)	468
90	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 6.98(t, 2H)	468
91	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.31(m, 12H)	504
92	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.54~7.31(m, 14H), 2.77(m, 1H), 2.35(s, 3H), 1.16(s, 6H)	488
93	8.73(d, 2H), 8.28~8.26(m, 3H), 8.04(d, 1H), 7.59(d, 1H), 7.48~7.31(m, 12H)	500
94	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.74(d, 1H), 7.48~7.31(m, 12H), 7.11(s, 1H), 7.01(d, 1H), 3.73(s, 3H)	462
95	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.75(d, 1H), 7.60(s, 1H), 7.48~7.31(m, 12H), 7.15(d, 1H), 1.31(s, 9H)	488
96	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 8.03(s, 1H), 7.87(s, 1H), 7.51~7.31(m, 18H)	508
97	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.97(s, 1H), 7.78(d, 1H), 7.48~7.41(m, 11H), 7.31(m, 2H), 3.95(s, 1H)	457
98	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 8.06(s, 1H), 7.99(d, 1H), 7.54~7.41(m, 11H), 7.31(m, 2H)	458

99	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.76(d, 1H), 7.48~7.41(m, 10H), 7.31(m, 4H), 7.12~7.04(m, 4H), 6.94(d, 1H)	525
100	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 8.03(s, 1H), 7.79(d, 1H), 7.51~7.41(m, 11H), 7.31(m, 2H), 0.15(s, 9H)	505
101	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.41(m, 26H), 7.31(m, 6H)	737
102	9.13(s, 1H), 8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(s, 2H), 7.48~7.41(m, 10H), 7.31(m, 2H)	490
103	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.48~7.41(m, 10H), 7.31(m, 2H), 7.04(s, 2H), 5.97(s, 2H)	477
104	8.83(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(s, 2H), 7.48~7.41(m, 11H), 7.31(m, 2H), 6.56(d, 1H)	473
105	8.73(m, 2H), 7.42(m, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 6.73(s, 1H), 6.33(s, 1H), 4.52(m, 2H), 4.09(m, 2H), 1.22(s, 6H)	520
106	8.83(m, 2H), 8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 8.02(m, 2H), 7.78~7.72(m, 4H), 7.48~7.31(m, 12H)	532
107	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 7.04(s, 2H), 4.28(s, 4H)	490
108	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.48~7.31(m, 12H), 2.70(m, 8H), 1.85(m, 4H)	512
109	8.83(m, 1H), 8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 8.02(m, 1H), 7.81~7.72(m, 3H), 7.48~7.29(m, 13H)	482
110	8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 7.81(m, 4H), 7.48~7.29(m, 14H)	482
111	8.83(m, 1H), 8.73(m, 2H), 8.28(m, 2H), 8.02(m, 1H), 7.81~7.72(m, 5H), 7.48~7.29(m, 13H)	532
112	8.73(m, 4H), 8.28(m, 4H), 7.81(s, 2H), 7.48~7.31(m, 24H)	786
113	8.93(s, 4H), 8.48(s, 4H), 8.01(s, 4H), 7.68~7.48(m, 24H)	836
114	8.93(s, 2H), 8.48(s, 2H), 8.10~8.01(m, 8H), 7.83(s, 2H), 7.69~7.68(m, 8H), 7.49(s, 2H)	532
115	8.93(s, 2H), 8.48(s, 2H), 8.01~7.89(m, 10H), 7.68~7.49(m, 14H)	584
116	8.93(s, 2H), 8.48(s, 2H), 8.01(s, 2H), 7.80(s, 2H), 7.68~7.49(m, 20H)	584
117	8.93(s, 2H), 8.65(s, 2H), 8.52~8.48(m, 4H), 8.18~8.14(m, 4H), 8.01(s, 2H), 7.71~7.65(m, 8H), 7.49(s, 2H)	532
118	8.93(d, 2H), 8.48(d, 2H), 8.01~7.95(m, 6H), 7.68~7.51(m, 18H), 7.35(s, 8H)	736

119	8.93(d, 2H), 8.48(d, 2H), 8.01~7.97(m, 6H), 7.87(s, 2H), 7.73~7.65(m, 6H), 7.49~7.48(m, 4H), 7.38(t, 2H), 1.82(s, 12H)	664
120	8.93(d, 2H), 8.48(d, 2H), 8.01(s, 2H), 7.68(s, 2H), 7.49~7.40(m, 10H)	468
121	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.48(m, 2H), 7.40(m, 2H), 7.29(m, 2H), 7.18(m, 2H), 7.06(m, 2H)	504
122	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.48(t, 2H), 7.29~7.27(m, 10H), 1.25(s, 18H)	545
123	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.58(d, 4H), 7.48(t, 2H), 7.29~7.28(m, 6H)	569
124	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.74~7.72(m, 8H), 7.48(t, 2H), 7.29(m, 2H)	483
125	8.73(d, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.58(d, 4H), 7.48(t, 2H), 7.29(m, 2H), 6.95(d, 4H), 3.73(s, 6H)	493
126	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.75(m, 4H), 7.44~7.37(m, 18H), 7.31~7.25(m, 6H), 7.15(s, 8H)	889
127	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.44~7.37(m, 14H), 7.31~7.25(m, 6H)	585
128	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.90(m, 4H), 7.82~7.81(m, 4H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.37(m, 12H), 7.29~7.25(m, 4H)	685
129	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81~7.69(m, 10H), 7.44~7.37(m, 14H), 7.31~7.25(m, 6H)	737
130	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.60(m, 2H), 7.47~7.37(m, 20H), 7.31~7.25(m, 6H)	737
131	8.45(m, 2H), 8.32(d, 2H), 8.20(m, 4H), 8.00~7.94(m, 6H), 7.81(m, 2H), 7.51~7.44(m, 10H), 7.37~7.25(m, 6H)	685
132	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.83~7.77(m, 6H), 7.66(m, 2H), 7.53(d, 2H), 7.45~7.37(m, 8H), 7.29~7.18(m, 8H), 1.62(s, 12H)	817
133	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.44~7.37(m, 6H), 7.29~7.20(m, 12H)	621
134	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.44~7.37(m, 8H), 7.29~7.18(m, 6H), 7.06(m, 2H)	657
135	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.44~7.37(m, 6H), 7.29~7.25(m, 12H), 1.25(s, 18H)	697
136	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.58(m, 4H), 7.44~7.37(m, 6H), 7.29~7.25(m, 8H)	721

137	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81~7.72(m, 10H), 7.44~7.37(m, 6H), 7.29~7.25(m, 4H)	635
138	8.20(d, 4H), 8.00(d, 2H), 7.81(m, 2H), 7.58(m, 4H), 7.44~7.37(m, 6H), 7.29~7.25(m, 4H), 6.95(d, 4H), 3.28(s, 6H)	645
139	8.79(d, 2H), 8.21(s, 2H), 7.81(m, 2H), 7.69(d, 4H), 7.41~7.37(m, 8H), 7.29(m, 2H)	433
140	8.24~8.20(m, 6H), 7.81(d, 2H), 7.69(d, 4H), 7.54(s, 2H), 7.44~7.29(m, 14H)	584
141	8.26~8.21(m, 4H), 7.81~7.78(m, 4H), 7.69(d, 8H), 7.54(s, 2H), 7.43~7.29(m, 18H)	736
142	8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 7.90~7.82(m, 6H), 7.63(d, 2H), 7.49~7.48(m, 8H)	604
143	8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 7.75~7.69(m, 8H), 7.48~7.31(m, 12H)	656
144	8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 7.60(s, 2H), 7.48~7.31(m, 18H)	656
145	8.73(t, 2H), 8.45(d, 2H), 8.32~8.28(m, 4H), 7.98~7.94(m, 4H), 7.51~7.45(m, 8H)	604
146	8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 7.81(d, 4H), 7.57(s, 2H), 7.48(t, 2H), 7.29(t, 2H), 7.707~7.04(m, 4H), 2.24(s, 12H)	538
147	8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 8.08(s, 2H), 7.81(d, 4H), 7.48~7.29(m, 10H)	618
148	8.83(d, 1H), 8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 8.02(d, 1H), 7.90~7.72(m, 9H), 7.63(d, 2H), 7.48~7.48(m, 8H), 7.29(d, 1H)	852
149	8.83(d, 1H), 8.73(t, 2H), 8.28(d, 2H), 8.02(d, 1H), 7.81~7.71(m, 3H), 7.48(t, 2H), 7.38(s, 4H), 7.29(d, 1H), 2.24(s, 12H), 2.08(s, 6H)	566
150	8.85(d, 2H), 8.60(s, 1H), 8.55(d, 1H), 8.50(d, 2H), 8.10~8.00(m, 2H), 7.60~7.40(m, 13H), 7.10(d, 1H), 7.05(m, 1H)	509
151	8.83(d, 2H), 8.61(d, 1H), 8.55~7.90(m, 5H), 7.71~7.20(m, 24H)	700
152	8.86(d, 2H), 8.40(d, 2H), 8.22~7.91(m, 5H), 7.60~7.41(m, 14H)	559

[0111]

[0112]

이하에서, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다. 하기의 실시예는 본 발명의 범위 내에서 당업자에 의해 적절히 수정, 변경될 수 있다.

[0113]

[0114]

비교예 1.

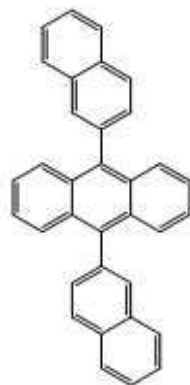
[0115]

하기 화학식 a로 표시되는 화합물 a를 형광 녹색 호스트로 사용하고, 하기 화학식 b로 표시되는 화합물 b를 형광 녹색 도판트로 사용하고, 2-TNATA(4,4',4"-tris(N-naphthalen-2-yl)-N-phenylamino)-triphenylamine)를 정공주입 물질로 사용하고, α -NPD(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine)를 정공수송 물질로 사용하고, Alq3를 전자수송 물질로 사용하고, LiF를 전자주입 물질로 사용하여, 다음과 같은 구조를 갖는 유기발광소자를 제작하였다: ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/화합물a+화합물b(30nm)/Alq3(30nm)/LiF(0.5nm)/Al(60nm).

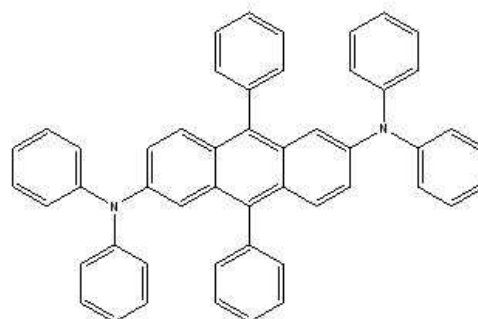
[0116]

애노드는 코닝(Corning)사의 $15\Omega/\text{cm}^2$ (1000Å) ITO 유리 기판을 50mm x 50mm x 0.7mm 크기로 잘라서 아세톤, 이소프로필 알코올 및 순수물 속에서 각 15분 동안 초음파 세정한 후, 30분 동안 UV 오존 세정하여 사용하였다. 상기 기판 상부에 2-TANATA를 진공 증착하여 80nm 두께의 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상부에, α -NPD를 진공 증착하여 30nm 두께의 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상부에 화학식 a로 표시되는 화합물 a 및 화학식 b로 표시되는 화합물 b(3% 도핑)를 진공 증착하여 30nm 두께의 발광층을 형성하였다. 이후, 상기 발광층 상부에 Alq3 화합물을 30nm의 두께로 진공증착하여 전자수송층을 형성하였다. 상기 전자수송층 상부에 LiF 0.5nm(전자주입층)와 Al 60nm(캐소드)를 순차적으로 진공증착하여, 하기 [제3표군(群)]에 표시된 바와 같은 유기발광소자를 제조하였다. 이를 비교샘플 1이라고 한다.

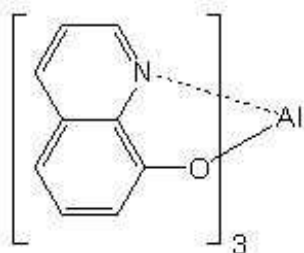
<화학식 a>



<화학식 b>



<화학식 c>



실시예1~22.

상기 비교예 1 중, 전자수송 화합물로서 화합물 c(Alq_3) 대신 상기 합성예에 개시된 화합물들을 전자수송 화합물로 각각 이용한 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 ITO/2-TNATA(80nm)/ α -NPD(30nm)/ 화합물 a+화합물b(30nm)/ 상기 합성예에 개시된 전자수송 화합물들 중 하나/LiF(0.5nm)/Al(60nm)의 구조를 갖는 유기발광소자를 제조하였다. 이를 각각 샘플 1 내지 22라고 한다.

평가예 1: 비교샘플 1 및 샘플 1~22의 발광 특성 평가

비교샘플 1 및 샘플 1~22에 대하여, Keithley SMU 235, PR650를 이용하여 발광휘도, 발광효율, 발광피크를 각각 평가하여, 그 결과를 하기 [제3표군(群)]에 나타내었다. 상기 샘플들은 514~524nm 범위에서 녹색 발광 피크값을 보여주었다.

[0123]

[제3표군(群)]

샘플 No.	전자수송층 화합물 No.	휘도 [cd/m ²]	효율 [cd/A]	발광피크 [nm]
비교샘플 1	c	2032	20.3	516
1	14	2687	26.9	520
2	29	2786	27.9	518
3	49	2410	24.1	519
4	59	2172	21.7	518
5	67	2153	21.5	522
6	72	2226	22.3	523
7	77	2301	23.0	517
8	83	2344	23.4	521
9	87	2716	27.2	514
10	96	2322	23.2	516
11	100	2212	22.1	522
12	106	2995	30.0	518
13	114	2657	26.6	514
14	118	2084	20.8	518
15	128	2408	24.1	519
16	131	2833	28.3	515
17	135	3238	32.4	514
18	139	2194	21.9	516
19	140	2630	26.3	524
20	148	2950	29.5	520
21	150	3057	30.6	521
22	151	2546	25.5	516

[0124]

[0125]

[0126]

상기 [제3표군(群)]에 보여지는 바와 같이 샘플 1 내지 22는 비교샘플 1과 비교하여 향상된 발광 특성을 나타내었다.

专利名称(译)	标题：新的电子传输化合物和包含它们的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR101532299B1	公开(公告)日	2015-06-30
申请号	KR1020130059125	申请日	2013-05-24
申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
当前申请(专利权)人(译)	氛围有限公司凯		
[标]发明人	BOK YOUNG KIM 김복영 JUNG BOK AN 안중복 NO GILL PARK 박노길		
发明人	김복영 안중복 박노길		
IPC分类号	C09K11/06 C07D471/04 H01L51/50		
CPC分类号	C07D471/04 H01L51/0062 H01L51/0067 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5012 H01L51/5072		
优先权	1020120113153 2012-10-11 KR		
其他公开文献	KR1020140046975A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供由下列化学式1表示的电子传输化合物，和包含其的有机电致发光器件。[化学式1]电子传输化合物改善了有机电致发光器件的发光效率和器件寿命。

