



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0129397
(43) 공개일자 2018년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/0072 (2013.01)
H01L 51/0059 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0065357
(22) 출원일자 2017년05월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 동진세미켄
인천광역시 서구 백범로 644 (가좌동)
(72) 발명자
함호완
경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35
안현철
경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박지호

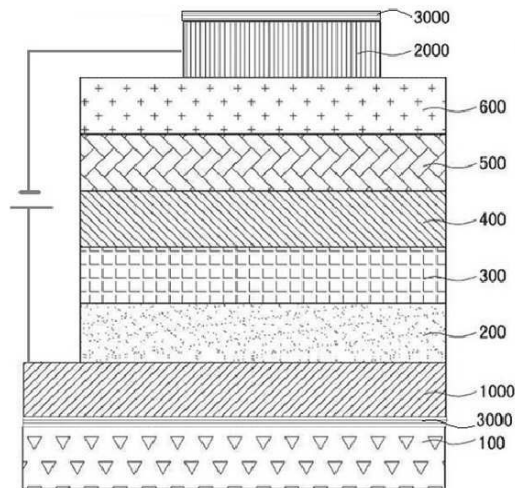
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **캡핑층 형성용 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자**

(57) 요약

본원은 캡핑층 형성용 화합물, 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것으로, 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물은 유기 발광 소자에 적용되어 유기 발광 소자의 외부발광효율, 색좌표 및 수명을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/5206 (2013.01)

H01L 51/5221 (2013.01)

(72) 발명자

강경민

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

김동준

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

박민수

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

민병철

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

문종훈

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

서정아

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

이형진

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

임동환

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

임대철

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

권동열

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

이성규

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35

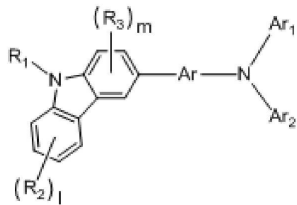
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로서 표시되며, 유기 발광 소자의 전극 외층에 배치되는 캡핑층 형성용 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

Ar은 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴렌기이고,

Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴기이며,

상기 Ar, Ar₁ 및 Ar₂ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환 된 디아릴플루오렌이고, 상기 Ar에 결합하는 NAr₁Ar₂의 N과 카바졸은 서로 파라(para) 위치에 있는 구조이며,

R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₀의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₃₀의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴기이고,

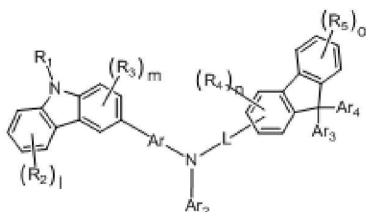
l은 0 내지 4의 정수이고, m은 0 내지 3의 정수이다.

청구항 2

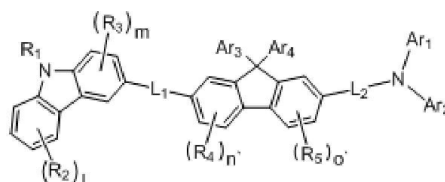
제1항에 있어서,

상기 화합물은 하기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 캡핑층 형성용 화합물:

[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 2 또는 화학식 3에서,

Ar₃ 및 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환 된 C₆₋₃₇의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₃₇의 헤테로아릴기이고,

R₄ 및 R₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₇의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₇의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₃₇의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₃₇의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된

C₅₋₃₇의 헤테로아릴기이며,

L, L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 직접결합, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₃₇의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₃₇의 헤테로아릴렌기이고,

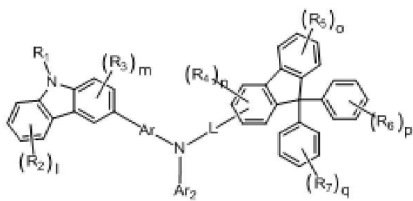
n, n', 및 o' 은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이고, o는 0 내지 4의 정수이다.

청구항 3

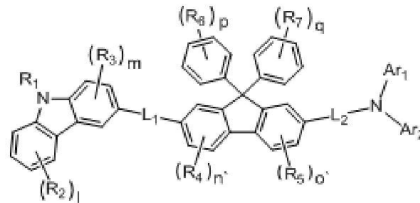
제2항에 있어서,

상기 화합물은 하기 화학식 4 또는 화학식 5로 표시되는 캡핑층 형성용 화합물:

[화학식 4]



[화학식 5]



상기 화학식 4 또는 화학식 5에서,

R₆ 및 R₇는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₂₅의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₂₅의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₂₅의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₂₅의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₂₅의 헤테로아릴기이고,

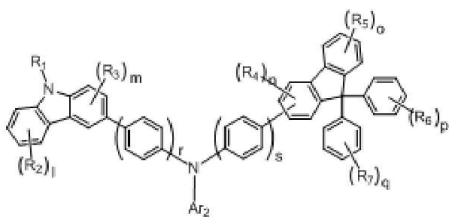
p 및 q는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수이다.

청구항 4

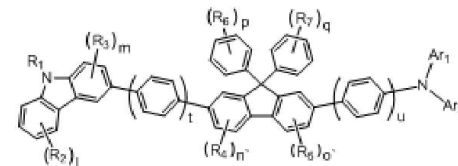
제3항에 있어서,

상기 화합물은 하기 화학식 6 또는 화학식 7로 표시되는 캡핑층 형성용 화합물:

[화학식 6]



[화학식 7]



상기 화학식 6 또는 화학식 7에서,

r은 1 내지 4의 정수이고, s, t, 및 u는 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이다.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 Ar은 치환 또는 비치환 된 페닐렌, 나프틸렌, 바이페닐렌, 터페닐렌, 플루오렌 또는 이들의 조합인 캡핑층 형성용 화합물.

청구항 6

제1항에 있어서,

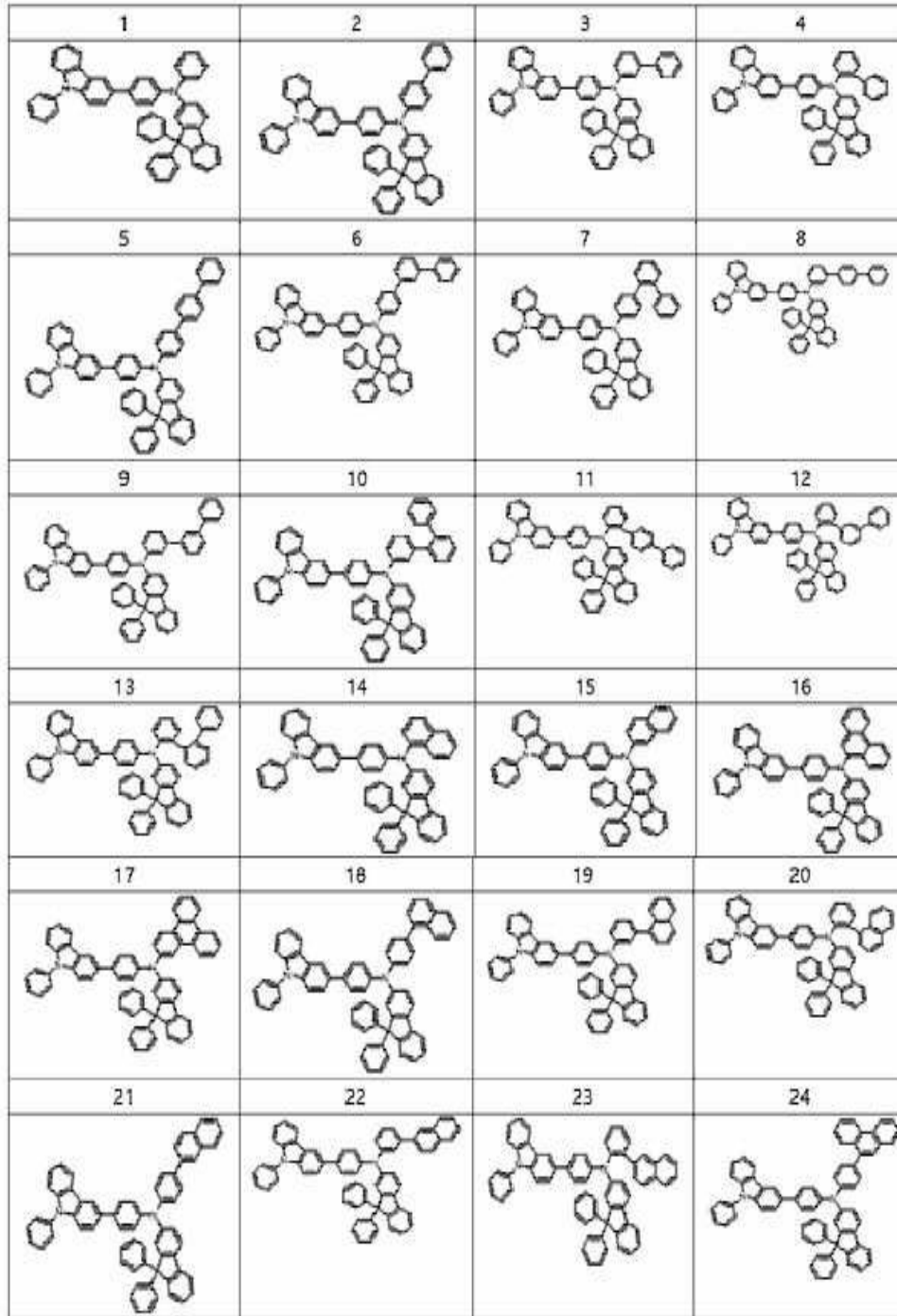
상기 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 바이페닐, 터페닐, 플루오레닐 또는 이들의 조합인 캡핑층 형

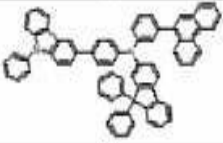

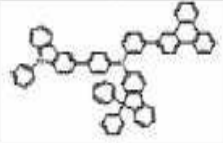
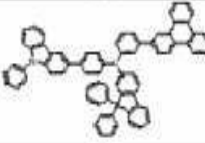
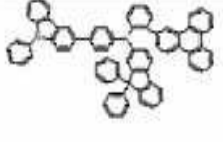
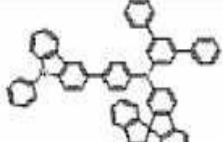


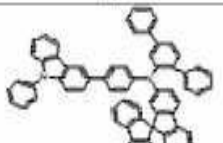
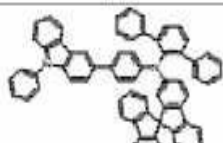
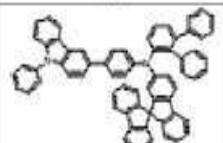
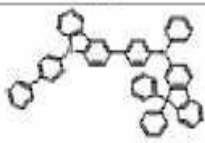
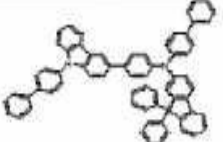
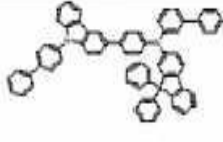
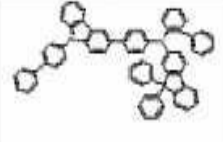
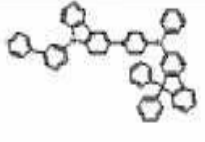
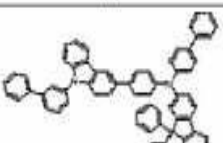
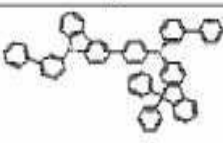
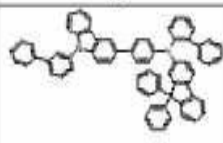
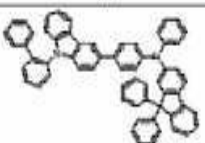
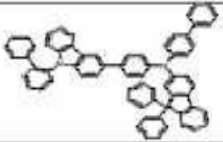
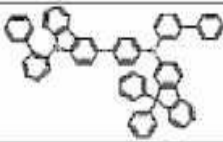
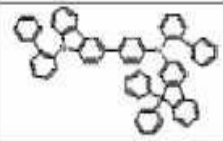
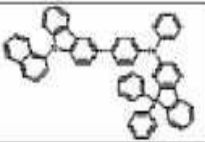
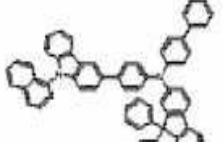
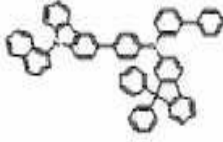
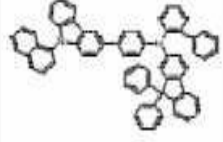
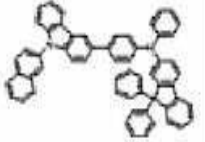
성용 화합물.

청구항 7

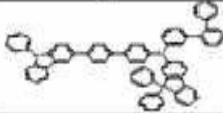
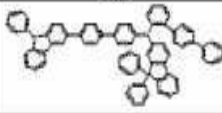
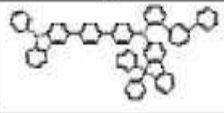
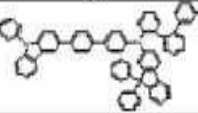
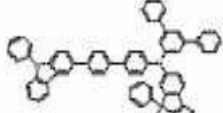
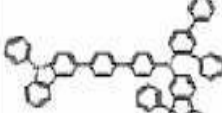
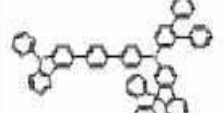
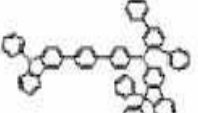
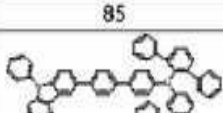
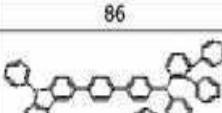
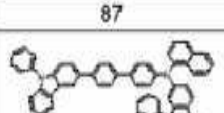
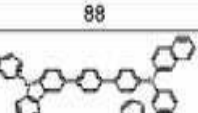
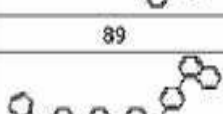
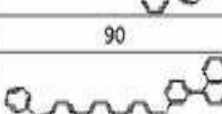
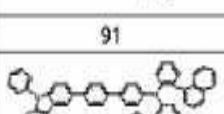
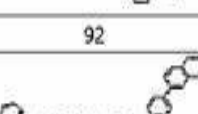
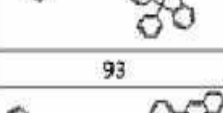
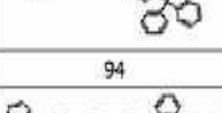
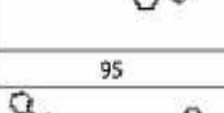
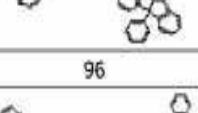
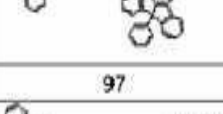
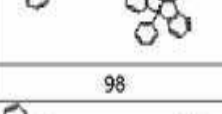
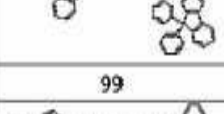
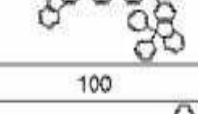
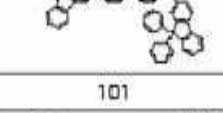
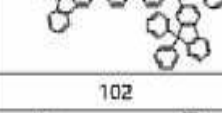
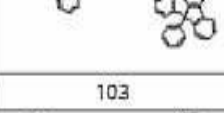
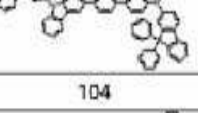
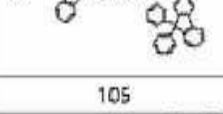
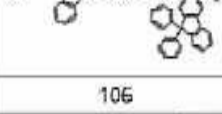
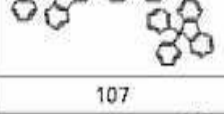
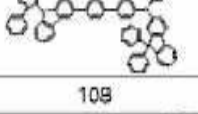
제1항에 있어서,

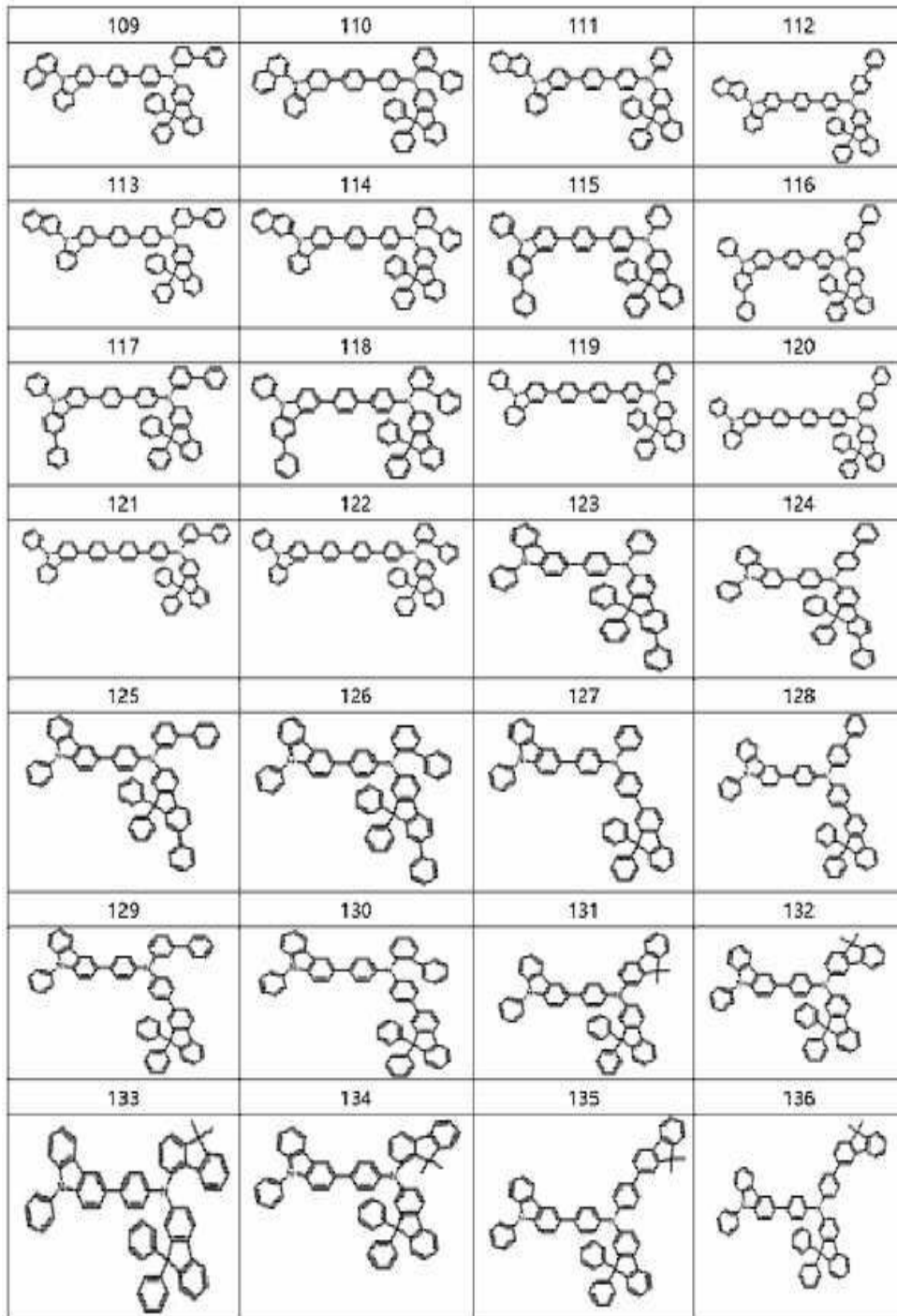
상기 캡핑층 형성용 화합물은 하기 화합물 중 어느 하나인 캡핑층 형성용 화합물:

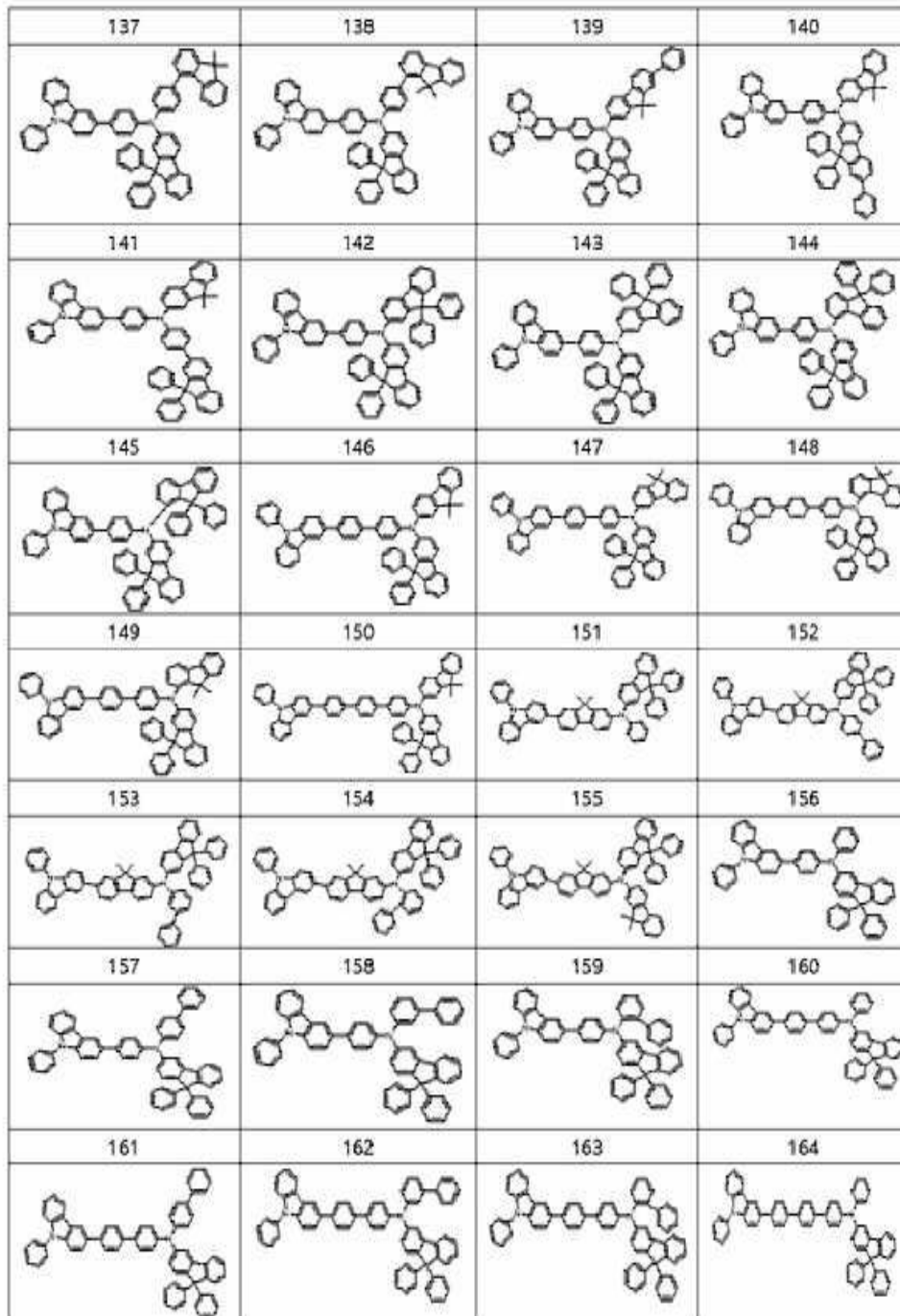


25	26	27	28
			
29	30	31	32
			
33	34	35	36
			
37	38	39	40
			
41	42	43	44
			
45	46	47	48
			
49	50	51	52
			

53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76

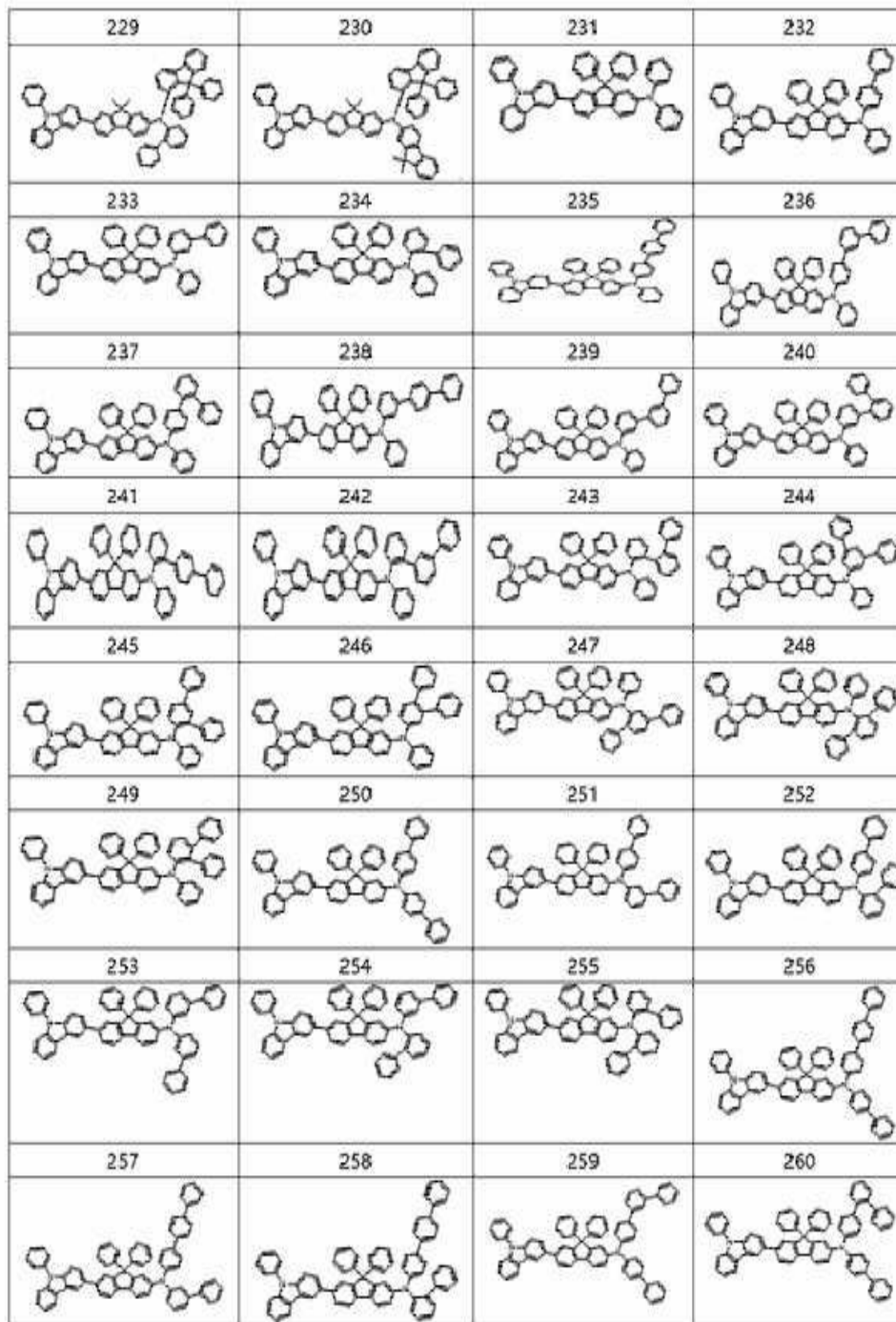
77	78	79	80
			
81	82	83	84
			
85	86	87	88
			
89	90	91	92
			
93	94	95	96
			
97	98	99	100
			
101	102	103	104
			
105	106	107	108
			



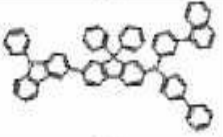
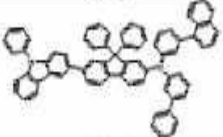
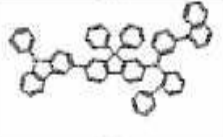
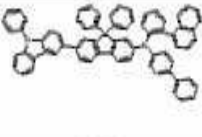
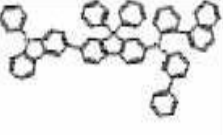
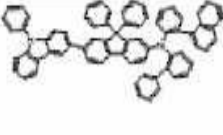
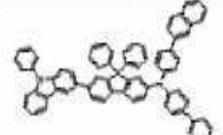
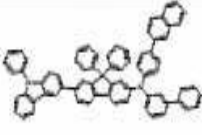
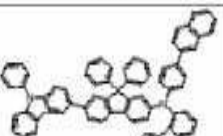
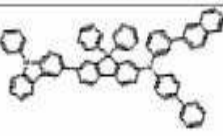
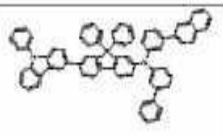
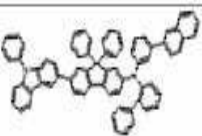
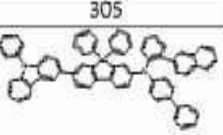
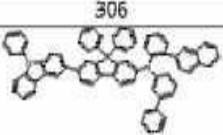
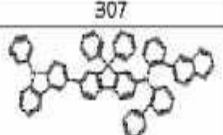
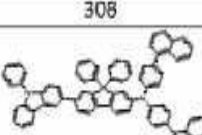
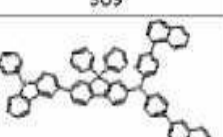
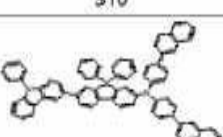
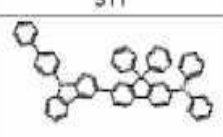
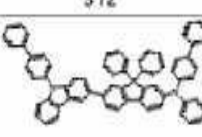
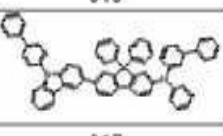
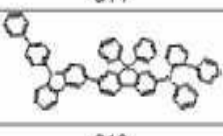
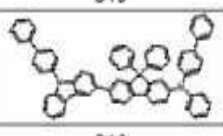
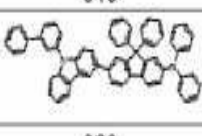
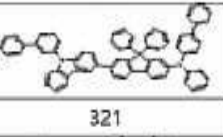
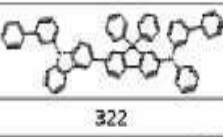
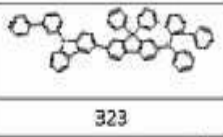
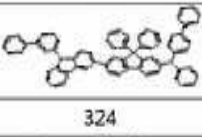
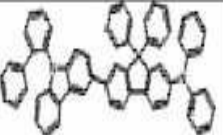
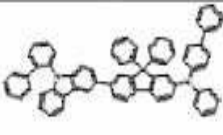
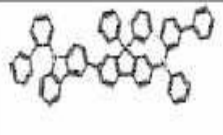
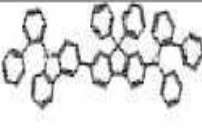


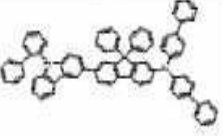
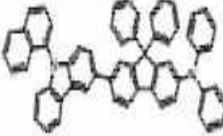
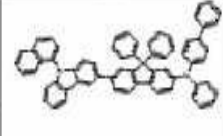
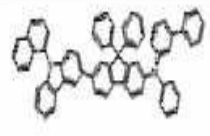
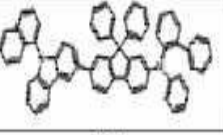
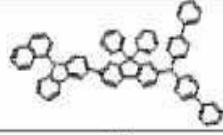
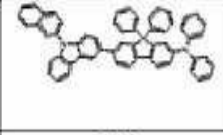
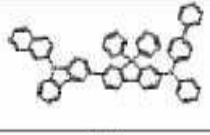
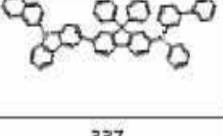
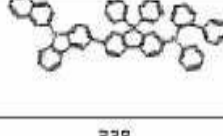
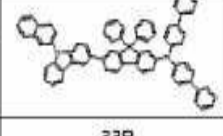
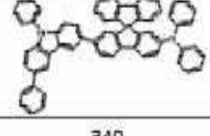
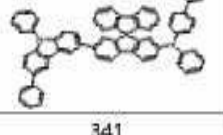
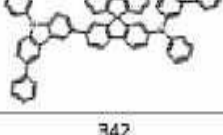
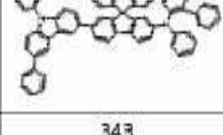
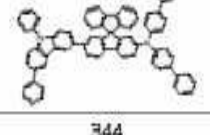
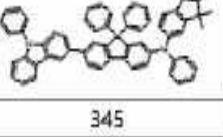
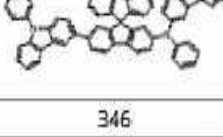
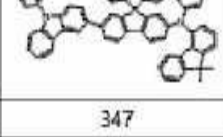
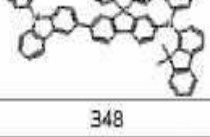
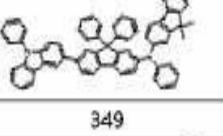
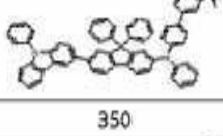
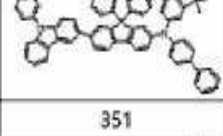
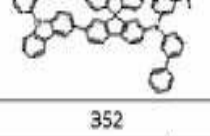
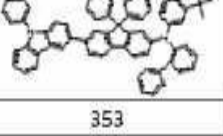
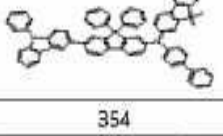
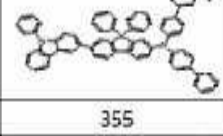
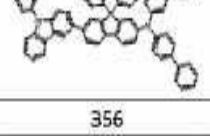
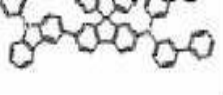
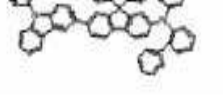
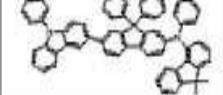
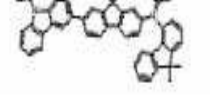
165	166	167	168
169	170	171	172
173	174	175	176
177	178	179	180
181	182	183	184
185	186	187	188
189	190	191	192
193	194	195	196

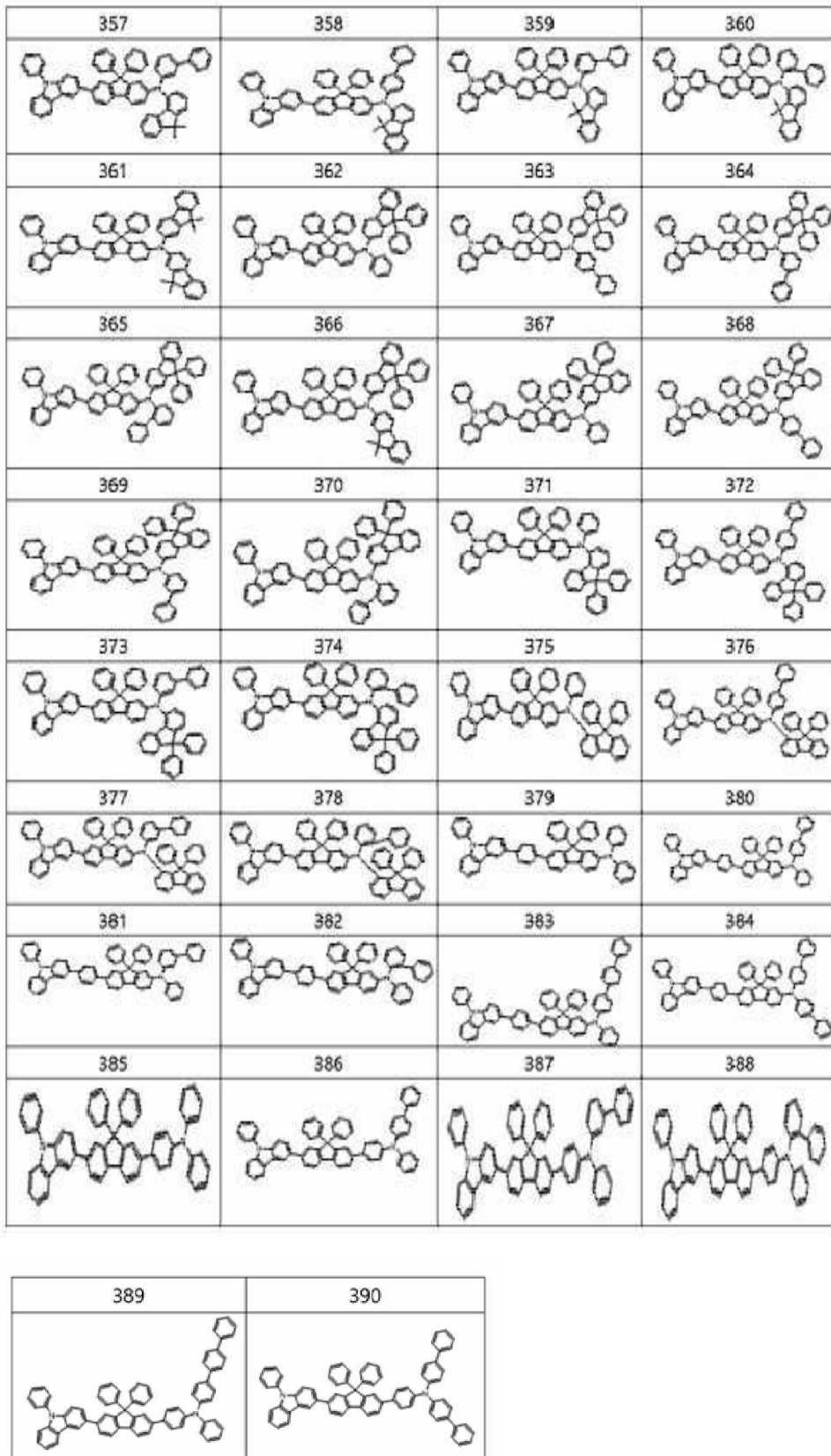
197	198	199	200
201	202	203	204
205	206	207	208
209	210	211	212
213	214	215	216
217	218	219	220
221	222	223	224
225	226	227	228



261	262	263	264
265	266	267	268
269	270	271	272
273	274	275	276
277	278	279	280
281	282	283	284
285	286	287	288
289	290	291	292

293	294	295	296
			
297	298	299	300
			
301	302	303	304
			
305	306	307	308
			
309	310	311	312
			
313	314	315	316
			
317	318	319	320
			
321	322	323	324
			

325	326	327	328
			
329	330	331	332
			
333	334	335	336
			
337	338	339	340
			
341	342	343	344
			
345	346	347	348
			
349	350	351	352
			
353	354	355	356
			



청구항 8

제1 및 제2 전극;

상기 제1 및 제2 전극 내측에 개재되는 유기물층; 및

상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나의 전극 외측에 배치되며, 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 캡핑층

형성용 화합물을 함유하는 캡핑층;을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 캡핑층의 두께는 300 내지 900 Å인 유기 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 캡핑층 형성용 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유기 발광 소자란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛 에너지로 전환하는 소자를 말한다. 유기 발광 소자는 일반적으로, 기판 상부에 애노드(anode)가 형성되어 있고, 상기 애노드 상부에 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 캐소드(cathode)가 순차적으로 형성되는 구조를 가질 수 있다.

[0004] 유기 발광 소자는 상기 애노드 및 캐소드 간에 전압을 인가하면, 애노드로부터 정공이 주입되고, 주입된 정공은 정공수송층을 경유하여 발광층으로 이동되며, 동시에 캐소드로부터 전자가 주입되고, 주입된 전자는 전자수송층을 경유하여 발광층으로 이동된다. 상기 발광층으로 이동된 정공 및 전자는 재결합하여 엑시톤(exciton)을 생성시킨다. 상기 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변하면서 광이 발생하게 된다.

[0006] 유기 발광 소자의 효율은 일반적으로 내부발광효율과 외부발광효율로 나눌 수 있다. 내부발광효율은 정공수송층, 발광층 및 전자수송층등과 같이 제1 전극과 제2 전극 사이에 형성된 유기물층에서 얼마나 효율적으로 엑시톤이 생성되어 광변환이 이루어지는가와 관련이 있다. 이론적으로 내부발광효율은 형광의 경우 약 25%, 인광의 경우 약 100%로 알려져 있다.

[0007] 한편, 외부발광효율은 제1 및 제2 전극 사이에 형성된 유기물층에서 생성된 광이 유기 발광 소자 외부로 추출되는 효율을 나타내며, 일반적으로 내부발광효율의 약 20%의 수준으로 외부로 추출되는 것으로 알려져 있다.

[0008] 이러한 외부발광효율, 즉 광추출을 높이기 위한 방법으로 외부로 나가는 빛이 전반사되어 손실되는 것을 방지하기 위하여, 다양한 유기 화합물들을 캡핑층(capping layer)으로 적용해왔으며, 유기 발광 소자의 성능 개선을 위해 외부발광효율을 향상시킬 수 있는 고굴절률 및 박막 안정성을 가지는 유기화합물을 개발하려는 노력이 지속되어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 10-2004-0098238

발명의 내용

해결하려는 과제

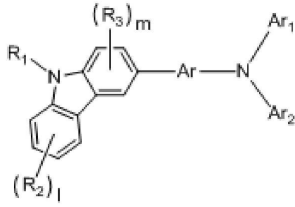
[0010] 본원은 유기 발광 소자의 RGB과장에 영향을 주지 않는 넓은 밴드갭을 가짐과 동시에 높은 굴절률을 가짐으로써 유기 발광 소자의 색순도와 외부발광효율을 향상시킬 수 있는 캡핑층 형성용 화합물, 및 상기 캡핑층 형성용 화합물을 함유하는 캡핑층을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

[0011] 그러나 본원이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 기술한 과제로 제한되지 않으며, 기술되지 않은 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본원의 제1 측면은 하기 화학식 1로서 표시되며, 유기 발광 소자의 전극 외측에 배치되는 캡핑층 형성용 화합물을 제공한다:

[0013] [화학식 1]



[0014]

[0015] 상기 화학식 1에서,

[0016] Ar은 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴렌기이고,

[0017] Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴기이며,

[0018] 상기 Ar, Ar₁ 및 Ar₂ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환 된 디아릴플루오렌이고, 상기 Ar에 결합하는 NAr₁Ar₂의 N과 카바졸은 서로 파라(para) 위치에 있는 구조이며,

[0019] R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₀의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₃₀의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴기이고,

[0020] l은 0 내지 4의 정수이고, m은 0 내지 3의 정수이다.

[0021] 본원의 제2 측면은 제1 및 제2 전극; 상기 제1 및 제2 전극 내측에 개재되는 유기물층; 및 상기 제1 및 제2 전극 중 적어도 하나 이상의 전극 외측에 배치되며, 본 발명에 따른 캡핑층 형성용 화합물을 함유하는 캡핑층;을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물은 유기 발광 소자의 RGB파장에 영향을 주지 않는 넓은 밴드 갭을 가짐과 동시에 높은 굴절률을 가짐으로써 유기 발광 소자의 색순도와 외부발광효율을 향상시킬 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물은 분자 배열이 우수하여 패킹밀도가 증가 됨에 따라 안정한 박막을 형성할 수 있다. 또한, 높은 Tg 및 Td로 분자간 재결정화를 억제하여 유기 발광 소자의 구동시 발생하는 열로부터 안정하며, 외부의 공기 및 수분으로부터 유기 발광 소자 내부의 오염을 줄일 수 있어, 유기 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본원의 일 구현예에 따른 유기 발광 소자의 개략도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 구현예 및 실시예를 상세히 설명한다.

[0026] 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예 및 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0027] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에

접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0028] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.

[0029] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"의 용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.

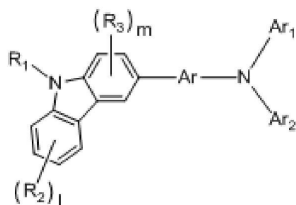
[0030] 본원 명세서 전체에서, "A 및/또는 B"의 기재는, "A 또는 B, 또는 A 및 B"를 의미한다.

[0031] 본원 명세서 전체에서, 용어 "아릴"은 C₅₋₅₀의 방향족 탄화수소 고리, 예를 들어, 페닐, 벤질, 나프틸, 비페닐, 터페닐, 플루오렌, 페난트레닐, 트리페닐레닐, 페릴레닐, 크리세닐, 플루오란테닐, 벤조플루오레닐, 벤조트리페닐레닐, 벤조크리세닐, 안트라세닐, 스틸베닐, 파이레닐 등의 방향족 고리를 포함하는 것을 의미하며, "헤테로아릴"은 적어도 1 개의 헤테로 원소를 포함하는 C₃₋₅₀의 방향족 고리로서, 예를 들어, 피롤릴, 피라지닐, 피리디닐, 인돌릴, 이소인돌릴, 푸릴, 벤조푸라닐, 이소벤조푸라닐, 디벤조푸라닐, 벤조티오펜닐, 디벤조티오펜닐, 퀴놀릴기, 이소퀴놀릴, 퀴놀살리닐, 카르바졸릴, 페난트리디닐, 아크리디닐, 페난트롤리닐, 티에닐, 및 피리딘 고리, 피라진 고리, 피리미딘 고리, 피리다진 고리, 트리아진 고리, 인돌 고리, 퀴놀린 고리, 아크리딘고리, 피롤리딘 고리, 디옥산 고리, 피페리딘 고리, 모르폴린 고리, 피페라진 고리, 카르바졸 고리, 푸란 고리, 티오펜 고리, 옥사졸 고리, 옥사디아졸 고리, 벤조옥사졸 고리, 티아졸 고리, 티아디아졸 고리, 벤조티아졸 고리, 트리아졸 고리, 이미다졸 고리, 벤조이미다졸 고리, 피란 고리, 디벤조푸란 고리로부터 형성되는 헤테로고리를 포함하는 것을 의미할 수 있다.

[0032] 본원 명세서 전체에서 용어 "치환될 수 있는"은 중수소, 할로젠, 아미노기, 니트릴기, 니트로기 또는 C₁~C₃₀의 알킬기, C₂~C₃₀의 알케닐기, C₁~C₃₀의 알콕시기, C₃~C₂₀의 시클로 알킬기, C₃~C₂₀의 헤테로시클로알킬기, C₆~C₃₀의 아릴기 및 C₃~C₃₀의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 기로 치환될 수 있는 것을 의미할 수 있다. 또한, 본원 명세서 전체에서 동일한 기호는 특별히 언급하지 않는 한 같은 의미를 가질 수 있다.

[0034] 본원의 제1 측면은 하기 화학식 1로서 표시되며, 유기 발광 소자의 전극 외층에 배치되는 캡핑층 형성용 화합물을 제공한다:

[0035] [화학식 1]



[0036] 상기 화학식 1에서,
 [0037] Ar은 치환 또는 비치환된 C₆₋₅₀의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴렌기이고,
 [0038] Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C₆₋₅₀의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴기이며,
 [0039] 상기 Ar, Ar₁ 및 Ar₂ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 디아릴플루오렌이고, 상기 Ar에 결합하는 NAr₁Ar₂의 N과 카바졸은 서로 파라(para) 위치에 있는 구조이며,
 [0040]

[0041] R₁ 내지 R₃은 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₀의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₀의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₃₀의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₅₀의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₅₀의 헤테로아릴기이며,

[0042] l은 0 내지 4의 정수이고, m은 0 내지 3의 정수이다.

[0043] 본 발명의 일 구현예에 따른 상기 화학식 1의 캡핑층 형성용 화합물은 카바졸의 3번 위치에 아릴렌 연결기를 통하여 아릴아민이 파라위치로 결합된 구조를 가지고 있다. 상기 아릴렌 연결기(Ar)와 상기 아릴아민(NAr₁Ar₂)의 N 및 상기 아릴렌 연결기(Ar)와 카바졸의 3번 위치는 서로 파라(para) 위치로 연결되어 있다. 즉, 아릴렌연결기(Ar)와 상기 아릴아민(NAr₁Ar₂)의 N 및 상기 아릴렌 연결기(Ar)와 카바졸의 3번 위치는 서로 선형 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 파라(para) 위치로 연결된 아릴렌 연결기는 1, 4번 위치로 연결된 페닐렌기 또는 2, 7번 위치로 연결된 플루오렌기일 수 있다.

[0044] 본 발명에 따른 화합물은 카바졸의 3번 위치에 아릴렌 연결기를 통하여 아릴아민이 파라 위치로 결합됨으로써 넓은 밴드갭을 유지할 수 있다. 또한, 아릴렌 연결기 또는 아릴아민이 디아릴플루오렌을 포함하여 고굴절율을 가지며, 박막 제조시 분자 배열 및 분자간 패키징이 뛰어나 안정한 박막을 형성할 수 있다. 또한, 디아릴플루오렌으로 인해 비교적 저분자에서도 높은 T_g 및 T_d를 가져 박막의 재결정화를 억제할 수 있고, 열적 안정성이 우수하여 외부의 공기 및 수분으로부터 유기 발광 소자를 보호할 수 있다.

[0045] 즉, 본 발명의 일 구현예에 따른 화합물을 함유하는 캡핑층을 유기 발광 소자의 전극 외측에 배치하면 외부발광 효율을 향상시킬 수 있다. 유기 발광 소자의 제1 및 제2 전극 내측에 개재된 유기물층에서 생성된 광이 유기 발광 소자 외부로 추출될 때, 외부로 나가는 빛이 전반사되어 손실되는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물은 구조적 특징으로 인하여 고굴절율을 가질 수 있으며, 박막 안정성이 뛰어나, 유기 발광 소자의 캡핑층으로 적용되는 경우 유기 발광 소자의 외부발광효율, 색좌표 및 수명을 향상시킬 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 1에서 Ar은 치환 또는 비치환 된 페닐렌, 나프틸렌, 바이페닐렌, 터페닐렌, 플루오렌 또는 이들의 조합일 수 있다.

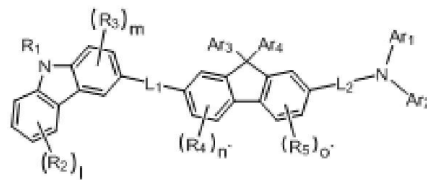
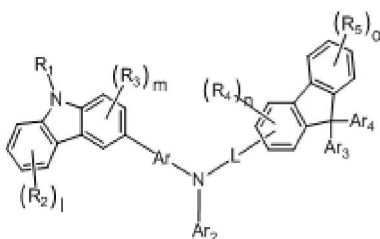
[0049] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 1에서 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 바이페닐, 터페닐, 플루오레닐 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0050] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 1에서 상기 R₁은 페닐, 바이페닐, 나프틸 또는 페닐나프틸일 수 있고, 구체적으로 페닐일 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 캡핑층 형성용 화합물은 하기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시될 수 있다.

[0052] [화학식 2]

[화학식 3]



[0053]

[0054] 상기 화학식 2 또는 화학식 3에서,

[0055] Ar₃ 및 Ar₄는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환 된 C₆₋₃₇의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₃₇의 헤테로아릴기이고,

[0056] R₄ 및 R₅는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₇의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₃₇의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₃₇의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₃₇의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된

C₅₋₃₇의 헤테로아릴기이며,

[0057] L, L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 직접결합, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₃₇의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₃₇의 헤테로아릴렌기이고,

[0058] n, n', 및 o' 은 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이고, o는 0 내지 4의 정수이다.

[0059] 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 아릴아민이 디아릴플루오렌 치환기를 가지며, 화학식 3으로 표시되는 화합물은 카바졸과 아릴아민이 디아릴플루오렌을 통하여 연결되어 있다. 상기 화학식 3에서, 카바졸과 아릴아민(NAr₁Ar₂)의 질소는 아릴렌 연결기(Ar)인 디아릴플루오렌을 통해서 파라 위치로 연결될 수 있다. 즉, 플루오렌의 2개의 벤젠 고리를 기준으로 카바졸과 아릴아민의 질소는 파라 연결 위치를 가질 수 있다. 상기 화학식 3에서, 상기 파라 연결 위치란 디아릴플루오렌의 2번 및 7번을 결합위치로 할 수 있다는 것을 의미한다. 디아릴플루오렌의 구조 상 180도의 직선을 형성하지 않으나, 상기 아릴렌연결기(Ar)인 디아릴플루오렌과 아릴아민(NAr₁Ar₂)의 N은 선형 상에 위치할 수 있다.

[0060] 상기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 화합물은 디아릴플루오렌을 포함하여 굴절율 및 외부양자효율을 증가시킬 수 있으므로, 캡핑층 용도로 매우 적절하다. 또한, 유기 발광 소자의 RGB 영역의 파장을 흡수할 수 없는 넓은 밴드갭을 유지하여 유기 발광 소자의 색순도가 저하되지 않을 수 있다.

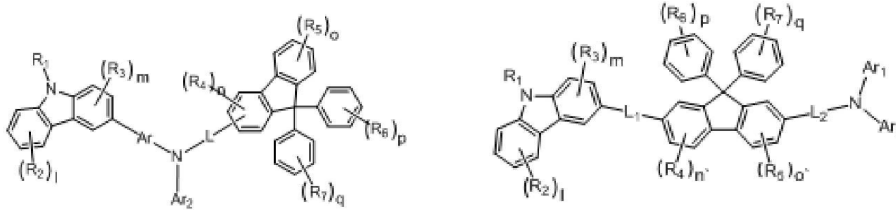
[0061] 또한, 상기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 화합물은 분자배열 및 분자간 패킹이 우수하여 안정한 박막을 형성할 수 있고, 외부의 공기 및 수분으로부터 유기 발광 소자를 보호하여 수명을 향상시킬 수 있다.

[0062] 또한, 상기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 화합물은 높은 Tg, 및 Td로 분자간 재결정화를 억제할 수 있고, 구동시 발생하는 열로부터 안정할 수 있다.

[0063] 또한, 본 발명의 일 구현예에서, 상기 캡핑층 형성용 화합물은 하기 화학식 4 또는 화학식 5로 표시될 수 있다.

[0064] [화학식 4]

[화학식 5]



[0065]

[0066] 상기 화학식 4 또는 화학식 5에서,

[0067] R₆ 및 R₇는 각각 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₂₅의 알킬기, 치환 또는 비치환 된 C₁₋₂₅의 알콕시기, 치환 또는 비치환 된 C₂₋₂₅의 알케닐기, 치환 또는 비치환 된 C₆₋₂₅의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환 된 C₅₋₂₅의 헤테로아릴기이고,

[0068] p 및 q는 각각 독립적으로 0 내지 5의 정수이다.

[0069] 상기 화학식 4로 표시되는 화합물은 아릴아민이 아릴기로 디페닐플루오렌을 가지고 있다. 본 발명의 일 구현예에 따르면, 아릴아민의 질소는 디페닐플루오렌의 2번 위치와 연결될 수 있다.

[0070] 또한, 화학식 5로 표시되는 화합물은 카바졸과 아릴아민이 디페닐플루오렌의 2번 및 7번 위치를 통하여 연결되어 있다. 이러한 구조를 가지는 화합물은 분자구조상 선형을 유지할 수 있어, 박막상 분자배열이 우수해지고 안정성이 뛰어나 유기 발광 소자의 외부발광효율 및 수명을 극대화할 수 있다.

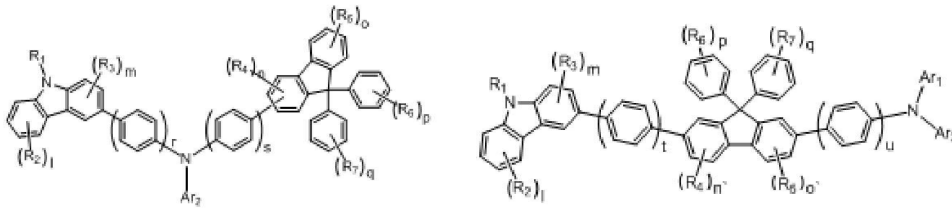
[0071] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 2 내지 화학식 5에서, Ar, L₁ 및 L₂는 치환 또는 비치환된 페닐렌, 나프틸렌, 바이페닐렌, 터페닐렌, 플루오렌 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0072] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 2 내지 화학식 5에서 Ar₁ 및 Ar₂는 각각 독립적으로 페닐, 나프틸, 바이페닐, 터페닐, 플루오레닐 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0073] 또한, 본 발명의 일 구현예에서, 상기 캡핑층 형성용 화합물은 하기 화학식 6 또는 화학식 7로 표시될 수 있다.

[0074] [화학식 6]

[화학식 7]



[0075]

[0076] 상기 화학식 6 또는 화학식 7에서,

[0077] r은 1 내지 4의 정수이고, s, t, 및 u는 각각 독립적으로 0 내지 3의 정수이다.

[0078] 상기 화학식 6으로 표시되는 화합물은 1개 이상의 페닐렌을 연결기로 하며, 아릴아민의 질소는 아릴기로 디페닐플루오렌을 가지며, 상기 디페닐플루오렌은 질소와 직접연결되거나, 1개 이상의 페닐렌을 통하여 연결될 수 있다. 본 발명의 일 구현예에 따르면, 디페닐플루오렌은 2번을 질소와의 연결위치로 할 수 있다.

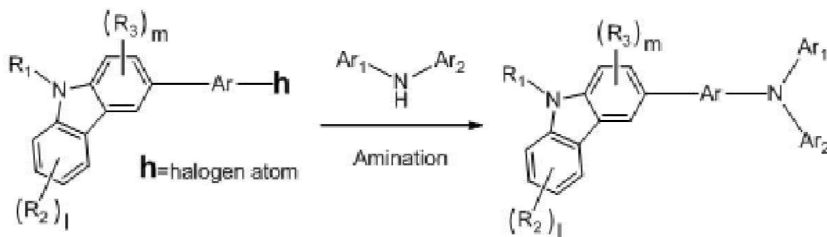
[0079] 또한, 화학식 7로 표시되는 화합물은 아릴렌 연결기로 디페닐플루오렌을 가질 수 있으며, 상기 디페닐플루오렌은 직접결합 또는 1개 이상의 페닐렌을 통하여 카바졸 및 아릴아민의 N과 연결될 수 있다. 또한, 상기 화학식 7의 화합물은 카바졸과 아릴아민이 디페닐플루오렌의 2번 및 7번 위치를 통하여 연결되어 있다. 이러한 구조를 가지는 화합물은 분자구조상 선형을 유지할 수 있어, 박막상 분자배열이 우수해지고 안정성이 뛰어나 유기 발광소자의 외부발광효율 및 수명을 극대화할 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 화학식 2 내지 7에서, 상기 R₁은 페닐, 바이페닐, 나프틸, 또는 페닐나프틸일 수 있고, 구체적으로 페닐일 수 있다.

[0081]

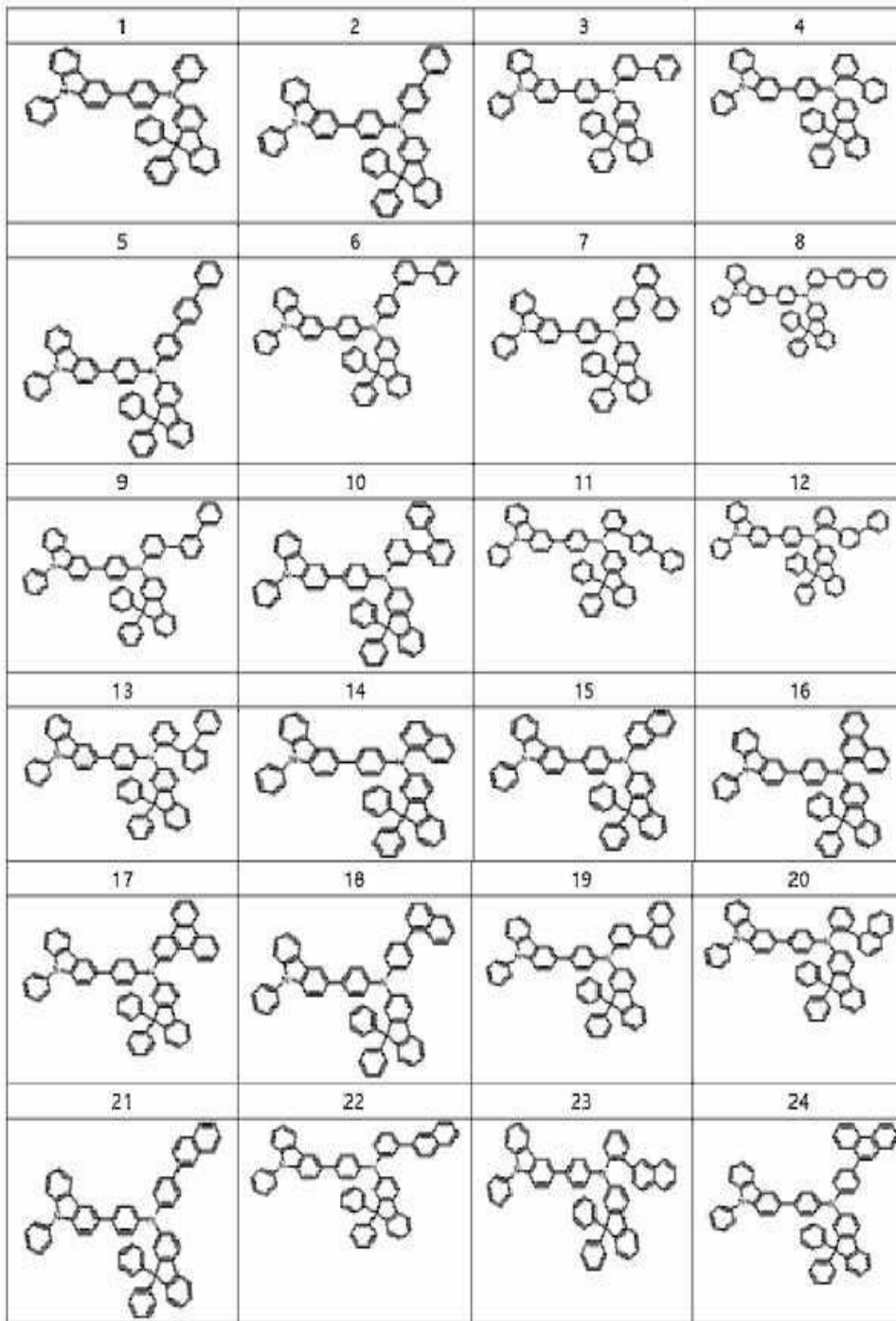
[0082] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 화학식 1 내지 7로 표시되는 캄핑층 형성용 화합물은 하기와 같은 반응식으로 합성될 수 있으며, 이에 제한되지 않고, 다양한 방법으로도 합성될 수 있다.

[0083] [반응식]



[0084]

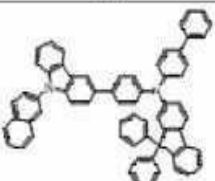
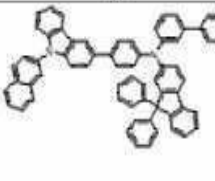
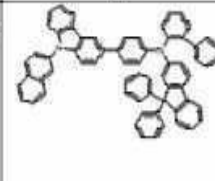
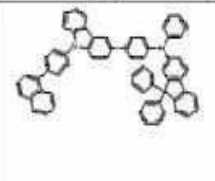
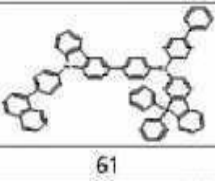
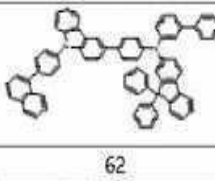
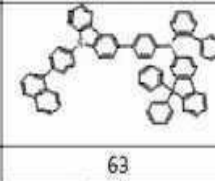
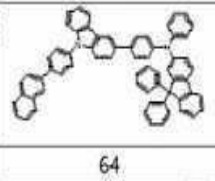
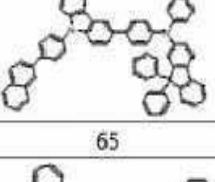
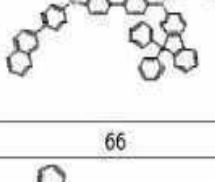
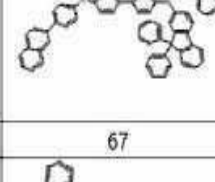
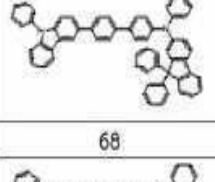
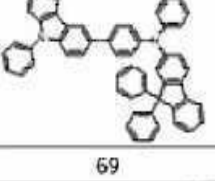
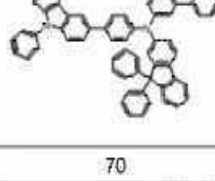
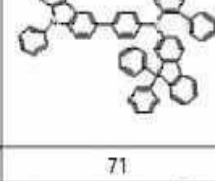
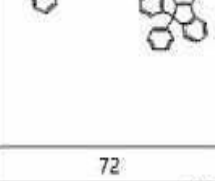
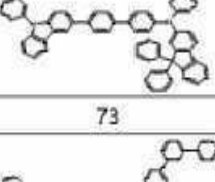
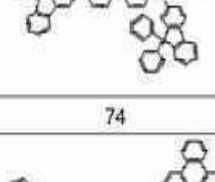
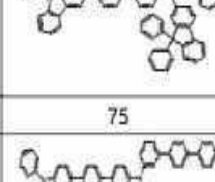
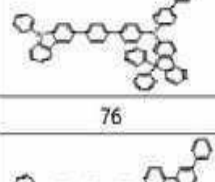
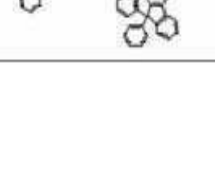
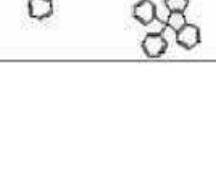
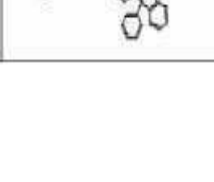

[0085] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기에 제시된 1 내지 390번 중 어느 하나의 화합물일 수 있으며, 이에 제한되지 않을 수 있다:



[0086]

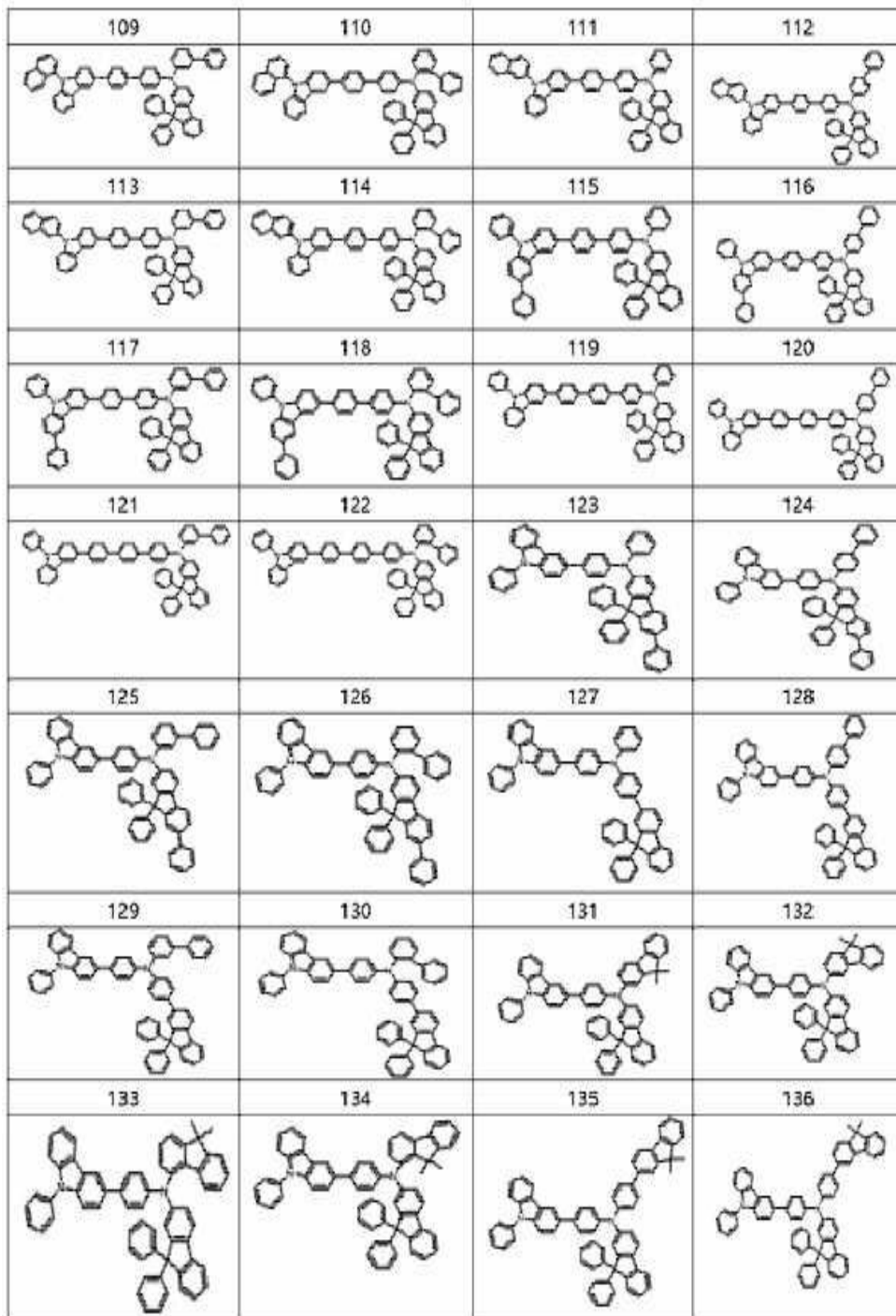
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52

[0087]

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

[0088]



[0089]

137	138	139	140
141	142	143	144
145	146	147	148
149	150	151	152
153	154	155	156
157	158	159	160
161	162	163	164

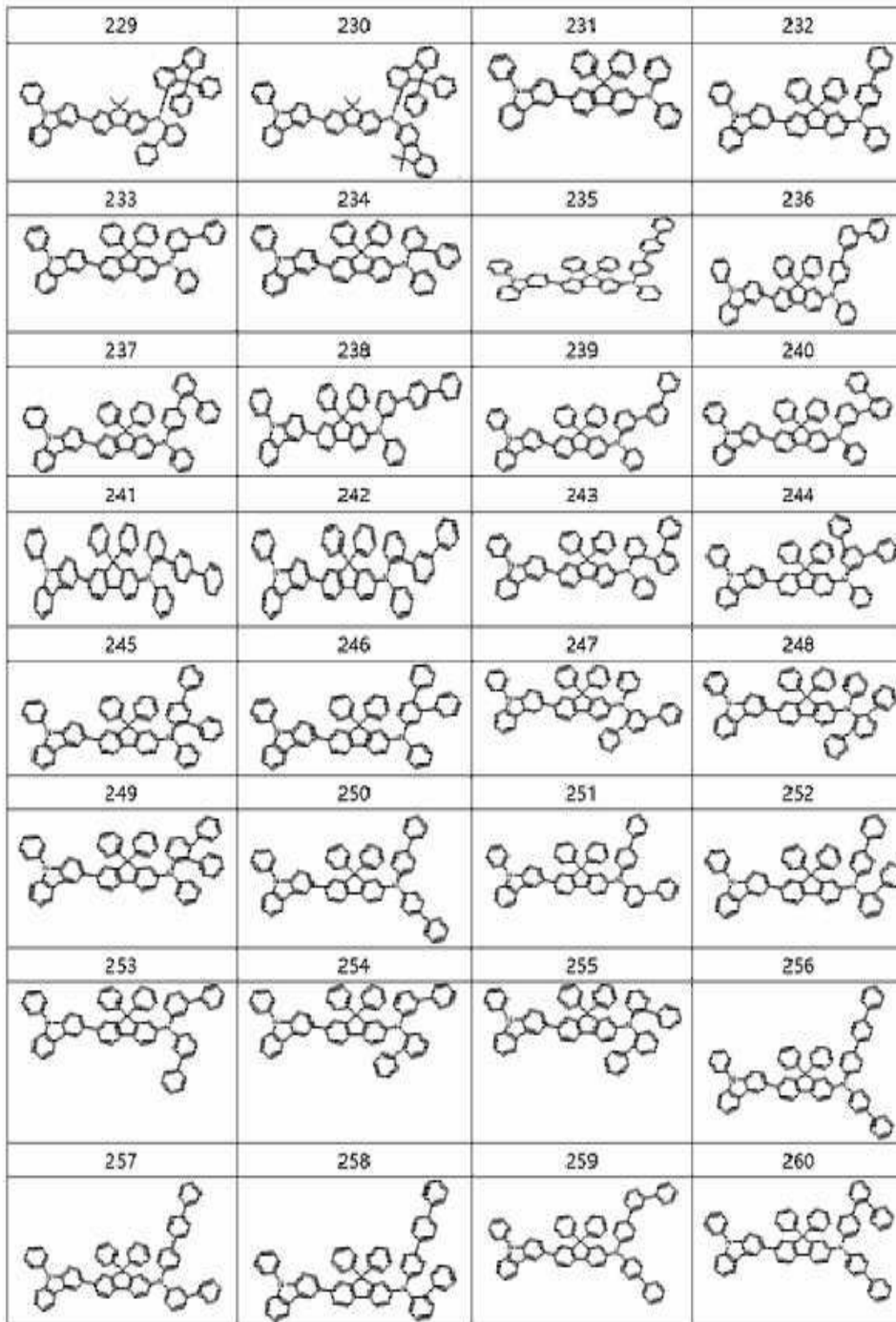
[0090]

165	166	167	168
169	170	171	172
173	174	175	176
177	178	179	180
181	182	183	184
185	186	187	188
189	190	191	192
193	194	195	196

[0091]

197	198	199	200
201	202	203	204
205	206	207	208
209	210	211	212
213	214	215	216
217	218	219	220
221	222	223	224
225	226	227	228

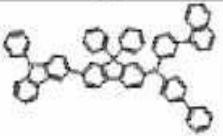
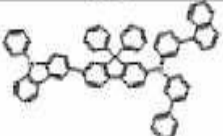
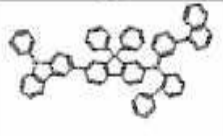
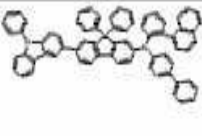
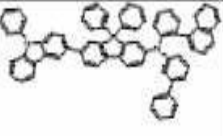
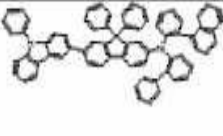
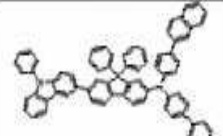
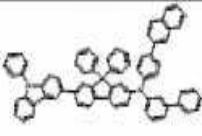
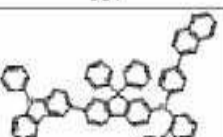
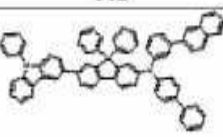
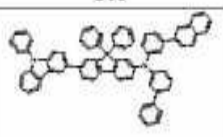
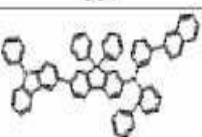
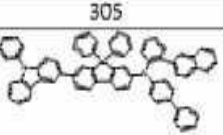
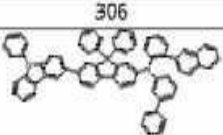
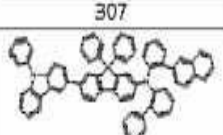
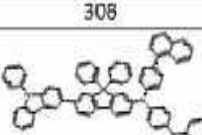
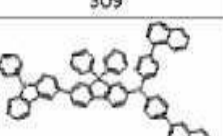
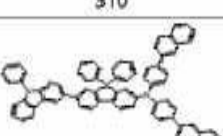
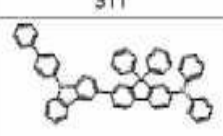
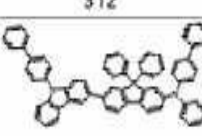
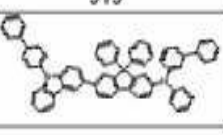
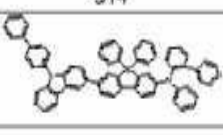
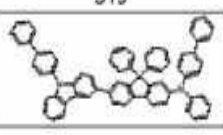
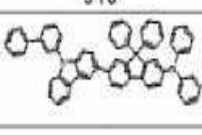
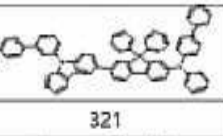
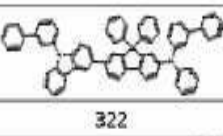
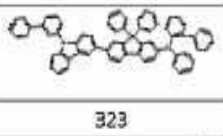
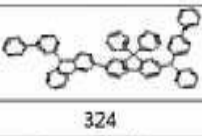
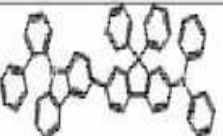
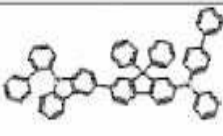
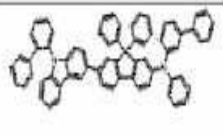
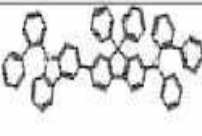
[0092]



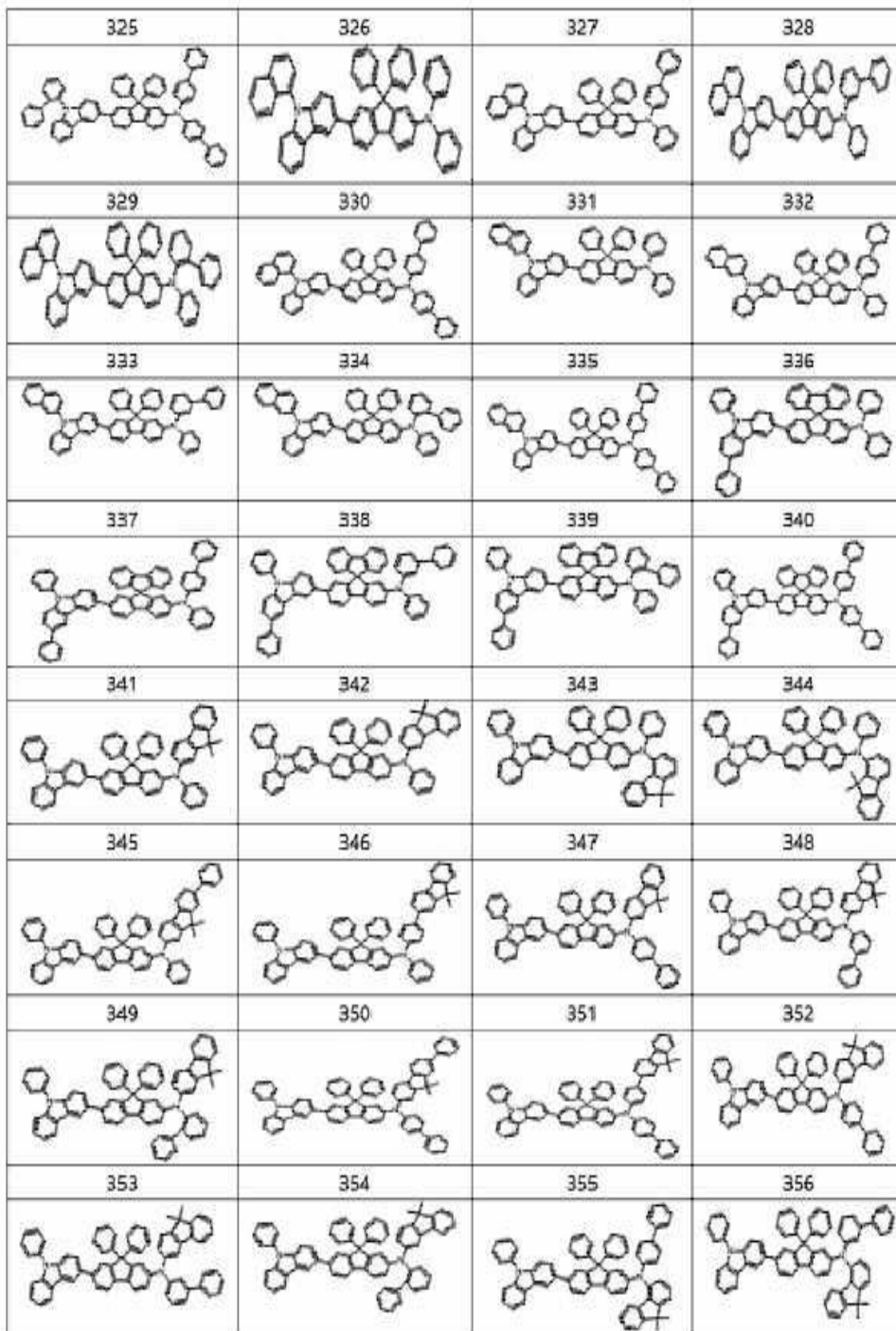
[0093]

261	262	263	264
265	266	267	268
269	270	271	272
273	274	275	276
277	278	279	280
281	282	283	284
285	286	287	288
289	290	291	292

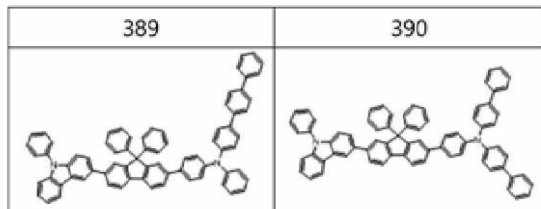
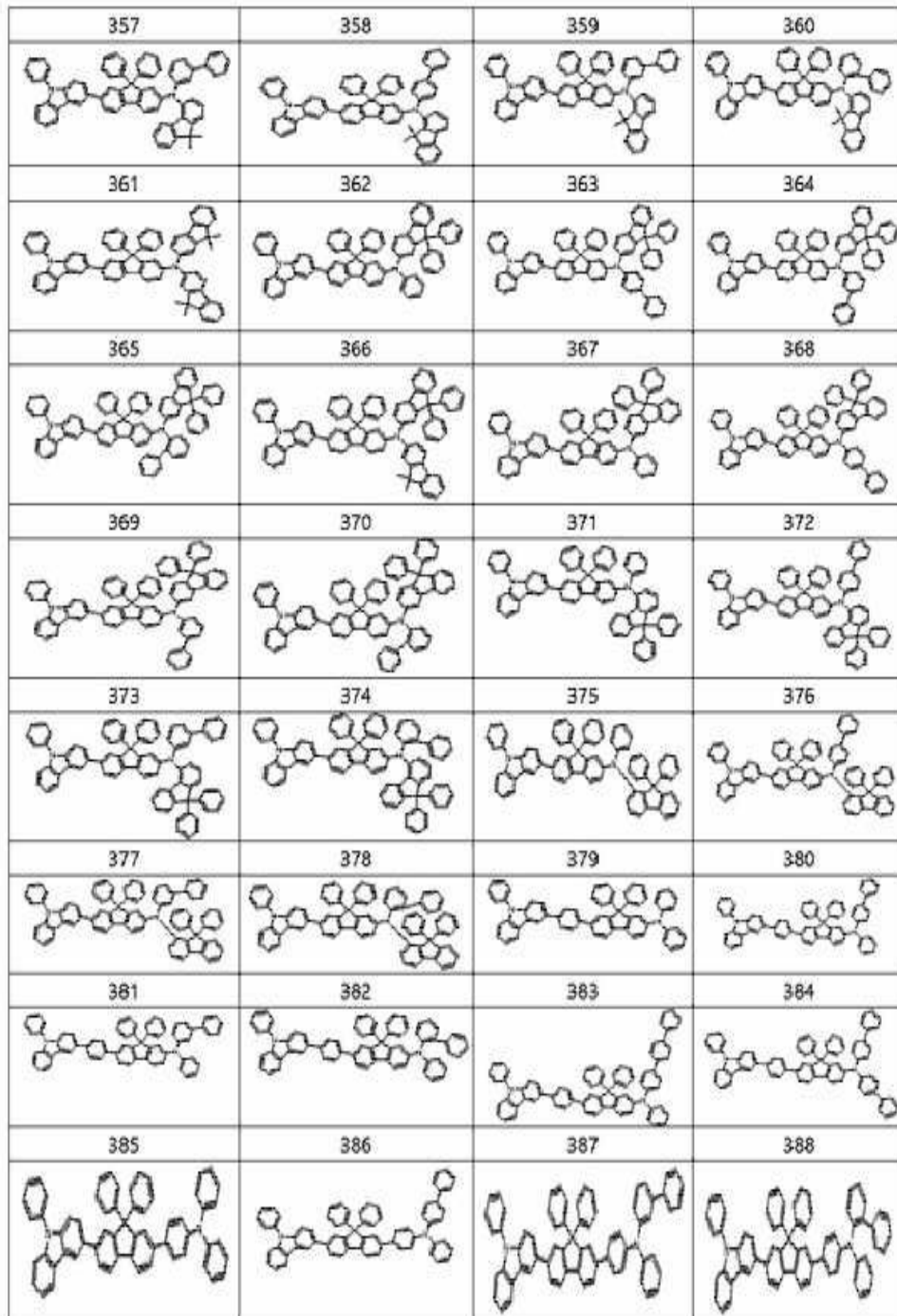
[0094]

293	294	295	296
			
297	298	299	300
			
301	302	303	304
			
305	306	307	308
			
309	310	311	312
			
313	314	315	316
			
317	318	319	320
			
321	322	323	324
			

[0095]



[0096]



[0097]

[0098]

[0099]

본원의 제2 측면은 상기 화학식 1 내지 7 중 어느 하나로 표시되는 화합물을 포함하는 캡핑층이 배치된 유기 발광 소자를 제공한다.

[0100]

본 발명의 일 구현예에 따르면, 유기 발광 소자는 제1 및 제2 전극; 상기 제1 및 제2 전극 내측에 개재되는 유기물층; 및 상기 제1 및 제2 전극 중 적어도 어느 하나의 전극 외측에 배치되며, 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 캡핑층 형성용 화합물을 함유하는 캡핑층을 포함할 수 있다. 여기서 제1 전극 또는 제2 전극의 양측

면 중 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된 유기물층이 인접한 층을 내측, 유기물층과 인접하지 않은 층을 외측이라 한다. 즉, 제1 전극의 외측에 캡핑층이 배치되는 경우 캡핑층과 유기물층 사이에 제1 전극이 개재되고, 제2 전극의 외측에 캡핑층이 배치되는 경우 캡핑층과 유기물층 사이에 제2 전극이 개재된다.

- [0101] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극 및 제2 전극 내측에는 다양한 유기물층이 개재될 수 있고, 제1 및 제2 전극 중 적어도 하나의 외측에는 캡핑층이 형성될 수 있다. 상기 캡핑층은 제1 전극의 외측과 제2 전극 외측 모두에 형성되거나, 제1 전극의 외측 또는 제2 전극의 외측에 배치될 수 있다. 상기 캡핑층은 본 발명에 따른 캡핑층 형성용 화합물을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 캡핑층이 개재된 제1 및 제2 전극 외측 상에 추가적으로 다양한 기능을 하는 유기물층이 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(또는 제2 전극) 외측 표면 상에 캡핑층이 바로 형성되거나, 제1 전극(또는 제2 전극) 외측 표면에 다양한 기능을 하는 유기물층이 형성되고, 상기 유기물층 상에 본 발명의 화합물을 함유하는 캡핑층이 형성될 수 있다.
- [0102] 본 발명의 일 구현예에 따르면 캡핑층은 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물을 단독으로 포함하거나, 2종 이상 또는 공지의 화합물을 함께 포함할 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 소자는 제1 및 제2 전극 사이, 즉 제1 및 제2 전극의 내측에 1층 이상의 유기물층을 포함하며, 상기 제1 및 제2 전극의 외측에 캡핑층이 형성될 수 있다. 상기 유기물층은 일반적으로 발광부를 구성하는 정공 수송층, 발광층 및 전자수송층일 수 있으며, 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0104] 상기 유기 발광 소자는 제1 전극(애노드, anode)와 제2 전극(캐소드, cathod) 사이에 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL), 전자주입층(EIL) 등의 발광부를 구성하는 유기물층을 1층 이상 포함할 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 상기 유기 발광 소자는 도 1에 기재된 구조와 같이 제조될 수 있다. 유기 발광 소자는 아래로부터 제1 전극(애노드, 정공주입전극(1000)) /캡핑층(3000)/정공주입층(200)/정공수송층(300)/발광층(400)/전자수송층(500)/전자주입층(600)/제2 전극(캐소드, 전자주입전극(2000)/캡핑층(3000)) 순으로 적층될 수 있다.
- [0106] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물은 카바졸의 3번 위치에 아릴렌 연결기가 결합되고, 상기 아릴렌 연결기의 파라위치에 아릴아민의 질소가 연결되는 구조를 가짐으로써 고굴절율을 가지며, 박막 제조시 분자간 패킹이 뛰어나 안정한 캡핑층을 형성할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 소자의 외부발광효율, 색좌표 및 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0108] 도 1에서 기관(100)은 유기 발광 소자에서 사용되는 기관을 사용할 수 있으며, 특히 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성, 및 방수성이 우수한 투명한 유리 기관 또는 플렉시블이 가능한 플라스틱 기관일 수 있다.
- [0109] 정공주입전극(1000)은 유기 발광 소자의 정공 주입을 위한 애노드로 사용된다. 정공의 주입이 가능하도록 낮은 일함수를 갖는 물질을 이용하며, 인듐틴옥사이드(ITO), 인듐징크옥사이드(IZO), 그래핀(graphene)과 같은 투명한 재질로 형성될 수 있다.
- [0110] 상기 애노드 전극 상부에 정공주입층 물질을 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB(Langmuir-Blodgett)법 등과 같은 방법에 의해 증착하여 정공주입층(200)을 형성할 수 있다. 상기 진공증착법에 의해 정공주입층을 형성하는 경우 그 증착조건은 정공주입층(200)의 재료로서 사용하는 화합물, 목적하는 정공주입층의 구조 및 열적특성 등에 따라 다르지만, 일반적으로 50-500℃의 증착온도, 10^{-8} 내지 10^{-3} torr의 진공도, 0.01 내지 100 Å/sec의 증착속도, 10 Å 내지 5 μm의 층 두께 범위에서 적절히 선택할 수 있다. 또한, 정공주입층 표면에 전하발생층을 필요에 따라 추가로 증착할 수 있다. 전하발생층 물질로는 통상의 물질을 사용할 수 있으며, HATCN을 예로 들 수 있다.
- [0111] 다음으로 상기 정공주입층(200) 상부에 정공수송층 물질을 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법에 의해 증착하여 정공수송층(300)을 형성할 수 있다. 상기 진공증착법에 의해 정공수송층을 형성하는 경우 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건 범위에서 선택하는 것이 좋다.
- [0112] 상기 정공수송층(300)은 공지의 화합물을 사용하여 형성할 수 있다. 본 발명의 일 구현예에 따르면 정공수송층(300)은 1층 이상일 수 있으며, 상기 정공수송층(300) 상에 발광보조층을 형성할 수 있다.

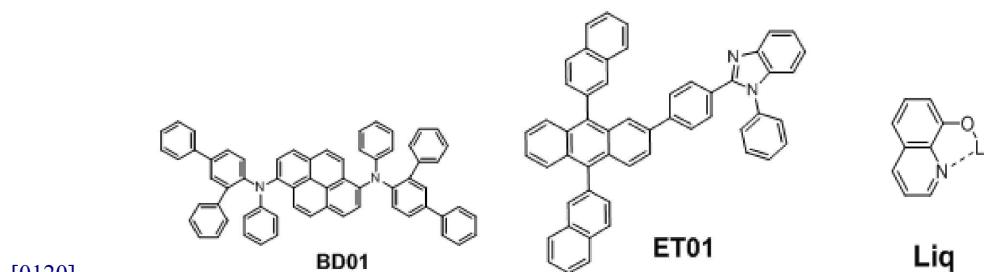
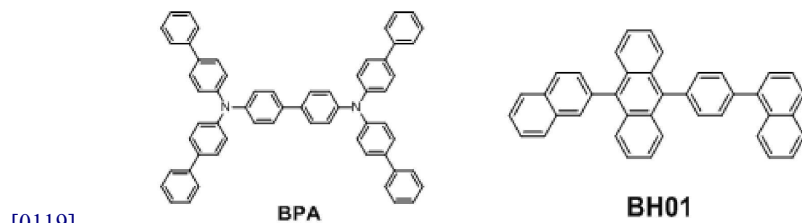
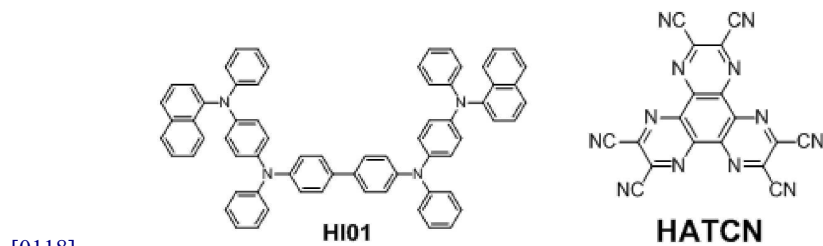
[0113] 상기 정공수송층(300) 또는 발광보조층에 발광층 물질을 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법, LB법 등과 같은 방법에 의해 증착하여 발광층(400)을 형성할 수 있다. 상기 진공증착법에 의해 발광층을 형성하는 경우 그 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건 범위에서 선택하는 것이 좋다. 또한, 상기 발광층 재료는 공지의 화합물을 호스트 또는 도펀트로 사용할 수 있다.

[0114] 또한, 발광층에 인광 도펀트와 함께 사용할 경우에는 삼중항 여기자 또는 정공이 전자수송층으로 확산되는 현상을 방지하기 위하여 정공억제재료(HBL)를 추가로 진공증착법 또는 스펀코팅법에 의해 적층시킬 수 있다. 이때 사용할 수 있는 정공억제물질은 특별히 제한되지는 않으나, 정공억제재료로 사용되고 있는 공지의 것에서 임의의 것을 선택해서 이용할 수 있다. 예를 들면, 옥사디아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, 또는 일본특개평 11-329734(A1)에 기재되어 있는 정공억제재료 등을 들 수 있으며, 대표적으로 Balq(비스(8-하이드록시-2-메틸퀴놀리놀나토)-알루미늄 비페녹사이드), 페난트롤린(phenanthrolines)계 화합물(예: UDC사 BCP(바쏘쿠프로인)) 등을 사용할 수 있다.

[0115] 상기와 같이 형성된 발광층(400) 상부에는 전자수송층(500)이 형성되는데, 이때 상기 전자수송층은 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법 등의 방법으로 형성할 수 있다. 또한, 상기 전자수송층의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층의 형성과 거의 동일한 조건 범위에서 선택하는 것이 좋다.

[0116] 그 뒤, 상기 전자수송층(500) 상부에 전자주입층 물질을 증착하여 전자주입층(600)을 형성할 수 있으며, 이때 상기 전자수송층은 통상의 전자주입층 물질을 진공증착법, 스펀코팅법, 캐스트법 등의 방법으로 형성할 수 있다.

[0117] 상기 유기발광 소자의 정공주입층(200), 정공수송층(300), 발광층(400), 전자수송층(500)은 아래와 같은 물질을 사용할 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.



[0121] 전자주입층(600) 위에 전자 주입을 위한 캐소드(2000)을 진공증착법이나 스퍼터링법 등의 방법에 의해 형성한다. 캐소드로는 다양한 금속이 사용될 수 있다. 구체적인 예로 알루미늄, 금, 은, 마그네슘 등의 물질이 있다.

[0122] 본 발명의 유기 발광 소자는 애노드, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층, 캐소드 구조의 유기 발광 소자뿐만 아니라, 다양한 구조의 유기 발광 소자의 구조가 가능하며, 필요에 따라 1층 또는 2층의 중간층을 더 형성하는 것도 가능하다.

[0123] 상기와 같이 본 발명에 따라 형성되는 각 유기물층의 두께는 요구되는 정도에 따라 조절할 수 있으며, 구체적으로는 10 내지 1,000 nm이며, 더욱 구체적으로는 20 내지 150 nm일 수 있다.

[0124] 본 발명의 일 구현예에서 따르면, 상기 애노드(1000) 전극에서 정공주입층(200)이 개재되는전극의 외측에 캡핑층(3000)을 형성할 수 있다. 또한, 상기 캐소드(3000) 전극에서 전자주입층(600)이 개재되는전극의 외측에 캡핑층(3000)을 형성할 수 있다. 이에 제한되는 것은 아니나, 상기 캡핑층(3000)은 증착공정으로 형성될 수 있으며, 300 내지 900 Å의 두께로 형성될 수 있다.

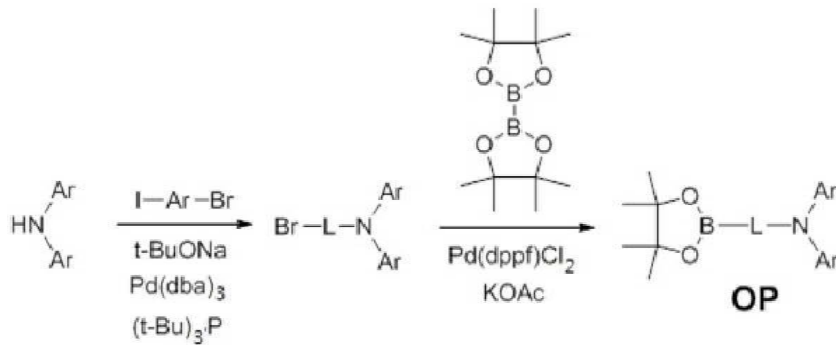
[0125] 본 측면에 따른 유기 발광소자에 있어서, 본원의 제1 측면에서 기술한 내용이 모두 적용될 수 있으며, 이에 제한되지 않을 수 있다.

[0127] 이하, 본원의 실시예를 통하여 보다 구체적으로 설명하며, 본 실시예에 의하여 본원의 범위가 제한되는 것은 아니다.

[0129] [실시예]

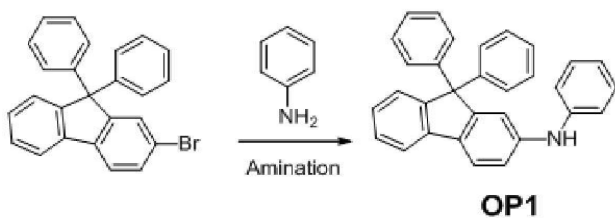
[0130] 중간체 합성

[0131] 목적 화합물 합성을 위해 중간체 OP를 하기와 같은 반응식으로 합성할 수 있다.



[0132]

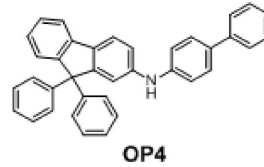
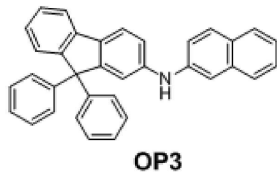
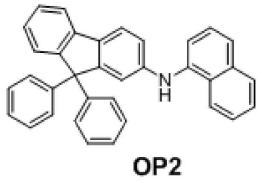
[0134] 제조예1: 중간체 (OP1)



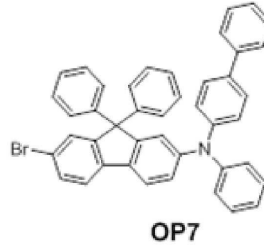
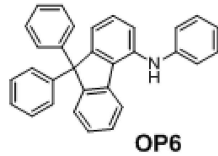
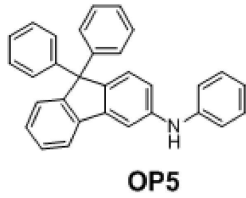
[0135]

[0136] 둥근바닥플라스크에 상기 2-bromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene 30.0g, aniline 5.6g, t-BuONa 11g, Pd₂(dba)₃2.8g, (t-Bu)₃P3.5ml를 톨루엔 500ml에 녹인 후 환류 교반하였다. TLC로 반응을 확인하고 물을 첨가 후 반응을 종결하였다. 유기층을 MC로 추출하고 감압여과한 후 재결정하여 OP1 21.3g (수율 69%)를 얻었다.

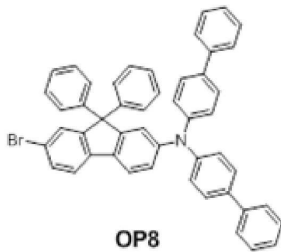
[0138] 상기 OP1과 같은 방법으로 하기 표 1과 같이 출발물질을 달리하여 하기와 같은 OP2 내지 OP8을 합성하였다.



[0139]



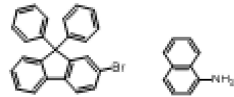
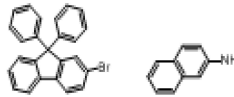
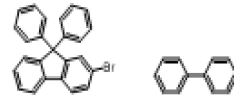
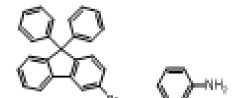
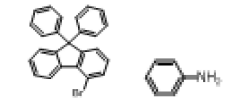
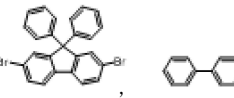
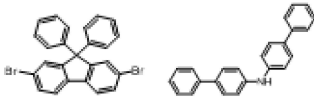
[0140]



[0141]

표 1

[0143]

<p>OP2의 출발물질</p> 	<p>OP3의 출발물질</p> 	<p>OP4의 출발물질</p> 
<p>2-bromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, naphthalen-1-amine</p>	<p>2-bromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, naphthalen-2-amine</p>	<p>2-bromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, [1,1'-biphenyl]-4-amine</p>
<p>OP5의 출발물질</p> 	<p>OP6의 출발물질</p> 	<p>OP7의 출발물질</p> 
<p>3-bromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, aniline</p>	<p>4-bromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, [1,1'-biphenyl]-2-amine</p>	<p>2,7-dibromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, N-phenyl-[1,1'-biphenyl]-4-amine</p>
<p>OP8의 출발물질</p> 		
<p>2,7-dibromo-9,9-diphenyl-9H-fluorene, di([1,1'-biphenyl]-4-yl)amine</p>		

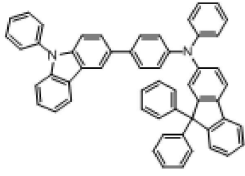
[0145]

화합물 합성

[0146]

상기 중간체 OP1 내지 OP8을 사용하여 하기와 같이 목적 화합물 1 내지 화합물 15를 합성하였다.

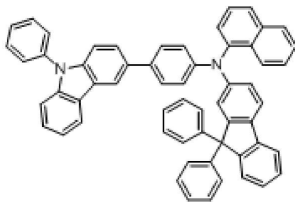
[0147] **화합물 1의 합성**



[0148]

[0149] 둥근바닥플라스크에 상기 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 3.0g, OP1 3.1g, t-BuONa 1.1g, Pd₂(dba)₃0.3g, (t-Bu)₃PO.3ml를 톨루엔 100ml에 녹인 후 환류 교반하였다. TLC로 반응을 확인하고 물을 첨가 후 반응을 종결하였다. 유기층을 MC로 추출하고 감압여과한 후 재결정하여 화합물 1 3.5g (수율 64%)를 얻었다. m/z: 726.30 (100.0%), 727.31 (59.9%), 728.31 (17.6%), 729.31 (3.4%)

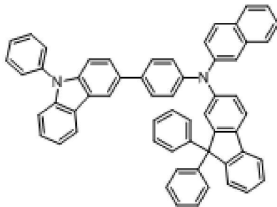
[0151] **화합물 2의 합성**



[0152]

[0153] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 OP1 대신 OP2를 사용하여 화합물 2를 합성하였다. (수율65%) m/z: 776.32 (100.0%), 777.32 (64.6%), 778.33 (20.3%), 779.33 (4.2%)

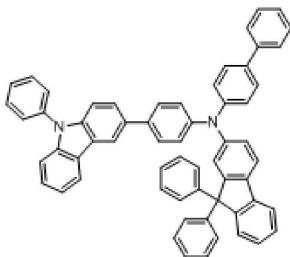
[0155] **화합물 3의 합성**



[0156]

[0157] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 OP1 대신 OP3를 사용하여 화합물 3을 합성하였다. (수율60%) m/z: 776.32 (100.0%), 777.32 (64.6%), 778.33 (20.3%), 779.33 (4.2%)

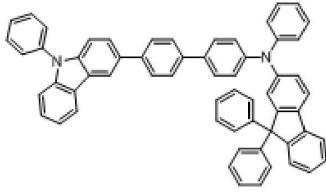
[0159] **화합물 4의 합성**



[0160]

[0161] 상기 화합물 1와 같은 방법으로 OP1 대신 OP4를 사용하여 화합물 4를 합성하였다. (수율70%) m/z: 802.33 (100.0%), 803.34 (66.5%), 804.34 (22.2%), 805.34 (4.7%)

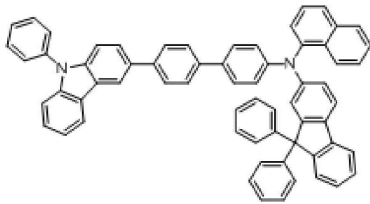
[0163] **화합물 5의 합성**



[0164]

[0165] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 대신 3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole을 사용하여 화합물 5를 합성하였다. (수율63%) m/z: 802.33 (100.0%), 803.34 (66.5%), 804.34 (22.2%), 805.34 (4.7%)

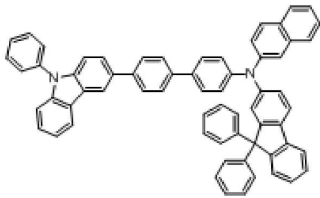
[0167] **화합물 6의 합성**



[0168]

[0169] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP2를 사용하여 화합물 6을 합성하였다. (수율60%) m/z: 852.35 (100.0%), 853.35 (71.0%), 854.36 (24.7%), 855.36 (5.7%)

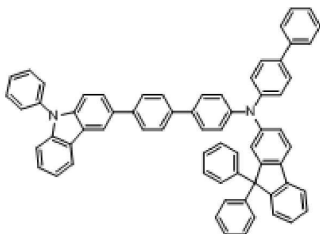
[0171] **화합물 7의 합성**



[0172]

[0173] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP3를 사용하여 화합물 7을 합성하였다. (수율62%) m/z: 852.35 (100.0%), 853.35 (71.0%), 854.36 (24.7%), 855.36 (5.7%)

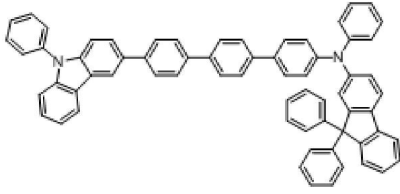
[0175] **화합물 8의 합성**



[0176]

[0177] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP4를 사용하여 화합물 8을 합성하였다. (수율65%) m/z: 878.37 (100.0%), 879.37 (73.0%), 880.37 (26.4%), 881.38 (6.2%), 882.38 (1.1%)

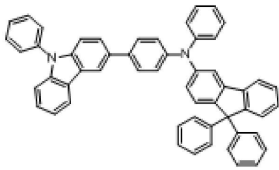
[0179] **화합물 9의 합성**



[0180]

[0181] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 대신 3-(4'-bromo-[1,1':4',1''-terphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole을 사용하여 화합물 9를 합성하였다. (수율58%) m/z: 878.37 (100.0%), 879.37 (73.0%), 880.37 (26.4%), 881.38 (6.2%), 882.38 (1.1%)

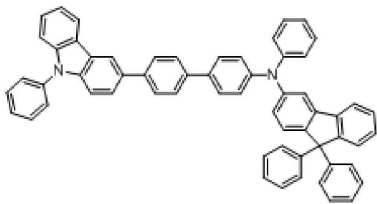
[0183] **화합물 10의 합성**



[0184]

[0185] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 OP1대신 OP5를 사용하여 화합물 10을 합성하였다. (수율60%) m/z: 726.30 (100.0%), 727.31 (59.9%), 728.31 (17.6%), 729.31 (3.4%)

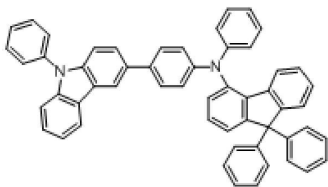
[0187] **화합물 11의 합성**



[0188]

[0189] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP5를 사용하여 화합물 11을 합성하였다. (수율63%) m/z: 802.33 (100.0%), 803.34 (66.5%), 804.34 (22.2%), 805.34 (4.7%)

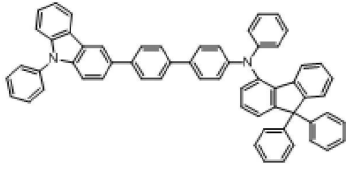
[0191] **화합물 12의 합성**



[0192]

[0193] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 OP1대신 OP6을 사용하여 화합물 12를 합성하였다. (수율58%) m/z: 726.30 (100.0%), 727.31 (59.9%), 728.31 (17.6%), 729.31 (3.4%)

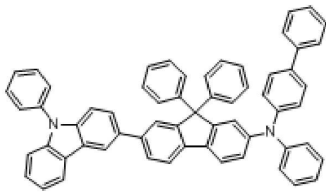
[0195] **화합물 13의 합성**



[0196]

[0197] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP6을 사용하여 화합물 13을 합성하였다. (수율60%) m/z: 802.33 (100.0%), 803.34 (66.5%), 804.34 (22.2%), 805.34 (4.7%)

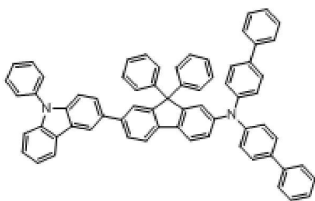
[0199] **화합물 14의 합성**



[0200]

[0201] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-bromo-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP7을 사용하여 화합물 14를 합성하였다. (수율65%) m/z: 802.33 (100.0%), 803.34 (66.5%), 804.34 (22.2%), 805.34 (4.7%)

[0203] **화합물 15의 합성**



[0204]

[0205] 상기 화합물 1과 같은 방법으로 3-(4-bromophenyl)-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP1 대신 3-bromo-9-phenyl-9H-carbazole 및 OP8을 사용하여 화합물15를 합성하였다. (수율67%) m/z: 878.37 (100.0%), 879.37 (73.0%), 880.37 (26.4%), 881.38 (6.2%), 882.38 (1.1%)

[0207] 유기 발광 소자 제조

[0208] **실시예 1**

[0209] Ag를 포함하는 반사층이 형성된 ITO기판 위에 정공주입층 HI01 600Å, HATCN 50 Å, 정공수송층으로 BPA 600 Å를 제막한 후 상기 발광층으로 BH01:BD01 3%로 도핑하여 250 Å 제막하였다. 다음으로 전자전달층으로 Alq3:Liq(1:1) 300 Å 제막한 후 LiF 10Å를 증착하여 전자주입층을 형성하였다. 이어서 음극으로 MgAg 15nm의 두께로 증착시켰으며, 상기 음극 위에 캡핑층으로 화합물 1을 600 Å 두께로 증착시켰다. 이 소자를 글로브 박스에서 밀봉(Encapsulation)함으로써 유기 발광 소자를 제작하였다.

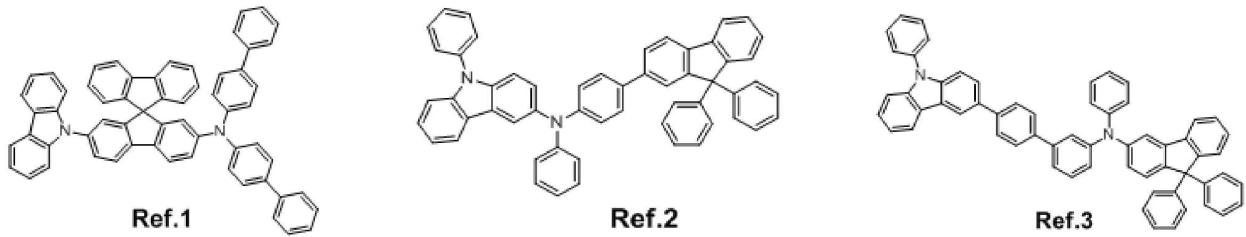
[0211] **실시예 2 내지 실시예 15**

[0212] 상기 실시예 1에서 화합물 1 대신, 각각 화합물 2 내지 화합물 15를 사용하여 캡핑층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 같은 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

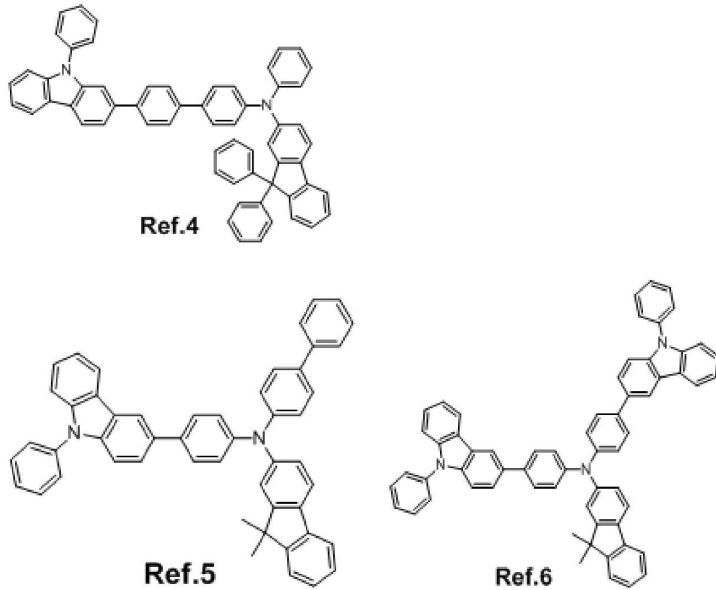
[0214] 비교예 1 내지 비교예 7

[0215] 상기 실시예 1에서 화합물 1 대신, 하기의 화합물 Ref.1 내지 Ref.7를 각각 사용하여 캡핑층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 같은 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

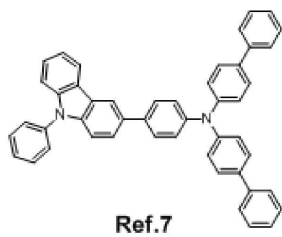
[0216]



[0217]



[0218]



[0220] [유기 발광 소자의 성능평가]

[0221] 키슬리 2400 소스 메저먼트 유닛(Kiethley 2400 source measurement unit) 으로 전압을 인가하여 전자 및 정공을 주입하고 코니카 미놀타(Konica Minolta) 분광복사계(CS-2000)를 이용하여 빛이 방출될 때의 휘도를 측정함으로써, 실시예 및 비교예의 유기 발광 소자의 성능을 인가전압에 대한 전류 밀도 및 휘도를 대기압 조건하에 측정하여 평가하였으며, 그 결과를 하기 [표 2]에 나타내었다.

표 2

[0222]

	Op. V	mA/cm ²	Cd/A	QE(%)	CIEy	CIEy	LT97
실시예1	4.00	10	8.60	7.51	0.139	0.060	140
실시예2	4.00	10	8.58	7.45	0.140	0.061	138
실시예3	4.00	10	8.57	7.43	0.140	0.061	138
실시예4	4.00	10	8.73	7.60	0.139	0.060	147
실시예5	3.99	10	8.65	7.50	0.138	0.061	140
실시예6	4.00	10	8.70	7.56	0.140	0.061	140
실시예7	3.99	10	8.60	7.47	0.140	0.060	140

실시예8	3.99	10	8.62	7.50	0.140	0.061	138
실시예9	4.00	10	8.82	7.75	0.140	0.060	150
실시예10	3.99	10	8.75	7.65	0.140	0.060	142
실시예11	4.00	10	8.73	7.65	0.139	0.060	140
실시예12	4.01	10	8.70	7.67	0.140	0.060	147
실시예13	3.99	10	8.70	7.60	0.139	0.060	140
실시예14	4.00	10	8.52	7.28	0.140	0.060	139
실시예15	4.00	10	8.50	7.29	0.140	0.061	141
비교예1	4.00	10	7.30	6.00	0.143	0.070	105
비교예2	4.02	10	6.85	5.95	0.143	0.071	100
비교예3	4.01	10	6.90	5.34	0.144	0.075	92
비교예4	4.01	10	7.00	5.60	0.144	0.074	88
비교예5	4.00	10	6.60	5.85	0.143	0.070	62
비교예6	4.01	10	6.63	5.43	0.145	0.078	60
비교예7	4.01	10	6.50	5.43	0.145	0.078	80

[0223] 상기 표 1에 나타나는 바와 같이 본 발명의 실시예들은 비교예 1 내지 비교예 7에 비하여 높은 외부발광효율을 나타내고, 색순도 및 수명이 크게 개선됨을 알 수 있다.

[0224] 보다 구체적으로, 비교예 1 내지 4와 비교하여 본 발명의 실시예들은 카바졸의 3번 위치에 치환되고, 카바졸과 아릴아민의 질소 사이에 추가적인 아릴렌 연결기가 결합되고, 카바졸과 아릴아민의 질소가 아릴렌 연결기를 기준으로 파라(para) 위치로 연결되어 큰 밴드갭을 유지하며, 고굴절율을 가질 수 있어 이로 인해 효율과 색좌표가 개선됨을 알 수 있다. 또한, 알킬플루오렌을 가지는 비교예 5 및 비교예 6, 플루오렌을 가지지 않는 비교예 7과 비교하여, 본 발명의 실시예들은 파이컨쥬게이션을 가지는 디아릴플루오렌을 포함하여 분자배열 및 분자간 패키징이 우수해질 수 있다. 또한, 디아릴플루오렌으로 인해 비교적 저분자에서도 높은 Tg 및 Td를 가져 박막의 재결정화를 억제할 수 있고, 열적 안정성이 우수할 수 있다.

[0225] 즉, 본 발명의 일 구현예에 따른 캡핑층 형성용 화합물을 사용하여 유기 발광 소자에 캡핑층을 형성하는 경우 유기 발광 소자의 외부발광효율, 색좌표 및 수명을 개선할 수 있음을 확인하였다.

[0227] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0228] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위, 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

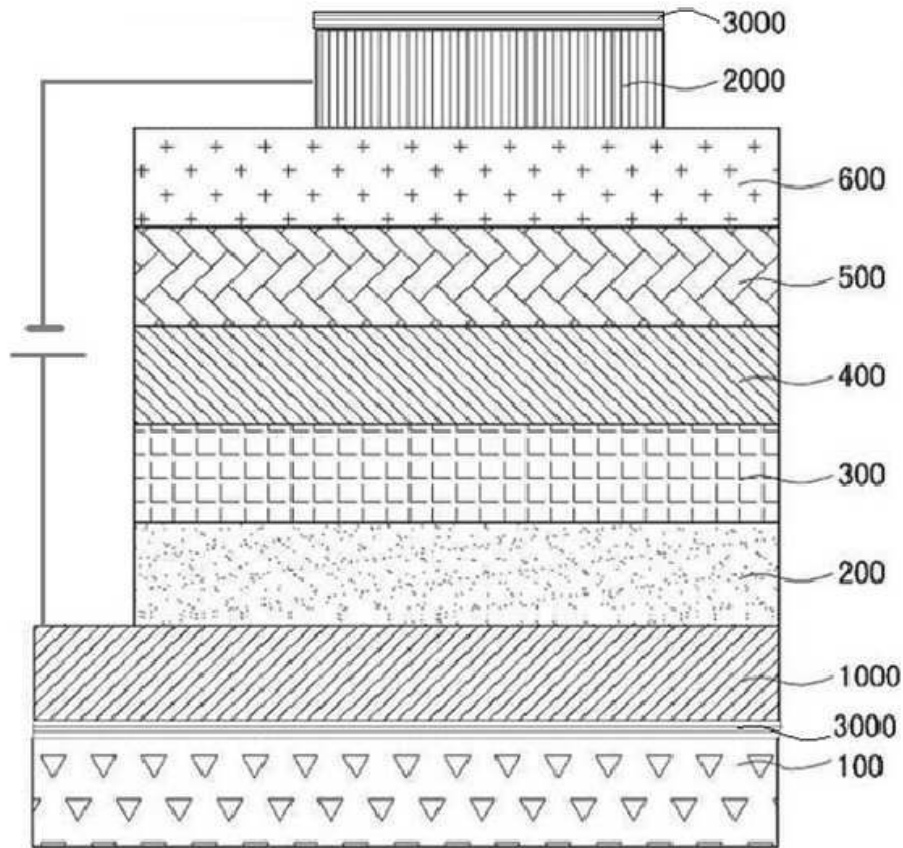
부호의 설명

- [0229] 100: 기관
- 200: 정공주입층
- 300: 정공수송층
- 400: 발광층
- 500: 전자수송층
- 600: 전자주입층
- 1000: 애노드(제1 전극)
- 2000: 캐소드(제2 전극)

3000: 캡핑층

도면

도면1



专利名称(译)	用于覆盖层形成的化合物和包含该化合物的有机发光器件		
公开(公告)号	KR1020180129397A	公开(公告)日	2018-12-05
申请号	KR1020170065357	申请日	2017-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东进世美肯 东进Semichem		
申请(专利权)人(译)	东进公司Semichem		
[标]发明人	HAM HO WAN 함호완 AN HYUN CHEOL 안현철 KANG KYONG MIN 강경민 KIM DONG JUN 김동준 PARK MIN SU 박민수 MIN BYUNG CHEOL 민병철 MOON JONG HUN 문중훈 SEO JEONG A 서정아 LEE HYUNG JIN 이형진 LIM DONG HWAN 임동환 LIM DAE CHUL 임대철 KWON DONG YUEL 권동열 LEE SUNG KYU 이성규		
发明人	함호완 안현철 강경민 김동준 박민수 민병철 문중훈 서정아 이형진 임동환 임대철 권동열 이성규		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号			

代理人(译) 박지호

外部链接 [Espacenet](#)

摘要(译)

根据本发明实施方案的形成覆盖层的化合物应用于有机发光器件，并且可以用于外部发光效率，色坐标和寿命的有机发光器件。可以改进。

