



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0051584
(43) 공개일자 2016년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07D 403/10 (2006.01) C07D 251/12 (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C07D 403/10 (2013.01)
C07D 251/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0129149
(22) 출원일자 2015년09월11일
심사청구일자 2015년09월11일
(30) 우선권주장
1020140149355 2014년10월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
허동욱
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
이동훈
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정순성

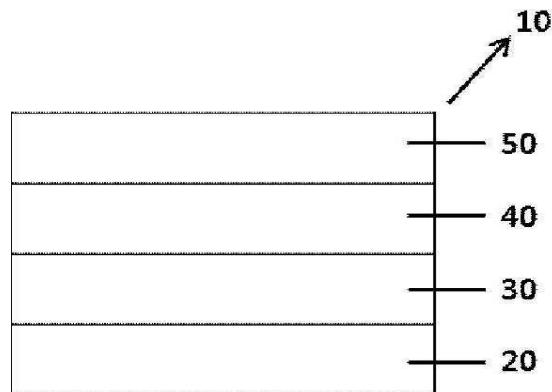
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 고리 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자

(57) 요약

본 명세서에는 고리 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09K 11/06 (2013.01)

H01L 51/50 (2013.01)

C09K 2211/1059 (2013.01)

(72) 발명자

허정오

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

장분재

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

강민영

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

한미연

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

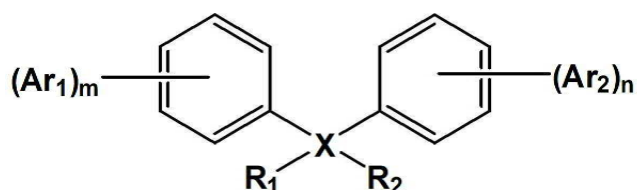
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에 있어서,

Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

m 및 n 은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 1 내지 5의 정수이며,

상기 m 이 2 이상인 경우, 상기 Ar_1 은 서로 같거나 상이하고,

상기 n 이 2 이상인 경우, 상기 Ar_2 는 서로 같거나 상이하며,

X 는 비컨쥬게이션된 기이며,

R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 단환 또는 다환의 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되거나, R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 단환 또는 다환의 탄화수소고리; 또는 치환 또는 비치환된 단환 또는 다환의 헤테로고리를 형성할 수 있다.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 Ar_1 중 적어도 하나는 $-L_1-(Z_1)_p$ 이며,

L_1 은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

단, L_1 이 직접결합인 경우 Z_1 은 수소가 아니고,

p 는 1 내지 3의 정수이며,

상기 p 가 2 이상인 경우, 상기 Z_1 은 서로 같거나 상이한 것인 고리 화합물.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 L_1 은 직접결합; 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 치환 또는 비치환된 바이페닐릴렌기; 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 치환 또는 비치환된 피리미딜렌기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴렌기; 치환 또는

비치환된 퀴나졸릴렌기; 치환 또는 비치환된 피리딜렌기; 및 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기로 이루어진 군 으로부터 선택되는 것인 고리 화합물.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이 페닐기; 치환 또는 비치환된 나프틸기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기; 및 치환 또는 비치환된 피리딜기로 이루어진 군 으로부터 선택되는 것인 고리 화합물.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 Ar_2 중 적어도 하나는 $-L_2-(Z_2)_q$ 이며,

L_2 는 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄 수소 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군 으로부터 선택되며,

Z_2 는 수소; 중수소; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군 으로부터 선택되며,

단, L_2 가 직접결합인 경우 Z_2 는 수소가 아니고,

q 는 1 내지 3의 정수이며,

상기 q 가 2 이상인 경우, 상기 Z_2 는 서로 같거나 상이한 것인 고리 화합물.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 L_2 는 직접결합; 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 치환 또는 비치환된 바이페닐릴렌기; 치 환 또는 비치환된 나프틸렌기; 치환 또는 비치환된 피리미딜렌기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴렌기; 치환 또는 비치환된 퀴나졸릴렌기; 치환 또는 비치환된 피리딜렌기; 및 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기로 이루어진 군 으로부터 선택되는 것인 고리 화합물.

청구항 7

청구항 5에 있어서, 상기 Z_2 는 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이 페닐기; 치환 또는 비치환된 나프틸기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기; 및 치환 또는 비치환된 피리딜기로 이루어진 군 으로부터 선택되는 것인 고리 화합물.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 페닐기; 및 치환 또는 비치환된 나프틸기로 이루어진 군 으로부터 선택되는 것인 고리 화합물.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 메틸기; 및 치 환 또는 비치환된 에틸기로 이루어진 군 으로부터 선택되는 것인 고리 화합물.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하는 것인 고리 화합물.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테 로고리를 포함하는 단환 또는 다환의 헤테로아릴기인 것인 고리 화합물.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 메틸기; 및 치환 또는 비치환된 에틸기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 단환의 헤테로아릴기인 것인 고리 화합물.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 단환의 헤테로아릴기인 것인 고리 화합물.

청구항 14

청구항 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 다환의 헤테로아릴기인 것인 고리 화합물.

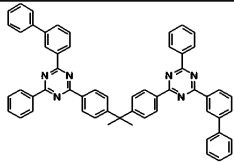
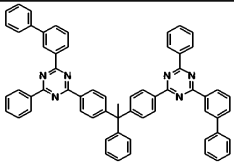
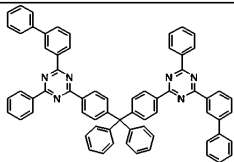
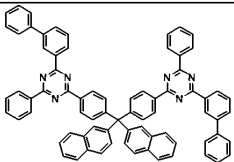
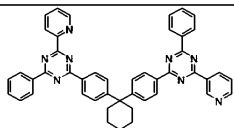
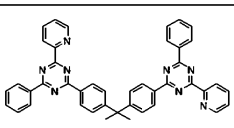
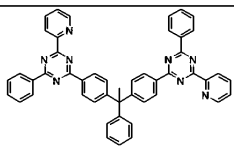
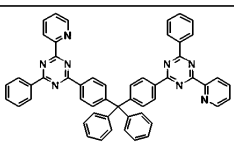
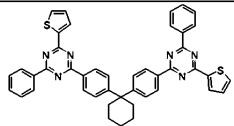
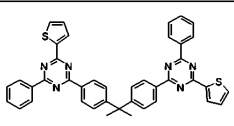
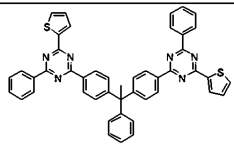
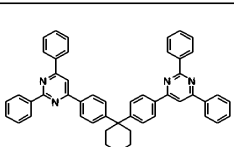
청구항 15

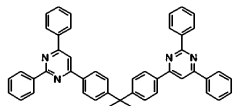
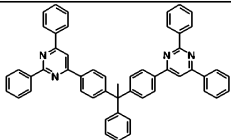
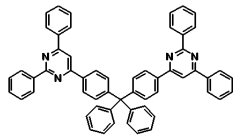
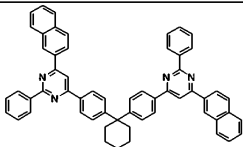
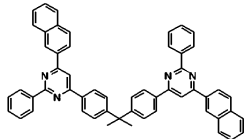
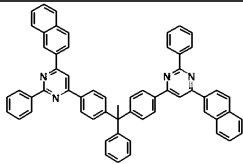
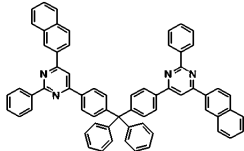
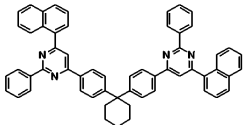
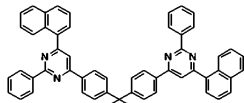
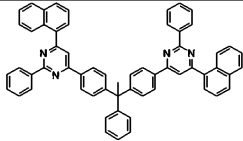
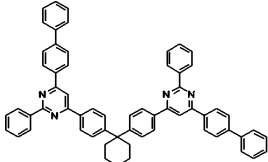
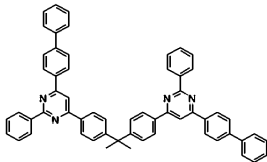
청구항 1에 있어서, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 피리딜기; 치환 또는 비치환된 피리미딜기; 치환 또는 비치환된 트리아지닐기; 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기; 또는 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기인 것인 고리 화합물.

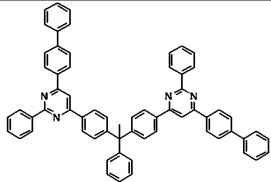
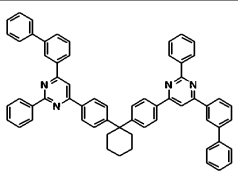
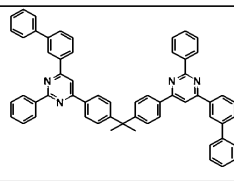
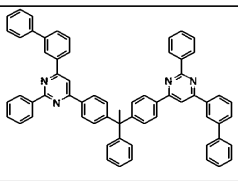
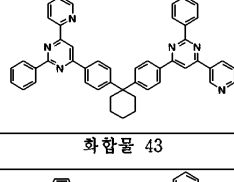
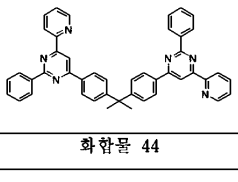
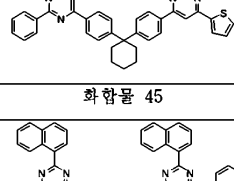
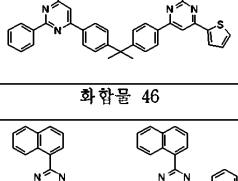
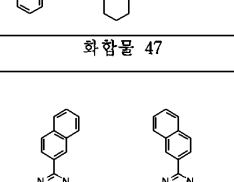
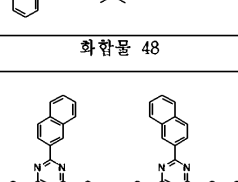
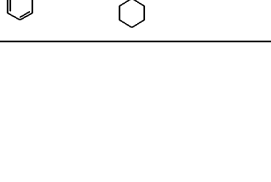
청구항 16

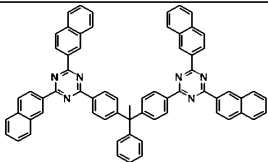
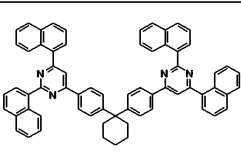
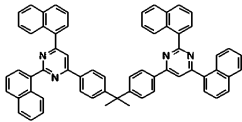
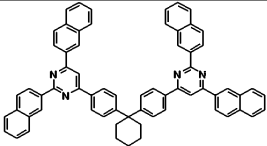
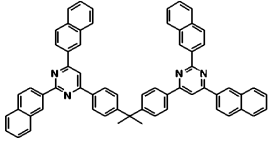
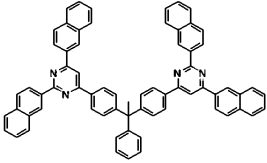
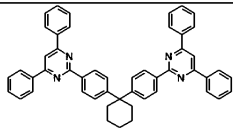
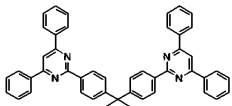
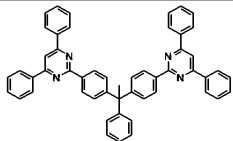
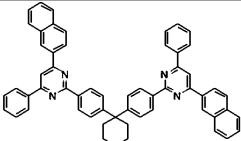
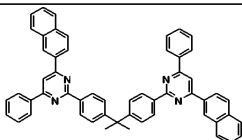
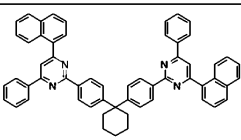
청구항 1에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 하기 화합물 1 내지 209 중 어느 하나로 표시되는 것인 고리 화합물:

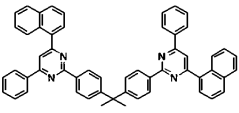
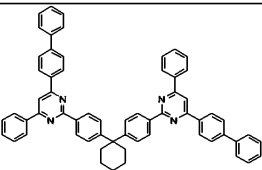
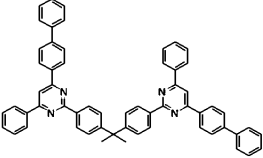
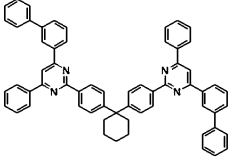
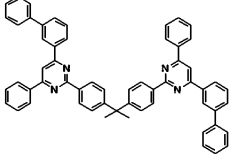
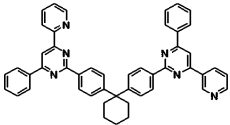
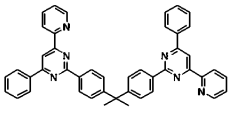
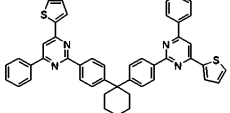
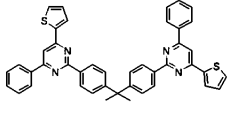
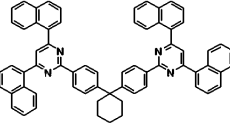
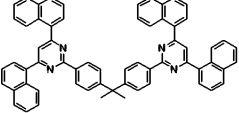
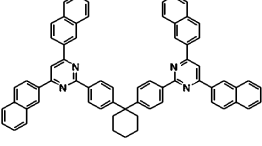
화합물 1	화합물 2
화합물 3	화합물 4
화합물 5	화합물 6
화합물 7	화합물 8
화합물 9	화합물 10
화합물 11	화합물 12

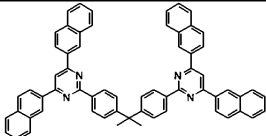
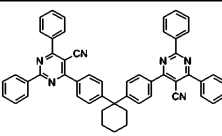
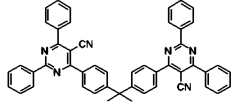
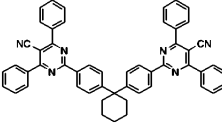
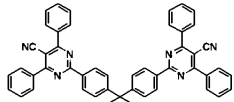
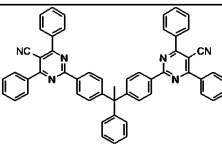
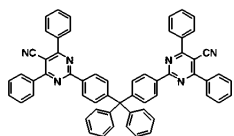
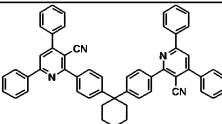
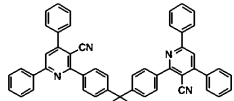
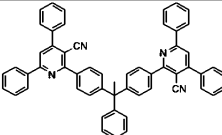
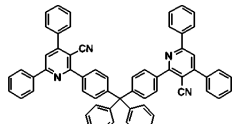
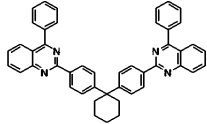
화합물 13 	화합물 14 
화합물 15 	화합물 16 
화합물 17 	화합물 18 
화합물 19 	화합물 20 
화합물 21 	화합물 22 
화합물 23 	화합물 24 

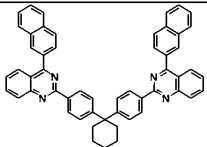
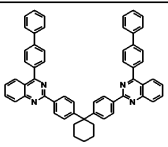
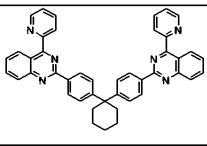
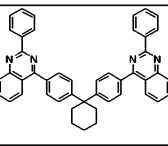
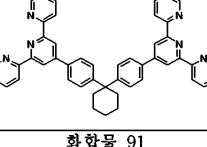
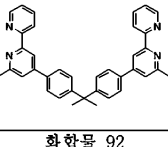
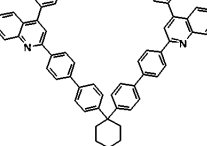
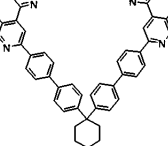
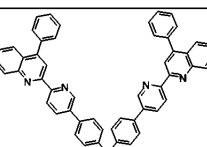
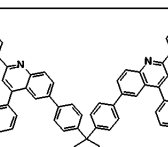
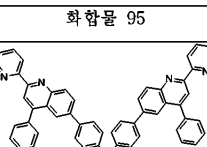
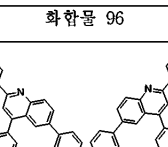
화합물 25 	화합물 26 
화합물 27 	화합물 28 
화합물 29 	화합물 30 
화합물 31 	화합물 32 
화합물 33 	화합물 34 
화합물 35 	화합물 36 

화합물 37 	화합물 38 
화합물 39 	화합물 40 
화합물 41 	화합물 42 
화합물 43 	화합물 44 
화합물 45 	화합물 46 
화합물 47 	화합물 48 

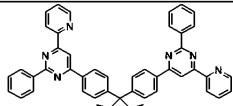
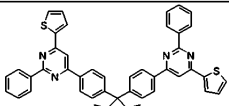
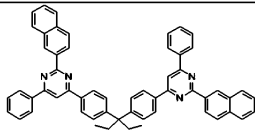
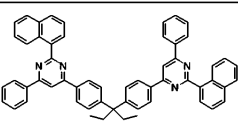
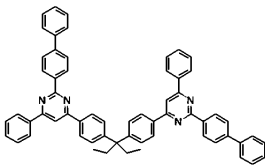
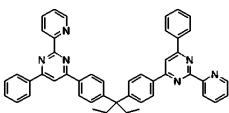
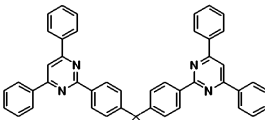
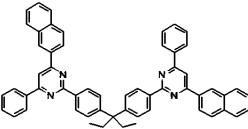
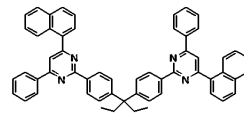
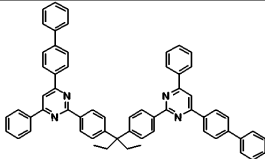
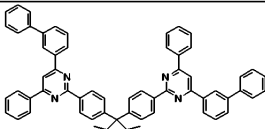
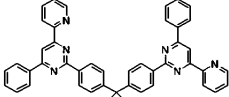
화합물 49 	화합물 50 
화합물 51 	화합물 52 
화합물 53 	화합물 54 
화합물 55 	화합물 56 
화합물 57 	화합물 58 
화합물 59 	화합물 60 

화합물 61 	화합물 62 
화합물 63 	화합물 64 
화합물 65 	화합물 66 
화합물 67 	화합물 68 
화합물 69 	화합물 70 
화합물 71 	화합물 72 

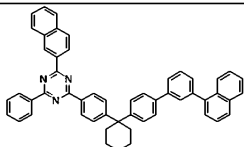
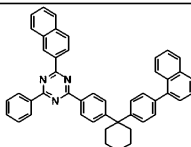
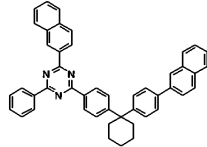
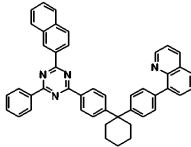
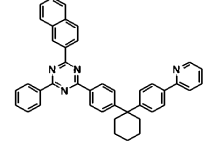
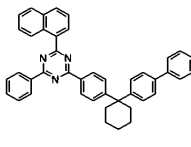
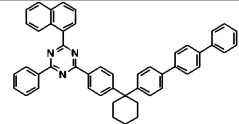
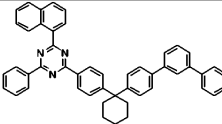
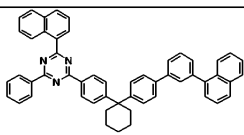
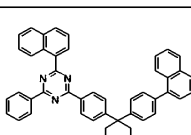
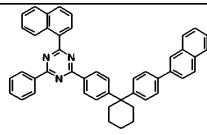
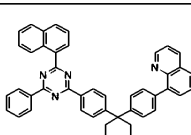
화합물 73 	화합물 74 
화합물 75 	화합물 76 
화합물 77 	화합물 78 
화합물 79 	화합물 80 
화합물 81 	화합물 82 
화합물 83 	화합물 84 

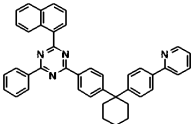
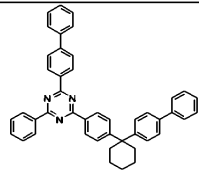
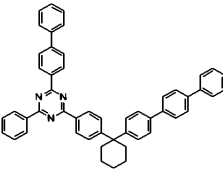
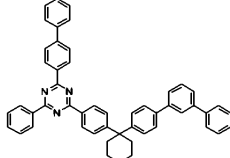
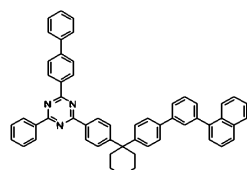
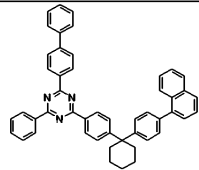
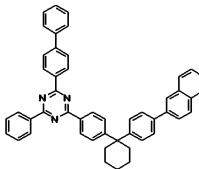
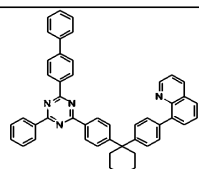
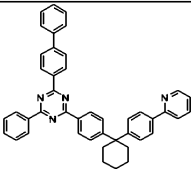
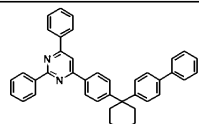
화합물 85 	화합물 86 
화합물 87 	화합물 88 
화합물 89 	화합물 90 
화합물 91 	화합물 92 
화합물 93 	화합물 94 
화합물 95 	화합물 96 

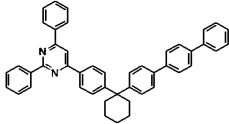
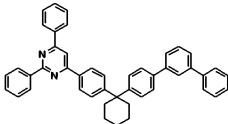
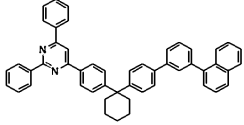
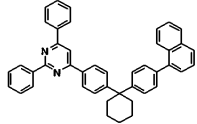
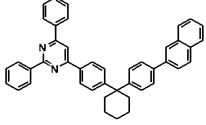
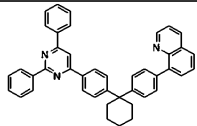
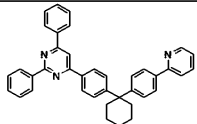
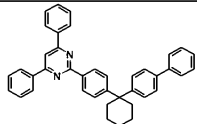
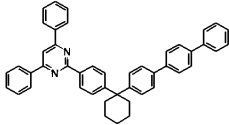
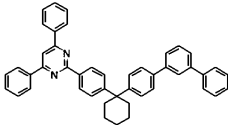
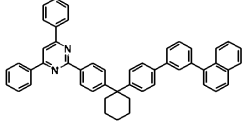
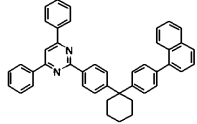
화합물 97	화합물 98
화합물 99	화합물 100
화합물 101	화합물 102
화합물 103	화합물 104
화합물 105	화합물 106
화합물 107	화합물 108

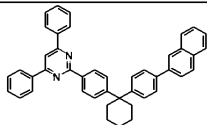
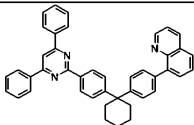
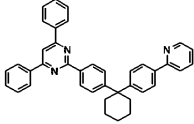
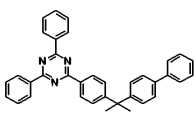
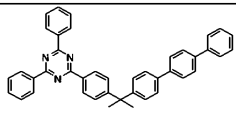
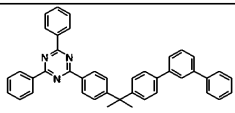
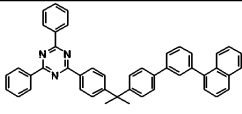
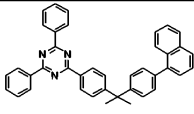
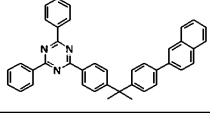
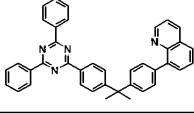
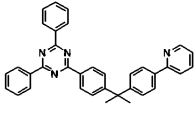
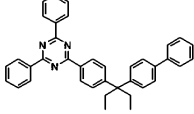
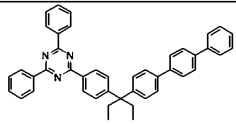
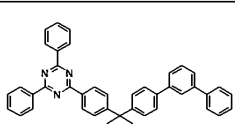
화합물 109 	화합물 110 
화합물 111 	화합물 112 
화합물 113 	화합물 114 
화합물 115 	화합물 116 
화합물 117 	화합물 118 
화합물 119 	화합물 120 

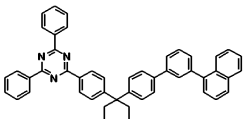
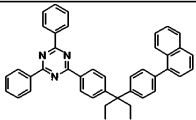
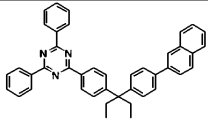
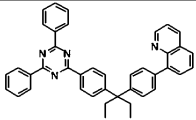
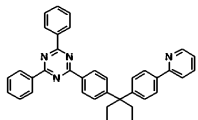
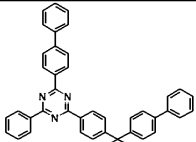
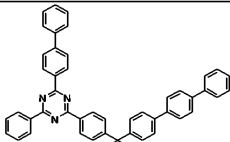
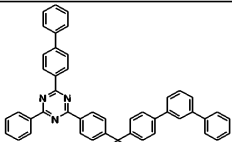
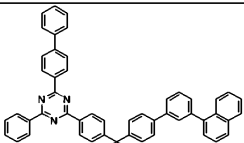
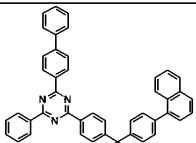
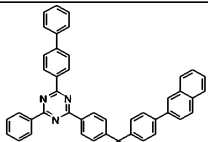
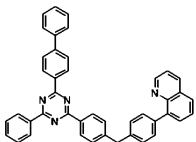
화합물 121	화합물 122
화합물 123	화합물 124
화합물 125	화합물 126
화합물 127	화합물 128
화합물 129	화합물 130
화합물 131	화합물 132

화합물 133 	화합물 134 
화합물 135 	화합물 136 
화합물 137 	화합물 138 
화합물 139 	화합물 140 
화합물 141 	화합물 142 
화합물 143 	화합물 144 

화합물 145 	화합물 146 
화합물 147 	화합물 148 
화합물 149 	화합물 150 
화합물 151 	화합물 152 
화합물 153 	화합물 154 

화합물 155	화합물 156
	
화합물 157	화합물 158
	
화합물 159	화합물 160
	
화합물 161	화합물 162
	
화합물 163	화합물 164
	
화합물 165	화합물 166
	

화합물 167 	화합물 168 
화합물 169 	화합물 170 
화합물 171 	화합물 172 
화합물 173 	화합물 174 
화합물 175 	화합물 176 
화합물 177 	화합물 178 
화합물 179 	화합물 180 

화합물 181 	화합물 182 
화합물 183 	화합물 184 
화합물 185 	화합물 186 
화합물 187 	화합물 188 
화합물 189 	화합물 190 
화합물 191 	화합물 192 

화합물 193	화합물 194
화합물 195	화합물 196
화합물 197	화합물 198
화합물 199	화합물 200
화합물 201	화합물 202
화합물 203	화합물 204
화합물 205	화합물 206

화합물 207	화합물 208
화합물 209	

청구항 17

제1 전극; 상기 제 1 전극에 대하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 또는 2 층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 청구항 1 내지 16 중 어느 한 항의 고리 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 18

청구항 17에 있어서, 상기 유기물층은 정공주입층 또는 정공수송층을 포함하고, 상기 정공주입층 또는 정공수송층은 상기 고리 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 19

청구항 17에 있어서, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 고리 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 20

청구항 17에 있어서, 상기 유기물층은 전자수송층, 전자주입층 또는 전자수송 및 전자주입을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 전자수송층, 전자주입층 또는 전자수송 및 전자주입을 동시에 하는 층은 상기 고리 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 21

청구항 17에 있어서, 상기 유기물층은 정공차단층을 포함하고, 상기 정공차단층은 상기 고리 화합물을 포함하는 것인 유기 발광 소자.

청구항 22

청구항 17에 있어서, 상기 유기물층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공차단층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1층 또는 2층 이상을 더 포함하는 것인 유기 발광 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2014년 10월 30일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10- 2014-0149355호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 명세서는 고리 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다. 유기 발광 현상을 이용하는 유기 발광 소자는 통상 양극과 음극 및 이 사이에 유기물층을 포함하는 구조를 가진다. 여기서 유기물층은 유기 발광 소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다. 이러한 유기 발광 소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공이, 음극에서는 전자가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만났을 때 엑시톤(exciton)이 형성되며, 이 엑시톤이 다시 바닥상태로 떨어질 때 빛이 나게 된다.

[0004] 상기와 같은 유기 발광 소자를 위한 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국제 특허 출원 공개 제2003-012890호

발명의 내용

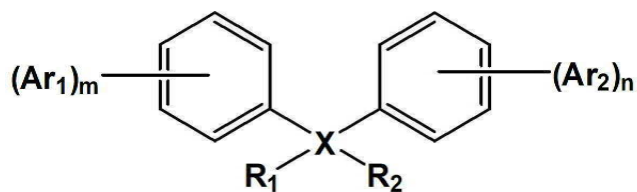
해결하려는 과제

[0006] 본 명세서는 고리 화합물 및 이를 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서는 하기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 제공한다.

[0008] [화학식 1]



[0009]

[0010] 상기 화학식 1에 있어서,

[0011] Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0012] m 및 n 은 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 1 내지 5의 정수이며,

[0013] 상기 m 이 2 이상인 경우, 상기 Ar_1 은 서로 같거나 상이하고,

[0014] 상기 n 이 2 이상인 경우, 상기 Ar_2 는 서로 같거나 상이하며,

[0015] X 는 비컨쥬게이션된 기이며,

[0016] R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 단환 또는 다환의 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되거나, R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 단환 또는 다환의 탄화수소고리; 또는 치환 또는 비치환된 단환 또는 다환의 헤테로고리를 형성할 수 있다.

[0017] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 제 1 전극; 상기 제 1 전극에 대하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 구비된 1층 또는 2 층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1 층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 고리 화합물은 유기 발광 소자의 유기물층의 재료로서 사용될 수 있고, 이를 사용함으로써 유기 발광 소자에서 효율의 향상, 낮은 구동전압 및/또는 수명 특성의 향상이 가능하다.

[0019] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 유기 발광 소자는 넓은 밴드갭을 가지며, 깊은 최고준위 점유 분자궤도(HOMO) 레벨을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 명세서의 일 실시상태에 따르는 유기 발광 소자(10)를 도시한 것이다.

도 2는 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르는 유기 발광 소자(11)를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0022] 본 명세서는 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 제공한다.

[0023] 본 명세서에 있어서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0024] 본 명세서에 있어서, 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.

[0025] 본 명세서에 있어서 치환기의 예시들은 아래에서 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

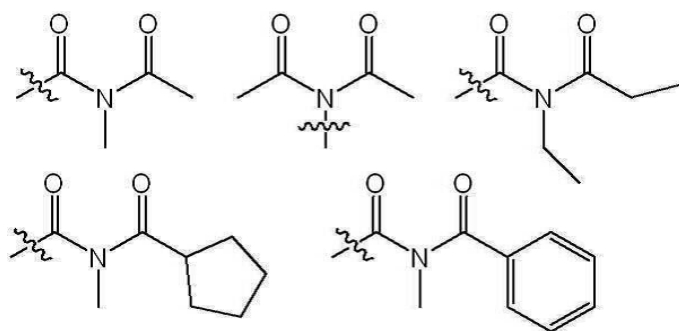
[0026] 상기 "치환"이라는 용어는 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0027] 본 명세서에 있어서, "치환 또는 비치환된"이라는 용어는 중수소; 할로젠기; 니트릴기; 니트로기; 이미드기; 아미드기; 히드록시기; 치환 또는 비치환된 알킬기; 치환 또는 비치환된 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 알콕시기; 치환 또는 비치환된 알케닐기; 치환 또는 비치환된 아민기; 치환 또는 비치환된 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 치환기로 치환되었거나 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환되거나, 또는 어떠한 치환기도 갖지 않는 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의 치환기가 연결된 치환기"는 바이페닐기일 수 있다. 즉, 바이페닐이기는 아릴기일 수도 있고, 2개의 페닐기가 연결된 치환기로 해석될 수 있다. 상기 예시된 치환기 중 2 이상의 치환기가 연결된 치환기로 치환 또는 비치환된 것을 의미한다. 예컨대, "2 이상의 치환기가 연결된 치환기"는 바이페닐기일 수 있다. 즉, 바이페닐이기는 아릴기일 수도 있고, 2개의 페닐기가 연결된 치환기로 해석될 수 있다.

[0028] 본 명세서에 있어서, 는 다른 치환기 또는 결합부에 결합되는 부위를 의미한다.

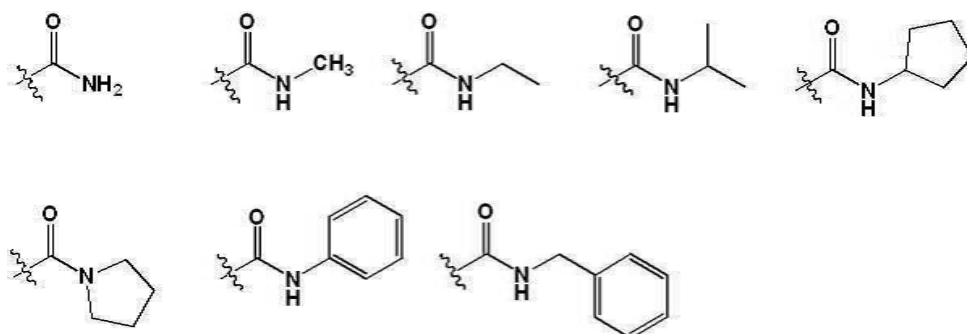
[0029] 본 명세서에 있어서, 할로젠기는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드가 될 수 있다.

[0030] 본 명세서에 있어서, 이미드기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로 하기와 같은 구조의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0031]

[0032] 본 명세서에 있어서, 아미드기는 아미드기의 질소가 수소, 탄소수 1 내지 30의 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄 알킬기 또는 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 1 또는 2 치환될 수 있다. 구체적으로, 하기 구조식의 화합물이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



[0033]

[0034] 본 명세서에 있어서, 상기 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 메틸, 에틸, 프로필, n-프로필, 이소프로필, 부틸, n-부틸, 이소부틸, tert-부틸, sec-부틸, 1-메틸-부틸, 1-에틸-부틸, 펜틸, n-펜틸, 이소펜틸, 네오펜틸, tert-펜틸, 헥실, n-헥실, 1-메틸헥실, 2-메틸헥실, 4-메틸-2-펜틸, 3,3-디메틸부틸, 2-에틸부틸, 헵틸, n-헵틸, 1-메틸헥실, 시클로헵틸메틸, 시클로헥실메틸, 옥틸, n-옥틸, tert-옥틸, 1-메틸헵틸, 2-에틸헥실, 2-프로필헵틸, n-노닐, 2,2-디메틸헵틸, 1-에틸-프로필, 1,1-디메틸-프로필, 이소헥실, 2-메틸헵틸, 4-메틸헥실, 5-메틸헥실 등이 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

[0035] 본 명세서에 있어서, 시클로알킬기는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 3 내지 30인 것이 바람직하며, 구체적으

로 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 3-메틸시클로펜틸, 2,3-디메틸시클로펜틸, 시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,3-디메틸시클로헥실, 3,4,5-트리메틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 시클로헵틸, 시클로옥틸 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0036] 본 명세서에 있어서, 상기 알콕시기는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시기의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시, n-데실옥시, 벤질옥시, p-메틸벤질옥시 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

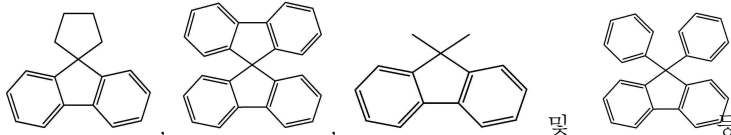
[0037] 본 명세서에 있어서, 상기 알케닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 2 내지 30인 것이 바람직하다. 구체적인 예로는 비닐, 1-프로페닐, 이소프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 3-메틸-1-부테닐, 1,3-부타디에닐, 알릴, 1-페닐비닐-1-일, 2-페닐비닐-1-일, 2,2-디페닐비닐-1-일, 2-페닐-2-(나프틸-1-일)비닐-1-일, 2,2-비스(디페닐-1-일)비닐-1-일, 스틸베닐기, 스티레닐기 등이 있으나 이들에 한정되지 않는다.

[0038] 본 명세서에 있어서, 아민기는 $-NH_2$; 알킬아민기; 아랄킬아민기; 아릴아민기; 및 헤테로아릴아민기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 1 내지 30인 것이 바람직하다. 아민기의 구체적인 예로는 메틸아민기, 디메틸아민기, 에틸아민기, 디에틸아민기, 페닐아민기, 나프틸아민기, 바이페닐아민기, 안트라세닐아민기, 9-메틸-안트라세닐아민기, 디페닐아민기, 페닐나프틸아민기, 디톨릴아민기, 페닐톨릴아민기, 트리페닐아민기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0039] 상기 아릴기가 단환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 6 내지 25인 것이 바람직하다. 구체적으로 단환식 아릴기로는 페닐기, 바이페닐기, 터페닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0040] 상기 아릴기가 다환식 아릴기인 경우 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 10 내지 24인 것이 바람직하다. 구체적으로 다환식 아릴기로는 나프틸기, 트리페닐레닐기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기, 플루오레닐기 등이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0041] 본 명세서에 있어서, 상기 플루오레닐기는 치환될 수 있으며, 인접한 치환기들이 서로 결합하여 고리를 형성할 수 있다.

[0042] 상기 플루오레닐기가 치환되는 경우,  등이 될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0043] 본 명세서에 있어서, 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴기는 탄소가 아닌 원자, 이종원자를 1 이상 포함하는 것으로서, 구체적으로 상기 이종 원자는 O, N, Se 및 S 등으로 이루어진 군에서 선택되는 원자를 1 이상 포함할 수 있다. 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 2 내지 60인 것이 바람직하다. 헤테로고리기의 예로는 싸이오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 피리딘기, 비피리딘기, 피리미딘기, 트리아진기, 트리아졸기, 아크리딘기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸릴기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조싸이오펜기, 디벤조싸이오펜기, 벤조퓨라닐기, 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기, 벤조티아졸릴기, 티에노티오펜기, 페노티아지닐기 및 디벤조퓨라닐기 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[0044] 상기 헤테로아릴기는 단환 또는 다환일 수 있으며, 방향족, 지방족 또는 방향족과 지방족의 축합고리일 수 있다.

[0045] 본 명세서에 있어서, 아릴렌기는 아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 아릴기의 설명이 적용될 수 있다.

[0046] 본 명세서에 있어서, 헤테로아릴렌기는 헤테로아릴기에 결합 위치가 두 개 있는 것 즉 2가기를 의미한다. 이들은 각각 2가기인 것을 제외하고는 전술한 헤테로아릴기의 설명이 적용될 수 있다.

- [0047] 본 명세서에 있어서, 탄화수소고리는 시클로알킬기; 시클로알케닐기; 방향족고리기; 또는 지방족고리기를 모두 포함하며, 단환 또는 다환일 수 있으며, 이들이 1 또는 2 이상이 결합하여 축합된 고리를 모두 포함한다.
- [0048] 본 명세서에 있어서, 방향족 고리는 단환 또는 다환일 수 있으며, 1가가 아닌 것을 제외하고 상기 아릴기의 예시 중에서 선택될 수 있다.
- [0049] 본 명세서에 있어서, 헤테로고리는 지방족 고리 또는 방향족 고리일 수 있으며, 상기 지방족 또는 방향족 고리 중 적어도 하나의 탄소원자가 N, O, Se 또는 S 원자로 치환된 것을 의미하고, 단환 또는 다환일 수 있다.
- [0050] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1에 있어서, 상기 Ar_1 중 적어도 하나는 $-L_1-(Z_1)_p$ 이며,
- [0051] L_1 은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [0052] Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며,
- [0053] 단, L_1 이 직접결합인 경우 Z_1 은 수소가 아니고,
- [0054] p 는 1 내지 3의 정수이며, 상기 p 가 2 이상인 경우 상기 Z_1 은 서로 같거나 상이하다.
- [0055] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_1 은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0056] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_1 은 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 10의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 10의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0057] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_1 은 직접결합; 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기; 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 치환 또는 비치환된 피리미딜렌기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴렌기; 치환 또는 비치환된 퀴나졸릴렌기; 치환 또는 비치환된 피리딜렌기; 및 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0058] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_1 은 직접결합; 페닐렌기; 바이페닐렌기; 나프틸렌기; 피리미딜렌기; 퀴놀릴렌기; 퀴나졸릴렌기; 피리딜렌기; 및 트리아지닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0059] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0060] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 10의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 10의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0061] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 치환 또는 비치환된 나프틸기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기; 및 치환 또는 비치환된 피리딜기로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0062] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_1 은 수소; 중수소; 니트릴기; 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 티오펜기; 퀴놀릴기; 피리딜기; 페닐기로 치환된 퀴놀릴기; 피리딜기로 치환된 퀴놀릴기; 및 피리딜기 및 페닐기로 치환된 퀴놀릴기; 로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0063] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1에 있어서, 상기 Ar_2 중 적어도 하나는 $-L_2-(Z_2)_q$ 이며,
- [0064] L_2 는 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄

수소 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0065] Z_2 는 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0066] 단, L_2 가 직접결합인 경우 Z_2 는 수소가 아니고,

[0067] q 는 1 내지 3의 정수이며, 상기 q 가 2 이상인 경우 상기 Z_2 는 서로 같거나 상이하다.

[0068] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_2 는 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0069] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_2 는 직접결합; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 10의 단환 또는 다환의 아릴렌기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 10의 단환 또는 다환의 헤테로아릴렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0070] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_2 는 직접결합; 치환 또는 비치환된 페닐렌기; 치환 또는 비치환된 바이페닐렌기; 치환 또는 비치환된 나프틸렌기; 치환 또는 비치환된 피리미딜렌기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴렌기; 치환 또는 비치환된 퀴나졸릴렌기; 치환 또는 비치환된 피리딜렌기; 및 치환 또는 비치환된 트리아지닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0071] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 L_2 는 직접결합; 페닐렌기; 바이페닐렌기; 나프틸렌기; 피리미딜렌기; 퀴놀릴렌기; 퀴나졸릴렌기; 피리딜렌기; 및 트리아지닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0072] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_2 는 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0073] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_2 는 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 10의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 10의 단환 또는 다환의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0074] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_2 는 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 페닐기; 치환 또는 비치환된 바이페닐기; 치환 또는 비치환된 나프틸기; 치환 또는 비치환된 티오펜기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기; 및 치환 또는 비치환된 피리딜기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0075] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Z_2 는 수소; 중수소; 니트릴기; 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 티오펜기; 퀴놀릴기; 피리딜기; 페닐기로 치환된 퀴놀릴기; 피리딜기로 치환된 퀴놀릴기; 및 피리딜기 및 페닐기로 치환된 퀴놀릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0076] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1에 있어서, 상기 X 는 비컨쥬게이션된 기이다.

[0077] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 X 는 탄소일 수 있다.

[0078] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 Ar_1 및 Ar_2 사이에 켄쥬게이션을 억제하는 구조를 도입 함으로써 종래의 유기 발광 소자에서 사용되는 유기물질보다 넓은 밴드갭을 가지는 것이 특징이며, 이로 인해 깊은 HOMO 레벨을 가질 수 있다.

[0079] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1에 있어서, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 단환 또는 다환의 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0080] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 중수

소; 니트릴기; 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 10의 단환 또는 다환의 시클로알킬기; 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 10의 단환 또는 다환의 아릴기; 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 10의 헤테로아릴기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0081] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 치환 또는 비치환된 페닐기; 및 치환 또는 비치환된 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0082] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 수소; 페닐기; 및 나프틸기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0083] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 메틸기; 및 치환 또는 비치환된 에틸기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0084] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 탄화수소고리를 형성할 수 있다

[0085] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성할 수 있다.

[0086] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 시클로헥실 고리를 형성할 수 있다.

[0087] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 단환 또는 다환의 헤테로아릴기이다.

[0088] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로아릴기이다.

[0089] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 다환의 헤테로아릴기이다.

[0090] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 피리딜기; 치환 또는 비치환된 피리미딜기; 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기를 포함하는 단환 또는 다환의 헤테로아릴기이다.

[0091] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 피리딜기; 치환 또는 비치환된 피리미딜기; 치환 또는 비치환된 트리아지닐기; 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기; 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기; 또는 치환 또는 비치환된 퀴녹살리닐기이다.

[0092] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 피리딜기; 피리미딜기; 트리아지닐기; 퀴놀릴기; 또는 퀴나졸리닐기다.

[0093] 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 니트릴기; 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 티오펜기; 페닐기로 치환된 퀴놀릴기, 피리딜기로 치환된 퀴놀릴기, 및 피리딜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 이상으로 치환 또는 비치환될 수 있다.

[0094] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 메틸기; 및 치환 또는 비치환된 에틸기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 단환의 헤테로아릴기이다. 상기 예시한 R_1 , R_2 , Ar_1 및 Ar_2 를 치환기로 포함하는 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 sp^3 결합과 상기 Ar_1 및 Ar_2 의 입체효과(steric effect)로 인하여 분자 내 넓은 밴드갭을 유도하고, 높은 트리플렛(triplet)을 형성하며, sp^3 결합하는 네 방향의 치환기 중 상기 R_1 및 R_2 를 제외한 두 방향만이 컨쥬게이션 그룹이므로 분자 간 영향에서 $\pi-\pi$ 오버랩이 적기 때문에 유기 발광 소자 내에서 우수한 정공이동도 및/또는 전자이동도를 나타내므로 유기 발광 소자의 효율의 향상이 가능하다.

[0095] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는

비치환된 메틸기; 및 치환 또는 비치환된 에틸기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미딜기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이다.

[0096] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 메틸기; 및 에틸기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 피리딜기, 피리미딜기, 또는 트리아지닐기이다.

[0097] 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 니트릴기; 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 티오펜기; 페닐기로 치환된 퀴놀릴기, 피리딜기로 치환된 퀴놀릴기, 및 피리딜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 이상으로 치환 또는 비치환될 수 있다.

[0098] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 탄화수소고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 단환의 헤테로아릴기이다.

[0099] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 단환의 헤테로아릴기이다. 상기 예시한 R_1 , R_2 , Ar_1 및 Ar_2 를 치환기로 포함하는 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 sp^3 결합과 상기 Ar_1 및 Ar_2 의 입체효과(steric effect)로 인하여 분자 내 넓은 밴드갭을 유도하고, 높은 트리플렛(triplet)을 형성하며, sp^3 결합하는 네 방향의 치환기 중 상기 R_1 및 R_2 를 제외한 두 방향만이 컨쥬게이션 그룹이므로 분자 간 영향에서 $\pi-\pi$ 오버랩이 적기 때문에 유기 발광 소자 내에서 우수한 정공이동도 및/또는 전자이동도를 나타내므로 유기 발광 소자의 효율의 향상이 가능하다.

[0100] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미딜기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기이다.

[0101] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 피리딜기, 피리미딜기, 또는 트리아지닐기이다.

[0102] 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 니트릴기; 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 티오펜기; 페닐기로 치환된 퀴놀릴기, 피리딜기로 치환된 퀴놀릴기, 및 피리딜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 이상으로 치환 또는 비치환될 수 있다.

[0103] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 탄화수소고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 다환의 헤테로아릴기이다.

[0104] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 6원의 헤테로고리를 포함하는 다환의 헤테로아릴기이다. 상기 예시한 R_1 , R_2 , Ar_1 및 Ar_2 를 치환기로 포함하는 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 sp^3 결합과 상기 Ar_1 및 Ar_2 의 입체효과(steric effect)로 인하여 분자 내 넓은 밴드갭을 유도하고, 높은 트리플렛(triplet)을 형성하며, sp^3 결합하는 네 방향의 치환기 중 상기 R_1 및 R_2 를 제외한 두 방향만이 컨쥬게이션 그룹이므로 분자 간 영향에서 $\pi-\pi$ 오버랩이 적기 때문에 유기 발광 소자 내에서 우수한 정공이동도 및/또는 전자이동도를 나타내므로 유기 발광 소자의 효율의 향상이 가능하다.

[0105] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 피리딜기, 치환 또는 비치환된 피리미딜기, 또는 치환 또는 비치환된 트리아지닐기를 포함하는 다환의 헤테로아릴기이다.

[0106] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 치환 또는 비치환된 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 퀴놀릴기; 또는 치환 또는 비치환된 퀴나졸리닐기이다.

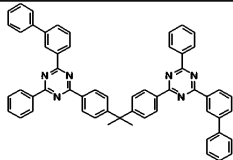
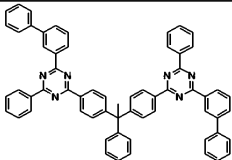
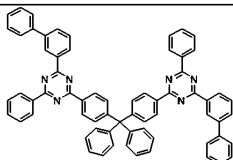
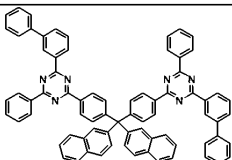
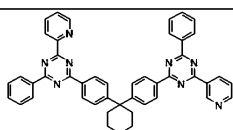
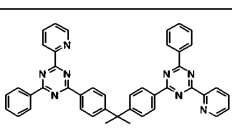
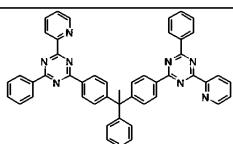
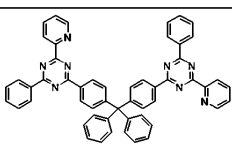
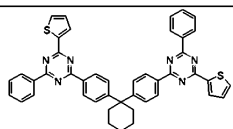
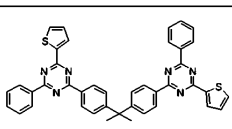
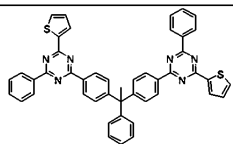
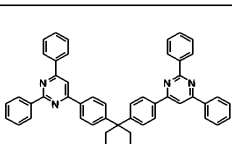
[0107] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 R_1 및 R_2 는 서로 연결되어 시클로헥실 고리를 형성하고, 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 서로 같거나 상이하고, 각각 독립적으로 퀴놀릴기; 또는 퀴나졸리닐기이다.

[0108] 상기 Ar_1 및 Ar_2 는 니트릴기; 페닐기; 바이페닐기; 나프틸기; 티오펜기; 페닐기로 치환된 퀴놀릴기, 피리딜기로 치환된 퀴놀릴기, 및 피리딜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 이상으로 치환 또는 비치환될 수 있다.

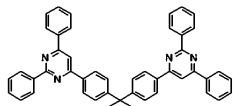
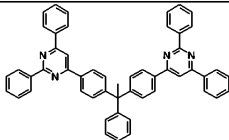
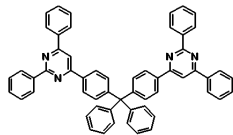
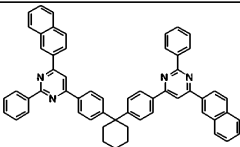
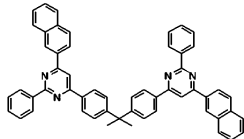
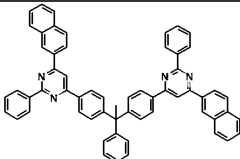
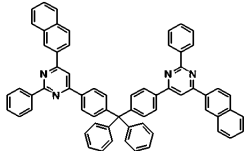
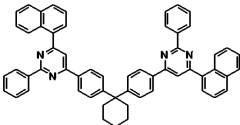
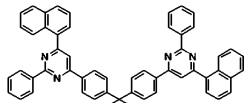
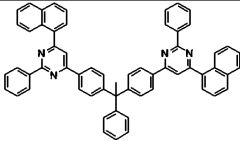
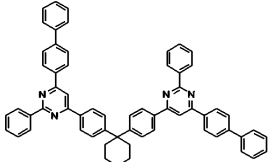
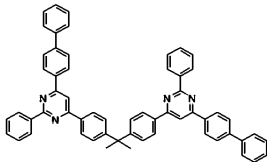
[0109] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 하기 화합물 중에서 선택될 수 있다.

화합물 1	화합물 2
화합물 3	화합물 4
화합물 5	화합물 6
화합물 7	화합물 8
화합물 9	화합물 10
화합물 11	화합물 12

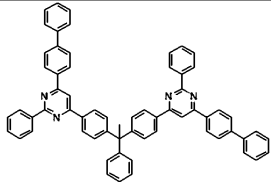
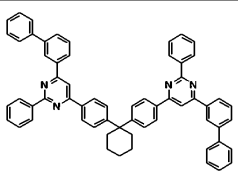
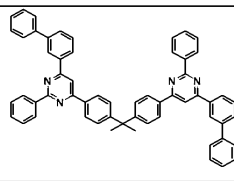
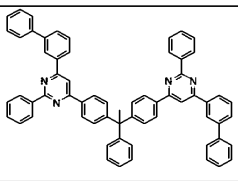
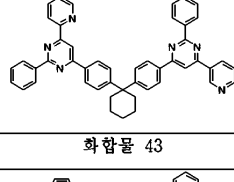
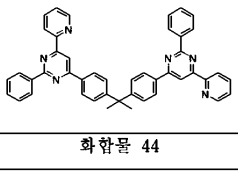
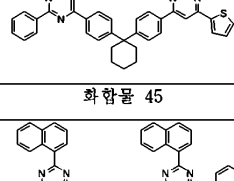
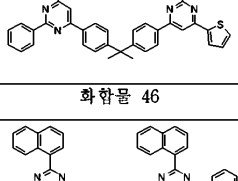
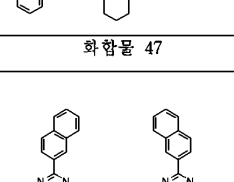
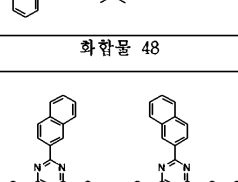
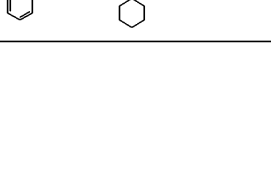
[0110]

화합물 13 	화합물 14 
화합물 15 	화합물 16 
화합물 17 	화합물 18 
화합물 19 	화합물 20 
화합물 21 	화합물 22 
화합물 23 	화합물 24 

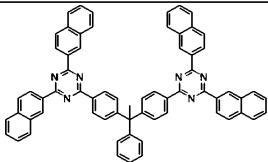
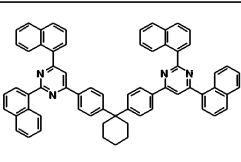
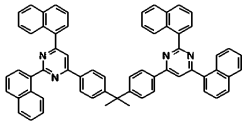
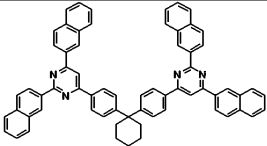
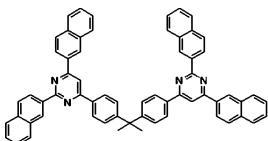
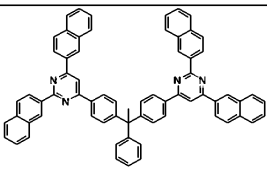
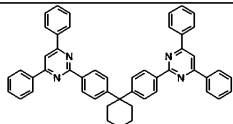
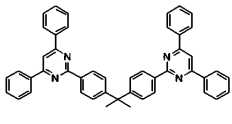
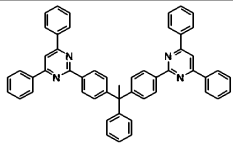
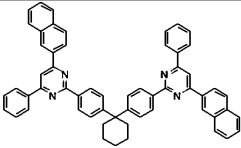
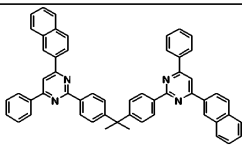
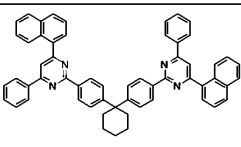
[0111]

화합물 25 	화합물 26 
화합물 27 	화합물 28 
화합물 29 	화합물 30 
화합물 31 	화합물 32 
화합물 33 	화합물 34 
화합물 35 	화합물 36 

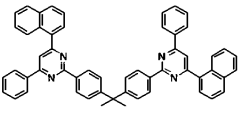
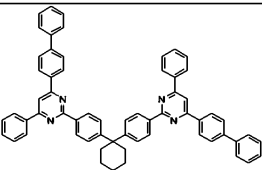
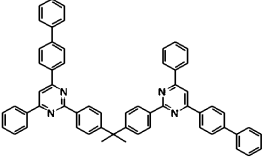
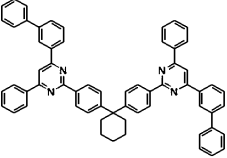
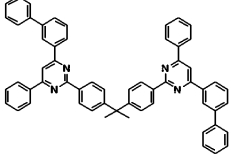
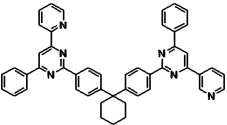
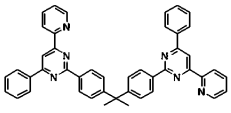
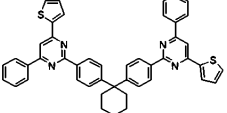
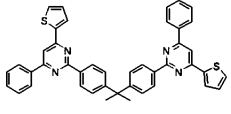
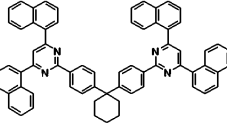
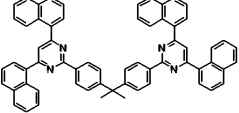
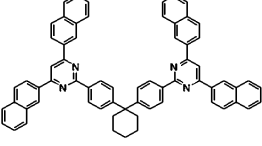
[0112]

화합물 37 	화합물 38 
화합물 39 	화합물 40 
화합물 41 	화합물 42 
화합물 43 	화합물 44 
화합물 45 	화합물 46 
화합물 47 	화합물 48 

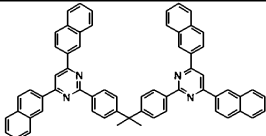
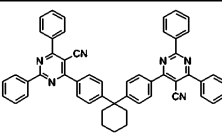
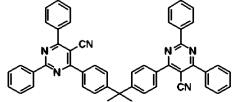
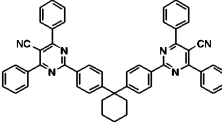
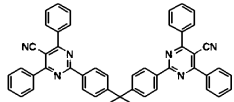
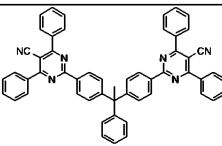
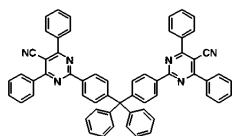
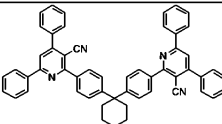
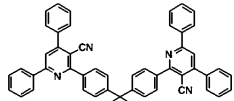
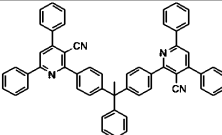
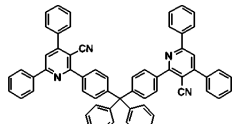
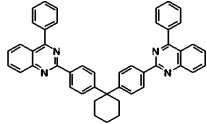
[0113]

화합물 49 	화합물 50 
화합물 51 	화합물 52 
화합물 53 	화합물 54 
화합물 55 	화합물 56 
화합물 57 	화합물 58 
화합물 59 	화합물 60 

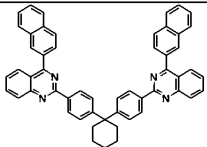
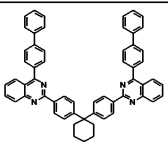
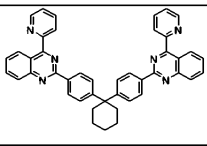
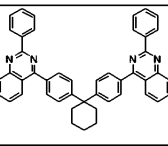
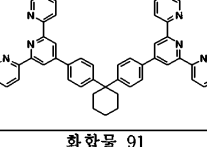
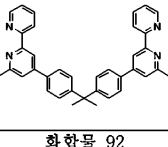
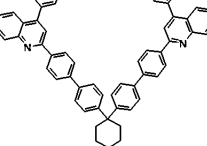
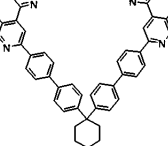
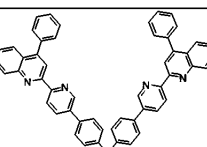
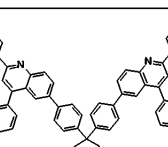
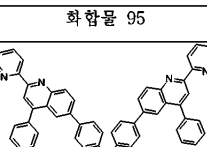
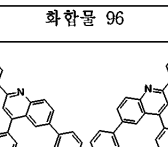
[0114]

화합물 61 	화합물 62 
화합물 63 	화합물 64 
화합물 65 	화합물 66 
화합물 67 	화합물 68 
화합물 69 	화합물 70 
화합물 71 	화합물 72 

[0115]

화합물 73	화합물 74
	
화합물 75	화합물 76
	
화합물 77	화합물 78
	
화합물 79	화합물 80
	
화합물 81	화합물 82
	
화합물 83	화합물 84
	

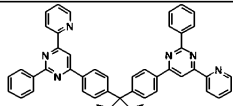
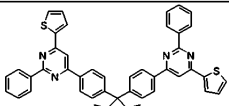
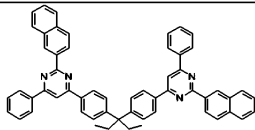
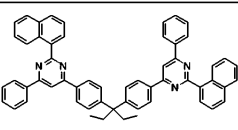
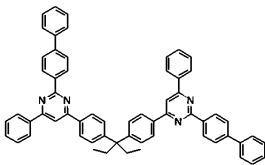
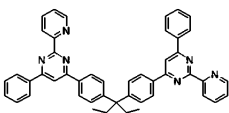
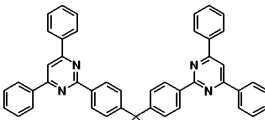
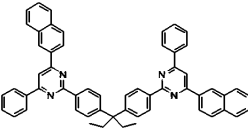
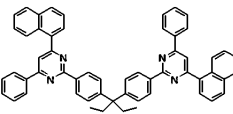
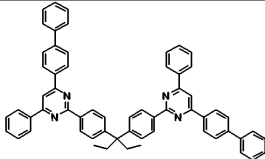
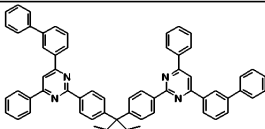
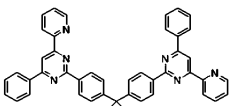
[0116]

화합물 85 	화합물 86 
화합물 87 	화합물 88 
화합물 89 	화합물 90 
화합물 91 	화합물 92 
화합물 93 	화합물 94 
화합물 95 	화합물 96 

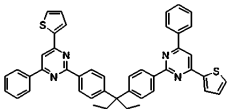
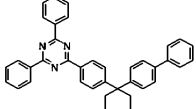
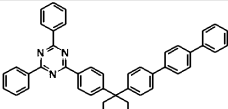
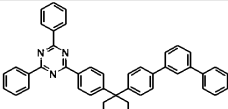
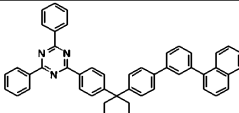
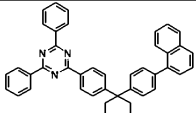
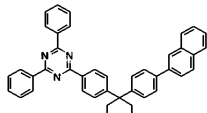
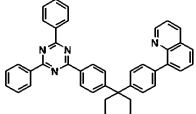
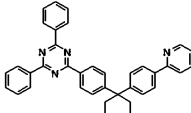
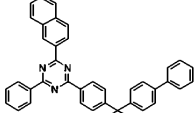
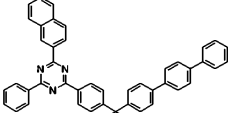
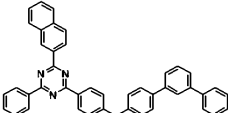
[0117]

화합물 97	화합물 98
화합물 99	화합물 100
화합물 101	화합물 102
화합물 103	화합물 104
화합물 105	화합물 106
화합물 107	화합물 108

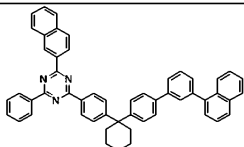
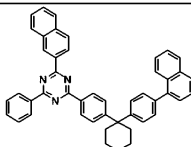
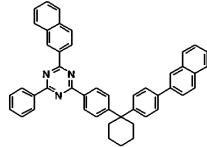
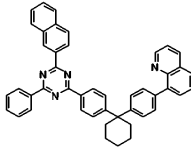
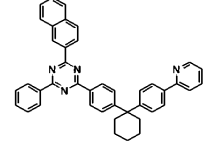
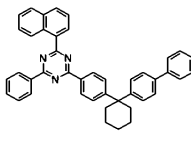
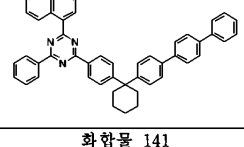
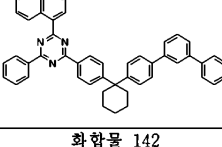
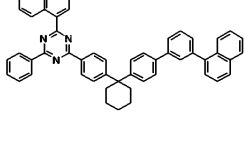
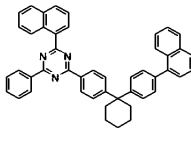
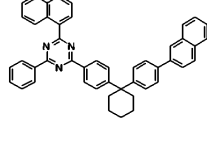
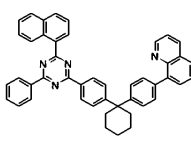
[0118]

화합물 109 	화합물 110 
화합물 111 	화합물 112 
화합물 113 	화합물 114 
화합물 115 	화합물 116 
화합물 117 	화합물 118 
화합물 119 	화합물 120 

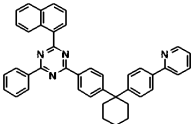
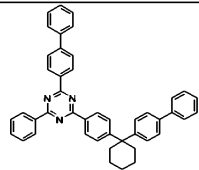
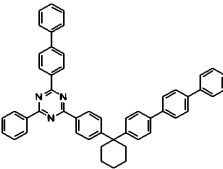
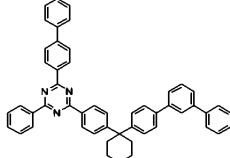
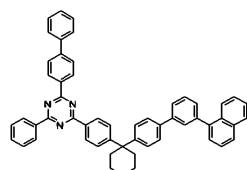
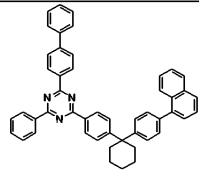
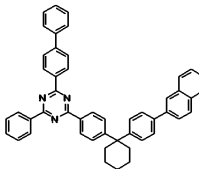
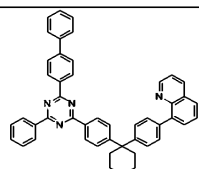
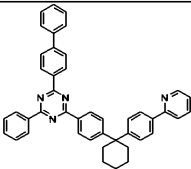
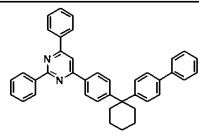
[0119]

화합물 121	화합물 122
	
화합물 123	화합물 124
	
화합물 125	화합물 126
	
화합물 127	화합물 128
	
화합물 129	화합물 130
	
화합물 131	화합물 132
	

[0120]

화합물 133 	화합물 134 
화합물 135 	화합물 136 
화합물 137 	화합물 138 
화합물 139 	화합물 140 
화합물 141 	화합물 142 
화합물 143 	화합물 144 

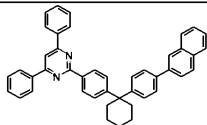
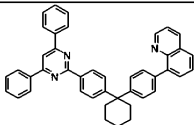
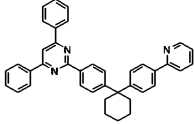
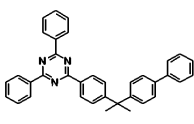
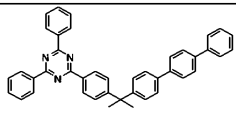
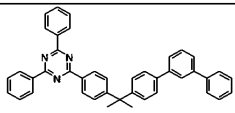
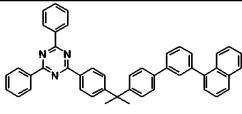
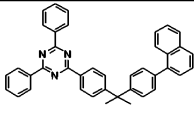
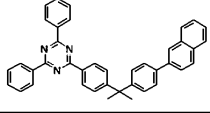
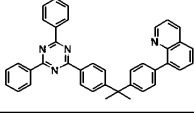
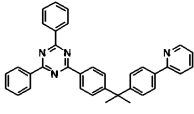
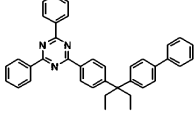
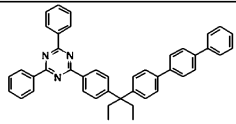
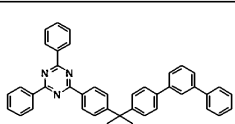
[0121]

화합물 145 	화합물 146 
화합물 147 	화합물 148 
화합물 149 	화합물 150 
화합물 151 	화합물 152 
화합물 153 	화합물 154 

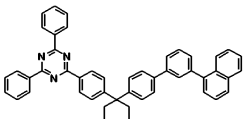
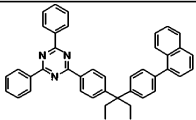
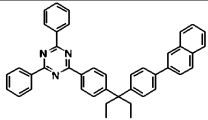
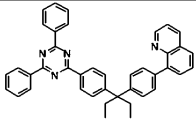
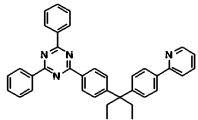
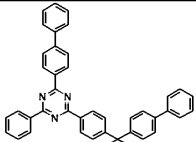
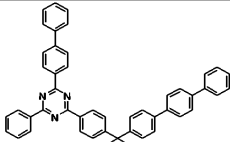
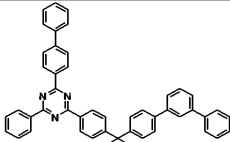
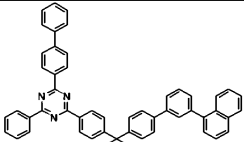
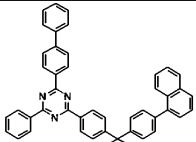
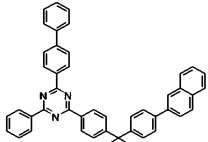
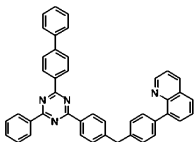
[0122]

화합물 155	화합물 156
화합물 157	화합물 158
화합물 159	화합물 160
화합물 161	화합물 162
화합물 163	화합물 164
화합물 165	화합물 166

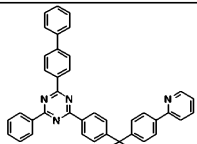
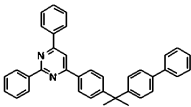
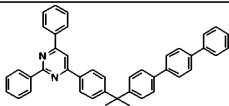
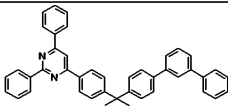
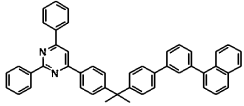
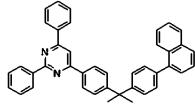
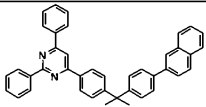
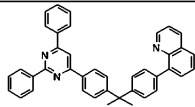
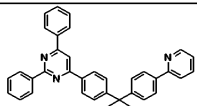
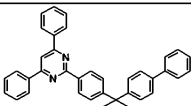
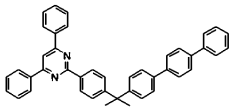
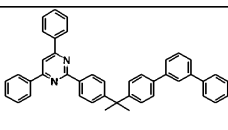
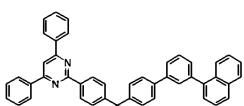
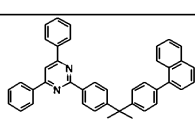
[0123]

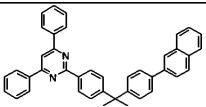
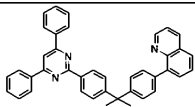
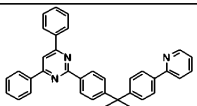
화합물 167 	화합물 168 
화합물 169 	화합물 170 
화합물 171 	화합물 172 
화합물 173 	화합물 174 
화합물 175 	화합물 176 
화합물 177 	화합물 178 
화합물 179 	화합물 180 

[0124]

화합물 181 	화합물 182 
화합물 183 	화합물 184 
화합물 185 	화합물 186 
화합물 187 	화합물 188 
화합물 189 	화합물 190 
화합물 191 	화합물 192 

[0125]

화합물 193	화합물 194
	
화합물 195	화합물 196
	
화합물 197	화합물 198
	
화합물 199	화합물 200
	
화합물 201	화합물 202
	
화합물 203	화합물 204
	
화합물 205	화합물 206
	

화합물 207	화합물 208
	
화합물 209	
	

본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함하는 유기 발광 소자를 제공한다.

본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 제1 전극; 상기 제1 전극에 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 구비된 1층 또는 2층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 유기물층 중 1층 이상은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.

본 명세서의 유기 발광 소자의 유기물층은 단층 구조로 이루어질 수도 있으나, 2층 이상의 유기물층이 적층된 다층 구조로 이루어질 수 있다. 예컨대, 본 발명의 유기 발광 소자는 유기물층으로서 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 정공 차단층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 그러나 유기 발광 소자의

구조는 이에 한정되지 않고 더 적은 수의 유기층을 포함할 수 있다.

- [0131] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공주입층 또는 정공수송층을 포함하고, 상기 정공주입층 또는 정공수송층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.
- [0132] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.
- [0133] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 발광층을 포함하고, 상기 발광층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 발광층의 호스트로서 포함한다.
- [0134] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 전자수송층 또는 전자주입층을 포함하고, 상기 전자수송층 또는 전자주입층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.
- [0135] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 전자수송층, 전자주입층 또는 전자수송 및 전자주입을 동시에 하는 층을 포함하고, 상기 전자수송층, 전자주입층 또는 전자수송 및 전자주입을 동시에 하는 층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.
- [0136] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 정공차단층을 포함하고, 상기 정공차단층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다.
- [0137] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함하는 유기물층 이외에 아릴아미노기, 카바졸기 또는 벤조카바졸기를 포함하는 화합물을 포함하는 정공주입층 또는 정공수송층을 더 포함한다.
- [0138] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함하는 유기물층은 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 호스트로서 포함하고, 다른 유기화합물, 금속 또는 금속화합물을 도펀트로 포함한다.
- [0139] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 있어서, 제1 전극; 상기 제1 전극과 대향하여 구비된 제2 전극; 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 구비된 발광층; 상기 발광층과 상기 제1 전극 사이, 또는 상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 구비된 2층 이상의 유기물층을 포함하는 유기 발광 소자로서, 상기 2층 이상의 유기물층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다. 또 하나의 실시상태에 있어서, 상기 2층 이상의 유기물층은 전자수송층, 전자주입층, 전자 수송과 전자주입을 동시에 하는 층 및 정공차단층으로 이루어진 군에서 2 이상이 선택될 수 있다.
- [0140] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 유기물층은 2층 이상의 전자수송층을 포함하고, 상기 2층 이상의 전자수송층 중 적어도 하나는 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함한다. 구체적으로 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 상기 2층 이상의 전자수송층 중 1층에 포함될 수도 있으며, 각각의 2층 이상의 전자수송층에 포함될 수 있다.
- [0141] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물이 상기 각각의 2층 이상의 전자수송층에 포함되는 경우, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 제외한 다른 재료들은 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0142] 본 명세서의 유기 발광 소자는 유기물층 중 1층 이상이 본 명세서의 고리 화합물, 즉, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물을 포함하는 것을 제외하고는 당 기술분야에 알려져 있는 재료와 방법으로 제조될 수 있다.
- [0143] 상기 유기 발광 소자가 복수개의 유기물층을 포함하는 경우, 상기 유기물층은 동일한 물질 또는 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [0144] 예컨대, 본 명세서의 유기 발광 소자는 기판 상에 제1 전극, 유기물층 및 제2 전극을 순차적으로 적층시킴으로써 제조할 수 있다. 이 때 스퍼터링법(sputtering)이나 전자빔 증발법(e-beam evaporation)과 같은 물리 증착 방법(PVD: physical Vapor Deposition)을 이용하여, 기판 상에 금속 또는 전도성을 가지는 금속 산화물 또는 이들의 합금을 증착시켜 제1 전극을 형성하고, 그 위에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기물층을 형성한 후, 그 위에 제2 전극으로 사용할 수 있는 물질을 증착시킴으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질부터 유기물층, 제1 전극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수 있다. 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 유기 발광 소자의 제조시 진공 증착법 뿐만 아니라 용액 도포법에 의하여 유기물층으로 형성될 수 있다. 여기서, 용액 도포법이라 함은 스핀 코팅, 딥코팅, 닥

터 블레이딩, 잉크젯프린팅, 스크린 프린팅, 스프레이법, 롤 코팅 등을 의미하지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

- [0145] 이와 같은 방법 외에도, 기판 상에 음극 물질로부터 유기물층, 양극 물질을 차례로 증착시켜 유기 발광 소자를 만들 수도 있다 (국제 특허 출원 공개 제 2003/012890호). 다만, 제조 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0146] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 양극이고, 상기 제2 전극은 음극이다.
- [0147] 본 명세서의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 제1 전극은 음극이고, 상기 제2 전극은 양극이다.
- [0148] 상기 양극 물질로는 통상 유기물층으로 정공 주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 양극 물질의 구체적인 예로는 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금; 아연 산화물, 인듐 산화물, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)과 같은 금속 산화물; ZnO:Al 또는 SnO₂ : Sb와 같은 금속과 산화물의 조합; 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDOT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0149] 상기 음극 물질로는 통상 유기물층으로 전자 주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석 및 납과 같은 금속 또는 이들의 합금; LiF/Al 또는 LiO₂/Al, Mg/Ag과 같은 다층 구조 물질 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0150] 상기 정공주입층은 정공 주입 물질로는 전극으로부터 정공을 주입하는 층으로, 정공 주입 물질로는 정공을 수송하는 능력을 가져 양극에서의 정공 주입효과, 발광층 또는 발광재료에 대하여 우수한 정공 주입 효과를 갖고, 발광층에서 생성된 여기자의 전자주입층 또는 전자주입재료에의 이동을 방지하며, 또한, 박막 형성 능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 정공 주입 물질의 HOMO(highest occupied molecular orbital)가 양극 물질의 일함수와 주변 유기물층의 HOMO 사이인 것이 바람직하다. 정공 주입 물질의 구체적인 예로는 금속 포피린(porphyrin), 올리고티오펜, 아릴아민 계열의 유기물, 헥사니트릴헥사아자트리페닐렌 계열의 유기물, 퀴나크리돈(quinacridone)계열의 유기물, 페릴렌(perylene) 계열의 유기물, 안트라퀴논 및 폴리아닐린과 폴리티오펜 계열의 전도성 고분자 등이 있으나, 이들에만 한정 되는 것은 아니다.
- [0151] 상기 정공수송층은 정공주입층으로부터 정공을 수취하여 발광층까지 정공을 수송하는 층으로, 정공 수송 물질로는 양극이나 정공 주입층으로부터 정공을 수송받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로 정공에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 아릴아민 계열의 유기물, 전도성 고분자, 및 공액 부분과 비공액 부분이 함께 있는 블록 공중합체 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0152] 상기 발광층의 발광 물질로는 정공 수송층과 전자 수송층으로부터 정공과 전자를 각각 수송받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질로서, 형광이나 인광에 대한 양자 효율이 좋은 물질이 바람직하다. 구체적인 예로는 8-히드록시-퀴놀린 알루미늄 착물(Alq₃); 카르바졸 계열 화합물; 이량체화 스티릴(dimerized styryl) 화합물; BA1q; 10-히드록시벤조 퀴놀린-금속 화합물; 벤조사졸, 벤즈티아졸 및 벤즈이미다졸 계열의 화합물; 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV) 계열의 고분자; 스피로(spiro) 화합물; 폴리플루오렌, 루브렌 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [0153] 상기 발광층은 호스트 재료 및 도펀트 재료를 포함할 수 있다. 호스트 재료는 축합 방향족환 유도체 또는 헤테로 고리 함유 화합물 등이 있다. 구체적으로 축합 방향족환 유도체로는 안트라센 유도체, 피렌 유도체, 나프탈렌 유도체, 펜타센 유도체, 페난트렌 화합물, 플루오란텐 화합물 등이 있고, 헤테로 고리 함유 화합물로는 카바졸 유도체, 디벤조퓨란 유도체, 래더형 퓨란 화합물, 피리미딘 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0154] 상기 도펀트 재료로는 방향족 아민 유도체, 스티릴아민 화합물, 붕소 착체, 플루오란텐 화합물, 금속 착체 등이 있다. 구체적으로 방향족 아민 유도체로는 치환 또는 비치환된 아릴아미노기를 갖는 축합 방향족환 유도체로서, 아릴아미노기를 갖는 피렌, 안트라센, 크리센, 페리플란텐 등이 있으며, 스티릴아민 화합물로는 치환 또는 비치환된 아릴아민에 적어도 1개의 아릴비닐기가 치환되어 있는 화합물로, 아릴기, 실릴기, 알킬기, 시클로알킬기 및 아릴아미노기로 이루어진 군에서 1 또는 2 이상 선택되는 치환기가 치환 또는 비치환된다. 구체적으로 스티릴아민, 스티릴디아민, 스티릴트리아민, 스티릴테트라아민 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 금속 착체로는 이리듐 착체, 백금 착체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0155] 상기 전자수송층의 전자 수송 물질로는 전자주입층으로부터 전자를 수취하여 발광층까지 전자를 수송하는 층으

로 전자 수송 물질로는 음극으로부터 전자를 잘 주입 받아 발광층으로 옮겨줄 수 있는 물질로서, 전자에 대한 이동성이 큰 물질이 적합하다. 구체적인 예로는 8-히드록시퀴놀린의 Al 착물; Alq₃를 포함한 착물; 유기 라디칼 화합물; 히드록시플라본-금속 착물 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다. 전자 수송층은 종래기술에 따라 사용된 바와 같이 임의의 원하는 캐소드 물질과 함께 사용할 수 있다. 특히, 적절한 캐소드 물질의 예는 낮은 일함수를 가지고 알루미늄층 또는 실버층이 뒤따르는 통상적인 물질이다. 구체적으로 세슘, 바륨, 칼슘, 이테르븀 및 사마륨이고, 각 경우 알루미늄 층 또는 실버층이 뒤따른다.

[0156] 상기 전자주입층은 전극으로부터 전자를 주입하는 층으로, 전자를 수송하는 능력을 갖고, 음극으로부터의 전자 주입 효과, 발광층 또는 발광 재료에 대하여 우수한 전자주입 효과를 가지며, 발광층에서 생성된 여기자의 정공 주입층에의 이동을 방지하고, 또한, 박막형성능력이 우수한 화합물이 바람직하다. 구체적으로는 플루오레논, 안트라퀴노다이메탄, 다이페노퀸, 티오피란 다이옥사이드, 옥사졸, 옥사다리아졸, 트리아졸, 이미다졸, 페틸렌 테트라카복실산, 프레오레닐리덴 메탄, 안트론 등과 그들의 유도체, 금속 착체 화합물 및 합질소 5원환 유도체 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0157] 상기 금속 착체 화합물로서는 8-하이드록시퀴놀리나토 리튬, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)아연, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)구리, 비스(8-하이드록시퀴놀리나토)망간, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(2-메틸-8-하이드록시퀴놀리나토)알루미늄, 트리스(8-하이드록시퀴놀리나토)갈륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨, 비스(10-하이드록시벤조[h]퀴놀리나토)아연, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)클로로갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(o-크레졸라토)갈륨, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(1-나프톨라토)알루미늄, 비스(2-메틸-8-퀴놀리나토)(2-나프톨라토)갈륨 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

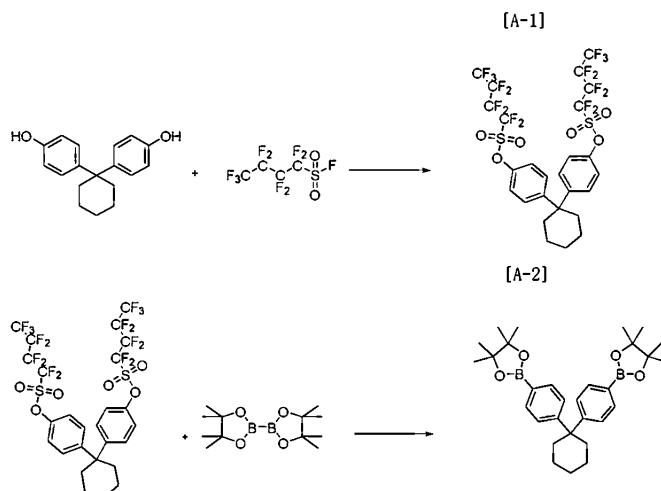
[0158] 상기 정공차단층은 정공의 음극 도달을 저지하는 층으로, 일반적으로 정공주입층과 동일한 조건으로 형성될 수 있다. 구체적으로 옥사다리아졸 유도체나 트리아졸 유도체, 페난트롤린 유도체, BCP, 알루미늄 착물 (aluminum complex) 등이 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0159] 본 명세서에 따른 유기 발광 소자는 사용되는 재료에 따라 전면 발광형, 후면 발광형 또는 양면 발광형일 수 있다.

[0160] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화학식 1로 표시되는 고리 화합물은 유기 발광 소자 외에도 유기 태양 전지 또는 유기 트랜지스터에 포함될 수 있다.

[0161] 이하, 본 명세서를 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 명세서에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 명세서의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 명세서를 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0162] 합성예 1. 화합물 A-2의 합성



[0163]

[0164] 1) 화합물 A-1의 합성

[0165] 질소 분위기에서 상기 화합물 4,4'-(시클로헥세인-1,1-다이일)다이페놀 (100g, 0.372mol)을 아세트니트릴 1000ml 에 녹인 후 탄산칼륨(154.5g, 1.117mol)을 물 300ml에 용해시켜 첨가하고, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-노나플루

오로부터-1-설포닐 플루오라이드 (270g, 0.894mmol)을 천천히 적가 한 후 1시간 동안 교반하였다. 물층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축하여 상기 화합물 A-1 (279g, 수율: 90%)를 제조하였다.

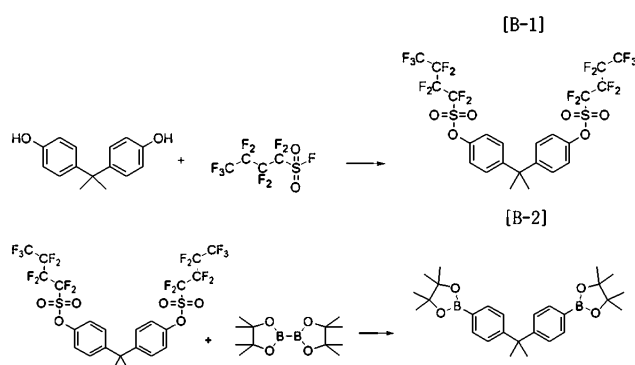
[0166] $MS[M+H]^+ = 833$

[0167] 2) 화합물 A-2의 합성

[0168] 질소 분위기에서 상기 화합물 A-1(144.1g, 0.173mol), 비스(피나콜라토)다이보론(105.5g, 0.415mmol) 및 아세트산칼륨(101.9g, 1.084mmol)을 섞고 디옥산 1000ml에 첨가하고 교반하면서 가열하였다. 환류되는 상태에서 비스(디벤질리딘아세톤)팔라듐(6.0g, 0.0104mmol)과 트리사이클로헥실포스핀(5.8g, 0.0208mmol)을 넣고 10시간동안 가열, 교반하였다. 반응 종료 후 상온으로 온도를 낮춘 후 여과하였다. 여과액을 물에 붓고 클로로포름으로 추출하고, 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 에탄올로 재결정하여 상기 화합물 A-2(50.7g, 수율: 60%)를 제조하였다.

[0169] $MS[M+H]^+ = 489$

[0170] **합성예 2. 화합물 B-2의 합성**



[0171]

[0172] 1) 화합물 B-1의 합성

[0173] 질소 분위기에서 상기 화합물 비스페놀 A (85g, 0.372mol)을 아세토니트릴 900ml 에 녹인 후 탄산칼륨(154.5g, 1.117mol)을 물 300ml에 용해시켜 첨가하고, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-노나플루오로부터-1-설포닐 플루오라이드 (270g, 0.894mmol)을 천천히 적가 한 후 1시간 동안 교반하였다. 물층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축하여 상기 화합물 B-1 (265g, 수율: 90%)를 제조하였다.

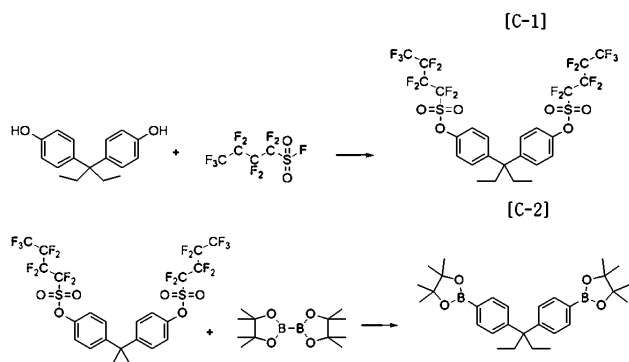
[0174] $MS[M+H]^+ = 792$

[0175] 2) 화합물 B-2의 합성

[0176] 질소 분위기에서 상기 화합물 B-1(137.1g, 0.173mol), 비스(피나콜라토)다이보론(105.5g, 0.415mmol) 및 아세트산칼륨(101.9g, 1.084mmol)을 섞고 디옥산 1000ml에 첨가하고 교반하면서 가열하였다. 환류되는 상태에서 비스(디벤질리딘아세톤)팔라듐(6.0g, 0.0104mmol)과 트리사이클로헥실포스핀(5.8g, 0.0208mmol)을 넣고 10시간동안 가열, 교반하였다. 반응 종료 후 상온으로 온도를 낮춘 후 여과하였다. 여과액을 물에 붓고 클로로포름으로 추출하고, 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 에탄올로 재결정하여 상기 화합물 B-2(45g, 수율: 58%)를 제조하였다.

[0177] $MS[M+H]^+ = 449$

합성예 3. 화합물 C-2의 합성



1) 화합물 C-1의 합성

질소 분위기에서 상기 화합물 4,4'-(펜타인-3,3-디일)디페놀 (95g, 0.372mol)을 아세토니트릴 1000ml 에 녹인 후 탄산칼륨(154.5g, 1.117mol)을 물 300ml에 용해시켜 첨가하고, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-노나플루오로부탄-1-설폰닐 플루오라이드 (270g, 0.894mmol)을 천천히 적가 한 후 1시간 동안 교반하였다. 물층을 제거하고 무수황산마그네슘으로 건조한 후 감압농축하여 상기 화합물 C-1 (271g, 수율: 89%)를 제조하였다.

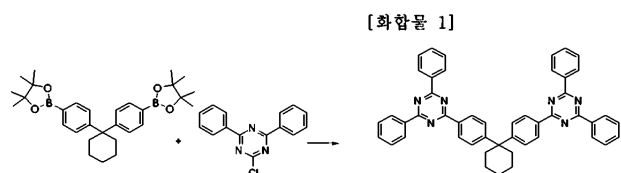
MS[M+H]⁺ = 821

2) 화합물 C-2의 합성

질소 분위기에서 상기 화합물 C-1(142g, 0.173mol), 비스(피나콜라토)다이보론(105.5g, 0.415mmol) 및 아세트산칼륨(101.9g, 1.084mmol)을 섞고 디옥산 1000ml에 첨가하고 교반하면서 가열하였다. 환류되는 상태에서 비스(디벤질리딘아세톤)팔라듐(6.0g, 0.0104mmol)과 트리사이클로헥실포스핀(5.8g, 0.0208mmol)을 넣고 10시간동안 가열, 교반하였다. 반응 종료 후 상온으로 온도를 낮춘 후 여과하였다. 여과액을 물에 붓고 클로로포름으로 추출하고, 유기층을 무수황산마그네슘으로 건조하였다. 감압 증류 후 에탄올로 재결정하여 상기 화합물 C-2(48.6g, 수율: 59%)를 제조하였다.

MS[M+H]⁺ = 477

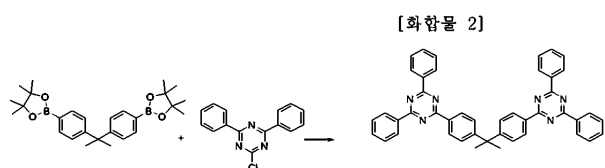
제조예 1. 화합물 1의 제조



질소 분위기에서 상기 화합물 A-2 (30g, 0.0614mol)과 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진(32.9g, 0.123mol)을 테트라하이드로퓨란(600ml)에 완전히 녹인 후 탄산칼륨(25.5g, 0.184mol)을 물 200ml에 용해시켜 첨가하고, 테트라키스트리페닐-포스피노팔라듐 (2.1g, 0.00184mmol)을 넣은 후, 4시간동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 수용액을 제거하여 상기의 흰색 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란과 에틸아세테이트로 각각 2번씩 세척하여 상기 화합물 1(31.7g, 수율 74%)을 제조하였다.

MS[M+H]⁺ = 699

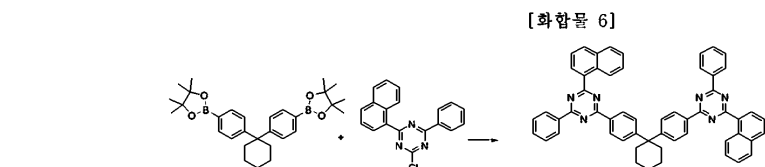
제조예 2. 화합물 2의 제조



[0192] 상기 제조예 1에서 화합물 A-2 대신 B-2를 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 2를 제조하였다.

[0193] $MS[M+H]^+ = 659$

[0194] **제조예 3. 화합물 6의 제조**

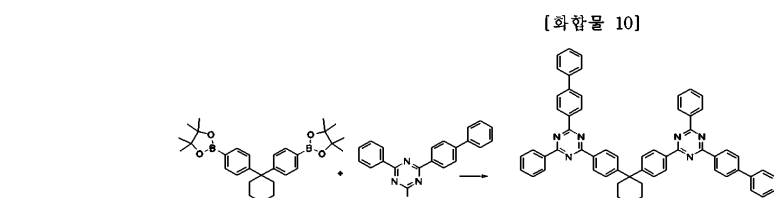


[0195]

[0196] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4-(나프탈렌-1-일)-6-페닐-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 6을 제조하였다.

[0197] $MS[M+H]^+ = 799$

[0198] **제조예 4. 화합물 10의 제조**

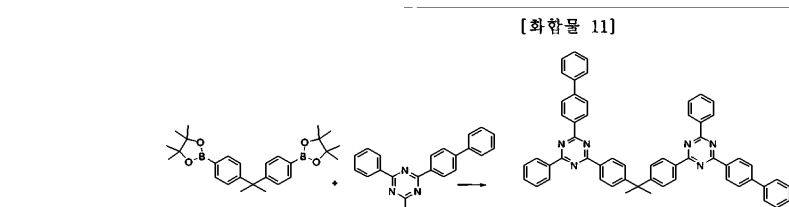


[0199]

[0200] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-클로로-6-페닐-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 화합물 10을 제조하였다.

[0201] $MS[M+H]^+ = 851$

[0202] **제조예 5. 화합물 11의 제조**

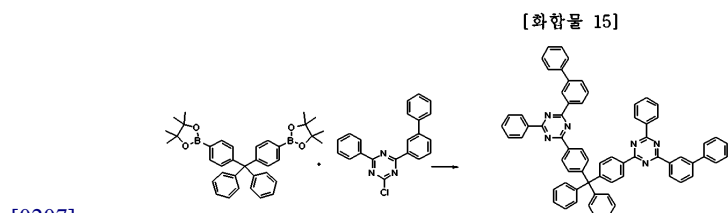


[0203]

[0204] 상기 제조예 3에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-클로로-6-페닐-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 11을 제조하였다.

[0205] $MS[M+H]^+ = 811$

[0206] **제조예 6. 화합물 15의 제조**

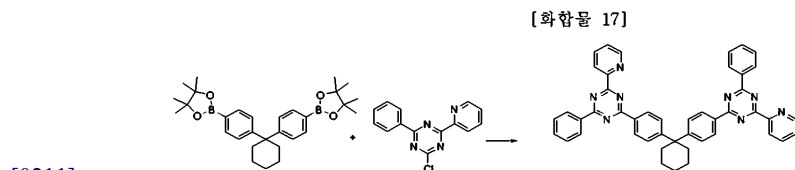


[0207]

[0208] 상기 제조예 1에서 화합물 A-2 대신 디페닐비스(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)메탄 을 사용하고, 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-([1,1'-비페닐]-4-일)-4-클로로-6-페닐-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 15를 제조하였다.

[0209] $MS[M+H]^+ = 935$

[0210] 제조예 7. 화합물 17의 제조

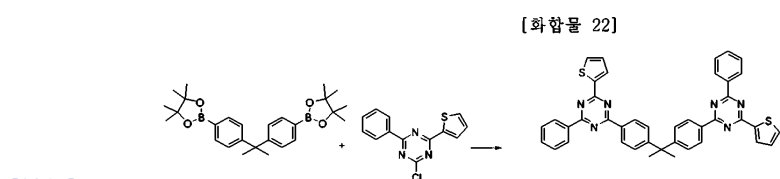


[0211]

[0212] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4-페닐-6-(피리딘-2-일)-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 17를 제조하였다.

[0213] $MS[M+H]^+ = 701$

[0214] 제조예 8. 화합물 22의 제조

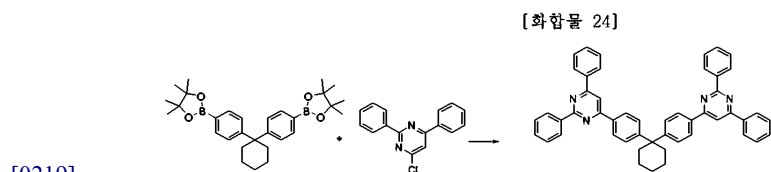


[0215]

[0216] 상기 제조예 2에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4-페닐-6-(티아오펜-2-일)-1,3,5-트리아진을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 22를 제조하였다.

[0217] $MS[M+H]^+ = 671$

[0218] 제조예 9. 화합물 24의 제조

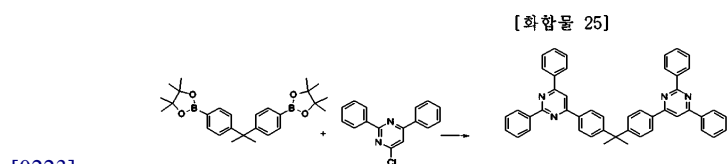


[0219]

[0220] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 4-클로로-2,6-디페닐피리미딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 24를 제조하였다.

[0221] $MS[M+H]^+ = 697$

[0222] 제조예 10. 화합물 25의 제조

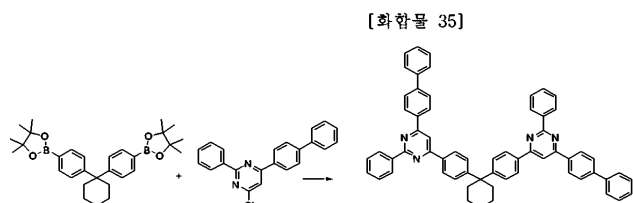


[0223]

[0224] 상기 제조예 2에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 4-클로로-2,6-디페닐피리미딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 25를 제조하였다.

[0225] $MS[M+H]^+ = 657$

[0226] 제조예 11. 화합물 35의 제조

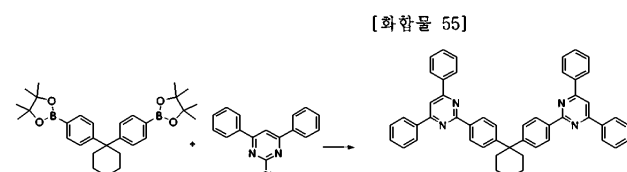


[0227]

[0228] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 4-([1,1'-비페닐]-4-일)-6-클로로-2-페닐피리미딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 35를 제조하였다.

[0229] $MS[M+H]^+ = 849$

[0230] 제조예 12. 화합물 55의 제조

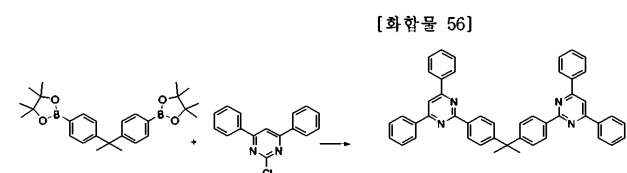


[0231]

[0232] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4,6-디페닐피리미딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 55를 제조하였다.

[0233] $MS[M+H]^+ = 697$

[0234] 제조예 13. 화합물 56의 제조

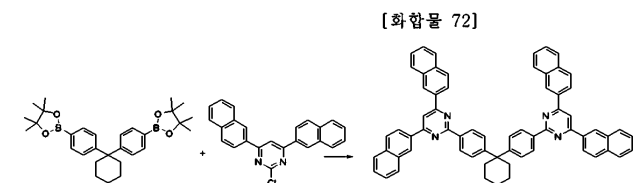


[0235]

[0236] 상기 제조예 2에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4,6-디페닐피리미딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 56를 제조하였다.

[0237] $MS[M+H]^+ = 657$

[0238] 제조예 14. 화합물 72의 제조



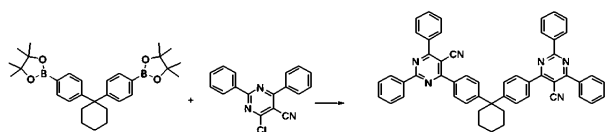
[0239]

[0240] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4,6-디(나프탈렌-2-일)피리미딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 72를 제조하였다.

[0241] $MS[M+H]^+ = 897$

[0242] 제조예 15. 화합물 74의 제조

[화합물 74]



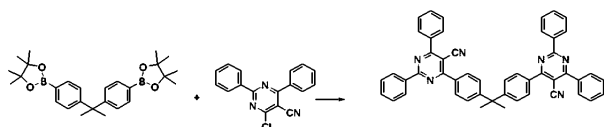
[0243]

[0244] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 4-클로로-2,6-디페닐피리미딘-5-카보니트릴을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 74를 제조하였다.

[0245] $MS[M+H]^+ = 747$

[0246] 제조예 16. 화합물 75의 제조

[화합물 75]



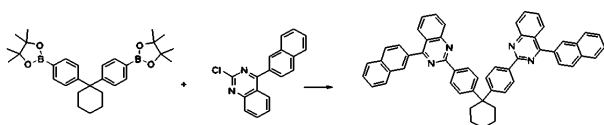
[0247]

[0248] 상기 제조예 2에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 4-클로로-2,6-디페닐피리미딘-5-카보니트릴을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 75를 제조하였다.

[0249] $MS[M+H]^+ = 707$

[0250] 제조예 17. 화합물 85의 제조

[화합물 85]



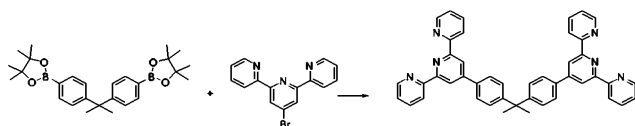
[0251]

[0252] 상기 제조예 1에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-클로로-4-(나프탈렌-2-일)퀴나졸린을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 85를 제조하였다.

[0253] $MS[M+H]^+ = 745$

[0254] 제조예 18. 화합물 90의 제조

[화합물 90]



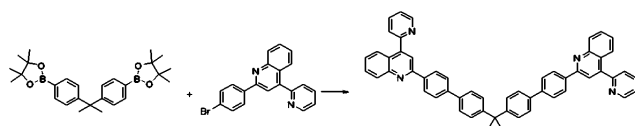
[0255]

[0256] 상기 제조예 2에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 4'-브로모-2,2':6'2"-터피리딘을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 90을 제조하였다.

[0257] $MS[M+H]^+ = 659$

[0258] 제조예 19. 화합물 92의 제조

[화합물 92]

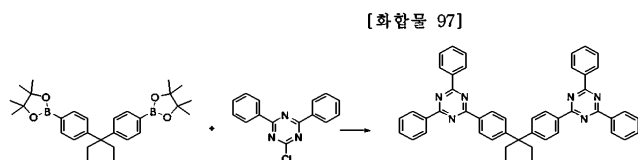


[0259]

[0260] 상기 제조예 2에서 2-클로로-4,6-디페닐-1,3,5-트리아진 대신 2-(4-브로모페닐)-4-(피리딘-2-일)퀴놀린을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 2와 동일하게 제조하여 상기 화합물 92를 제조하였다.

[0261] $MS[M+H]^+ = 659$

[0262] 제조예 20. 화합물 97의 제조

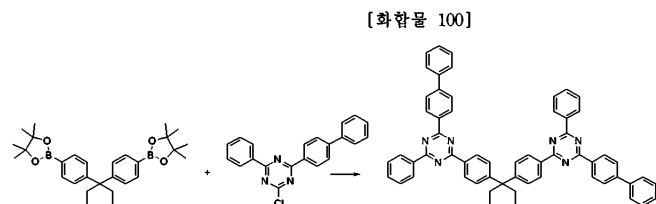


[0263]

[0264] 상기 제조예 1에서 화합물 A-2 대신 C-2를 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 1과 동일하게 제조하여 상기 화합물 97를 제조하였다.

[0265] $MS[M+H]^+ = 687$

[0266] 제조예 21. 화합물 100의 제조

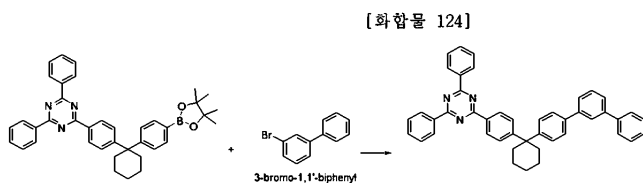


[0267]

[0268] 상기 제조예 5에서 화합물 A-2 대신 C-2를 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 5와 동일하게 제조하여 상기 화합물 100을 제조하였다.

[0269] $MS[M+H]^+ = 839$

[0270] 제조예 22. 화합물 124의 제조

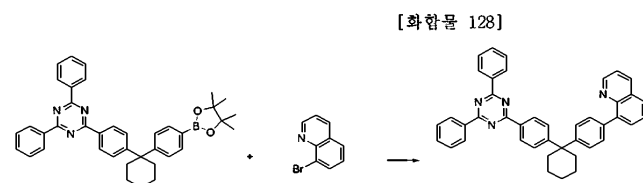


[0271]

[0272] 질소 분위기에서 상기 화합물 2,4-디페닐-6-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)시클로헥실)페닐)1,3,5-트리아진 (30g, 0.0505mol)과 3-브로모-1,1'-비페닐(11.8g, 0.0505mol)을 테트라하이드로퓨란(600ml)에 완전히 녹인 후 탄산칼륨(21g, 0.152mol)을 물 200ml에 용해시켜 첨가하고, 테트라키스트리페닐-포스피노팔라듐 (1.8g, 0.00152mmol)을 넣은 후, 4시간동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 수용액을 제거하여 상기의 흰색 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란과 에틸아세테이트로 각각 2번씩 세척하여 상기 화합물 124(23.1g, 수율 74%)을 제조하였다.

[0273] $MS[M+H]^+ = 620$

[0274] 제조예 23. 화합물 128의 제조



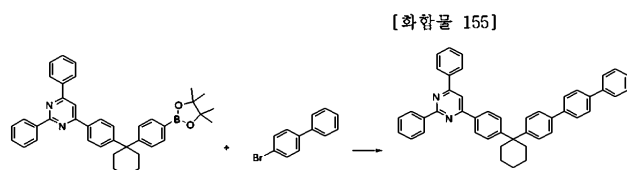
[0275]

[0276] 상기 제조예 22에서 3-브로모-1,1'-비페닐 대신 8-브로모퀴놀린을 사용한 것을 제외하고, 상기 제조예 22와 동

일하게 제조하여 상기 화합물 128를 제조하였다.

[0277] $MS[M+H]^+ = 595$

[0278] **제조예 24. 화합물 155의 제조**

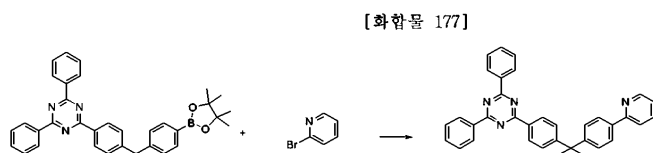


[0279]

[0280] 질소 분위기에서 상기 화합물 2,4-디페닐-6-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)시클로헥실)피리미딘(29.9g, 0.0505mol)과 4-브로모-1,1'-비페닐(11.8g, 0.0505mol)을 테트라하이드로퓨란(600ml)에 완전히 녹인 후 탄산칼륨(21g, 0.152mol)을 물 200ml에 용해시켜 첨가하고, 테트라키스트리페닐-포스피노팔라듐 (1.8g, 0.00152mmol)을 넣은 후, 4시간동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 수용액을 제거하여 상기의 흰색 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란과 에틸아세테이트로 각각 2번씩 세척하여 상기 화합물 155(22.1g, 수율 71%)을 제조하였다.

[0281] $MS[M+H]^+ = 619$

[0282] **제조예 25. 화합물 177의 제조**

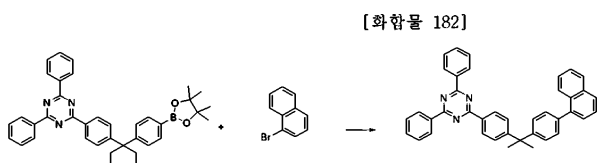


[0283]

[0284] 질소 분위기에서 상기 화합물 2,4-디페닐-6-(4-(2-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)프로판-2-일)페닐)-1,3,5-트리아진(28.0g, 0.0505mol)과 2-브로모피리딘(8.0g, 0.0505mol)을 테트라하이드로퓨란(600ml)에 완전히 녹인 후 탄산칼륨(21g, 0.152mol)을 물 200ml에 용해시켜 첨가하고, 테트라키스트리페닐-포스피노팔라듐 (1.8g, 0.00152mmol)을 넣은 후, 4시간동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 수용액을 제거하여 상기의 흰색 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란과 에틸아세테이트로 각각 2번씩 세척하여 상기 화합물 177(17g, 수율 69%)을 제조하였다.

[0285] $MS[M+H]^+ = 504$

[0286] **제조예 26. 화합물 182의 제조**



[0287]

[0288] 질소 분위기에서 상기 화합물 2,4-디페닐-6-(4-(3-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)펜탄-3-일)페닐)-1,3,5-트리아진(29.4g, 0.0505mol)과 1-브로모나프탈렌(10.5g, 0.0505mol)을 테트라하이드로퓨란(600ml)에 완전히 녹인 후 탄산칼륨(21g, 0.152mol)을 물 200ml에 용해시켜 첨가하고, 테트라키스트리페닐-포스피노팔라듐 (1.8g, 0.00152mmol)을 넣은 후, 4시간동안 가열 교반하였다. 상온으로 온도를 낮추고 반응을 종결한 후, 탄산칼륨 수용액을 제거하여 상기의 흰색 고체를 걸렀다. 걸러진 흰색의 고체를 테트라하이드로퓨란과 에틸아세테이트로 각각 2번씩 세척하여 상기 화합물 182(19g, 수율 68%)을 제조하였다.

[0289] $MS[M+H]^+ = 554$

[0290] **<실험예 1-1>**

[0291] ITO(indium tin oxide)가 1,000Å의 두께로 박막 코팅된 유리 기판을 세제를 녹인 증류수에 넣고 초음파로 세척

하였다. 이 때, 세제로는 피셔사(Fischer Co.) 제품을 사용하였으며, 증류수로는 밀러포어사(Millipore Co.) 제품의 필터(Filter)로 2차로 걸러진 증류수를 사용하였다. ITO를 30분간 세척한 후 증류수로 2회 반복하여 초음파 세척을 10분간 진행하였다. 증류수 세척이 끝난 후, 이소프로필알콜, 아세톤, 메탄올의 용제로 초음파 세척을 하고 건조시킨 후 플라즈마 세정기로 수송시켰다. 또한, 산소 플라즈마를 이용하여 상기 기판을 5분간 세정한 후 진공 증착기로 기판을 수송시켰다.

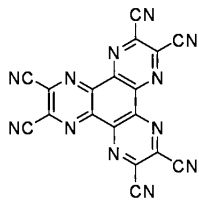
[0292] 이렇게 준비된 ITO 투명 전극 위에 하기 화합물 [HI-A]를 600Å의 두께로 열 진공증착하여 정공 주입층을 형성하였다. 상기 정공 주입층 위에 하기 화학식의 헥사아자트리페닐렌 (hexaazatriphenylene; HAT)를 50Å 및 하기 화합물 [HT-A] (600Å)를 순차적으로 진공증착하여 정공 수송층을 형성하였다.

[0293] 이어서, 상기 정공 수송층 위에 막 두께 200Å으로 하기 화합물 [BH]와 [BD]를 25:1의 중량비로 진공증착하여 발광층을 형성하였다.

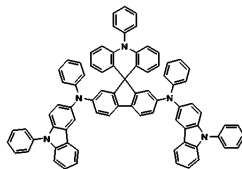
[0294] 상기 발광층 위에 상기 화합물 1과 하기 화합물 [LiQ](Lithiumquinolate)를 1:1 중량비로 진공증착하여 350Å의 두께로 전자 주입 및 수송층을 형성하였다. 상기 전자 주입 및 전자 수송층 위에 순차적으로 10Å 두께로 리튬 플루라이드(LiF)와 1,000Å 두께로 알루미늄을 증착하여 음극을 형성하였다.

[0295] 상기의 과정에서 유기물의 증착속도는 0.4 ~ 0.9 Å/sec를 유지하였고, 음극의 리튬플루오라이드는 0.3 Å/sec, 알루미늄은 2 Å/sec의 증착 속도를 유지하였으며, 증착시 진공도는 $1 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-8}$ torr를 유지하여, 유기 발광 소자를 제작하였다.

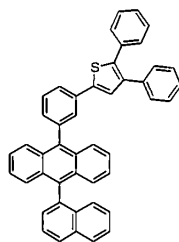
[HAT]



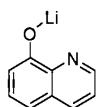
[HI-A]



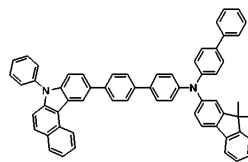
[BH]



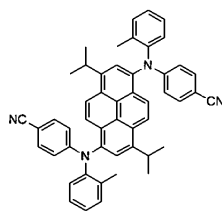
[LiQ]



[HT-A]

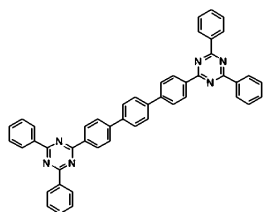


[BD]

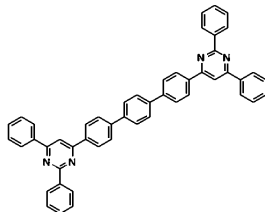


[0296]

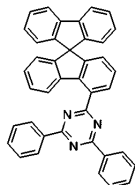
[ET-1-A]



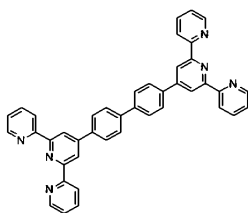
[ET-1-B]



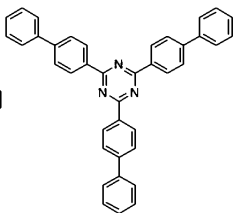
[ET-1-C]



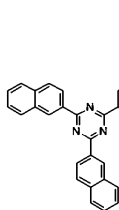
[ET-1-D]



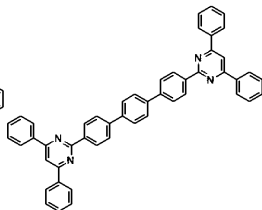
[ET-1-E]



[ET-1-F]



[ET-1-G]



[0297]

[0298] <실험예 1-2>

[0299] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 2를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0300] <실험예 1-3>

[0301] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 6을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0302] <실험예 1-4>

[0303] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 10을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0304] <실험예 1-5>

[0305] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 11을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0306] <실험예 1-6>

[0307] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 15를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0308] <실험예 1-7>

[0309] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 17을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

- [0310] <실험예 1-8>
- [0311] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 22를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0312] <실험예 1-9>
- [0313] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 24를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0314] <실험예 1-10>
- [0315] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 25를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0316] <실험예 1-11>
- [0317] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 35를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0318] <실험예 1-12>
- [0319] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 55를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0320] <실험예 1-13>
- [0321] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 56을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0322] <실험예 1-14>
- [0323] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 72를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0324] <실험예 1-15>
- [0325] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 74를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0326] <실험예 1-16>
- [0327] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 75를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0328] <실험예 1-17>
- [0329] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 85를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0330] <실험예 1-18>
- [0331] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 90을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0332] <실험예 1-19>
- [0333] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 92를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0334] <실험예 1-20>
- [0335] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 화합물 97을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

- [0336] <실험예 1-21>
- [0337] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 100을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0338] <실험예 1-22>
- [0339] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 124를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0340] <실험예 1-23>
- [0341] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 128을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0342] <실험예 1-24>
- [0343] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 155를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0344] <실험예 1-25>
- [0345] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 177을 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0346] <실험예 1-26>
- [0347] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 182를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0348] <비교예 1-1>
- [0349] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-A를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0350] <비교예 1-2>
- [0351] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-B를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0352] <비교예 1-3>
- [0353] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-C를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0354] <비교예 1-4>
- [0355] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-D를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0356] <비교예 1-5>
- [0357] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-E를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0358] <비교예 1-6>
- [0359] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-F를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.
- [0360] <비교예 1-7>
- [0361] 상기 실험예 1-1에서 화합물 1의 화합물 대신 화합물 ET-1-G를 사용한 것을 제외하고는 실험예 1-1과 동일한 방법으로 유기 발광 소자를 제작하였다.

[0362] 전술한 방법으로 제조한 유기 발광 소자를 10 mA/Cm^2 의 전류밀도에서 구동전압과 발광 효율을 측정하였고, 20 mA/Cm^2 의 전류밀도에서 초기 휘도 대비 90%가 되는 시간(T_{90})을 측정하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0363]

	화합물	전압 (V@10mA/cm ²)	효율 (cd/A@10mA/cm ²)	색좌표 (x,y)	수명(h) T ₉₀ at 20mA/Cm ²
	실험예 1-1	1	3.3	(0.142, 0.097)	140
	실험예 1-2	2	3.2	(0.142, 0.096)	139
	실험예 1-3	6	3.4	(0.142, 0.096)	151
	실험예 1-4	10	3.35	(0.142, 0.096)	164
	실험예 1-5	11	3.31	(0.142, 0.096)	153
	실험예 1-6	15	3.74	(0.142, 0.097)	128
	실험예 1-7	17	3.47	(0.142, 0.096)	187
	실험예 1-8	22	3.58	(0.142, 0.099)	201
	실험예 1-9	24	3.34	(0.142, 0.096)	138
	실험예 1-10	25	3.32	(0.142, 0.098)	137
	실험예 1-11	35	3.37	(0.142, 0.096)	154
	실험예 1-12	55	3.62	(0.142, 0.097)	184
	실험예 1-13	56	3.61	(0.142, 0.096)	181
	실험예 1-14	72	3.67	(0.142, 0.097)	179
	실험예 1-15	74	3.78	(0.142, 0.098)	211
	실험예 1-16	75	3.79	(0.142, 0.097)	207
	실험예 1-17	85	3.57	(0.142, 0.097)	141
	실험예 1-18	90	3.40	(0.142, 0.096)	185
	실험예 1-19	92	3.24	(0.142, 0.096)	151
	실험예 1-20	97	3.28	(0.142, 0.096)	137
	실험예 1-21	100	3.40	(0.142, 0.096)	144
	실험예 1-22	124	3.14	(0.142, 0.096)	127
	실험예 1-23	128	3.34	(0.142, 0.096)	138
	실험예 1-24	155	3.37	(0.142, 0.096)	140
	실험예 1-25	177	3.31	(0.142, 0.096)	137
	실험예 1-26	182	3.27	(0.142, 0.096)	142
	비교예 1-1	ET-1-A	4.5	(0.142, 0.098)	114
	비교예 1-2	ET-1-B	4.6	(0.142, 0.102)	75
	비교예 1-3	ET-1-C	3.9	(0.142, 0.096)	81
	비교예 1-4	ET-1-D	4.42	(0.142, 0.096)	110
	비교예 1-5	ET-1-E	3.95	(0.142, 0.096)	90
	비교예 1-6	ET-1-F	4.01	(0.142, 0.096)	115
	비교예 1-7	ET-1-G	4.51	(0.142, 0.096)	102

[0364] 상기 표 1의 결과로부터, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 유기 발광 소자의 전자주입 및 전자수송을 동시에 할 수 있는 유기물층에 사용될 수 있음을 확인할 수 있었다.

[0365] 또한, 상기 실험예 1-1 내지 1-26 및 비교예 1-1 내지 1-7을 통하여, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 비컨쥬게이션기를 포함하는 화학식 1로 표시되는 화합물의 경우에 높은 효율, 낮은 구동전압 및 장수명의 유기 발광 소자를 제공할 수 있음을 확인할 수 있었다.

[0366] 구체적으로 실험예 1-1, 1-2 및 비교예 1-1과 실험예 1-9, 1-10 및 비교예 1-2과 실험예 1-12, 1-13 및 비교예 1-7과 실험예 1-18 및 비교예 1-4을 비교하면, 비컨쥬게이션기를 포함하는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 경우에, 다른 구조의 완전한 쥬게이션기를 포함하는 화합물에 비하여 유기 발광 소자에서 구동전압, 효율 및 수명면에서 우수한 특성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 상기와 같은 결과는 오비탈 겹침이 적어져 삼중항 에너지가 증가하고, 광학적 밴드갭을 넓게 형성시킬 수 있기 때문이다.

[0367] 또한, 실험예 1-22, 1-24, 1-26 및 비교예 1-5와 실험예 1-23, 1-25 및 비교예 1-6을 비교하면, 비컨쥬게이션

기를 포함하는 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 경우에, 다른 구조의 완전한 컨쥬게이션기를 포함하는 화합물에 비하여 유기 발광 소자에서 구동전압, 효율 및 수명면에서 우수한 특성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 상기와 같은 결과는 오비탈 겹침이 적어져 삼중항 에너지가 증가하고, 광학적 밴드갭을 넓게 형성시킬 수 있기 때문이다.

[0368] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 화학식 1로 표시되는 화합물은 열적 안정성이 우수하고, 6.0 eV 이상의 깊은 HOMO 준위, 높은 삼중항 에너지(ET), 및 정공 안정성을 가져 우수한 특성을 나타낼 수 있다.

[0369] 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 전자 주입 및 전자수송을 동시에 할 수 있는 유기물층에 사용할 경우, n-형 도펀트를 섞어 사용 가능하다. 이에 따라 화학식 1로 표시되는 화합물은 낮은 구동전압 및 높은 효율을 가지며, 화합물의 정공 안정성에 의하여 소자의 안정성을 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

[0370] 10, 11: 유기 발광 소자

20: 기판

30: 제1 전극

40: 발광층

50: 제2 전극

60: 정공주입층

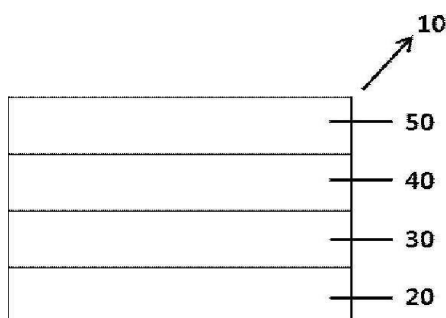
70: 정공수송층

80: 전자수송층

90: 전자주입층

도면

도면1



도면2

