



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073848
(43) 공개일자 2015년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 209/82 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0181199
(22) 출원일자 2014년12월16일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
14/138,948 2013년12월23일 미국(US)

(71) 출원인
유니버설 디스플레이 코포레이션
미국, 뉴저지 08618, 유잉, 필립스 불바르 375
(72) 발명자
쟁 리창
미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불러바드 375
유니버설 디스플레이 코포레이션 내
예거 월터
미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불러바드 375
유니버설 디스플레이 코포레이션 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김진희

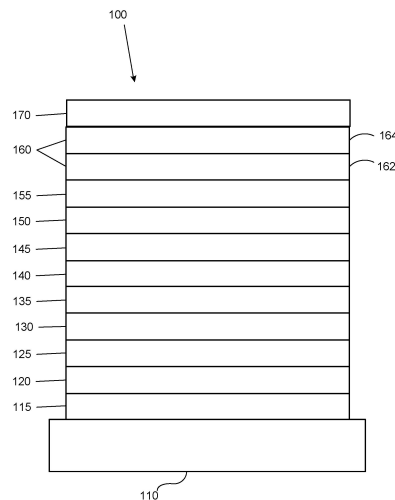
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 전계발광 물질 및 소자

(57) 요약

본 발명은 올리고카르바졸을 함유하는 신규 유기 화합물에 관한 것이다. 상기 화합물은 유기 발광 다이오드에 유용하다. 상기 화합물은 또한 유기 발광 소자(OLED)의, 전하 수송층 및 전하 차단층에, 그리고 발광층에서 호스트로서 유용하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

라예크 수만

미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불러바드 375 유
니버설 디스플레이 코포레이션 내

지아 추안준

미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불러바드 375 유
니버설 디스플레이 코포레이션 내

전 광옥

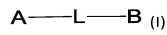
미국 08618 뉴저지주 유잉 필립스 불러바드 375 유
니버설 디스플레이 코포레이션 내

명세서

청구범위

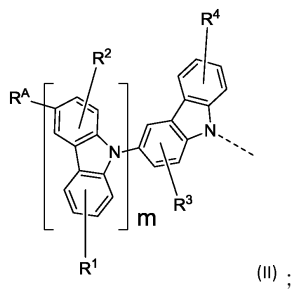
청구항 1

하기 화학식 I을 갖는 화합물:

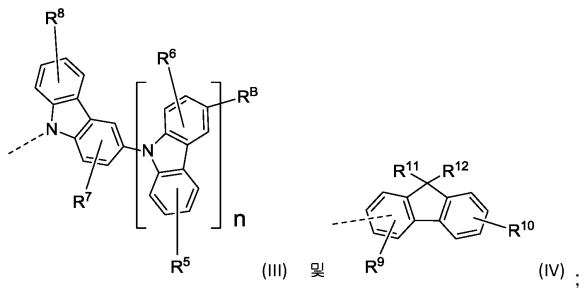


상기 식에서,

A는 하기 화학식 II이고:



B는 하기 화학식 III 및 IV로 이루어진 군에서 선택되고:



L은 1개, 2개, 3개, 또는 4개의 디테륨으로 임의 치환된 페닐이고;

R^1 , R^4 , R^5 , R^8 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고;

R^2 , R^3 , R^6 , R^7 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고;

R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 디테륨, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 디테륨, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설페닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

R^A 및 R^B 는 각각 수소, 디테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리를 형성하고;

m은 1~10에서 선택된 정수이고;

n은 0~9에서 선택된 정수이고;

B가 화학식 III인 경우, m은 n보다 크다.

청구항 2

제1항에 있어서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 각각 수소, 디테류, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되는 것인 화합물.

청구항 3

제1항에 있어서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 각각 수소, 디테류, 페닐, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되는 것인 화합물.

청구항 4

제1항에 있어서, R^A 및 R^B 는 수소인 화합물.

청구항 5

제1항에 있어서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 수소인 화합물.

청구항 6

제1항에 있어서, R^{11} 및 R^{12} 는 알킬인 화합물.

청구항 7

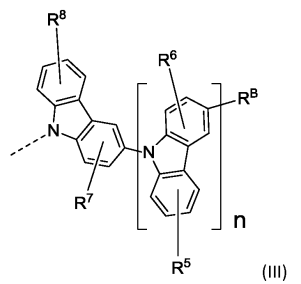
제1항에 있어서, m은 1이고, n은 0인 화합물.

청구항 8

제1항에 있어서, m은 2이고, n은 0 또는 1인 화합물.

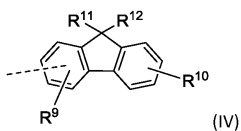
청구항 9

제1항에 있어서, B는 하기 화학식 III인 화합물:



청구항 10

제1항에 있어서, B는 하기 화학식 IV인 화합물:



청구항 11

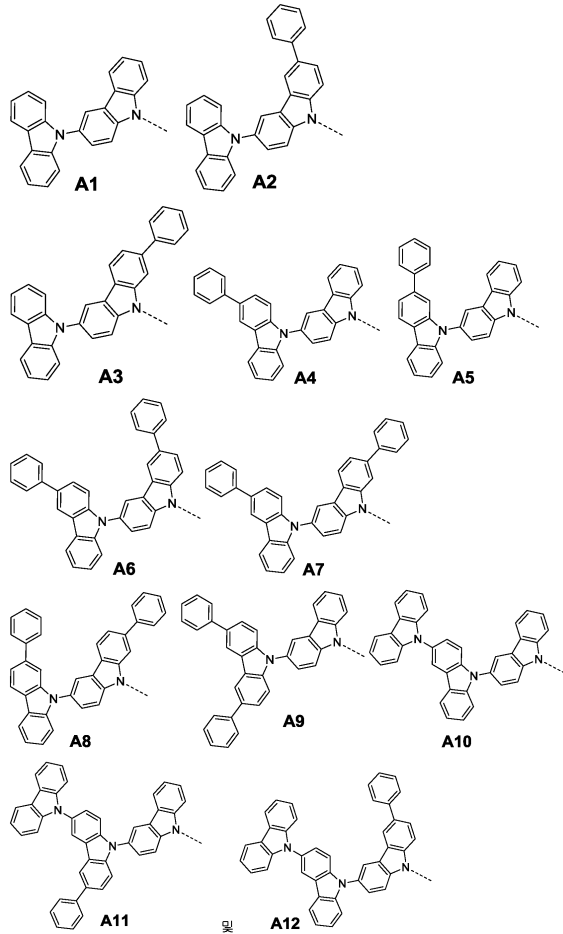
제1항에 있어서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 4-위치에 있는 것인 화합물.

청구항 12

제1항에 있어서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 3-위치에 있는 것인 화합물.

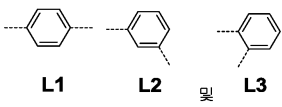
청구항 13

제1항에 있어서, A는 하기 화학식 A1 내지 A12로 이루어진 군에서 선택되는 것인 화합물:



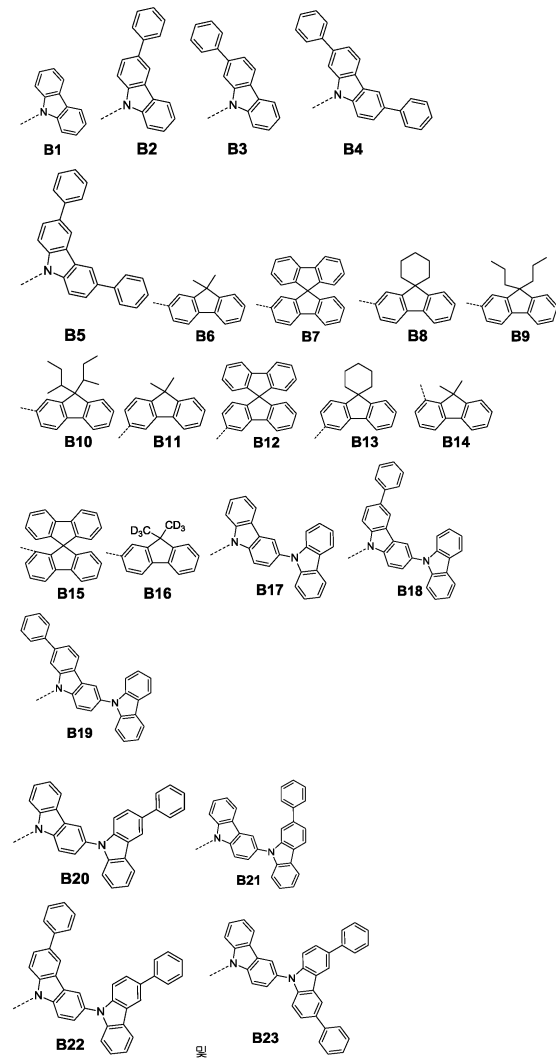
청구항 14

제13항에 있어서, L은 하기 화학식 L1 내지 L3로 이루어진 군에서 선택되는 것인 화합물:



청구항 15

제14항에 있어서, B는 하기 화학식 B1 내지 B23으로 이루어진 군에서 선택되는 것인 화합물:



청구항 16

제15항에 있어서, A는 A1이고, L은 L1 또는 L2이고, B는 B1인 화합물.

청구항 17

제15항에 있어서, 하기 나열된 화합물 1 내지 화합물 639로 이루어진 군에서 선택되는 것인 화합물:

ID	A	L	B
화합물 1	A1	L1	B1
화합물 4	A4	L1	B1
화합물 7	A7	L1	B1
화합물 10	A10	L1	B1
화합물 13	A1	L2	B1
화합물 16	A4	L2	B1
화합물 19	A7	L2	B1
화합물 22	A10	L2	B1
화합물 25	A1	L3	B1
화합물 28	A4	L3	B1
화합물 31	A7	L3	B1
화합물 34	A10	L3	B1
화합물 37	A1	L1	B2
화합물 40	A4	L1	B2
화합물 43	A7	L1	B2
화합물 46	A10	L1	B2
화합물 49	A1	L2	B2
화합물 52	A4	L2	B2
화합물 55	A7	L2	B2
화합물 58	A10	L2	B2
화합물 61	A1	L3	B2
화합물 64	A4	L3	B2
화합물 67	A7	L3	B2

ID	A	L	B
화합물 2	A2	L1	B1
화합물 5	A5	L1	B1
화합물 8	A8	L1	B1
화합물 11	A11	L1	B1
화합물 14	A2	L2	B1
화합물 17	A5	L2	B1
화합물 20	A8	L2	B1
화합물 23	A11	L2	B1
화합물 26	A2	L3	B1
화합물 29	A5	L3	B1
화합물 32	A8	L3	B1
화합물 35	A11	L3	B1
화합물 38	A2	L1	B2
화합물 41	A5	L1	B2
화합물 44	A8	L1	B2
화합물 47	A11	L1	B2
화합물 50	A2	L2	B2
화합물 53	A5	L2	B2
화합물 56	A8	L2	B2
화합물 59	A11	L2	B2
화합물 62	A2	L3	B2
화합물 65	A5	L3	B2
화합물 68	A8	L3	B2

ID	A	L	B
화합물 3	A3	L1	B1
화합물 6	A6	L1	B1
화합물 9	A9	L1	B1
화합물 12	A12	L1	B1
화합물 15	A3	L2	B1
화합물 18	A6	L2	B1
화합물 21	A9	L2	B1
화합물 24	A12	L2	B1
화합물 27	A3	L3	B1
화합물 30	A6	L3	B1
화합물 33	A9	L3	B1
화합물 36	A12	L3	B1
화합물 39	A3	L1	B2
화합물 42	A6	L1	B2
화합물 45	A9	L1	B2
화합물 48	A12	L1	B2
화합물 51	A3	L2	B2
화합물 54	A6	L2	B2
화합물 57	A9	L2	B2
화합물 60	A12	L2	B2
화합물 63	A3	L3	B2
화합물 66	A6	L3	B2
화합물 69	A9	L3	B2

화합물 70	A10	L3	B2
화합물 73	A1	L1	B3
화합물 76	A4	L1	B3
화합물 79	A7	L1	B3
화합물 82	A10	L1	B3
화합물 85	A1	L2	B3
화합물 88	A4	L2	B3
화합물 91	A7	L2	B3
화합물 94	A10	L2	B3
화합물 97	A1	L3	B3
화합물 100	A4	L3	B3
화합물 103	A7	L3	B3
화합물 106	A10	L3	B3
화합물 109	A1	L1	B4
화합물 112	A4	L1	B4
화합물 115	A7	L1	B4
화합물 118	A10	L1	B4
화합물 121	A1	L2	B4
화합물 124	A4	L2	B4
화합물 127	A7	L2	B4
화합물 130	A10	L2	B4
화합물 133	A1	L3	B4
화합물 136	A4	L3	B4
화합물 139	A7	L3	B4
화합물 142	A10	L3	B4
화합물 145	A1	L1	B5
화합물 148	A4	L1	B5
화합물 151	A7	L1	B5
화합물 154	A10	L1	B5
화합물 157	A1	L2	B5
화합물 160	A4	L2	B5
화합물 163	A7	L2	B5
화합물 166	A10	L2	B5
화합물 169	A1	L3	B5
화합물 172	A4	L3	B5
화합물 175	A7	L3	B5
화합물 178	A10	L3	B5
화합물 181	A1	L1	B6
화합물 184	A4	L1	B6
화합물 187	A7	L1	B6
화합물 190	A10	L1	B6
화합물 193	A1	L2	B6
화합물 196	A4	L2	B6
화합물 199	A7	L2	B6

화합물 71	A11	L3	B2
화합물 74	A2	L1	B3
화합물 77	A5	L1	B3
화합물 80	A8	L1	B3
화합물 83	A11	L1	B3
화합물 86	A2	L2	B3
화합물 89	A5	L2	B3
화합물 92	A8	L2	B3
화합물 95	A11	L2	B3
화합물 98	A2	L3	B3
화합물 101	A5	L3	B3
화합물 104	A8	L3	B3
화합물 107	A11	L3	B3
화합물 110	A2	L1	B4
화합물 113	A5	L1	B4
화합물 116	A8	L1	B4
화합물 119	A11	L1	B4
화합물 122	A2	L2	B4
화합물 125	A5	L2	B4
화합물 128	A8	L2	B4
화합물 131	A11	L2	B4
화합물 134	A2	L3	B4
화합물 137	A5	L3	B4
화합물 140	A8	L3	B4
화합물 143	A11	L3	B4
화합물 146	A2	L1	B5
화합물 149	A5	L1	B5
화합물 152	A8	L1	B5
화합물 155	A11	L1	B5
화합물 158	A2	L2	B5
화합물 161	A5	L2	B5
화합물 164	A8	L2	B5
화합물 167	A11	L2	B5
화합물 170	A2	L3	B5
화합물 173	A5	L3	B5
화합물 176	A8	L3	B5
화합물 179	A11	L3	B5
화합물 182	A2	L1	B6
화합물 185	A5	L1	B6
화합물 188	A8	L1	B6
화합물 191	A11	L1	B6
화합물 194	A2	L2	B6
화합물 197	A5	L2	B6
화합물 200	A8	L2	B6

화합물 72	A12	L3	B2
화합물 75	A3	L1	B3
화합물 78	A6	L1	B3
화합물 81	A9	L1	B3
화합물 84	A12	L1	B3
화합물 87	A3	L2	B3
화합물 90	A6	L2	B3
화합물 93	A9	L2	B3
화합물 96	A12	L2	B3
화합물 99	A3	L3	B3
화합물 102	A6	L3	B3
화합물 105	A9	L3	B3
화합물 108	A12	L3	B3
화합물 111	A3	L1	B4
화합물 114	A6	L1	B4
화합물 117	A9	L1	B4
화합물 120	A12	L1	B4
화합물 123	A3	L2	B4
화합물 126	A6	L2	B4
화합물 129	A9	L2	B4
화합물 132	A12	L2	B4
화합물 135	A3	L3	B4
화합물 138	A6	L3	B4
화합물 141	A9	L3	B4
화합물 144	A12	L3	B4
화합물 147	A3	L1	B5
화합물 150	A6	L1	B5
화합물 153	A9	L1	B5
화합물 156	A12	L1	B5
화합물 159	A3	L2	B5
화합물 162	A6	L2	B5
화합물 165	A9	L2	B5
화합물 168	A12	L2	B5
화합물 171	A3	L3	B5
화합물 174	A6	L3	B5
화합물 177	A9	L3	B5
화합물 180	A12	L3	B5
화합물 183	A3	L1	B6
화합물 186	A6	L1	B6
화합물 189	A9	L1	B6
화합물 192	A12	L1	B6
화합물 195	A3	L2	B6
화합물 198	A6	L2	B6
화합물 201	A9	L2	B6

화합물 202	A10	L2	B6
화합물 205	A1	L3	B6
화합물 208	A4	L3	B6
화합물 211	A7	L3	B6
화합물 214	A10	L3	B6
화합물 217	A1	L1	B7
화합물 220	A4	L1	B7
화합물 223	A7	L1	B7
화합물 226	A10	L1	B7
화합물 229	A1	L2	B7
화합물 232	A4	L2	B7
화합물 235	A7	L2	B7
화합물 238	A10	L2	B7
화합물 241	A1	L3	B7
화합물 244	A4	L3	B7
화합물 247	A7	L3	B7
화합물 250	A10	L3	B7
화합물 253	A1	L1	B8
화합물 256	A4	L1	B8
화합물 259	A7	L1	B8
화합물 262	A10	L1	B8
화합물 265	A1	L2	B8
화합물 268	A4	L2	B8
화합물 271	A7	L2	B8
화합물 274	A10	L2	B8
화합물 277	A1	L3	B8
화합물 280	A4	L3	B8
화합물 283	A7	L3	B8
화합물 286	A10	L3	B8
화합물 289	A1	L1	B9
화합물 292	A4	L1	B9
화합물 295	A7	L1	B9
화합물 298	A10	L1	B9
화합물 301	A1	L2	B9
화합물 304	A4	L2	B9
화합물 307	A7	L2	B9
화합물 310	A10	L2	B9
화합물 313	A1	L3	B9
화합물 316	A4	L3	B9
화합물 319	A7	L3	B9
화합물 322	A10	L3	B9
화합물 325	A1	L1	B10
화합물 328	A4	L1	B10
화합물 331	A7	L1	B10
화합물 203	A11	L2	B6
화합물 206	A2	L3	B6
화합물 209	A5	L3	B6
화합물 212	A8	L3	B6
화합물 215	A11	L3	B6
화합물 218	A2	L1	B7
화합물 221	A5	L1	B7
화합물 224	A8	L1	B7
화합물 227	A11	L1	B7
화합물 230	A2	L2	B7
화합물 233	A5	L2	B7
화합물 236	A8	L2	B7
화합물 239	A11	L2	B7
화합물 242	A2	L3	B7
화합물 245	A5	L3	B7
화합물 248	A8	L3	B7
화합물 251	A11	L3	B7
화합물 254	A2	L1	B8
화합물 257	A5	L1	B8
화합물 260	A8	L1	B8
화합물 263	A11	L1	B8
화합물 266	A2	L2	B8
화합물 269	A5	L2	B8
화합물 272	A8	L2	B8
화합물 275	A11	L2	B8
화합물 278	A2	L3	B8
화합물 281	A5	L3	B8
화합물 284	A8	L3	B8
화합물 287	A11	L3	B8
화합물 290	A2	L1	B9
화합물 293	A5	L1	B9
화합물 296	A8	L1	B9
화합물 299	A11	L1	B9
화합물 302	A2	L2	B9
화합물 305	A5	L2	B9
화합물 308	A8	L2	B9
화합물 311	A11	L2	B9
화합물 314	A2	L3	B9
화합물 317	A5	L3	B9
화합물 320	A8	L3	B9
화합물 323	A11	L3	B9
화합물 326	A2	L1	B10
화합물 329	A5	L1	B10
화합물 332	A8	L1	B10
화합물 204	A12	L2	B6
화합물 207	A3	L3	B6
화합물 210	A6	L3	B6
화합물 213	A9	L3	B6
화합물 216	A12	L3	B6
화합물 219	A3	L1	B7
화합물 222	A6	L1	B7
화합물 225	A9	L1	B7
화합물 228	A12	L1	B7
화합물 231	A3	L2	B7
화합물 234	A6	L2	B7
화합물 237	A9	L2	B7
화합물 240	A12	L2	B7
화합물 243	A3	L3	B7
화합물 246	A6	L3	B7
화합물 249	A9	L3	B7
화합물 252	A12	L3	B7
화합물 255	A3	L1	B8
화합물 258	A6	L1	B8
화합물 261	A9	L1	B8
화합물 264	A12	L1	B8
화합물 267	A3	L2	B8
화합물 270	A6	L2	B8
화합물 273	A9	L2	B8
화합물 276	A12	L2	B8
화합물 279	A3	L3	B8
화합물 282	A6	L3	B8
화합물 285	A9	L3	B8
화합물 288	A12	L3	B8
화합물 291	A3	L1	B9
화합물 294	A6	L1	B9
화합물 297	A9	L1	B9
화합물 300	A12	L1	B9
화합물 303	A3	L2	B9
화합물 306	A6	L2	B9
화합물 309	A9	L2	B9
화합물 312	A12	L2	B9
화합물 315	A3	L3	B9
화합물 318	A6	L3	B9
화합물 321	A9	L3	B9
화합물 324	A12	L3	B9
화합물 327	A3	L1	B10
화합물 330	A6	L1	B10
화합물 333	A9	L1	B10

화합물 334	A10	L1	B10
화합물 337	A1	L2	B10
화합물 340	A4	L2	B10
화합물 343	A7	L2	B10
화합물 346	A10	L2	B10
화합물 349	A1	L3	B10
화합물 352	A4	L3	B10
화합물 355	A7	L3	B10
화합물 358	A10	L3	B10
화합물 361	A1	L1	B11
화합물 364	A4	L1	B11
화합물 367	A7	L1	B11
화합물 370	A10	L1	B11
화합물 373	A1	L2	B11
화합물 376	A4	L2	B11
화합물 379	A7	L2	B11
화합물 382	A10	L2	B11
화합물 385	A1	L3	B11
화합물 388	A4	L3	B11
화합물 391	A7	L3	B11
화합물 394	A10	L3	B11
화합물 397	A1	L1	B12
화합물 400	A4	L1	B12
화합물 403	A7	L1	B12
화합물 406	A10	L1	B12
화합물 409	A1	L2	B12
화합물 412	A4	L2	B12
화합물 415	A7	L2	B12
화합물 418	A10	L2	B12
화합물 421	A1	L3	B12
화합물 424	A4	L3	B12
화합물 427	A7	L3	B12
화합물 430	A10	L3	B12
화합물 433	A1	L1	B13
화합물 436	A4	L1	B13
화합물 439	A7	L1	B13
화합물 442	A10	L1	B13
화합물 445	A1	L2	B13
화합물 448	A4	L2	B13
화합물 451	A7	L2	B13
화합물 454	A10	L2	B13
화합물 457	A1	L3	B13
화합물 460	A4	L3	B13
화합물 463	A7	L3	B13

화합물 335	A11	L1	B10
화합물 338	A2	L2	B10
화합물 341	A5	L2	B10
화합물 344	A8	L2	B10
화합물 347	A11	L2	B10
화합물 350	A2	L3	B10
화합물 353	A5	L3	B10
화합물 356	A8	L3	B10
화합물 359	A11	L3	B10
화합물 362	A2	L1	B11
화합물 365	A5	L1	B11
화합물 368	A8	L1	B11
화합물 371	A11	L1	B11
화합물 374	A2	L2	B11
화합물 377	A5	L2	B11
화합물 380	A8	L2	B11
화합물 383	A11	L2	B11
화합물 386	A2	L3	B11
화합물 389	A5	L3	B11
화합물 392	A8	L3	B11
화합물 395	A11	L3	B11
화합물 398	A2	L1	B12
화합물 401	A5	L1	B12
화합물 404	A8	L1	B12
화합물 407	A11	L1	B12
화합물 410	A2	L2	B12
화합물 413	A5	L2	B12
화합물 416	A8	L2	B12
화합물 419	A11	L2	B12
화합물 422	A2	L3	B12
화합물 425	A5	L3	B12
화합물 428	A8	L3	B12
화합물 431	A11	L3	B12
화합물 434	A2	L1	B13
화합물 437	A5	L1	B13
화합물 440	A8	L1	B13
화합물 443	A11	L1	B13
화합물 446	A2	L2	B13
화합물 449	A5	L2	B13
화합물 452	A8	L2	B13
화합물 455	A11	L2	B13
화합물 458	A2	L3	B13
화합물 461	A5	L3	B13
화합물 464	A8	L3	B13

화합물 336	A12	L1	B10
화합물 339	A3	L2	B10
화합물 342	A6	L2	B10
화합물 345	A9	L2	B10
화합물 348	A12	L2	B10
화합물 351	A3	L3	B10
화합물 354	A6	L3	B10
화합물 357	A9	L3	B10
화합물 360	A12	L3	B10
화합물 363	A3	L1	B11
화합물 366	A6	L1	B11
화합물 369	A9	L1	B11
화합물 372	A12	L1	B11
화합물 375	A3	L2	B11
화합물 378	A6	L2	B11
화합물 381	A9	L2	B11
화합물 384	A12	L2	B11
화합물 387	A3	L3	B11
화합물 390	A6	L3	B11
화합물 393	A9	L3	B11
화합물 396	A12	L3	B11
화합물 399	A3	L1	B12
화합물 402	A6	L1	B12
화합물 405	A9	L1	B12
화합물 408	A12	L1	B12
화합물 411	A3	L2	B12
화합물 414	A6	L2	B12
화합물 417	A9	L2	B12
화합물 420	A12	L2	B12
화합물 423	A3	L3	B12
화합물 426	A6	L3	B12
화합물 429	A9	L3	B12
화합물 432	A12	L3	B12
화합물 435	A3	L1	B13
화합물 438	A6	L1	B13
화합물 441	A9	L1	B13
화합물 444	A12	L1	B13
화합물 447	A3	L2	B13
화합물 450	A6	L2	B13
화합물 453	A9	L2	B13
화합물 456	A12	L2	B13
화합물 459	A3	L3	B13
화합물 462	A6	L3	B13
화합물 465	A9	L3	B13

화합물 466	A10	L3	B13	화합물 467	A11	L3	B13	화합물 468	A12	L3	B13
화합물 469	A1	L1	B14	화합물 470	A2	L1	B14	화합물 471	A3	L1	B14
화합물 472	A4	L1	B14	화합물 473	A5	L1	B14	화합물 474	A6	L1	B14
화합물 475	A7	L1	B14	화합물 476	A8	L1	B14	화합물 477	A9	L1	B14
화합물 478	A10	L1	B14	화합물 479	A11	L1	B14	화합물 480	A12	L1	B14
화합물 481	A1	L2	B14	화합물 482	A2	L2	B14	화합물 483	A3	L2	B14
화합물 484	A4	L2	B14	화합물 485	A5	L2	B14	화합물 486	A6	L2	B14
화합물 487	A7	L2	B14	화합물 488	A8	L2	B14	화합물 489	A9	L2	B14
화합물 490	A10	L2	B14	화합물 491	A11	L2	B14	화합물 492	A12	L2	B14
화합물 493	A1	L3	B14	화합물 494	A2	L3	B14	화합물 495	A3	L3	B14
화합물 496	A4	L3	B14	화합물 497	A5	L3	B14	화합물 498	A6	L3	B14
화합물 499	A7	L3	B14	화합물 500	A8	L3	B14	화합물 501	A9	L3	B14
화합물 502	A10	L3	B14	화합물 503	A11	L3	B14	화합물 504	A12	L3	B14
화합물 505	A1	L1	B15	화합물 506	A2	L1	B15	화합물 507	A3	L1	B15
화합물 508	A4	L1	B15	화합물 509	A5	L1	B15	화합물 510	A6	L1	B15
화합물 511	A7	L1	B15	화합물 512	A8	L1	B15	화합물 513	A9	L1	B15
화합물 514	A10	L1	B15	화합물 515	A11	L1	B15	화합물 516	A12	L1	B15
화합물 517	A1	L2	B15	화합물 518	A2	L2	B15	화합물 519	A3	L2	B15
화합물 520	A4	L2	B15	화합물 521	A5	L2	B15	화합물 522	A6	L2	B15
화합물 523	A7	L2	B15	화합물 524	A8	L2	B15	화합물 525	A9	L2	B15
화합물 526	A10	L2	B15	화합물 527	A11	L2	B15	화합물 528	A12	L2	B15
화합물 529	A1	L3	B15	화합물 530	A2	L3	B15	화합물 531	A3	L3	B15
화합물 532	A4	L3	B15	화합물 533	A5	L3	B15	화합물 534	A6	L3	B15
화합물 535	A7	L3	B15	화합물 536	A8	L3	B15	화합물 537	A9	L3	B15
화합물 538	A10	L3	B15	화합물 539	A11	L3	B15	화합물 540	A12	L3	B15
화합물 541	A1	L1	B16	화합물 542	A2	L1	B16	화합물 543	A3	L1	B16
화합물 544	A4	L1	B16	화합물 545	A5	L1	B16	화합물 546	A6	L1	B16
화합물 547	A7	L1	B16	화합물 548	A8	L1	B16	화합물 549	A9	L1	B16
화합물 550	A10	L1	B16	화합물 551	A11	L1	B16	화합물 552	A12	L1	B16
화합물 553	A1	L2	B16	화합물 554	A2	L2	B16	화합물 555	A3	L2	B16
화합물 556	A4	L2	B16	화합물 557	A5	L2	B16	화합물 558	A6	L2	B16
화합물 559	A7	L2	B16	화합물 560	A8	L2	B16	화합물 561	A9	L2	B16
화합물 562	A10	L2	B16	화합물 563	A11	L2	B16	화합물 564	A12	L2	B16
화합물 565	A1	L3	B16	화합물 566	A2	L3	B16	화합물 567	A3	L3	B16
화합물 568	A4	L3	B16	화합물 569	A5	L3	B16	화합물 570	A6	L3	B16
화합물 571	A7	L3	B16	화합물 572	A8	L3	B16	화합물 573	A9	L3	B16
화합물 574	A10	L3	B16	화합물 575	A11	L3	B16	화합물 576	A12	L3	B16
화합물 577	A10	L1	B17	화합물 578	A11	L1	B17	화합물 579	A12	L1	B17
화합물 580	A10	L2	B17	화합물 581	A11	L2	B17	화합물 582	A12	L2	B17
화합물 583	A10	L3	B17	화합물 584	A11	L3	B17	화합물 585	A12	L3	B17
화합물 586	A10	L1	B18	화합물 587	A11	L1	B18	화합물 588	A12	L1	B18
화합물 589	A10	L2	B18	화합물 590	A11	L2	B18	화합물 591	A12	L2	B18
화합물 592	A10	L3	B18	화합물 593	A11	L3	B18	화합물 594	A12	L3	B18
화합물 595	A10	L1	B19	화합물 596	A11	L1	B19	화합물 597	A12	L1	B19

화합물 598	A10	L2	B19	화합물 599	A11	L2	B19	화합물 600	A12	L2	B19
화합물 601	A10	L3	B19	화합물 602	A11	L3	B19	화합물 603	A12	L3	B19
화합물 604	A10	L1	B20	화합물 605	A11	L1	B20	화합물 606	A12	L1	B20
화합물 607	A10	L2	B20	화합물 608	A11	L2	B20	화합물 609	A12	L2	B20
화합물 610	A10	L3	B20	화합물 611	A11	L3	B20	화합물 612	A12	L3	B20
화합물 613	A10	L1	B21	화합물 614	A11	L1	B21	화합물 615	A12	L1	B21
화합물 616	A10	L2	B21	화합물 617	A11	L2	B21	화합물 618	A12	L2	B21
화합물 619	A10	L3	B21	화합물 620	A11	L3	B21	화합물 621	A12	L3	B21
화합물 622	A10	L1	B22	화합물 623	A11	L1	B22	화합물 624	A12	L1	B22
화합물 625	A10	L2	B22	화합물 626	A11	L2	B22	화합물 627	A12	L2	B22
화합물 628	A10	L3	B22	화합물 629	A11	L3	B22	화합물 630	A12	L3	B22
화합물 631	A10	L1	B23	화합물 632	A11	L1	B23	화합물 633	A12	L1	B23
화합물 634	A10	L2	B23	화합물 635	A11	L2	B23	화합물 636	A12	L2	B23
화합물 637	A10	L3	B23	화합물 638	A11	L3	B23	화합물 639	A12	L3	B23

청구항 18

제17항에 있어서, 하기 화합물로 이루어진 군에서 선택되는 것인 화합물:

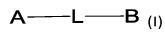
ID	구조	ID	구조	ID	구조
화합물 1	A1-L1-B1	화합물 2	A2-L1-B1	화합물 4	A4-L1-B1
화합물 13	A1-L2-B1	화합물 14	A2-L2-B1	화합물 16	A4-L2-B1
화합물 181	A1-L1-B6	화합물 182	A2-L1-B6	화합물 184	A4-L1-B6
화합물 193	A1-L2-B6	화합물 194	A2-L2-B6	화합물 196	A4-L2-B6
화합물 217	A1-L1-B7	화합물 218	A2-L1-B7	화합물 220	A4-L1-B7
화합물 229	A1-L2-B7	화합물 230	A2-L2-B7	화합물 232	A4-L2-B7
화합물 253	A1-L1-B8	화합물 254	A2-L1-B8	화합물 256	A4-L1-B8
화합물 265	A1-L2-B8	화합물 266	A2-L2-B8	화합물 268	A4-L2-B8
화합물 541	A1-L1-B16	화합물 542	A2-L1-B16	화합물 544	A4-L1-B16
화합물 553	A1-L2-B16	화합물 554	A2-L2-B16	화합물 556	A4-L2-B16

청구항 19

애노드;

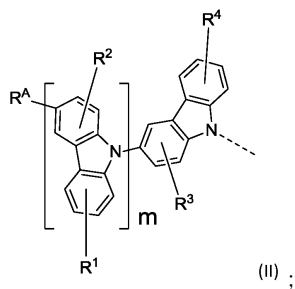
캐소드; 및

애노드와 캐소드 사이에 배치되고 하기 화학식 I을 갖는 화합물을 포함하는 유기층을 포함하는 소자:

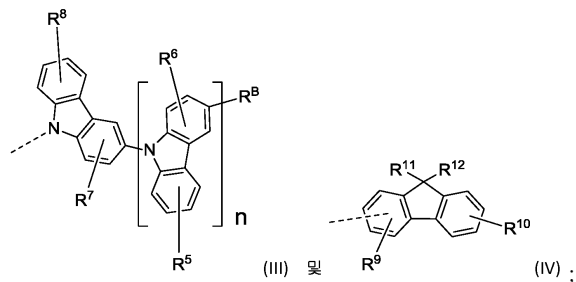


상기 식에서,

A는 하기 화학식 II이고:



B는 하기 화학식 III 및 IV로 이루어진 군에서 선택되고:



L은 1개, 2개, 3개, 또는 4개의 디테튬으로 임의 치환된 페닐이고;

R^1 , R^4 , R^5 , R^8 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고;

R^2 , R^3 , R^6 , R^7 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고;

R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 디테튬, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 디테튬, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스피노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

R^A 및 R^B 는 각각 수소, 디테튬, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고

R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리를 형성하고;

m은 1~10에서 선택된 정수이고;

n은 0~9에서 선택된 정수이고;

B가 화학식 III인 경우, m은 n보다 크다.

청구항 20

제1항의 화합물을 포함하는 제제.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 특허 청구된 본 발명은 공동 산학 연구 협약에 따라 하기 당사자 중 하나 이상에 의해, 하기 당사자 중 하나 이상을 위해, 및/또는 하기 당사자 중 하나 이상과 연계에 의해 이루어졌다: 리젠즈 오브 더 유니버시티 오브 미시간, 프린스턴 유니버시티, 더 유니버시티 오브 서던 캘리포니아 및 유니버설 디스플레이 코포레이션. 이 협약은 특허 청구된 발명이 만들어진 당일 및 그 전일부터 유효하고, 특허 청구된 발명은 상기 협약의 범주에서 수행된 활동 결과로서 이루어진 것이다.

[0002] **본 발명의 분야**

[0003] 본 발명은 올리고카르바졸을 함유하는 신규 유기 화합물에 관한 것이다. 상기 화합물은 유기 발광 다이오드에 유용하다. 상기 화합물은 또한 유기 발광 소자(OLED)의, 전하 수송 및 전하 차단 층에, 그리고 발광 층에서 호스트로서 유용하다.

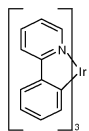
배경 기술

[0004] 유기 물질을 사용하는 광전자 소자는 여러 이유로 인하여 점차로 중요해지고 있다. 이와 같은 소자를 제조하는데 사용되는 다수의 물질은 비교적 저렴하여 유기 광전자 소자는 무기 소자에 비하여 경제적 및점면에서 잠재성을 갖는다. 또한, 유기 물질의 고유한 성질, 예컨대 이의 가요성은 가요성 기판상에서의 제조와 같은 특정 적용에 매우 적합하게 될 수 있다. 유기 광전자 소자의 예로는 유기 발광 소자(OLED), 유기 광트랜지스터, 유기 광전지 및 유기 광검출기를 들 수 있다. OLED의 경우, 유기 물질은 통상의 물질에 비하여 성능면에서의 잇점을 가질 수 있다. 예를 들면, 유기 발광층이 광을 방출하는 파장은 일반적으로 적절한 도펀트로 용이하게 조절될 수 있다.

[0005] OLED는 소자에 전압을 인가시 광을 방출하는 유기 박막을 사용하게 한다. OLED는 평판 패널 디스플레이, 조명 및 역광 조명과 같은 적용예에 사용하기 위한 점차로 중요해지는 기술이다. 여러가지의 OLED 물질 및 구조는 미국 특허 제5,844,363호, 제6,303,238호 및 제5,707,745호에 기재되어 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다.

[0006] 인광 방출 분자에 대한 하나의 적용예는 풀 컬러 디스플레이이다. 이러한 디스플레이에 대한 산업적 기준은 "포화" 색상으로서 지칭하는 특정 색상을 방출하도록 조정된 픽셀을 필요로 한다. 특히, 이러한 기준은 포화 적색, 녹색 및 청색 픽셀을 필요로 한다. 색상은 당업계에 공지된 CIE 좌표를 사용하여 측정될 수 있다.

[0007] 녹색 발광 분자의 일례로는 하기 화학식을 갖는 Ir(ppy)₃으로 나타낸 트리스(2-페닐피리딘) 이리듐이다:



[0008]

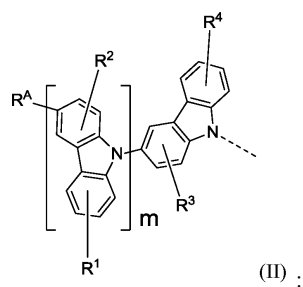
[0009] 본원에서의 이와 같은 화학식 및 하기의 화학식에서, 본 출원인은 질소로부터 금속(여기에서는 Ir)으로의 배위 결합을 직선으로 도시한다.

[0010] 본원에서, 용어 "유기"라는 것은 유기 광전자 소자를 제조하는데 사용될 수 있는 중합체 물질뿐 아니라, 소분자 유기 물질을 포함한다. "소분자"는 중합체가 아닌 임의의 유기 물질을 지칭하며, "소분자"는 실제로 꽤 클 수도 있다. 소분자는 일부의 상황에서는 반복 단위를 포함할 수 있다. 예를 들면, 치환기로서 장쇄 알킬 기를 사용하는 것은 "소분자" 부류로부터 분자를 제거하지 않는다. 소분자는 또한 예를 들면 중합체 주쇄상에서의 측쇄기로서 또는 주쇄의 일부로서 중합체에 혼입될 수 있다. 소분자는 또한 코어 모이어티 상에 생성된 일련의 화학적 셀로 이루어진 덴드리머의 코어 모이어티로서 작용할 수 있다. 덴드리머의 코어 모이어티는 형광 또는 인광 소분자 이미터일 수 있다. 덴드리머는 "소분자"일 수 있으며, OLED 분야에서 통상적으로 사용되는 모든 덴드리머는 소분자인 것으로 밝혀졌다.

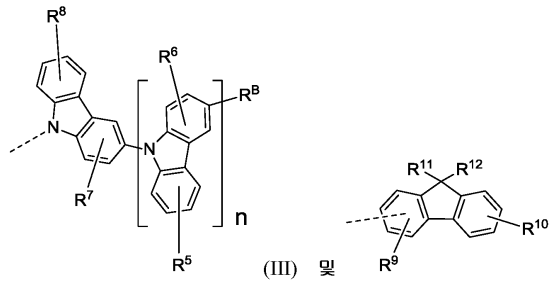
- [0011] 본원에서 사용한 바와 같이, "상부"는 기관으로부터 가장 멀리 떨어졌다는 것을 의미하며, "하부"는 기관에 가장 근접하다는 것을 의미한다. 제1층이 제2층의 상부에 배치되는" 것으로 기재될 경우, 제1층은 기관으로부터 멀리 떨어져 배치된다. 제1층이 제2층과 "접촉되어 있는" 것으로 명시되지 않는다면 제1층과 제2층 사이에는 다른 층이 존재할 수 있다. 예를 들면, 캐소드와 애노드의 사이에 다양한 유기층이 존재할 수 있을지라도, 캐소드는 애노드의 상부에 배치되는" 것으로 기재될 수 있다.
- [0012] 본원에서 사용한 바와 같이, "용액 가공성"은 용액 또는 현탁액 형태로 액체 매체에 용해, 분산 또는 수송될 수 있거나 및/또는 액체 매체로부터 증착될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0013] 리간드가 발광 물질의 광활성 성질에 직접적으로 기여하는 것으로 밝혀질 경우, 리간드는 "광활성"으로서 지칭될 수 있다. 보조적 리간드가 광활성 리간드의 성질을 변경시킬 수 있을지라도, 리간드가 발광 물질의 광활성 성질에 기여하지 않는 것으로 밝혀질 경우, 리간드는 "보조적"인 것으로 지칭될 수 있다.
- [0014] 본원에서 사용한 바와 같이 그리고 일반적으로 당업자가 이해하고 있는 바와 같이, 제1의 "최고 점유 분자 궤도"(HOMO) 또는 "최저 비점유 분자 궤도"(LUMO) 에너지 준위가 진공 에너지 준위에 근접할 경우, 제1의 에너지 준위는 제2의 HOMO 또는 LUMO보다 "더 크거나" 또는 "더 높다". 이온화 전위(IP)가 진공 준위에 대하여 음의 에너지로서 측정되므로, 더 높은 HOMO 에너지 준위는 더 작은 절대값을 갖는 IP에 해당한다(IP는 음의 값이 더 작다). 유사하게, 더 높은 LUMO 에너지 준위는 절대값이 더 작은 전자 친화도(EA)에 해당한다(EA의 음의 값이 더 작다). 상부에서의 진공 준위를 갖는 통상의 에너지 준위 다이어그램에서, 물질의 LUMO 에너지 준위는 동일한 물질의 HOMO 에너지 준위보다 더 높다. "더 높은" HOMO 또는 LUMO 에너지 준위는 "더 낮은" HOMO 또는 LUMO 에너지 준위보다 상기 다이어그램의 상부에 더 근접한다는 것을 나타낸다.
- [0015] 본원에서 사용한 바와 같이 그리고 일반적으로 당업자가 이해하는 바와 같이, 제1의 일 함수의 절대값이 더 클 경우, 제1의 일 함수는 제2의 일 함수보다 "더 크거나" 또는 "더 높다". 일 함수는 일반적으로 진공 준위에 대하여 음의 수로서 측정되므로, 이는 "더 높은" 일 함수의 음의 값이 더 크다는 것을 의미한다. 상부에서 진공 준위를 갖는 통상의 에너지 준위 다이어그램에서, "더 높은" 일 함수는 진공 준위로부터 아래 방향으로 더 먼 것으로서 도시된다. 그래서, HOMO 및 LUMO 에너지 준위의 정의는 일 함수와는 상이한 조약을 따른다.
- [0016] OLED에 대한 세부사항 및 전술한 정의는 미국 특허 제7,279,704호에서 찾아볼 수 있으며, 이 특허 문헌의 개시 내용은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다.

발명의 내용

- [0017] 신규 부류의 올리고카르바졸 함유 화합물이 제공된다.
- [0018] 본 발명은 하기 화학식 I을 갖는 화합물을 제공한다:
- [0019]
$$A-L-B \quad (I)$$
- [0020] 화학식 I의 화합물에서, A는 하기 화학식 II를 갖고:



- [0021]
- [0022] B는 하기 화학식 III 및 IV로 이루어진 군에서 선택되고:



L은 1개, 2개, 3개, 또는 4개의 듀테륨으로 임의 치환된 페닐이고;

R^1 , R^4 , R^5 , R^8 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고; R^2 , R^3 , R^6 , R^7 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 듀테륨, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 듀테륨, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설페닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^A 및 R^B 는 각각 수소, 듀테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리를 형성하고; m은 1~10에서 선택된 정수이고; n은 0~9에서 선택된 정수이고; B가 화학식 III인 경우, m은 n보다 크다.

일부 구체예에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 각각 수소, 듀테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택된다.

일부 구체예에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 각각 수소, 듀테륨, 페닐, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택된다.

일부 구체예에서, R^A 및 R^B 는 수소이다.

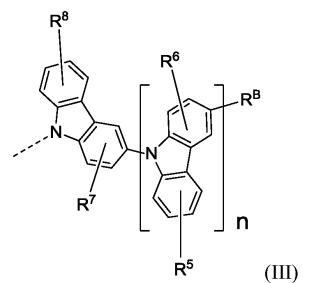
일부 구체예에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 수소이다.

일부 구체예에서, R^{11} 및 R^{12} 는 알킬이다.

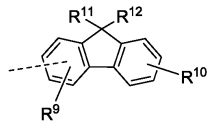
일부 구체예에서, m은 1이고 n은 0이다.

일부 구체예에서, m은 2이고, n은 0 또는 1이다.

일부 구체예에서, B는 하기 화학식 III이다:



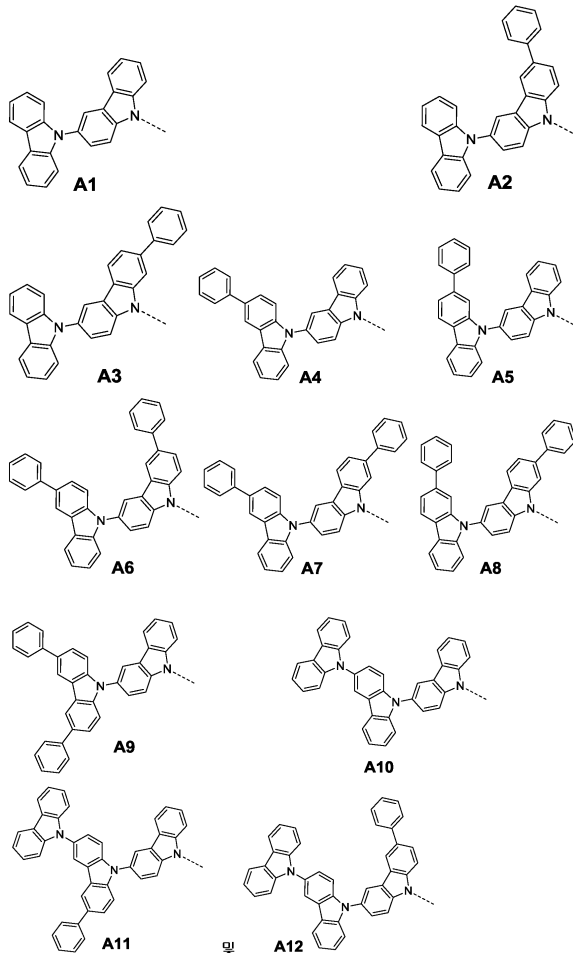
일부 구체예에서, B는 하기 화학식 IV이다:



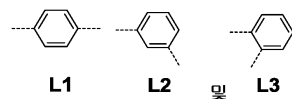
일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 4-위치에 있다.

일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 3-위치에 있다.

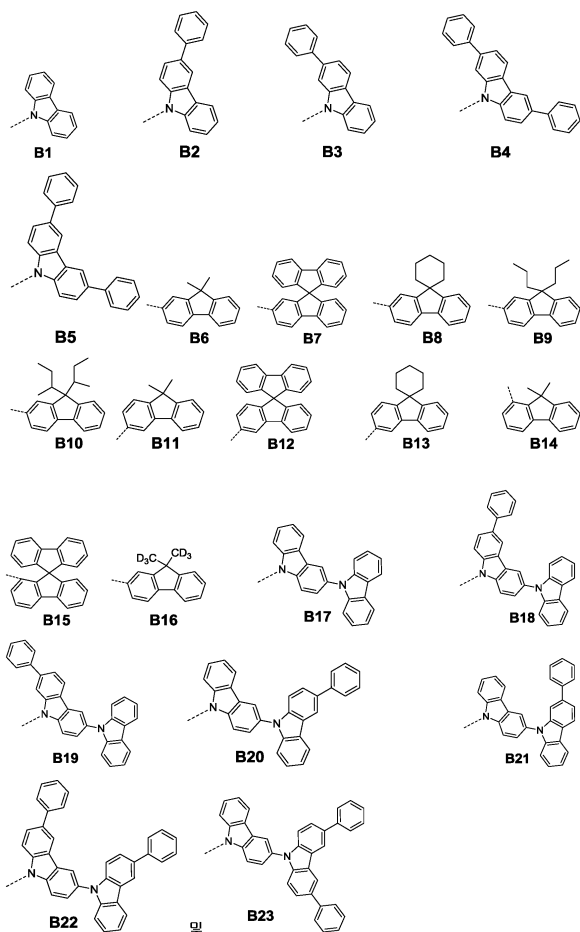
일부 구체예에서, A는 하기 화학식 A1 내지 A12로 이루어진 군에서 선택된다:



일부 구체예에서, L은 하기 화학식 L1 내지 L3으로 이루어진 군에서 선택된다:



[0044] 일부 구체예에서, B는 하기 화학식 B1 내지 B23으로 이루어진 군에서 선택된다:



[0046] 일부 구체예에서, A는 A1이고, L은 L1 또는 L2이고, B는 B1이다.

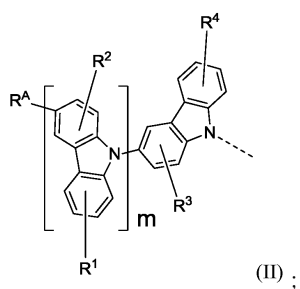
[0047] 일부 구체예에서, 화합물은 하기 표 1에 나열된 화합물 1 내지 화합물 639로 이루어진 군에서 선택된다.

[0048] 일부 구체예에서, 화합물은 하기 표 2에 나열된 군에서 선택된다.

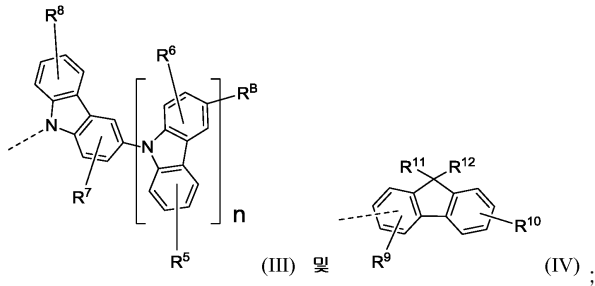
[0049] 일부 구체예에서, 제1 소자가 제공된다. 제1 소자는 애노드, 캐소드, 및 애노드와 캐소드 사이에 배치되고 하기 화학식 I을 갖는 화합물을 포함하는 유기층을 포함한다:



[0051] 화학식 I의 화합물에서, A는 하기 화학식 II를 갖고:



[0052] B는 하기 화학식 III 및 IV로 이루어진 군에서 선택되고:

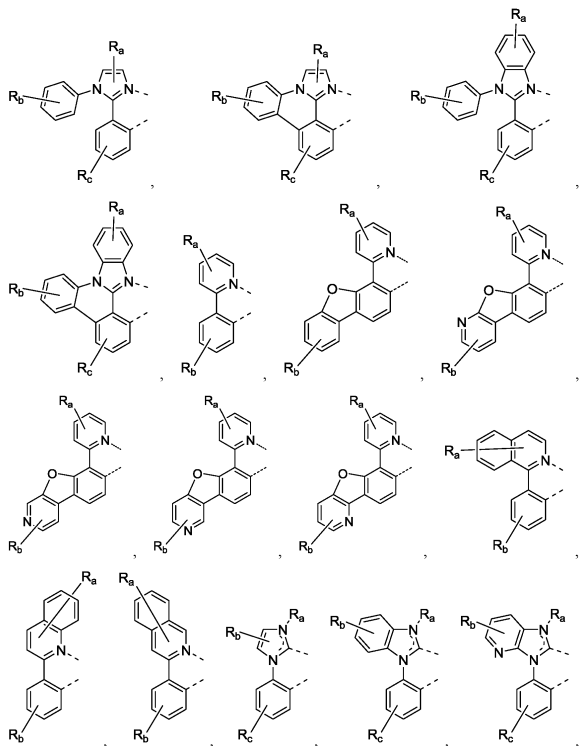


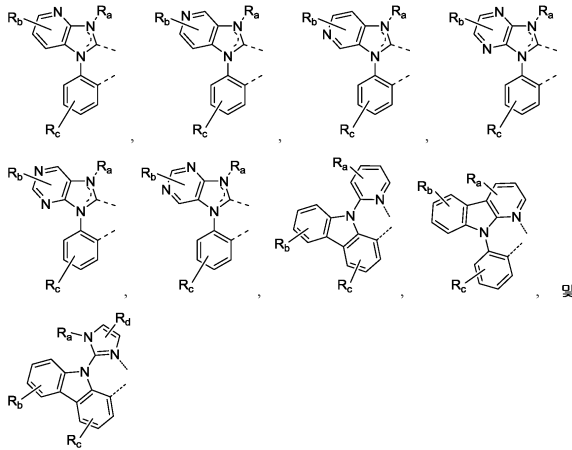
L은 1개, 2개, 3개, 또는 4개의 듀테튤로 임의 치환된 페닐이고; R^1 , R^4 , R^5 , R^8 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일 치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고; R^2 , R^3 , R^6 , R^7 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치 환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 듀테튤, 알킬, 시클로알 킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 듀테튤, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알 케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설펜, 설펜, 설펜, 포스피노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^A 및 R^B 는 각각 수소, 듀테튤, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리 를 형성하고; m은 1~10에서 선택된 정수이고; n은 0~9에서 선택된 정수이고; B가 화학식 III인 경우, m은 n보 다 크다.

일부 구체예에서, 소자의 유기층은 발광층이고 화학식 I의 화합물은 호스트이다.

일부 구체예에서, 소자의 유기층은 인광성 발광 도펀트를 추가로 포함한다.

일부 구체예에서, 소자의 인광성 발광 도펀트는, 하나 이상의 리간드 또는 리간드가 2좌 이상인 경우 리간드의 일부를 갖는, 하기 화학식으로 이루어진 군에서 선택된 전이 금속 착체이다:





상기 식에서, R_a , R_b , R_c , 및 R_d 는 일치환, 이치환, 삼치환 또는 사치환, 또는 비치환을 나타낼 수 있고;

R_a , R_b , R_c , 및 R_d 는 수소, 듀테륨, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R_a , R_b , R_c , 및 R_d 중 2개의 인접 치환기는 임의의 연결되어 축합 고리를 형성하거나 또는 다중화 리간드를 형성한다.

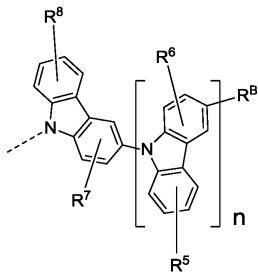
일부 구체예에서, 소자의 유기층은 차단층이고 화합물은 유기층에서 차단 물질이다.

일부 구체예에서, 소자는 소비재이다.

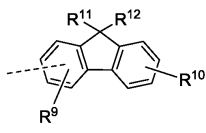
일부 구체예에서, 소자는 유기 발광 소자이다.

일부 구체예에서, 소자는 라이팅 패널을 포함한다.

일부 구체예에서, B는 하기 화학식 III이다:



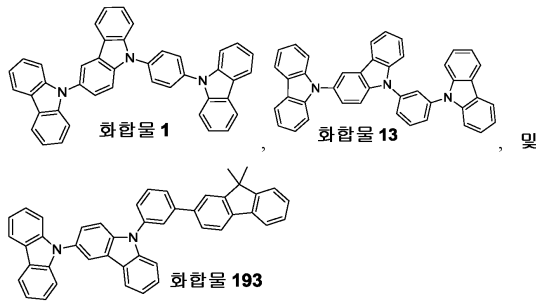
일부 구체예에서, B는 하기 화학식 IV이다:



일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 4-위치에 있다.

일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 3-위치에 있다.

일부 구체예에서, 화학식 I의 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군에서 선택된다:



일부 구체예에서, 제제가 제공된다. 제제는 화학식 I을 갖는 화합물을 포함한다.

도면의 간단한 설명

본원에 참고되고 명세서의 일부를 형성하는 첨부 도면은 본 발명의 구체예를 예시하고, 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하고 당업자에게 본 발명을 제조하고 사용할 수 있도록 하는 추가 작용을 한다.

도 1에는 유기 발광 소자가 도시된다.

도 2에는 별도의 전자 수송층을 갖지 않는 역전된 유기 발광 소자가 도시된다.

도 3에는 화학식 I-A의 화합물이 도시된다.

도 4에는 화학식 I-B의 화합물이 도시된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

일반적으로, OLED는 애노드 및 캐소드 사이에 배치되어 이에 전기 접속되는 하나 이상의 유기층을 포함한다. 전류가 인가되면, 애노드는 정공을 유기층(들)에 주입하고, 캐소드는 전자를 주입한다. 주입된 정공 및 전자는 각각 반대로 하전된 전극을 향하여 이동한다. 전자 및 정공이 동일한 분자상에 편재화될 경우, 여기된 에너지 상태를 갖는 편재화된 전자-정공쌍인 "엑시톤"이 형성된다. 엑시톤이 광발광 메카니즘에 의하여 이완될 경우 광이 방출된다. 일부의 경우에서, 엑시톤은 엑시머 또는 엑시플렉스 상에 편재화될 수 있다. 비-방사 메카니즘, 예컨대 열 이완도 또한 발생할 수 있으나, 일반적으로 바람직하지 않은 것으로 간주된다.

초기 OLED는 예를 들면 미국 특허 제4,769,292호에 개시된 바와 같은 단일항 상태에서부터 광("형광")을 방출하는 발광 분자를 사용하였으며, 상기 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 형광 방출은 일반적으로 10 나노초 미만의 시간 기간으로 발생한다.

보다 최근에는, 삼중항 상태에서부터의 광("인광")을 방출하는 발광 물질을 갖는 OLED가 예시되어 있다. 문헌 [Baldo et al., "Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices," *Nature*, vol. 395, 151-154, 1998 ("Baldo-I")] 및 [Baldo et al., "Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence," *Appl. Phys. Lett.*, vol. 75, No. 3, 4-6 (1999)("Baldo-II")]을 참조하며, 이들 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 인광은 참고로 포함되는 미국 특허 제7,279,704호의 컬럼 5-6에 보다 구체적으로 기재되어 있다.

도 1에는 유기 발광 소자(100)가 도시된다. 도면은 반드시 축척에 의하여 도시하지는 않았다. 소자(100)는 기관(110), 애노드(115), 정공 주입층(120), 정공 수송층(125), 전자 차단층(130), 발광층(135), 정공 차단층(140), 전자 수송층(145), 전자 주입층(150), 보호층(155), 캐소드(160) 및 차단층(170)을 포함할 수 있다. 캐소드(160)는 제1의 전도층(162) 및 제2의 전도층(164)을 갖는 화합물 캐소드이다. 소자(100)는 기재된 순서로 층을 증착시켜 제조될 수 있다. 이들 다양한 층뿐 아니라, 예시의 물질의 성질 및 기능은 참고로 포함되는 미국 특허 제7,279,704호의 컬럼 6-10에 보다 구체적으로 기재되어 있다.

이들 각각의 층에 대한 더 많은 예도 이용 가능하다. 예를 들면 가요성 및 투명한 기관-애노드 조합은 미국 특허 제5,844,363호에 개시되어 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. p-도핑된 정공 수송층의 예는 미국 특허 출원 공개 공보 제2003/0230980호에 개시된 바와 같이, 50:1의 몰비로 F₄-TCNQ로 도핑된 m-MTDATA이며, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 발광 및 호스트 물질의 예는 미국 특허 제6,303,238호(Thompson 등)에 개시되어 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. n-도핑된 전

자 수송층의 예는 미국 특허 출원 공개 공보 제2003/0230980호에 개시된 바와 같이, 1:1의 몰비로 Li로 도핑된 BPhen이고, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 그 전문이 본원에 참고로 포함되는 미국 특허 제5,703,436호 및 제5,707,745호에는 적층된 투명, 전기전도성 스퍼터-증착된 ITO 층을 갖는 Mg:Ag와 같은 금속의 박층을 갖는 화합물 캐소드를 비롯한 캐소드의 예가 개시되어 있다. 차단층의 이론 및 용도는 미국 특허 제6,097,147호 및 미국 특허 출원 공개 공보 제2003/0230980호에 보다 구체적으로 기재되어 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 주입층의 예는 미국 특허 출원 공개 공보 제2004/0174116호에 제공되어 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 보호층의 설명은 미국 특허 출원 공개 공보 제2004/0174116호에서 찾아볼 수 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다.

[0083]

도 2에는 역전된 OLED(200)가 도시된다. 소자는 기관(210), 캐소드(215), 발광층(220), 정공 수송층(225) 및 애노드(230)를 포함한다. 소자(200)는 기재된 순서로 층을 적층시켜 제조될 수 있다. 가장 흔한 OLED 구조는 애노드의 위에 캐소드가 배치되어 있고 소자(200)가 애노드(230)의 아래에 캐소드(215)가 배치되어 있으므로, 소자(200)는 "역전된" OLED로 지칭될 수 있다. 소자(100)에 관하여 기재된 것과 유사한 물질이 소자(200)의 해당 층에 사용될 수 있다. 도 2는 소자(100)의 구조로부터 일부 층이 얼마나 생략될 수 있는지의 일례를 제공한다.

[0084]

도 1 및 도 2에 도시된 단순 적층된 구조는 비제한적인 예로서 제공하며, 본 발명의 구체예는 다양한 기타의 구조와 관련하여 사용될 수 있는 것으로 이해하여야 한다. 기재된 특정한 물질 및 구조는 사실상 예시를 위한 것이며, 기타의 물질 및 구조도 사용될 수 있다. 작용성 OLED는 기재된 다양한 층을 상이한 방식으로 조합하여 달성될 수 있거나 또는 층은 디자인, 성능 및 비용 요인에 기초하여 전적으로 생략할 수 있다. 구체적으로 기재되지 않은 기타의 층도 또한 포함될 수 있다. 이들 구체적으로 기재된 층을 제외한 물질을 사용할 수 있다. 본원에 제공된 다수의 예가 단일 물질을 포함하는 것으로서 다양한 층을 기재하기는 하나, 물질, 예컨대 호스트 및 도펀트의 혼합물 또는 보다 일반적으로 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 층은 다수의 하부층을 가질 수 있다. 본원에서 다양한 층에 제시된 명칭은 엄격하게 제한하고자 하는 것은 아니다. 예를 들면, 소자(200)에서 정공 수송층(225)은 정공을 수송하며, 정공을 발광층(220)에 주입하며, 정공 수송층 또는 정공 주입층으로서 기재될 수 있다. 하나의 구체예에서, OLED는 캐소드와 애노드 사이에 배치된 "유기층"을 갖는 것으로 기재될 수 있다. 이러한 유기층은 단일층을 포함할 수 있거나 또는 예를 들면 도 1 및 도 2와 관련하여 기재된 바와 같은 상이한 유기 물질의 복수의 층을 더 포함할 수 있다.

[0085]

구체적으로 기재하지 않은 구조 및 물질, 예컨대 미국 특허 제5,247,190호(Friend 등)에 기재된 바와 같은 중합체 물질(PLED)을 포함하는 OLED를 사용할 수 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. 추가의 예로서, 단일 유기층을 갖는 OLED를 사용할 수 있다. OLED는 예를 들면 미국 특허 제5,707,745호(Forrest 등)에 기재된 바와 같이 적층될 수 있으며, 이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다. OLED 구조는 도 1 및 도 2에 도시된 단순 적층된 구조로부터 벗어날 수 있다. 예를 들면, 기관은 미국 특허 제6,091,195호(Forrest 등)에 기재된 바와 같은 메사형(mesa) 구조 및/또는 미국 특허 제5,834,893호(Bulovic 등)에 기재된 피트형(pit) 구조와 같은 아웃-커플링(out-coupling)을 개선시키기 위한 각진 반사면을 포함할 수 있으며, 이들 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함된다.

[0086]

반대의 의미로 명시하지 않는 한, 다양한 구체예의 임의의 층은 임의의 적절한 방법에 의하여 적층될 수 있다. 유기층의 경우, 바람직한 방법으로는 미국 특허 제6,013,982호 및 제6,087,196호(이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함됨)에 기재된 바와 같은 열 증발, 잉크-제트, 미국 특허 제6,337,102호(Forrest 등)(이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함됨)에 기재된 바와 같은 유기 증기상 증착(OVPD), 미국 특허 제7,431,968호(이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함됨)에 기재된 바와 같은 유기 증기 제트 프린팅(OVJP)에 의한 증착을 들 수 있다. 기타의 적절한 증착 방법은 스프인 코팅 및 기타의 용액계 공정을 포함한다. 용액계 공정은 질소 또는 불활성 분위기 중에서 실시되는 것이 바람직하다. 기타의 층의 경우, 바람직한 방법은 열 증발을 포함한다. 바람직한 패턴 형성 방법은 마스크를 통한 증착, 미국 특허 제6,294,398호 및 제6,468,819호(이 특허 문헌은 그 전문이 본원에 참고로 포함됨)에 기재된 바와 같은 냉간 용접 및, 잉크-제트 및 OVJD와 같은 일부 증착 방법과 관련된 패턴 형성을 포함한다. 증착시키고자 하는 물질은 특정한 증착 방법과 상용성을 갖도록 변형될 수 있다. 예를 들면, 분지형 또는 비분지형, 바람직하게는 3개 이상의 탄소를 포함하는 알킬 및 아릴 기와 같은 치환기는 이의 용액 가공의 처리 능력을 향상시키기 위하여 소분자에 사용될 수 있다. 20개 이상의 탄소를 갖는 치환기를 사용할 수 있으며, 3 내지 20개의 탄소가 바람직한 범위이다. 비대칭 구조를 갖는 물질은 대칭 구조를 갖는 것보다 더 우수한 용액 가공성을 가질 수 있는데, 비대칭 물질은 재결정화되는 경향이 낮을 수 있기 때문이다. 덴드리머 치환기는 용액 가공을 처리하는 소분자의 능력을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.

[0087]

본 발명의 구체예에 의하여 제조된 소자는 차단층을 추가로 임의로 포함할 수 있다. 차단층의 하나의 목적은 전

극 및 유기층이 수분, 증기 및/또는 기체 등을 포함하는 환경에서 유해한 종에 대한 노출로 인하여 손상되지 않도록 한다. 차단층은 기관의 위에서, 기관의 아래에서 또는 기관의 옆에서, 전극 또는, 앳지를 포함하는 소자의 임의의 기타 부분의 위에서 증착될 수 있다. 차단층은 단일층 또는 다중층을 포함할 수 있다. 차단층은 각종 공지의 화학적 증착 기법에 의하여 형성될 수 있으며 복수의 상을 갖는 조성물뿐 아니라 단일 상을 갖는 조성물을 포함할 수 있다. 임의의 적절한 물질 또는 물질의 조합을 차단층에 사용할 수 있다. 차단층은 무기 또는 유기 화합물 또는 둘다를 혼입할 수 있다. 바람직한 차단층은 미국 특허 제7,968,146호, PCT 특허 출원 번호 PCT/US2007/023098 및 PCT/US2009/042829에 기재된 바와 같은 중합체 물질 및 비-중합체 물질의 혼합물을 포함하며, 이들 문헌의 개시내용은 본원에 그 전문이 참고로 포함된다. "혼합물"을 고려하면, 차단층을 포함하는 전술한 중합체 및 비-중합체 물질은 동일한 반응 조건하에서 및/또는 동일한 시간에서 증착되어야만 한다. 중합체 대 비-중합체 물질의 중량비는 95:5 내지 5:95 범위내일 수 있다. 중합체 및 비-중합체 물질은 동일한 전구체 물질로부터 생성될 수 있다. 한 예에서, 중합체 및 비-중합체 물질의 혼합물은 본질적으로 중합체 규소 및 무기 규소로 이루어진다.

[0088] 본 발명의 구체예에 따라 제작되는 소자는 평판 패널 디스플레이, 컴퓨터 모니터, 의료용 모니터, 텔레비전, 광고판, 실내 또는 옥외 조명 및/또는 시그널링을 위한 라이트, 헤드업 디스플레이, 완전 투명 디스플레이, 플렉시블 디스플레이, 레이저 프린터, 전화기, 휴대폰, 개인용 정보 단말기(PDA), 랩탑 컴퓨터, 디지털 카메라, 캠코더, 뷰파인더, 마이크로디스플레이, 3-D 디스플레이, 자동차, 거대 월, 극장 또는 스타디움 스크린 또는 간판을 포함하는 광범위하게 다양한 소비재에 투입될 수 있다. 패시브 매트릭스 및 액티브 매트릭스를 비롯한 다양한 조절 메커니즘을 사용하여 본 발명에 의한 소자를 조절할 수 있다. 다수의 소자는 사람에게 안락감을 주는 온도 범위, 예컨대 18℃ 내지 30℃, 더욱 바람직하게는 실온(20℃ 내지 25℃)에서 사용하고자 하지만, 상기 온도 범위 밖의 온도, 예컨대 -40℃ 내지 +80℃에서도 사용될 수 있다.

[0089] 본원에 기재된 물질 및 구조는 OLED를 제외한 소자에서의 적용예를 가질 수 있다. 예를 들면, 기타의 광전자 소자, 예컨대 유기 태양 전지 및 유기 광검출기는 물질 및 구조를 사용할 수 있다. 보다 일반적으로, 유기 소자, 예컨대 유기 트랜지스터는 물질 및 구조를 사용할 수 있다.

[0090] 본원에서 사용될 때 "할로" 또는 "할로젠"은 불소, 염소, 브롬 및 요오드를 포함한다.

[0091] 본원에서 사용될 때 "알킬"은 직쇄 또는 분지쇄 알킬 라디칼을 모두 의미한다. 바람직한 알킬기는 1~15 개의 탄소 원자를 함유하는 것으로서, 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, tert-부틸 등을 포함한다. 추가로, 알킬기는 임의 치환될 수 있다.

[0092] 본원에서 사용될 때 "시클로알킬"은 시클릭 알킬 라디칼을 의미한다. 바람직한 시클로알킬기는 3~7 개의 탄소 원자를 함유하는 것으로서, 시클로프로필, 시클로펜틸, 시클로헥실 등을 포함한다. 추가로, 시클로알킬기는 임의 치환될 수 있다.

[0093] 본원에서 사용될 때 "알케닐"은 직쇄 및 분지쇄 알켄 라디칼을 모두 의미한다. 바람직한 알케닐기는 2~15 개의 탄소 원자를 함유하는 것이다. 추가로, 알케닐기는 임의 치환될 수 있다.

[0094] 본원에서 사용될 때 "알키닐"은 직쇄 및 분지쇄 알킨 라디칼을 모두 의미한다. 바람직한 알키닐기는 2~15 개의 탄소 원자를 함유하는 것이다. 추가로, 알키닐기는 임의 치환될 수 있다.

[0095] 본원에서 사용될 때 "아르알킬" 또는 "아릴알킬"은 상호 혼용되며 치환기로서 방향족 기를 갖는 알킬기를 의미한다. 추가로, 알킬아릴기는 임의 치환될 수 있다.

[0096] 본원에서 사용될 때 "헤테로시클릭 기"는 방향족 및 비방향족 시클릭 라디칼이 고려된다. 헤테로-방향족 시클릭 라디칼은 또한 헤테로아릴을 의미한다. 바람직한 헤테로-비방향족 시클릭 기는 하나 이상의 헤테로 원자를 포함하고 모르폴리노, 피페리디노, 피롤리디노 등과 같은 시클릭 아민 및 테트라히드로푸란, 테트라히드로피란 등과 같은 시클릭 에테르를 포함하는 3 또는 7개의 고리 원자를 함유하는 것들이다. 추가로, 헤테로시클릭 기는 임의 치환될 수 있다.

[0097] 본원에서 사용될 때 "아릴" 또는 "방향족 기"는 단일 고리 기 및 폴리시클릭 고리계가 고려된다. 폴리시클릭 고리는 2개의 탄소가 두 인접 고리에 공통인 2개 이상의 고리("축합" 고리)를 가질 수 있으며, 고리들 중 하나 이상은 예컨대 방향족이고, 다른 고리들은 시클로알킬, 시클로알케닐, 아릴, 헤테로사이클 및/또는 헤테로아릴일 수 있다. 추가로, 아릴 기는 임의 치환될 수 있다.

[0098] 본원에서 사용될 때 용어 "헤테로아릴"은 예컨대, 피롤, 푸란, 티오펜, 이미다졸, 옥사졸, 티아졸, 트리아졸,

피라졸, 피리딘, 피라진 및 피리미딘 등과 같이 1~3 개의 헤테로 원자를 포함할 수 있는 단일 고리 헤테로방향족기가 고려된다. 용어 헤테로아릴은 또한 2개의 원자가 두 인접 고리에 공통인 2 이상의 고리("축합" 고리)를 갖는 폴리시클릭 헤테로방향족계를 포함하며, 여기서, 고리들 중 하나 이상은 예컨대 헤테로아릴이고, 다른 고리들은 시클로알킬, 시클로알케닐, 아릴, 헤테로사이클 및/또는 헤테로아릴일 수 있다. 추가로, 헤테로아릴기는 임의 치환될 수 있다.

[0099]

알킬, 시클로알킬, 알케닐, 알키닐, 아르알킬, 헤테로시클릭기, 아릴, 및 헤테로아릴은 수소, 듀테륨, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 시클릭 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에테르, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노 및 이의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 치환기로 임의 치환될 수 있다.

[0100]

본원에서 사용된 "치환된"은 수소 이외의 치환기가 관련 탄소 또는 질소 원자에 결합됨을 나타낸다. 따라서, R^1 이 단일 치환되는 경우, 하나의 R^1 은 수소 이외의 것이어야 한다. 유사하게, R^1 이 이치환된 경우, R^1 중 2개는 수소 이외의 것이어야 한다. 유사하게, R^1 이 "비치환을 나타내는" 경우, R^1 은 모든 가능한 위치에 대하여 수소가 다.

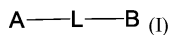
[0101]

광범위하게 다양한 카르바졸-함유 화합물이 유기 전계발광 물질로서 개발된 바 있다. 구성 요소들이 연결되는 독특한 방식에 따라, 상기 화합물은 상이한 에너지 준위, 분자 패킹, 및 전하 수송 특징을 가지며, 이들 모두는 소자 성능에 상당히 영향을 미친다. 본 발명에는 2개의 소중합체가 페닐 결합을 통해 연결되는 신규 부류의 비대칭 화합물이 개시된다. 예상외로, 호스트 물질로서 본 발명의 화합물을 사용하는 인광성 OLED 소자는 문헌에 보고된 화합물과 비교하여 월등한 안정성을 입증하고 있다.

[0102]

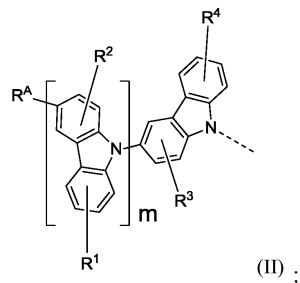
일부 구체예에서, 하기 화학식 I을 갖는 화합물이 제공된다:

[0103]



[0104]

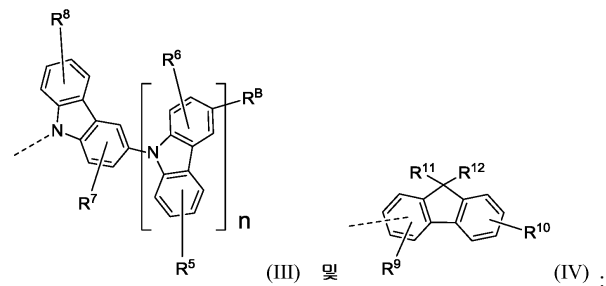
상기 화학식의 화합물에서, A는 하기 화학식 II이고:



[0105]

[0106]

B는 하기 화학식 III 및 IV로 이루어진 군에서 선택되고:



[0107]

[0108]

L은 1개, 2개, 3개, 또는 4개의 듀테륨으로 임의 치환된 페닐이고;

[0109]

R^1 , R^4 , R^5 , R^8 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고;

[0110]

R^2 , R^3 , R^6 , R^7 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고;

[0111] R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 디테류, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

[0112] R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 디테류, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

[0113] R^A 및 R^B 는 각각 수소, 디테류, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고;

[0114] R^{11} 및 R^{12} 는 임의의 연결되어 고리를 형성하고;

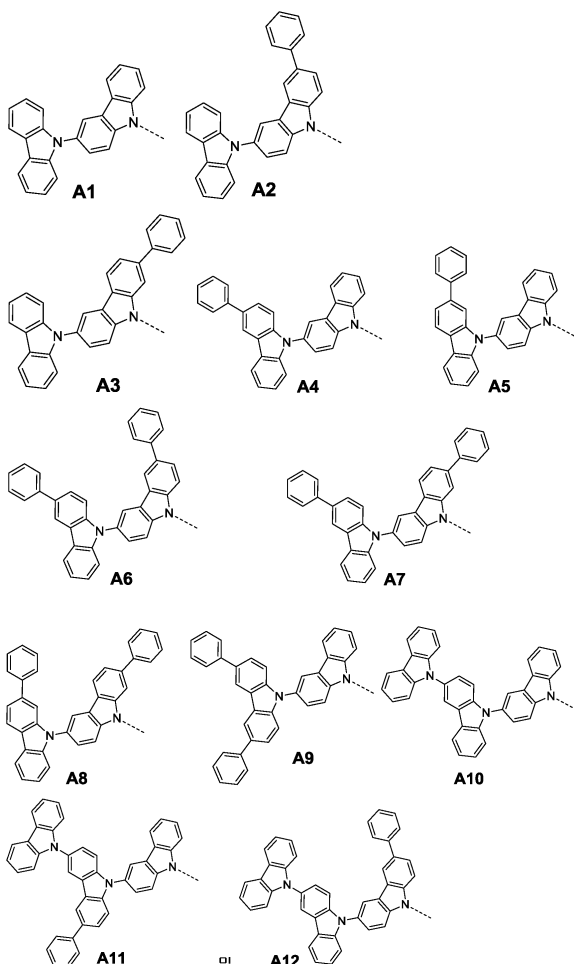
[0115] m은 1~10에서 선택된 정수이고;

[0116] n은 0~9에서 선택된 정수이고;

[0117] B가 화학식 III인 경우, m는 n보다 크다.

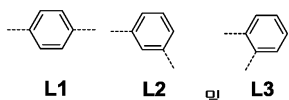
[0118] 일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 4-위치에 있다. 일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 3-위치에 있다.

[0119] 일부 구체예에서, A는 하기 화학식 A1 내지 A12로 이루어진 군에서 선택된다:



[0121] .

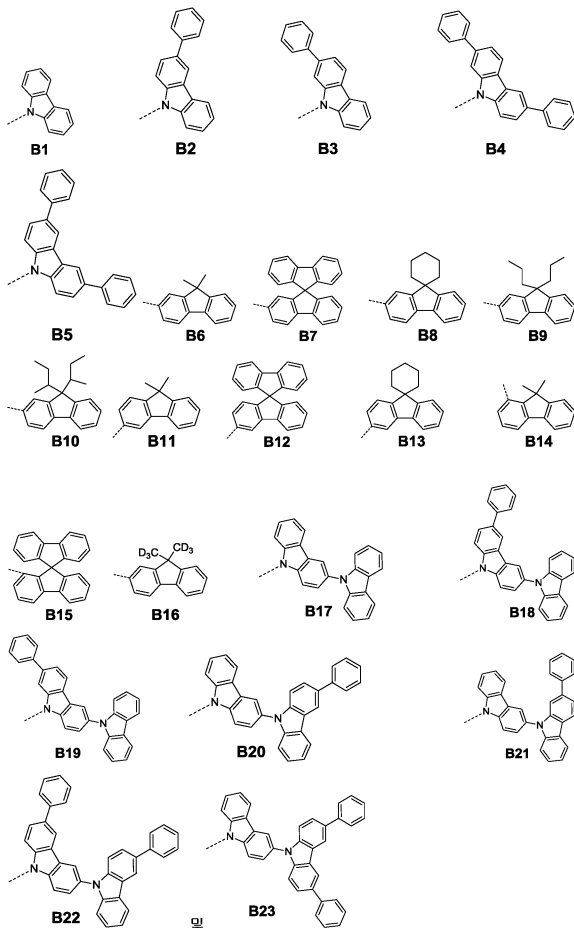
[0122] 일부 구체예에서, L은 하기 화학식 L1 내지 L3으로 이루어진 군에서 선택된다:



[0123]

[0124]

일부 구체예에서, B는 하기 화학식 B1 내지 B23으로 이루어진 군에서 선택된다:



[0125]

[0126]

[0127]

일부 구체예에서, A는 A1이고, L은 L1 또는 L2이고, B는 B1이다.

[0128]

일부 구체예에서, 화합물은 하기 표 1에 나열된 화합물 1 내지 화합물 639로 이루어진 군에서 선택된다.

표 1

ID	A	L	B	ID	A	L	B	ID	A	L	B
화합물 1	A1	L1	B1	화합물 2	A2	L1	B1	화합물 3	A3	L1	B1
화합물 4	A4	L1	B1	화합물 5	A5	L1	B1	화합물 6	A6	L1	B1
화합물 7	A7	L1	B1	화합물 8	A8	L1	B1	화합물 9	A9	L1	B1
화합물 10	A10	L1	B1	화합물 11	A11	L1	B1	화합물 12	A12	L1	B1
화합물 13	A1	L2	B1	화합물 14	A2	L2	B1	화합물 15	A3	L2	B1
화합물 16	A4	L2	B1	화합물 17	A5	L2	B1	화합물 18	A6	L2	B1
화합물 19	A7	L2	B1	화합물 20	A8	L2	B1	화합물 21	A9	L2	B1
화합물 22	A10	L2	B1	화합물 23	A11	L2	B1	화합물 24	A12	L2	B1
화합물 25	A1	L3	B1	화합물 26	A2	L3	B1	화합물 27	A3	L3	B1
화합물 28	A4	L3	B1	화합물 29	A5	L3	B1	화합물 30	A6	L3	B1
화합물 31	A7	L3	B1	화합물 32	A8	L3	B1	화합물 33	A9	L3	B1
화합물 34	A10	L3	B1	화합물 35	A11	L3	B1	화합물 36	A12	L3	B1
화합물 37	A1	L1	B2	화합물 38	A2	L1	B2	화합물 39	A3	L1	B2
화합물 40	A4	L1	B2	화합물 41	A5	L1	B2	화합물 42	A6	L1	B2
화합물 43	A7	L1	B2	화합물 44	A8	L1	B2	화합물 45	A9	L1	B2
화합물 46	A10	L1	B2	화합물 47	A11	L1	B2	화합물 48	A12	L1	B2

[0129]

화합물 49	A1	L2	B2
화합물 52	A4	L2	B2
화합물 55	A7	L2	B2
화합물 58	A10	L2	B2
화합물 61	A1	L3	B2
화합물 64	A4	L3	B2
화합물 67	A7	L3	B2
화합물 70	A10	L3	B2
화합물 73	A1	L1	B3
화합물 76	A4	L1	B3
화합물 79	A7	L1	B3
화합물 82	A10	L1	B3
화합물 85	A1	L2	B3
화합물 88	A4	L2	B3
화합물 91	A7	L2	B3
화합물 94	A10	L2	B3
화합물 97	A1	L3	B3
화합물 100	A4	L3	B3
화합물 103	A7	L3	B3
화합물 106	A10	L3	B3
화합물 109	A1	L1	B4
화합물 112	A4	L1	B4
화합물 115	A7	L1	B4
화합물 118	A10	L1	B4
화합물 121	A1	L2	B4
화합물 124	A4	L2	B4
화합물 127	A7	L2	B4
화합물 130	A10	L2	B4
화합물 133	A1	L3	B4
화합물 136	A4	L3	B4
화합물 139	A7	L3	B4
화합물 142	A10	L3	B4
화합물 145	A1	L1	B5
화합물 148	A4	L1	B5
화합물 151	A7	L1	B5
화합물 154	A10	L1	B5
화합물 157	A1	L2	B5
화합물 160	A4	L2	B5
화합물 163	A7	L2	B5
화합물 166	A10	L2	B5
화합물 169	A1	L3	B5
화합물 172	A4	L3	B5
화합물 175	A7	L3	B5
화합물 178	A10	L3	B5

화합물 50	A2	L2	B2
화합물 53	A5	L2	B2
화합물 56	A8	L2	B2
화합물 59	A11	L2	B2
화합물 62	A2	L3	B2
화합물 65	A5	L3	B2
화합물 68	A8	L3	B2
화합물 71	A11	L3	B2
화합물 74	A2	L1	B3
화합물 77	A5	L1	B3
화합물 80	A8	L1	B3
화합물 83	A11	L1	B3
화합물 86	A2	L2	B3
화합물 89	A5	L2	B3
화합물 92	A8	L2	B3
화합물 95	A11	L2	B3
화합물 98	A2	L3	B3
화합물 101	A5	L3	B3
화합물 104	A8	L3	B3
화합물 107	A11	L3	B3
화합물 110	A2	L1	B4
화합물 113	A5	L1	B4
화합물 116	A8	L1	B4
화합물 119	A11	L1	B4
화합물 122	A2	L2	B4
화합물 125	A5	L2	B4
화합물 128	A8	L2	B4
화합물 131	A11	L2	B4
화합물 134	A2	L3	B4
화합물 137	A5	L3	B4
화합물 140	A8	L3	B4
화합물 143	A11	L3	B4
화합물 146	A2	L1	B5
화합물 149	A5	L1	B5
화합물 152	A8	L1	B5
화합물 155	A11	L1	B5
화합물 158	A2	L2	B5
화합물 161	A5	L2	B5
화합물 164	A8	L2	B5
화합물 167	A11	L2	B5
화합물 170	A2	L3	B5
화합물 173	A5	L3	B5
화합물 176	A8	L3	B5
화합물 179	A11	L3	B5

화합물 51	A3	L2	B2
화합물 54	A6	L2	B2
화합물 57	A9	L2	B2
화합물 60	A12	L2	B2
화합물 63	A3	L3	B2
화합물 66	A6	L3	B2
화합물 69	A9	L3	B2
화합물 72	A12	L3	B2
화합물 75	A3	L1	B3
화합물 78	A6	L1	B3
화합물 81	A9	L1	B3
화합물 84	A12	L1	B3
화합물 87	A3	L2	B3
화합물 90	A6	L2	B3
화합물 93	A9	L2	B3
화합물 96	A12	L2	B3
화합물 99	A3	L3	B3
화합물 102	A6	L3	B3
화합물 105	A9	L3	B3
화합물 108	A12	L3	B3
화합물 111	A3	L1	B4
화합물 114	A6	L1	B4
화합물 117	A9	L1	B4
화합물 120	A12	L1	B4
화합물 123	A3	L2	B4
화합물 126	A6	L2	B4
화합물 129	A9	L2	B4
화합물 132	A12	L2	B4
화합물 135	A3	L3	B4
화합물 138	A6	L3	B4
화합물 141	A9	L3	B4
화합물 144	A12	L3	B4
화합물 147	A3	L1	B5
화합물 150	A6	L1	B5
화합물 153	A9	L1	B5
화합물 156	A12	L1	B5
화합물 159	A3	L2	B5
화합물 162	A6	L2	B5
화합물 165	A9	L2	B5
화합물 168	A12	L2	B5
화합물 171	A3	L3	B5
화합물 174	A6	L3	B5
화합물 177	A9	L3	B5
화합물 180	A12	L3	B5

[0130]

화합물 181	A1	L1	B6
화합물 184	A4	L1	B6
화합물 187	A7	L1	B6
화합물 190	A10	L1	B6
화합물 193	A1	L2	B6
화합물 196	A4	L2	B6
화합물 199	A7	L2	B6
화합물 202	A10	L2	B6
화합물 205	A1	L3	B6
화합물 208	A4	L3	B6
화합물 211	A7	L3	B6
화합물 214	A10	L3	B6
화합물 217	A1	L1	B7
화합물 220	A4	L1	B7
화합물 223	A7	L1	B7
화합물 226	A10	L1	B7
화합물 229	A1	L2	B7
화합물 232	A4	L2	B7
화합물 235	A7	L2	B7
화합물 238	A10	L2	B7
화합물 241	A1	L3	B7
화합물 244	A4	L3	B7
화합물 247	A7	L3	B7
화합물 250	A10	L3	B7
화합물 253	A1	L1	B8
화합물 256	A4	L1	B8
화합물 259	A7	L1	B8
화합물 262	A10	L1	B8
화합물 265	A1	L2	B8
화합물 268	A4	L2	B8
화합물 271	A7	L2	B8
화합물 274	A10	L2	B8
화합물 277	A1	L3	B8
화합물 280	A4	L3	B8
화합물 283	A7	L3	B8
화합물 286	A10	L3	B8
화합물 289	A1	L1	B9
화합물 292	A4	L1	B9
화합물 295	A7	L1	B9
화합물 298	A10	L1	B9
화합물 301	A1	L2	B9
화합물 304	A4	L2	B9
화합물 307	A7	L2	B9
화합물 310	A10	L2	B9

화합물 182	A2	L1	B6
화합물 185	A5	L1	B6
화합물 188	A8	L1	B6
화합물 191	A11	L1	B6
화합물 194	A2	L2	B6
화합물 197	A5	L2	B6
화합물 200	A8	L2	B6
화합물 203	A11	L2	B6
화합물 206	A2	L3	B6
화합물 209	A5	L3	B6
화합물 212	A8	L3	B6
화합물 215	A11	L3	B6
화합물 218	A2	L1	B7
화합물 221	A5	L1	B7
화합물 224	A8	L1	B7
화합물 227	A11	L1	B7
화합물 230	A2	L2	B7
화합물 233	A5	L2	B7
화합물 236	A8	L2	B7
화합물 239	A11	L2	B7
화합물 242	A2	L3	B7
화합물 245	A5	L3	B7
화합물 248	A8	L3	B7
화합물 251	A11	L3	B7
화합물 254	A2	L1	B8
화합물 257	A5	L1	B8
화합물 260	A8	L1	B8
화합물 263	A11	L1	B8
화합물 266	A2	L2	B8
화합물 269	A5	L2	B8
화합물 272	A8	L2	B8
화합물 275	A11	L2	B8
화합물 278	A2	L3	B8
화합물 281	A5	L3	B8
화합물 284	A8	L3	B8
화합물 287	A11	L3	B8
화합물 290	A2	L1	B9
화합물 293	A5	L1	B9
화합물 296	A8	L1	B9
화합물 299	A11	L1	B9
화합물 302	A2	L2	B9
화합물 305	A5	L2	B9
화합물 308	A8	L2	B9
화합물 311	A11	L2	B9

화합물 183	A3	L1	B6
화합물 186	A6	L1	B6
화합물 189	A9	L1	B6
화합물 192	A12	L1	B6
화합물 195	A3	L2	B6
화합물 198	A6	L2	B6
화합물 201	A9	L2	B6
화합물 204	A12	L2	B6
화합물 207	A3	L3	B6
화합물 210	A6	L3	B6
화합물 213	A9	L3	B6
화합물 216	A12	L3	B6
화합물 219	A3	L1	B7
화합물 222	A6	L1	B7
화합물 225	A9	L1	B7
화합물 228	A12	L1	B7
화합물 231	A3	L2	B7
화합물 234	A6	L2	B7
화합물 237	A9	L2	B7
화합물 240	A12	L2	B7
화합물 243	A3	L3	B7
화합물 246	A6	L3	B7
화합물 249	A9	L3	B7
화합물 252	A12	L3	B7
화합물 255	A3	L1	B8
화합물 258	A6	L1	B8
화합물 261	A9	L1	B8
화합물 264	A12	L1	B8
화합물 267	A3	L2	B8
화합물 270	A6	L2	B8
화합물 273	A9	L2	B8
화합물 276	A12	L2	B8
화합물 279	A3	L3	B8
화합물 282	A6	L3	B8
화합물 285	A9	L3	B8
화합물 288	A12	L3	B8
화합물 291	A3	L1	B9
화합물 294	A6	L1	B9
화합물 297	A9	L1	B9
화합물 300	A12	L1	B9
화합물 303	A3	L2	B9
화합물 306	A6	L2	B9
화합물 309	A9	L2	B9
화합물 312	A12	L2	B9

[0131]

화합물 313	A1	L3	B9
화합물 316	A4	L3	B9
화합물 319	A7	L3	B9
화합물 322	A10	L3	B9
화합물 325	A1	L1	B10
화합물 328	A4	L1	B10
화합물 331	A7	L1	B10
화합물 334	A10	L1	B10
화합물 337	A1	L2	B10
화합물 340	A4	L2	B10
화합물 343	A7	L2	B10
화합물 346	A10	L2	B10
화합물 349	A1	L3	B10
화합물 352	A4	L3	B10
화합물 355	A7	L3	B10
화합물 358	A10	L3	B10
화합물 361	A1	L1	B11
화합물 364	A4	L1	B11
화합물 367	A7	L1	B11
화합물 370	A10	L1	B11
화합물 373	A1	L2	B11
화합물 376	A4	L2	B11
화합물 379	A7	L2	B11
화합물 382	A10	L2	B11
화합물 385	A1	L3	B11
화합물 388	A4	L3	B11
화합물 391	A7	L3	B11
화합물 394	A10	L3	B11
화합물 397	A1	L1	B12
화합물 400	A4	L1	B12
화합물 403	A7	L1	B12
화합물 406	A10	L1	B12
화합물 409	A1	L2	B12
화합물 412	A4	L2	B12
화합물 415	A7	L2	B12
화합물 418	A10	L2	B12
화합물 421	A1	L3	B12
화합물 424	A4	L3	B12
화합물 427	A7	L3	B12
화합물 430	A10	L3	B12
화합물 433	A1	L1	B13
화합물 436	A4	L1	B13
화합물 439	A7	L1	B13
화합물 442	A10	L1	B13
화합물 314	A2	L3	B9
화합물 317	A5	L3	B9
화합물 320	A8	L3	B9
화합물 323	A11	L3	B9
화합물 326	A2	L1	B10
화합물 329	A5	L1	B10
화합물 332	A8	L1	B10
화합물 335	A11	L1	B10
화합물 338	A2	L2	B10
화합물 341	A5	L2	B10
화합물 344	A8	L2	B10
화합물 347	A11	L2	B10
화합물 350	A2	L3	B10
화합물 353	A5	L3	B10
화합물 356	A8	L3	B10
화합물 359	A11	L3	B10
화합물 362	A2	L1	B11
화합물 365	A5	L1	B11
화합물 368	A8	L1	B11
화합물 371	A11	L1	B11
화합물 374	A2	L2	B11
화합물 377	A5	L2	B11
화합물 380	A8	L2	B11
화합물 383	A11	L2	B11
화합물 386	A2	L3	B11
화합물 389	A5	L3	B11
화합물 392	A8	L3	B11
화합물 395	A11	L3	B11
화합물 398	A2	L1	B12
화합물 401	A5	L1	B12
화합물 404	A8	L1	B12
화합물 407	A11	L1	B12
화합물 410	A2	L2	B12
화합물 413	A5	L2	B12
화합물 416	A8	L2	B12
화합물 419	A11	L2	B12
화합물 422	A2	L3	B12
화합물 425	A5	L3	B12
화합물 428	A8	L3	B12
화합물 431	A11	L3	B12
화합물 434	A2	L1	B13
화합물 437	A5	L1	B13
화합물 440	A8	L1	B13
화합물 443	A11	L1	B13
화합물 315	A3	L3	B9
화합물 318	A6	L3	B9
화합물 321	A9	L3	B9
화합물 324	A12	L3	B9
화합물 327	A3	L1	B10
화합물 330	A6	L1	B10
화합물 333	A9	L1	B10
화합물 336	A12	L1	B10
화합물 339	A3	L2	B10
화합물 342	A6	L2	B10
화합물 345	A9	L2	B10
화합물 348	A12	L2	B10
화합물 351	A3	L3	B10
화합물 354	A6	L3	B10
화합물 357	A9	L3	B10
화합물 360	A12	L3	B10
화합물 363	A3	L1	B11
화합물 366	A6	L1	B11
화합물 369	A9	L1	B11
화합물 372	A12	L1	B11
화합물 375	A3	L2	B11
화합물 378	A6	L2	B11
화합물 381	A9	L2	B11
화합물 384	A12	L2	B11
화합물 387	A3	L3	B11
화합물 390	A6	L3	B11
화합물 393	A9	L3	B11
화합물 396	A12	L3	B11
화합물 399	A3	L1	B12
화합물 402	A6	L1	B12
화합물 405	A9	L1	B12
화합물 408	A12	L1	B12
화합물 411	A3	L2	B12
화합물 414	A6	L2	B12
화합물 417	A9	L2	B12
화합물 420	A12	L2	B12
화합물 423	A3	L3	B12
화합물 426	A6	L3	B12
화합물 429	A9	L3	B12
화합물 432	A12	L3	B12
화합물 435	A3	L1	B13
화합물 438	A6	L1	B13
화합물 441	A9	L1	B13
화합물 444	A12	L1	B13

[0132]

화합물 445	A1	L2	B13	화합물 446	A2	L2	B13	화합물 447	A3	L2	B13
화합물 448	A4	L2	B13	화합물 449	A5	L2	B13	화합물 450	A6	L2	B13
화합물 451	A7	L2	B13	화합물 452	A8	L2	B13	화합물 453	A9	L2	B13
화합물 454	A10	L2	B13	화합물 455	A11	L2	B13	화합물 456	A12	L2	B13
화합물 457	A1	L3	B13	화합물 458	A2	L3	B13	화합물 459	A3	L3	B13
화합물 460	A4	L3	B13	화합물 461	A5	L3	B13	화합물 462	A6	L3	B13
화합물 463	A7	L3	B13	화합물 464	A8	L3	B13	화합물 465	A9	L3	B13
화합물 466	A10	L3	B13	화합물 467	A11	L3	B13	화합물 468	A12	L3	B13
화합물 469	A1	L1	B14	화합물 470	A2	L1	B14	화합물 471	A3	L1	B14
화합물 472	A4	L1	B14	화합물 473	A5	L1	B14	화합물 474	A6	L1	B14
화합물 475	A7	L1	B14	화합물 476	A8	L1	B14	화합물 477	A9	L1	B14
화합물 478	A10	L1	B14	화합물 479	A11	L1	B14	화합물 480	A12	L1	B14
화합물 481	A1	L2	B14	화합물 482	A2	L2	B14	화합물 483	A3	L2	B14
화합물 484	A4	L2	B14	화합물 485	A5	L2	B14	화합물 486	A6	L2	B14
화합물 487	A7	L2	B14	화합물 488	A8	L2	B14	화합물 489	A9	L2	B14
화합물 490	A10	L2	B14	화합물 491	A11	L2	B14	화합물 492	A12	L2	B14
화합물 493	A1	L3	B14	화합물 494	A2	L3	B14	화합물 495	A3	L3	B14
화합물 496	A4	L3	B14	화합물 497	A5	L3	B14	화합물 498	A6	L3	B14
화합물 499	A7	L3	B14	화합물 500	A8	L3	B14	화합물 501	A9	L3	B14
화합물 502	A10	L3	B14	화합물 503	A11	L3	B14	화합물 504	A12	L3	B14
화합물 505	A1	L1	B15	화합물 506	A2	L1	B15	화합물 507	A3	L1	B15
화합물 508	A4	L1	B15	화합물 509	A5	L1	B15	화합물 510	A6	L1	B15
화합물 511	A7	L1	B15	화합물 512	A8	L1	B15	화합물 513	A9	L1	B15
화합물 514	A10	L1	B15	화합물 515	A11	L1	B15	화합물 516	A12	L1	B15
화합물 517	A1	L2	B15	화합물 518	A2	L2	B15	화합물 519	A3	L2	B15
화합물 520	A4	L2	B15	화합물 521	A5	L2	B15	화합물 522	A6	L2	B15
화합물 523	A7	L2	B15	화합물 524	A8	L2	B15	화합물 525	A9	L2	B15
화합물 526	A10	L2	B15	화합물 527	A11	L2	B15	화합물 528	A12	L2	B15
화합물 529	A1	L3	B15	화합물 530	A2	L3	B15	화합물 531	A3	L3	B15
화합물 532	A4	L3	B15	화합물 533	A5	L3	B15	화합물 534	A6	L3	B15
화합물 535	A7	L3	B15	화합물 536	A8	L3	B15	화합물 537	A9	L3	B15
화합물 538	A10	L3	B15	화합물 539	A11	L3	B15	화합물 540	A12	L3	B15
화합물 541	A1	L1	B16	화합물 542	A2	L1	B16	화합물 543	A3	L1	B16
화합물 544	A4	L1	B16	화합물 545	A5	L1	B16	화합물 546	A6	L1	B16
화합물 547	A7	L1	B16	화합물 548	A8	L1	B16	화합물 549	A9	L1	B16
화합물 550	A10	L1	B16	화합물 551	A11	L1	B16	화합물 552	A12	L1	B16
화합물 553	A1	L2	B16	화합물 554	A2	L2	B16	화합물 555	A3	L2	B16
화합물 556	A4	L2	B16	화합물 557	A5	L2	B16	화합물 558	A6	L2	B16
화합물 559	A7	L2	B16	화합물 560	A8	L2	B16	화합물 561	A9	L2	B16
화합물 562	A10	L2	B16	화합물 563	A11	L2	B16	화합물 564	A12	L2	B16
화합물 565	A1	L3	B16	화합물 566	A2	L3	B16	화합물 567	A3	L3	B16
화합물 568	A4	L3	B16	화합물 569	A5	L3	B16	화합물 570	A6	L3	B16
화합물 571	A7	L3	B16	화합물 572	A8	L3	B16	화합물 573	A9	L3	B16
화합물 574	A10	L3	B16	화합물 575	A11	L3	B16	화합물 576	A12	L3	B16

[0133]

화합물 577	A10	L1	B17	화합물 578	A11	L1	B17	화합물 579	A12	L1	B17
화합물 580	A10	L2	B17	화합물 581	A11	L2	B17	화합물 582	A12	L2	B17
화합물 583	A10	L3	B17	화합물 584	A11	L3	B17	화합물 585	A12	L3	B17
화합물 586	A10	L1	B18	화합물 587	A11	L1	B18	화합물 588	A12	L1	B18
화합물 589	A10	L2	B18	화합물 590	A11	L2	B18	화합물 591	A12	L2	B18
화합물 592	A10	L3	B18	화합물 593	A11	L3	B18	화합물 594	A12	L3	B18
화합물 595	A10	L1	B19	화합물 596	A11	L1	B19	화합물 597	A12	L1	B19
화합물 598	A10	L2	B19	화합물 599	A11	L2	B19	화합물 600	A12	L2	B19
화합물 601	A10	L3	B19	화합물 602	A11	L3	B19	화합물 603	A12	L3	B19
화합물 604	A10	L1	B20	화합물 605	A11	L1	B20	화합물 606	A12	L1	B20
화합물 607	A10	L2	B20	화합물 608	A11	L2	B20	화합물 609	A12	L2	B20
화합물 610	A10	L3	B20	화합물 611	A11	L3	B20	화합물 612	A12	L3	B20
화합물 613	A10	L1	B21	화합물 614	A11	L1	B21	화합물 615	A12	L1	B21
화합물 616	A10	L2	B21	화합물 617	A11	L2	B21	화합물 618	A12	L2	B21
화합물 619	A10	L3	B21	화합물 620	A11	L3	B21	화합물 621	A12	L3	B21
화합물 622	A10	L1	B22	화합물 623	A11	L1	B22	화합물 624	A12	L1	B22
화합물 625	A10	L2	B22	화합물 626	A11	L2	B22	화합물 627	A12	L2	B22
화합물 628	A10	L3	B22	화합물 629	A11	L3	B22	화합물 630	A12	L3	B22
화합물 631	A10	L1	B23	화합물 632	A11	L1	B23	화합물 633	A12	L1	B23
화합물 634	A10	L2	B23	화합물 635	A11	L2	B23	화합물 636	A12	L2	B23
화합물 637	A10	L3	B23	화합물 638	A11	L3	B23	화합물 639	A12	L3	B23

[0134]

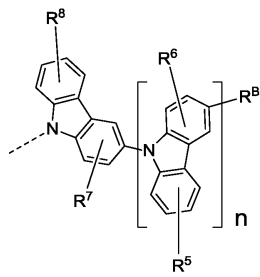
[0135]

일부 구체예에서, 화합물은 하기 표 2에 나열된 군에서 선택된다.

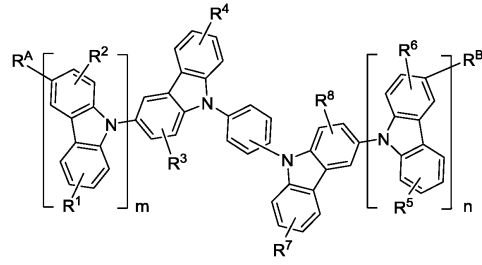
표 2

ID	구조	ID	구조	ID	구조
화합물 1	A1-L1-B1	화합물 2	A2-L1-B1	화합물 4	A4-L1-B1
화합물 13	A1-L2-B1	화합물 14	A2-L2-B1	화합물 16	A4-L2-B1
화합물 181	A1-L1-B6	화합물 182	A2-L1-B6	화합물 184	A4-L1-B6
화합물 193	A1-L2-B6	화합물 194	A2-L2-B6	화합물 196	A4-L2-B6
화합물 217	A1-L1-B7	화합물 218	A2-L1-B7	화합물 220	A4-L1-B7
화합물 229	A1-L2-B7	화합물 230	A2-L2-B7	화합물 232	A4-L2-B7
화합물 253	A1-L1-B8	화합물 254	A2-L1-B8	화합물 256	A4-L1-B8
화합물 265	A1-L2-B8	화합물 266	A2-L2-B8	화합물 268	A4-L2-B8
화합물 541	A1-L1-B16	화합물 542	A2-L1-B16	화합물 544	A4-L1-B16
화합물 553	A1-L2-B16	화합물 554	A2-L2-B16	화합물 556	A4-L2-B16

일부 구체예에서, B는 하기 화학식 III이다:

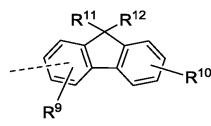


B가 화학식 III인 구체예에서, 화합물은 화학식 I-A을 갖는다:

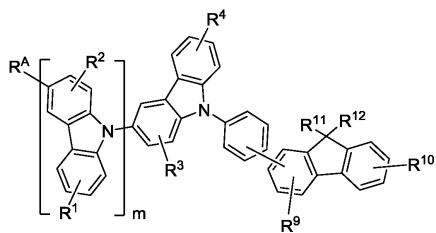


화학식 I-A의 화합물에서, R^1 , R^4 , R^5 , 및 R^8 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고; R^2 , R^3 , R^6 , 및 R^7 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 듀테륨, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^A 및 R^B 는 각각 수소, 듀테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; m은 1~10에서 선택된 정수이고; n은 0~9에서 선택된 정수이고; m은 n보다 크다.

일부 구체예에서, B는 화학식 IV이다:



B가 화학식 IV인 구체예에서, 화합물은 하기 화학식 I-B를 갖는다:



(I-B)

화학식 I-B의 화합물에서, R^1 , R^4 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고; R^2 , R^3 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 는 각각 수소, 듀테륨, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 듀테륨, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스피노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^A 는 수소, 듀테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 선택되고; R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리를 형성하고; m은 1~10에서 선택된 정수이다.

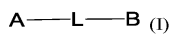
일부 구체예에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 각각 수소, 듀테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택된다. 일부 구체예에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 각각 수소, 듀테륨, 페닐, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택된다. 일부 구체예에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , R^8 , R^9 , 및 R^{10} 은 수소이다.

일부 구체예에서, R^A 및 R^B 는 수소이다.

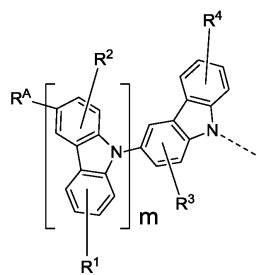
일부 구체예에서, R^{11} 및 R^{12} 는 알킬이다.

일부 구체예에서, m은 1이고, n은 0이다. 일부 구체예에서, m은 2이고, n은 0 또는 1이다.

일부 구체예에서, 소자가 제공된다. 소자는 애노드, 캐소드, 애노드와 캐소드 사이에 배치되고 하기 화학식 I을 갖는 화합물을 포함하는 유기층을 포함한다:

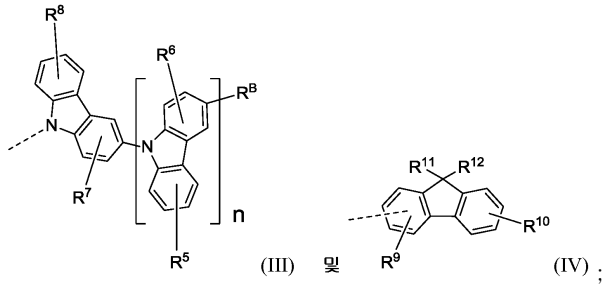


화학식 I의 화합물에서, A는 하기 화학식 II이고:



(II) ;

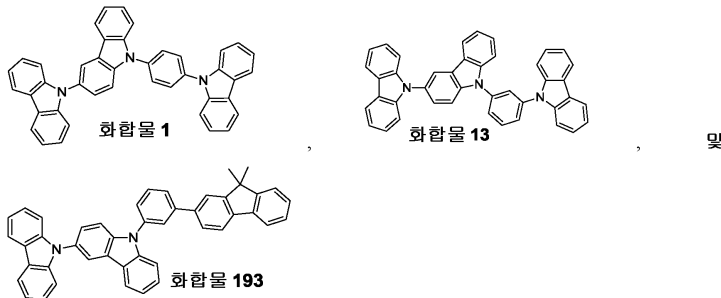
B는 하기 화학식 III 및 IV로 이루어진 군에서 선택되고:



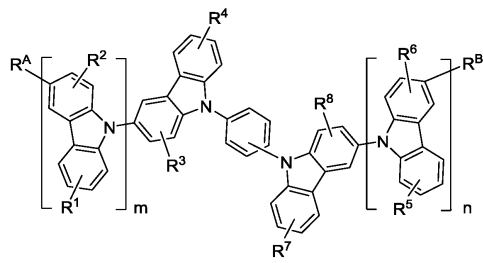
L은 1개, 2개, 3개, 또는 4개의 듀테튬으로 임의 치환된 페닐이고; R^1 , R^4 , R^5 , R^8 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일 치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고; R^2 , R^3 , R^6 , R^7 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치 환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 듀테튬, 알킬, 시클로알 킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 듀 테튬, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케 닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설 파닐, 설피닐, 설폰일, 포스포노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^A 및 R^B 는 각각 수 소, 듀테튬, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리를 형성하고; m은 1~10에서 선택된 정수이고; n은 0~9에서 선택된 정수이고; B가 화학식 III인 경우, m은 n보다 크다.

일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 4-위치에 있다. 일부 구체예에서, A는 페닐 고리의 1-위치에 있고 B는 페닐 고리의 3-위치에 있다.

일부 구체예에서, 화학식 I의 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군에서 선택된다:



일부 구체예에서, 소자는 애노드, 캐소드, 애노드와 캐소드 사이에 배치되고 화학식의 화합물을 포함하는 유기 층을 포함하며: 상기 화합물은 하기 화학식 I-A를 갖는다:

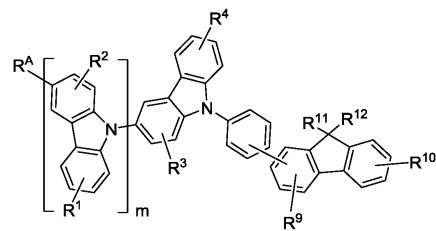


화학식 I-A의 화합물에서, R^1 , R^4 , R^5 , 및 R^8 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환 을 나타내고; R^2 , R^3 , R^6 , 및 R^7 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 , 및 R^8 은 각각 수소, 듀테튬, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군 에서 독립적으로 선택되고; R^A 및 R^B 는 각각 수소, 듀테튬, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로

선택되고; m은 1~10에서 선택된 정수이고; n은 0~9에서 선택된 정수이고; m은 n보다 크다.

[0164]

일부 구체예에서, 소자는 애노드, 캐소드, 애노드와 캐소드 사이에 배치되고 화학식을 갖는 화합물을 포함하는 유기층을 포함하며: 상기 화합물은 하기 화학식 I-B를 갖는다:



[0165]

[0166]

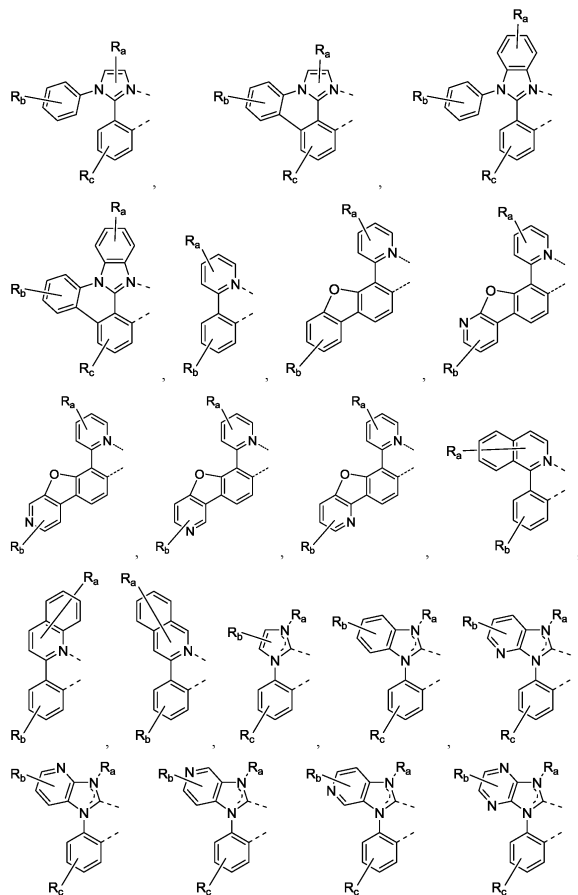
화학식 I-B의 화합물에서, R^1 , R^4 , 및 R^{10} 은 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 사치환, 또는 비치환을 나타내고; R^2 , R^3 , 및 R^9 는 각각 독립적으로 일치환, 이치환, 삼치환, 또는 비치환을 나타내고; R^1 , R^2 , R^3 , 및 R^4 는 각각 수소, 듀테륨, 알킬, 시클로알킬, 실릴, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^9 , R^{10} , R^{11} , 및 R^{12} 는 각각 수소, 듀테륨, 할로겐, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스피노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R^A 는 수소, 듀테륨, 아릴, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 선택되고; R^{11} 및 R^{12} 는 임의 연결되어 고리를 형성하고; m은 1~10에서 선택된 정수이다.

[0167]

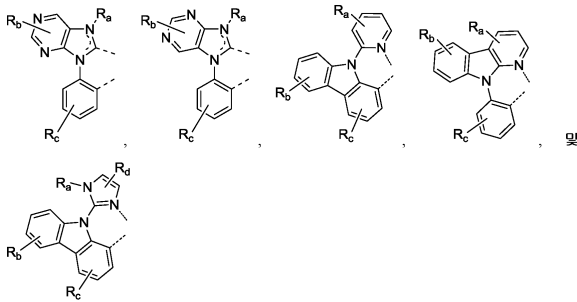
일부 구체예에서, 소자의 유기층은 발광층이고 화학식 I의 화합물은 호스트이다.

[0168]

일부 구체예에서, 소자의 유기층은 인광성 발광 도펀트를 추가로 포함한다. 일부 구체예에서, 인광성 발광 도펀트는, 하나 이상의 리간드 또는 리간드가 2와 이상인 경우 리간드의 일부를 갖는, 하기 화학식으로 이루어진 군에서 선택된 전이 금속 착체이다:



[0169]



[0170]

[0171]

상기 식에서, R_a, R_b, R_c, 및 R_d는 일치환, 이치환, 삼치환 또는 사치환, 또는 비치환을 나타낼 수 있고; R_a, R_b, R_c, 및 R_d는 수소, 듀테륨, 할로젠, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알킬닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설폰닐, 포스피노, 및 이의 조합으로 이루어진 군에서 독립적으로 선택되고; R_a, R_b, R_c, 및 R_d 중 2개의 인접 치환기는 임의의 연결되어 축합 고리를 형성하거나 또는 다중좌 리간드를 형성한다.

[0172]

일부 구체예에서, 소자의 유기층은 차단층이고 화합물은 유기층에서 차단 물질이다.

[0173]

일부 구체예에서, 소자는 소비재이다. 일부 구체예에서, 소자는 유기 발광 소자이다. 일부 구체예에서, 소자는 라이팅 패널을 포함한다.

[0174]

다른 물질과의 조합

[0175]

유기 발광 소자에서 특정 층에 대하여 유용한 것으로 본원에 기재된 물질은 소자에 존재하는 다양한 기타의 물질과의 조합에 사용될 수 있다. 예를 들면, 본원에 개시된 발광 도펀트는 호스트, 수송층, 차단층, 주입층, 전극 및 존재할 수 있는 기타의 층과 결합되어 사용될 수 있다. 하기에 기재되거나 또는 지칭된 물질은 본원에 개시된 화합물과 조합하여 유용할 수 있는 비제한적인 물질이며, 당업자는 조합에 유용할 수 있는 기타의 물질을 확인하는 문헌을 용이하게 참조할 수 있다.

[0176]

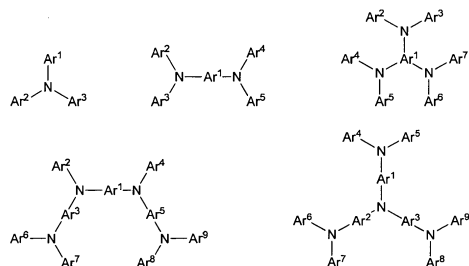
HIL/HTL:

[0177]

본 발명에서 사용하고자 하는 정공 주입/수송 물질은 특정하게 한정되지 않으며, 화합물이 정공 주입/수송 물질로서 사용되는 한 임의의 화합물을 사용할 수 있다. 물질의 비제한적인 예로는 프탈로시아닌 또는 포르피린 유도체; 방향족 아민 유도체; 인돌로카르바졸 유도체; 플루오로탄화수소를 포함하는 중합체; 전도성 도펀트를 갖는 중합체; 전도성 중합체, 예컨대 PEDOT/PSS; 포스폰산 및 실란 유도체와 같은 화합물로부터 유도된 자체조립 단량체; 금속 산화물 유도체, 예컨대 MoO_x; p-형 반도체 유기 화합물, 예컨대 1,4,5,8,9,12-헥사아자트리페닐렌 헥사카르보니트릴; 금속 착물 및 가교성 화합물을 들 수 있다.

[0178]

HIL 또는 HTL에 사용된 방향족 아민 유도체의 비제한적인 예로는 하기 화학식을 들 수 있다:



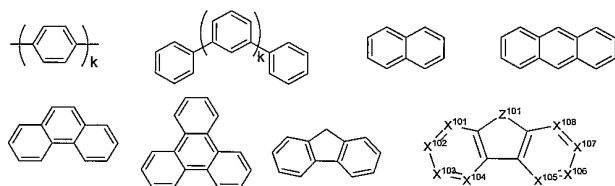
[0179]

[0180]

각각의 Ar¹ 내지 Ar⁹는 벤젠, 비페닐, 트리페닐, 트리페닐렌, 나프탈렌, 안트라센, 페날렌, 페난트렌, 플루오렌, 피렌, 크리센, 페릴렌, 아줄렌과 같은 방향족 탄화수소 고리형 화합물로 이루어진 군; 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 푸란, 티오펜, 벤조푸란, 벤조티오펜, 벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 피리딘인돌, 피롤로디피리딘, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 옥사트리아졸, 디옥사졸, 티아디아졸, 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 트리아진, 옥사진, 옥사티아진, 옥사디아진, 인돌,

벤즈이미다졸, 인다졸, 인독사진, 벤족사졸, 벤즈이속사졸, 벤조티아졸, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 시놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티리딘, 프탈라진, 프테리딘, 크산텐, 아크리딘, 페나진, 페노티아진, 펜옥사진, 벤조푸로피리딘, 푸로디피리딘, 벤조티에노피리딘, 티에노디피리딘, 벤조셀레노페노피리딘 및 셀레노페노디피리딘과 같은 방향족 헤테로시클릭 화합물로 이루어진 군; 및 방향족 탄화수소 고리형 기 및 방향족 헤테로시클릭 기로부터 선택된 동일한 유형 또는 상이한 유형의 군이며 산소 원자, 질소 원자, 황 원자, 규소 원자, 인 원자, 붕소 원자, 설퍼 구조 단위 및 지방족 고리형 기에 서로 직접 또는 이들 중 하나 이상을 통하여 결합되는 2 내지 10 개의 고리형 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택된다. 각각의 Ar은 수소, 듀테륨, 할라이드, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노 및 이의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기로 추가로 치환된다.

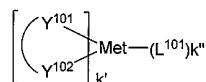
[0181] 하나의 구체예에서, Ar^1 내지 Ar^9 는 하기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며:



[0182]

[0183] k는 1 내지 20의 정수이며; X^{101} 내지 X^{108} 은 C(CH 포함) 또는 N이고; Z^{101} 은 NAr^1 , O 또는 S이고; Ar^1 은 상기 정의된 바와 동일한 기를 갖는다.

[0184] HIL 또는 HTL에 사용된 금속 착물의 비제한적인 예는 하기를 들 수 있다:



[0185]

[0186] Met는 금속이며; $(Y^{101}-Y^{102})$ 는 2좌 리간드이고, Y^{101} 및 Y^{102} 는 독립적으로 C, N, O, P 및 S로부터 선택되며; L^{101} 은 또다른 리간드이며; k' 는 1 내지 금속에 결합될 수 있는 리간드 최대수의 정수값이고; $k'+k''$ 는 금속에 결합될 수 있는 리간드 최대수이다.

[0187] 일부 구체예에서, $(Y^{101}-Y^{102})$ 는 2-페닐피리딘 유도체이다.

[0188] 일부 구체예에서, $(Y^{101}-Y^{102})$ 는 카르벤 리간드이다.

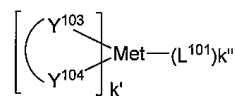
[0189] 일부 구체예에서, Met은 Ir, Pt, Os 및 Zn으로부터 선택된다.

[0190] 추가의 측면에서, 금속 착물은 약 0.6 V 미만의 용액 중의 최소 산화 전위 대 Fc^+/Fc 커플을 갖는다.

[0191] **호스트:**

[0192] 본 발명의 유기 EL 소자의 발광층은 바람직하게는 발광 물질로서 적어도 금속 착물을 포함하며, 도펀트 물질로서 금속 착물을 사용하는 호스트 물질을 포함할 수 있다. 호스트 물질의 예로는 특정하여 한정되지는 않았으나, 임의의 금속 착물 또는 유기 화합물은 호스트의 삼중항 에너지가 도펀트의 것보다 더 크기만 하다면 사용할 수 있다. 하기 표는 각종 색상을 발광하는 소자에 바람직한 것으로서 호스트 물질을 분류하지만, 삼중항 기준을 충족하는 한, 임의의 호스트 물질은 임의의 도펀트와 함께 사용될 수 있다.

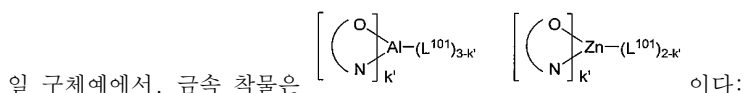
[0193] 호스트로서 사용된 금속 착물의 예는 하기 화학식을 갖는 것이 바람직하다:



[0194]

[0195] Met는 금속이고; $(Y^{103}-Y^{104})$ 는 2좌 리간드이고, Y^{103} 및 Y^{104} 는 C, N, O, P 및 S로부터 독립적으로 선택되며; L^{101} 은 또 다른 리간드이며; k' 는 1 내지 금속이 결합될 수 있는 리간드 최대수의 정수값이고; $k'+k''$ 는 금속에 결합

될 수 있는 리간드 최대수이다.



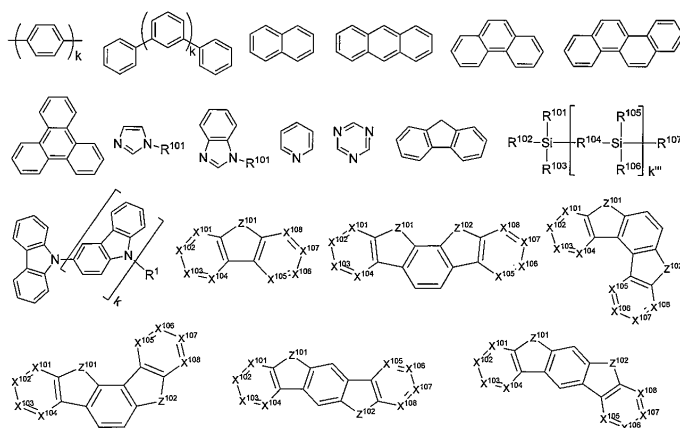
[0197] 상기 식에서, (O-N)은 원자 O 및 N에 배위 결합된 금속을 갖는 2좌 리간드이다.

[0198] 또 다른 구체예에서, Met는 Ir 및 Pt로부터 선택된다.

[0199] 추가의 구체예에서, $(\text{Y}^{103} - \text{Y}^{104})$ 는 카르벤 리간드이다.

[0200] 호스트로서 사용된 유기 화합물의 예는 방향족 탄화수소 고리형 화합물, 예컨대 벤젠, 비페닐, 트리페닐, 트리페닐렌, 나프탈렌, 안트라센, 페날렌, 페난트렌, 플루오렌, 피렌, 크리센, 페릴렌, 아줄렌으로 이루어진 군; 방향족 헤테로시클릭 화합물, 예컨대 디벤조티오펜, 디벤조푸란, 디벤조셀레노펜, 푸란, 티오펜, 벤조푸란, 벤조티오펜, 벤조셀레노펜, 카르바졸, 인돌로카르바졸, 피리딘인돌, 피롤로디피리딘, 피라졸, 이미다졸, 트리아졸, 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 옥사트리아졸, 디옥사졸, 티아디아졸, 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 트리아진, 옥사진, 옥사티아진, 옥사디아진, 인돌, 벤즈이미다졸, 인다졸, 인독사진, 벤즈사졸, 벤즈이속사졸, 벤조티아졸, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 신놀린, 퀴나졸린, 퀴녹살린, 나프티리딘, 프탈라진, 프테리딘, 크산텐, 아크리딘, 페나진, 페노티아진, 펜옥사진, 벤조푸로피리딘, 푸로디피리딘, 벤조티에노피리딘, 티에노디피리딘, 벤조셀레노페노디피리딘 및 셀레노페노디피리딘으로 이루어진 군; 및 방향족 탄화수소 고리형 기 및 방향족 헤테로시클릭 기로부터 선택된 동일한 유형 또는 상이한 유형의 기이며 그리고 서로 직접 결합되거나 또는 산소 원자, 질소 원자, 황 원자, 규소 원자, 인 원자, 붕소 원자, 설퍼 구조 단위 및 지방족 고리형 기 중 하나 이상에 의하여 결합되는 2 내지 10개의 고리형 구조 단위로 이루어진 군으로부터 선택된다. 여기서 각각의 기는 수소, 듀테륨, 할라이드, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노 및 이의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 치환기로 추가로 치환된다.

[0201] 일 구체예에서, 호스트 화합물은 분자에서 하기 기 중 하나 이상을 포함한다:



[0203] 상기 식에서, R¹⁰¹ 내지 R¹⁰⁷은 수소, 듀테륨, 할라이드, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알키닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노 및 이의 조합으로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 아릴 또는 헤테로아릴인 경우, 전술한 Ar과 유사한 정의를 갖는다.

[0204] k는 1 내지 20의 정수이며; k'"는 0 내지 20의 정수이다.

[0205] X¹⁰¹ 내지 X¹⁰⁸는 C(CH 포함) 또는 N으로부터 선택된다. Z¹⁰¹ 및 Z¹⁰²는 NR¹⁰¹, O 또는 S로부터 선택된다.

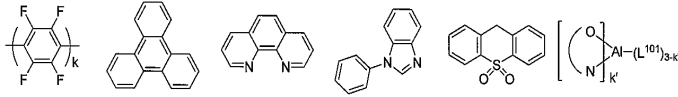
[0206] HBL:

[0207] 정공 차단층(HBL)은 발광층에서 배출되는 정공 및/또는 엑시톤의 수를 감소시키는데 사용될 수 있다. 소자에서

의 이러한 차단층의 존재는 실질적으로 차단층이 결여된 유사한 소자에 비하여 더 높은 효율을 초래할 수 있다. 또한, 차단층은 OLED의 소정의 부위로 방출을 한정시키는데 사용될 수 있다.

[0208] 일 구체예에서, HBL에 사용된 화합물은 전술한 호스트로서 사용된 동일한 작용기 또는 동일한 분자를 포함한다.

[0209] 또 다른 구체예에서, HBL에 사용된 화합물은 분자에서 하기의 기 중 하나 이상을 포함한다:



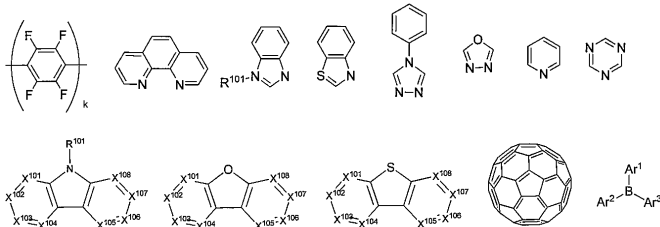
[0210]

[0211] k는 1 내지 20의 정수이고; L^{101} 은 또 다른 리간드이고, k'은 1 내지 3의 정수이다.

[0212] ETL:

[0213] 전자 수송층(ETL)은 전자를 수송할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 전자 수송층은 고유하거나(도핑되지 않음) 또는 도핑될 수 있다. 도핑은 전도율을 향상시키는데 사용될 수 있다. ETL 물질의 예는 특정하게 한정되지는 않았으며, 임의의 금속 착물 또는 유기 화합물은 통상적으로 전자를 수송하는데 사용되는 한 사용될 수 있다.

[0214] 일 구체예에서, ETL에 사용되는 화합물은 분자에서 하기 기 중 하나 이상을 포함한다:



[0215]

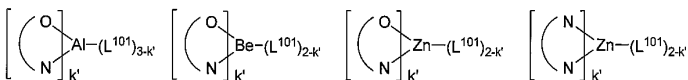
[0216] 상기 식에서, R^{101} 은 수소, 듀테륨, 할라이드, 알킬, 시클로알킬, 헤테로알킬, 아릴알킬, 알콕시, 아릴옥시, 아미노, 실릴, 알케닐, 시클로알케닐, 헤테로알케닐, 알킬닐, 아릴, 헤테로아릴, 아실, 카르보닐, 카르복실산, 에스테르, 니트릴, 이소니트릴, 설파닐, 설피닐, 설포닐, 포스포노 및 이의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 아릴 또는 헤테로아릴인 경우, 전술한 Ar과 유사한 정의를 갖는다.

[0217] Ar^1 내지 Ar^3 은 전술한 Ar과 유사한 정의를 갖는다.

[0218] k는 1 내지 20의 정수이다.

[0219] X^{101} 내지 X^{108} 은 C(CH 포함) 또는 N으로부터 선택된다.

[0220] 또 다른 구체예에서, ETL에 사용된 금속 착물은 하기의 화학식을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다:



[0221]

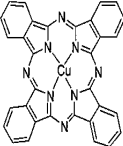
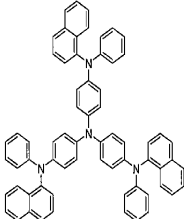
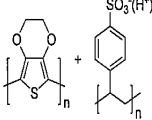
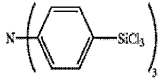
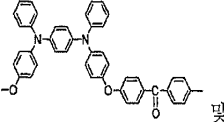
[0222] 상기 식에서, (O-N) 또는 (N-N)은 원자 O, N 또는 N,N에 배위 결합된 금속을 갖는 2좌 리간드이며; L^{101} 은 또 다른 리간드이며; k'는 1 내지 금속에 결합될 수 있는 리간드 최대수의 정수값이다.

[0223] OLED 소자의 각각의 층에 사용된 임의의 전술한 화합물에서, 수소 원자는 부분 또는 완전 듀테륨화될 수 있다. 그래서, 메틸, 페닐, 피리딜 등의 임의의 구체적으로 제시된 치환기(이에 한정되지 않음)는 이의 비듀테륨화, 부분 듀테륨화 및 완전 듀테륨화 형을 포함한다. 유사하게는, 알킬, 아릴, 시클로알킬, 헤테로아릴 등의 치환기의 유형(이에 한정되지 않음)은 비듀테륨화, 부분 듀테륨화 및 완전 듀테륨화 형을 포함한다.

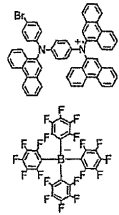
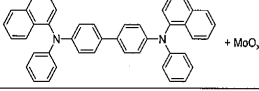
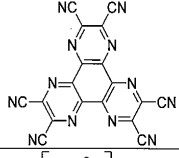
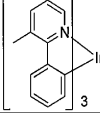
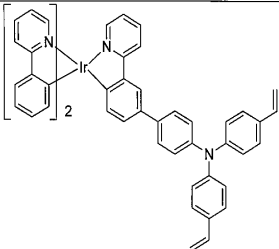
[0224] 본원에 개시된 물질 이외에 및/또는 이와 조합하여, 다수의 정공 주입 물질, 정공 수송 물질, 호스트 물질, 도펀트 물질, 엑시톤/정공 차단층 물질, 전자 수송 및 전자 주입 물질이 OLED에 사용될 수 있다. 본원에 개시된 물질과 조합하여 OLED에 사용될 수 있는 물질의 비제한적인 예는 하기 표 3에 제시되어 있다. 하기 표 3은 물질

의 비제한적인 유형, 각각의 유형에 대한 화합물의 비제한적인 예 및 물질을 개시하는 참고 문헌을 제시한다.

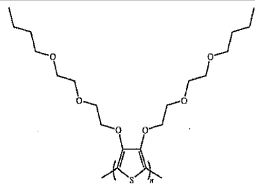
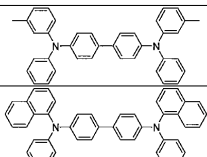
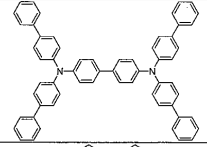
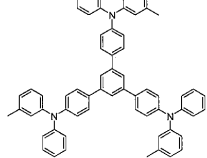
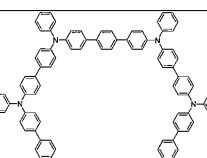
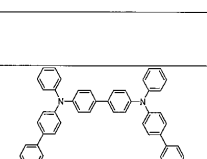
표 3

물질	물질의 예	문헌
정공 주입 물질		
프탈로시아닌 및 포르피린 화합물		Appl. Phys. Lett. 69, 2160 (1996)
스타버스트 트리아릴아민		J. Lumin. 72-74, 985 (1997)
CF _x 플루오로탄화수소 중합체	$\left[\text{CH}_x\text{F}_y \right]_n$	Appl. Phys. Lett. 78, 673 (2001)
전도성 중합체(예, PEDOT:PSS, 폴리아닐린, 폴리티오펜)		Synth. Met. 87, 171 (1997) WO2007002683
포스폰산 및 실란 SAM		US20030162053
전도성 도펀트를 갖는 트리아릴아민 또는 폴리티오펜 중합체		EP1725079A1

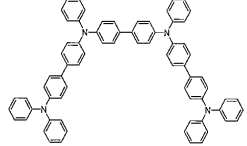
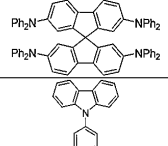
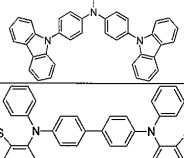
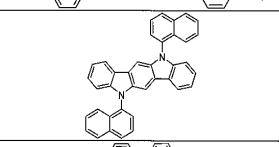
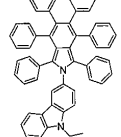
[0225]

		
몰리브덴 및 텅스텐 산화물과 같은 전도성 무기 화합물과의 유기 화합물		US20050123751 SID Symposium Digest, 37, 923 (2006) WO2009018009
n-형 반도체 유기 착물		US20020158242
금속 유기금속 착물		US20060240279
교차 화합물		US20080220265

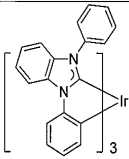
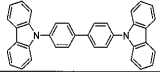
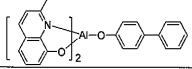
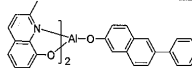
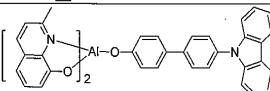
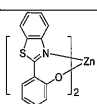
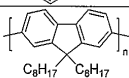
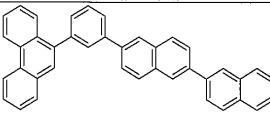
[0226]

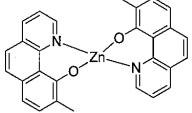
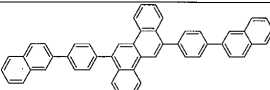
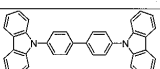
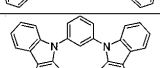
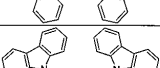
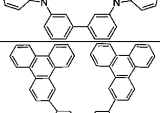
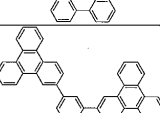
폴리테오펜계 중합체 및 공중합체		WO 2011075644 EP2350216
정공 수송 물질		
트리아릴아민 (예, TPD, α -NPD)		Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987)
		US5061569
		EP650955
		J. Mater. Chem. 3, 319 (1993)
		Appl. Phys. Lett. 90, 183503 (2007)

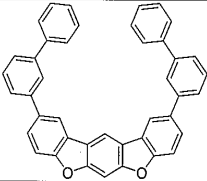
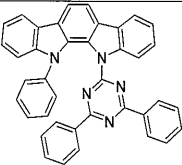
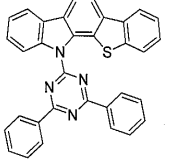
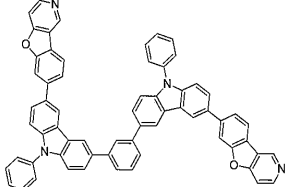
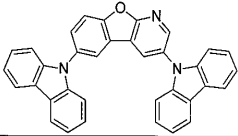
[0227]

		Appl. Phys. Lett. 90, 183503 (2007)
스피로플루오렌 코어상의 트리아릴아민		Synth. Met. 91, 209 (1997)
아릴아민 카르바졸 화합물		Adv. Mater. 6, 677 (1994), US20080124572
(디)벤조티오펜/(디)벤조푸 란과의 트리아릴아민		US20070278938, US20080106190 US20110163302
인돌로카르바졸		Synth. Met. 111, 421 (2000)
이소인돌 화합물		Chem. Mater. 15, 3148 (2003)

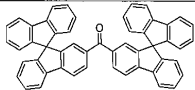
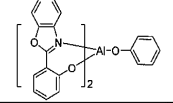
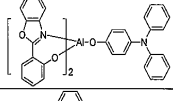
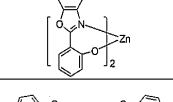
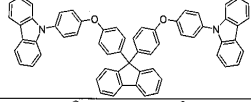
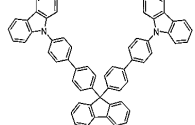
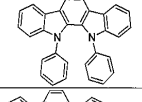
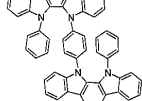
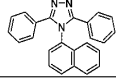
[0228]

금속 카르벤 착물		US20080018221
인광 OLED 호스트 물질		
적색 호스트		
아릴카르바졸		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)
금속 8-히드록시퀴놀레이트 (예, Alq3, BALq)		Nature 395, 151 (1998)
		US20060202194
		WO2005014551
		WO2006072002
금속 펜옥시벤조티아졸 화합물		Appl. Phys. Lett. 90, 123509 (2007)
공액 올리고머 및 중합체(예, 폴리플루오렌)		Org. Electron. 1, 15 (2000)
방향족 축합 고리		WO2009066779, WO2009066778, WO2009063833, US20090045731, US20090045730, WO2009008311, US20090008605, US20090009065

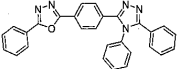
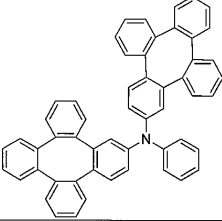
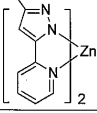
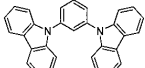
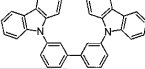
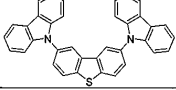
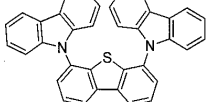
아연 착물		WO2010056066
크리센계 화합물		WO2011086863
녹색 호스트		
아릴카르바졸		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)
		US20030175553
		WO2001039234
아릴트리페닐렌 화합물		US20060280965
		US20060280965
		WO2009021126

폴리 축합 테트라아릴 화합물		US20090309488 US20090302743 US20100012931
공역체 수용체 타입 분자		WO2008056746
		WO2010107244
아자-카르바졸/DBT/DBF		JP2008074939
		US20100187984
중합체(예, PVK)		Appl. Phys. Lett. 77, 2280 (2000)

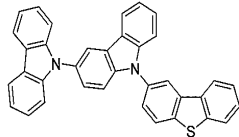
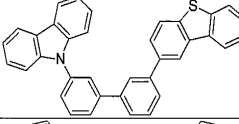
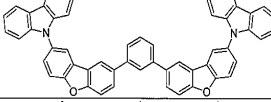
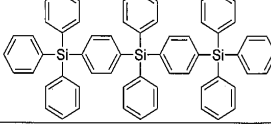
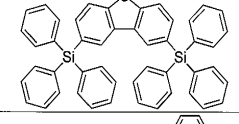
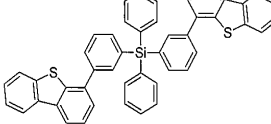
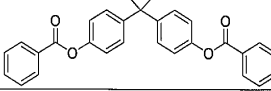
[0231]

스피로플루오렌 화합물		WO2004093207
금속 펜옥시벤조옥사졸 화합물		WO2005089025
		WO2006132173
		JP200511610
스피로플루오렌-카르바졸 화합물		JP2007254297
		JP2007254297
인돌로카르바졸		WO2007063796
		WO2007063754
5-원 고리 전자 결여 헤테로사이클(예, 트리아졸, 옥사디아졸)		J. Appl. Phys. 90, 5048 (2001)

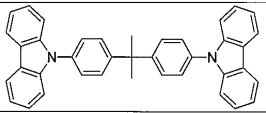
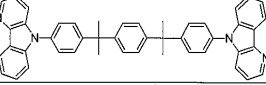
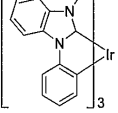
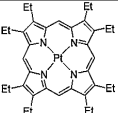
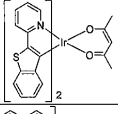
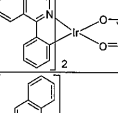
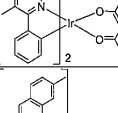
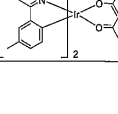
[0232]

		WO2004107822
테트라페닐렌 착물		US20050112407
금속 펜옥시피리딘 화합물		WO2005030900
금속 배위결합 착물 (예, N^N 리간드를 갖는 Zn, Al)		US20040137268, US20040137267
청색 호스트		
아릴카르바졸		Appl. Phys. Lett, 82, 2422 (2003)
		US20070190359
디벤조티오펜/디벤조푸란-카르바졸 화합물		WO2006114966, US20090167162
		US20090167162

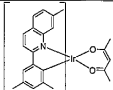
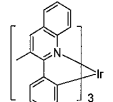
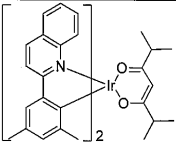
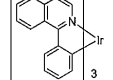
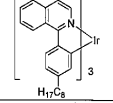
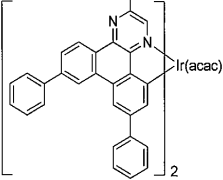
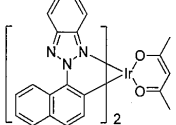
[0233]

		WO2009086028
		US20090030202, US20090017330
		US20100084966
규소 아릴 화합물		US20050238919
		WO2009003898
규소/게르마늄 아릴 화합물		EP2034538A
아릴 벤조일 에스테르		WO2006100298

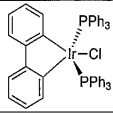
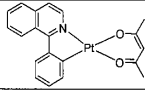
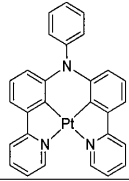
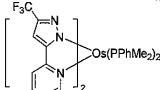
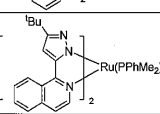
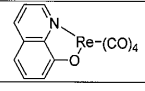
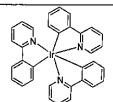
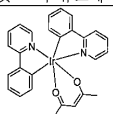
[0234]

비-공액 기로 결합된 카르바졸		US20040115476
아자-카르바졸		US20060121308
고 삼중항 금속 유기금속 착물		US7154114
인광 도펀트		
적색 도펀트		
중금속 포르피린 (예, PtOEP)		Nature 395, 151 (1998)
이리듐(III) 유기금속 착물		Appl. Phys. Lett. 78, 1622 (2001)
		US2006835469
		US2006835469
		US20060202194

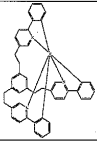
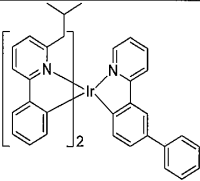
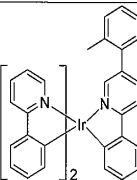
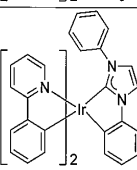
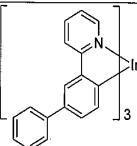
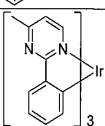
[0235]

		US20060202194
		US20070087321
		US20080261076 US20100090591
		US20070087321
		Adv. Mater. 19, 739 (2007)
		WO2009100991
		WO2008101842

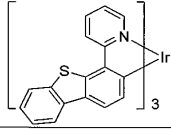
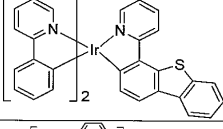
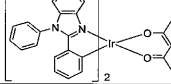
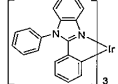
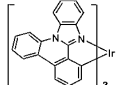
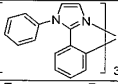
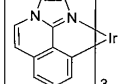
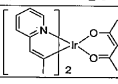
[0236]

		US7232618
백금(II) 유기금속 착물		WO2003040257
		US20070103060
오스뮴(III) 착물		Chem. Mater. 17, 3532 (2005)
루테튬(II) 착물		Adv. Mater. 17, 1059 (2005)
레늄(I), (II) 및 (III) 착물		US20050244673
녹색 도펀트		
이리듐(III) 유기금속 착물		Inorg. Chem. 40, 1704 (2001)
	및 그의 유도체 	US20020034656

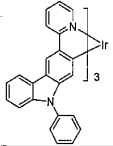
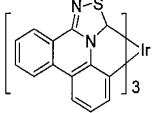
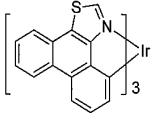
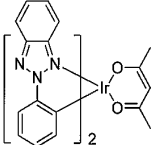
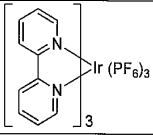
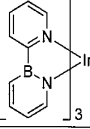
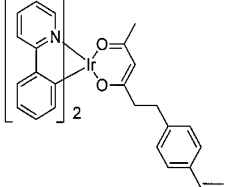
[0237]

		US7332232
		US20090108737
		WO2010028151
		EP1841834B
		US20060127696
		US20090039776

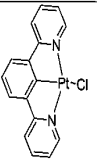
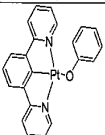
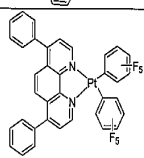
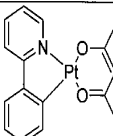
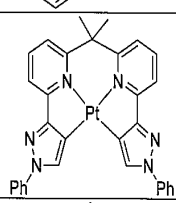
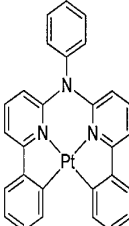
[0238]

		US6921915
		US20100244004
		US6687266
		Chem. Mater. 16, 2480 (2004)
		US20070190359
		US 20060008670 JP2007123392
		WO2010086089, WO2011044988
		Adv. Mater. 16, 2003 (2004)

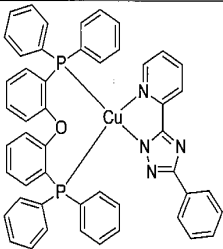
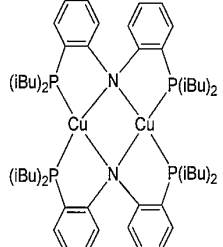
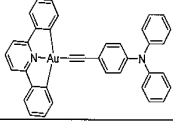
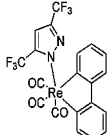
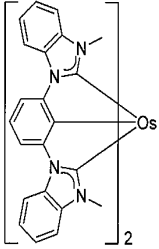
[0239]

		Angew. Chem. Int. Ed. 2006, 45, 7800
		WO2009050290
		US20090165846
		US20080015355
		US20010015432
		US20100295032
중합체 금속 유기금속 화합물에 대한 단량체		US7250226, US7396598

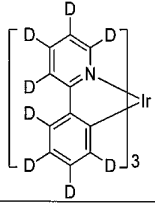
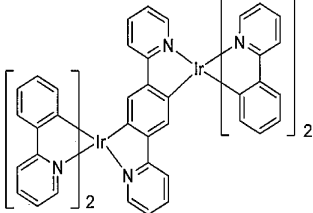
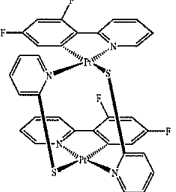
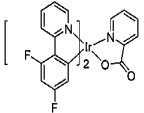
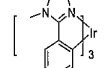
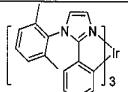
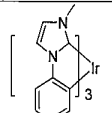
[0240]

다좌 배위자 리간드를 포함하는 Pt(II) 유기금속 착물		Appl. Phys. Lett. 86, 153505 (2005)
		Appl. Phys. Lett. 86, 153505 (2005)
		Chem. Lett. 34, 592 (2005)
		WO2002015645
		US20060263635
		US20060182992 US20070103060

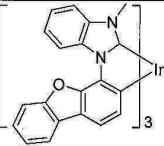
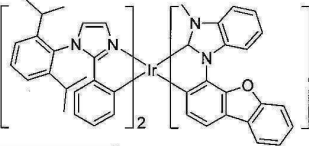
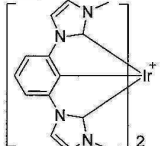
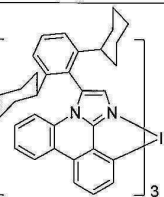
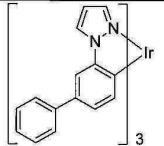
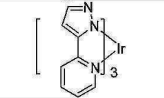
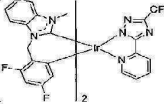
[0241]

Cu 착물		WO2009000673
		US20070111026
금 착물		Chem. Commun. 2906 (2005)
레늄(III) 착물		Inorg. Chem. 42, 1248 (2003)
오스뮴(III) 착물		US7279704

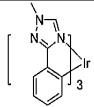
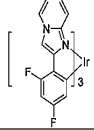
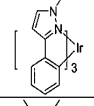
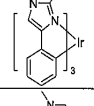
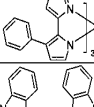
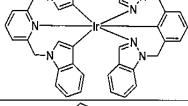
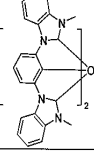
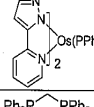
[0242]

듀테륨화 유기금속 착물		US20030138657
2 종 이상의 금속 중심을 갖는 유기금속 착물		US20030152802
		US7090928
청색 도펀트		
이리듐(III) 유기금속 착물		WO2002002714
		WO2006009024
		US20060251923 US20110057559 US20110204333
		US7393599, WO2006056418, US20050260441, WO2005019373

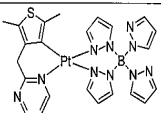
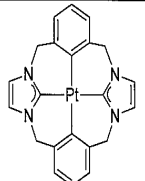
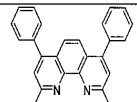
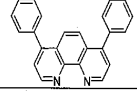
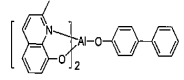
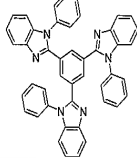
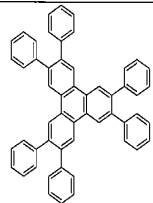
[0243]

		US7534505
		WO2011051404
		US7445855
		US20070190359, US20080297033 US20100148663
		US7338722
		US20020134984
		Angew. Chem. Int. Ed. 47, 4542 (2008)

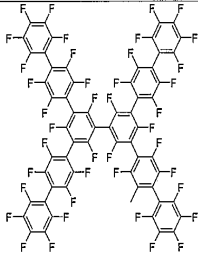
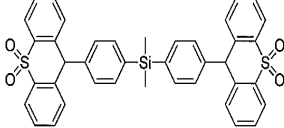
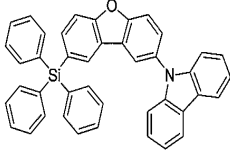
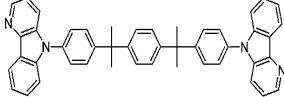
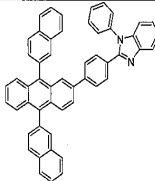
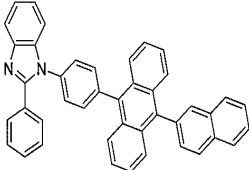
[0244]

		Chem. Mater. 18, 5119 (2006)
		Inorg. Chem. 46, 4308 (2007)
		WO2005123873
		WO2005123873
		WO2007004380
		WO2006082742
오스뮴(II) 착물		US7279704
		Organometallics 23, 3745 (2004)
금 착물		Appl. Phys. Lett. 74, 1361 (1999)

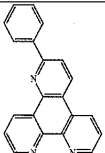
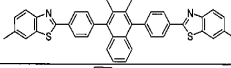
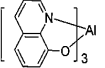
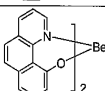
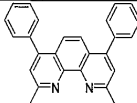
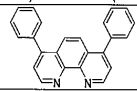
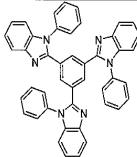
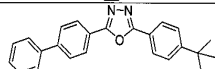
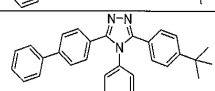
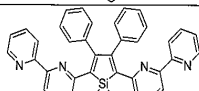
[0245]

백금(II) 착물		WO2006098120, WO2006103874
1 종 이상의 금속-카르벤 결합을 갖는 Pt 4 좌 배위자 착물		US7655323
예시본/정공 차단층 물질		
바토쿠프린 화합물 (예, BCP, BPhen)		Appl. Phys. Lett. 75, 4 (1999)
		Appl. Phys. Lett. 79, 449 (2001)
금속 8-히드록시퀴놀레이트 (예, BAlq)		Appl. Phys. Lett. 81, 162 (2002)
5-원 고리 전자 결여 헤테로사이클, 예컨대 트리아졸, 옥사디아졸, 이미다졸, 벤조이미다졸		Appl. Phys. Lett. 81, 162 (2002)
트리페닐렌 화합물		US20050025993

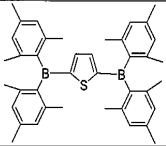
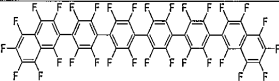
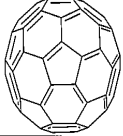
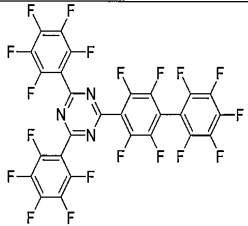
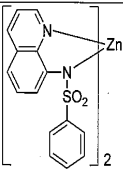
[0246]

불소화 방향족 화합물		Appl. Phys. Lett. 79, 156 (2001)
페노티아진-S-옥시드		WO2008132085
실릴화 5 원 질소, 산소, 황 또는 인 디벤조헥테로사이클		WO2010079051
아자-카르바졸		US20060121308
전자 수송 물질		
안트라센-벤조이미다졸 화합물		WO2003060956
		US20090179554

[0247]

아자 트리페닐렌 유도체		US20090115316
안트라센-벤조티아졸 화합물		Appl. Phys. Lett. 89, 063504 (2006)
금속 8- 히드록시퀴놀레이트 (예, Alq ₃ , Zr _q)		Appl. Phys. Lett. 51, 913 (1987) US7230107
금속 히드록시벤조퀴놀레이트		Chem. Lett. 5, 905 (1993)
바토큐프린 화합물, 예컨대 BCP, BPhen 등		Appl. Phys. Lett. 91, 263503 (2007)
		Appl. Phys. Lett. 79, 449 (2001)
5-원 고리 전자 결여 해테로사이클(예, 트리아졸, 옥사디아졸, 이미다졸, 벤조이미다졸)		Appl. Phys. Lett. 74, 865 (1999)
		Appl. Phys. Lett. 55, 1489 (1989)
		Jpn. J. Apply. Phys. 32, L917 (1993)
실릴 화합물		Org. Electron. 4, 113 (2003)

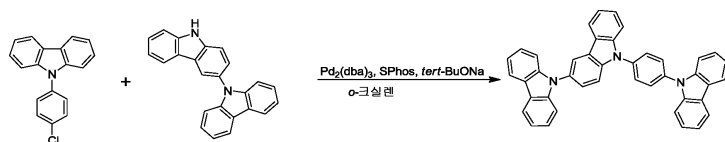
[0248]

아릴보란 화합물		J. Am. Chem. Soc. 120, 9714 (1998)
불소화 방향족 화합물		J. Am. Chem. Soc. 122, 1832 (2000)
풀러렌(예, C60)		US20090101870
트라아진 착물		US20040036077
Zn(N^N) 착물		US6528187

실시예

본문 전반에 사용된 화학식 약기는 다음과 같다: SPhos는 디시클로헥실(2',6'-디메톡시-[1,1'-비페닐]-2-일)포스핀이고, Pd₂(dba)₃은 트리(디벤질리덴아세톤) 디팔라듐(0)이고, tert-BuONa는 나트륨 tert-부톡사이드이다.

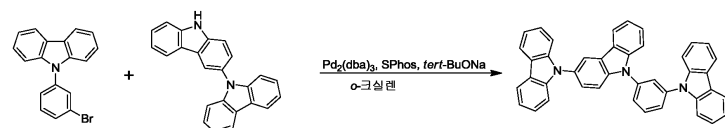
화합물 1의 합성



화합물 1

크실렌(230 ml) 중 9-(4-클로로페닐)-9H-카르바졸(2.6 g, 9.36 mmol), 9H-3,9'-비카르바졸(3.17 g, 9.55 mmol), Pd₂(dba)₃(0.26 g, 0.28 mmol), SPhos(0.46 g, 1.12 mmol), 및 tert-BuONa(1.80 g, 17.72 mmol)의 용액을 질소 하에 밤새 환류시켰다. 실온으로 냉각 후, 고체를 여과시키고 용매를 증발시켰다. 용출액으로서 헵탄/CH₂Cl₂(4/1 내지 3/1, v/v)에 의해 실리카겔 상에서 컬럼 크로마토그래피로 잔류물을 정제하여 백색 고체로서 화합물 1(Comp 1)(2.6 g, 48 %)을 형성하였다.

화합물 13의 합성

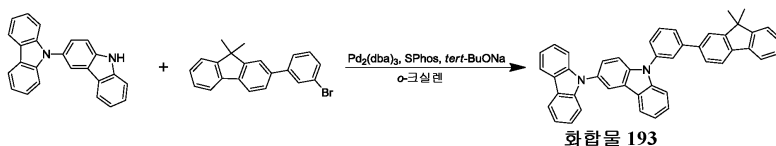


화합물 13

o-크실렌(100 ml) 중 9-(3-브로모페닐)-9H-카르바졸(2.75 g, 8.54 mmol), 9H-3,9'-비카르바졸(3.18 g, 9.56 mmol), Pd₂(dba)₃(0.23 g, 0.26 mmol), SPhos(0.21 g, 0.51 mmol) 및 tert-BuONa(1.89 g, 19.63 mmol)의 용액을 질소 하에 밤새 환류시켰다. 실온으로 냉각 후, 고체를 여과시키고 용매를 증발시켰다. 용출액으로서 헵탄

/CH₂Cl₂(85/15, v/v)에 의해 실리카겔 상에서 컬럼 크로마토그래피로 잔류물을 정제하여 백색 고체로서 화합물 13(Comp 13)(4.80 g, 98 %)을 형성하였다.

[0258] **화합물 193의 합성**

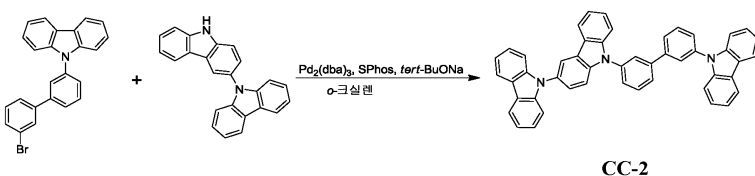


[0259]

[0260] o-크실렌(50 ml) 중 9H-3,9'-비카르바졸(3.00 g, 9.03 mmol), 2-(3-브로모페닐)-9,9-디메틸-9H-플루오렌(2.87 g, 8.20 mmol), Pd₂(dba)₃(0.15 g, 0.16 mmol), SPhos(0.14 g, 0.33 mmol), 및 tert-BuONa(2.37 g, 24.61 mmol)의 용액을 질소 하에 밤새 환류시켰다. 실온으로 냉각 후, Celite®(Sigma-Aldrich, 미국 미저리주 세인트 루이스 소재)의 짧은 플러그를 통해 여과시키고, 용매를 증발시켰다. 용출액으로서 헵탄/CH₂Cl₂(9/1 내지 85/15, v/v)에 의해 실리카겔 상에서 컬럼 크로마토그래피로 잔류물을 정제하여 백색 고체로서 화합물 193(Comp 193)(3.85 g, 78 %)을 형성하였다.

[0261]

CC-2의 합성

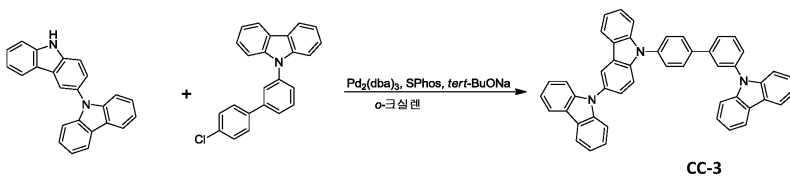


[0262]

[0263] o-크실렌(300 ml) 중 9-(3'-브로모-[1,1'-비페닐]-3-일)-9H-카르바졸(3.0 g, 7.53 mmol), 9H-3,9'-비카르바졸(2.80 g, 8.44 mmol), Pd₂(dba)₃(0.21 g, 0.23 mmol), SPhos(0.37 g, 0.90 mmol), 및 tert-BuONa(1.45 g, 15.06 mmol)의 용액을 질소 하에 밤새 환류시켰다. 실온으로 냉각 후, 고체를 여과시키고 용매를 증발시켰다. 용출액으로서 헵탄/톨루엔(65/35 내지 60/40, v/v)에 의해 실리카겔 상에서 컬럼 크로마토그래피로 잔류물을 정제하여 백색 고체로서 CC-2(3.89 g, 79 %)를 형성하였다.

[0264]

CC-3의 합성



[0265]

[0266] o-크실렌(100 ml) 중 9H-3,9'-비카르바졸(3.0 g, 9.03 mmol), 9-(4'-클로로-[1,1'-비페닐]-3-일)-9H-카르바졸(2.90 g, 8.20 mmol), Pd₂(dba)₃(0.150 g, 0.16 mmol), SPhos(0.13 g, 0.33 mmol), 및 tert-BuONa(2.37 g, 24.61 mmol)의 용액을 질소 하에 밤새 환류시켰다. 고체를 여과 수집하고, 톨루엔으로 세척하고, 비등 톨루엔에서 재용해시키고, 실리카겔의 짧은 플러그를 통해 여과시켰다. 미정제 생성물을 톨루엔으로부터 재결정화시켜 백색 고체로서 CC-3(4.60 g, 86%)을 형성하였다.

[0267]

계산

[0268] 선택된 C-N 결합의 결합 에너지를 평가하는 B3LYP/6-31g(d) 기능적 및 기초적 세트에서 가우스 G09, 수정 C.01을 사용하여 화합물에 계산 조사를 실시하였다. 화합물 1 및 CC-1에서 화살표로 표시된 C-N 결합의 계산 결과가 하기 표 4에 제시되었다.

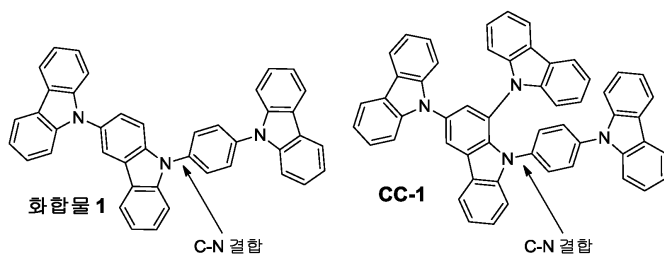


표 4

화합물	C-N 결합 에너지, kcal/몰
CC-1	81
화합물 1	85

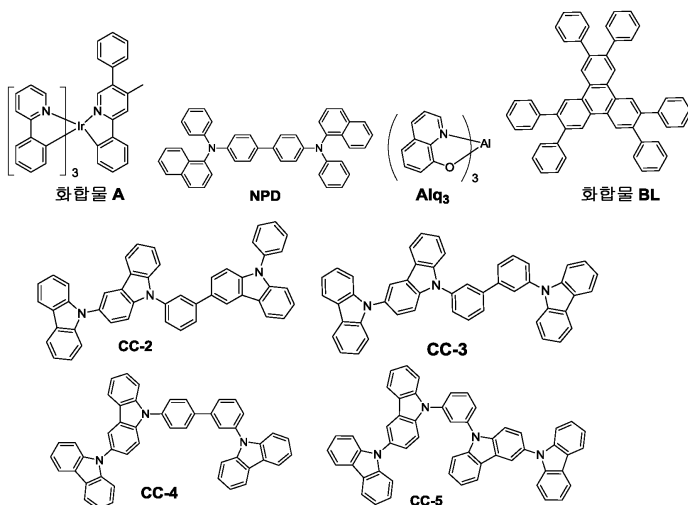
화합물 1의 표시된 C-N 결합 에너지가 CC-1의 것보다 유의적으로 더 크다는 것이 밝혀졌다. CC-1의 결합 에너지의 감소는 추가의 카르바졸 치환으로 인해 증가된 입체 장애로 인한 것일 수 있다. 본 발명의 화합물의 더 큰 결합 에너지는 상기 화합물의 해리 가능성이 덜할 것 같은, 즉 더욱 안정한 화합물이라는 것을 암시한다.

소자에

모든 소자는 고진공($\sim 10^{-7}$ Torr) 열 증착에 의해 제작되었다. 애노드 전극은 120 nm의 인듐 주석 산화물(ITO)이었다. 캐소드 전극은 1 nm의 LiF 후 100 nm의 Al로 이루어졌다. 모든 소자는, 제작 직후 질소 글로브 박스(<1 ppm의 H₂O 및 O₂)에서 에폭시 수지로 밀봉된 유리 뚜껑에 의해 캡슐화되고, 수분 게터(getter)가 패키지 내부에 혼입되었다.

모든 소자에는, 순차적으로, ITO 표면, 정공 주입층(HIL)으로서 10 nm의 화합물 A, 정공 수송층(HTL)으로서 30 nm의 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노비페닐(NPD)], 및 발광층(EML)으로서 10 중량%의 화합물 A로 도핑된, 30 nm의 본 발명의 호스트(화합물 1, 화합물 13, 또는 화합물 193) 또는 비교예 호스트(CC-2, CC-3, CC-4, 또는 CC-5)로 이루어진 유기 스택을 가졌다. EML의 상부에서, 5 nm의 화합물 BL이 정공 차단층(HBL)으로서 침착된 후, 전자 수송층(ETL)으로서 45 nm의 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄(Alq₃)이 침착되었다.

소자에 사용된 화합물의 화학적 구조는 다음과 같다:



소자 성능

[0278] 하기 표 5에는 발광 색상, 외부 양자 효율(EQE), 및 구동 전압(V)을 제공하는 상대 소자 데이터의 요약이 제공되며, 여기서 EQE 및 V는 10 mA/cm^2 에서 기록되었다. 모든 소자 데이터는 비교예 소자 C-1의 것 하에 표준화된다.

표 5

소자	호스트	색상	EQE, % @ 10 mA/cm^2	V @ 10 mA/cm^2
소자 C-1	CC-2	녹색	100	100
소자 C-2	CC-3	녹색	92	101
소자 C-3	CC-4	녹색	87	114
소자 C-4	CC-5	녹색	85	119
소자 1	화합물 1	녹색	121	83
소자 2	화합물 13	녹색	115	89

[0279]

[0280] 모든 소자는 녹색 색상을 방출하였다. 호스트로서 각각 CC-2, CC-3, CC-4, 및 CC-5를 사용하는 비교예 소자 C-1, C-2, C-3, 및 C-4와 비교하였을 때, 호스트로서 각각 본 발명의 화합물 1 및 화합물 13을 갖는 소자 1 및 2는 비록 더 낮은 구동 전압에서도 향상된 효율을 나타냈다. 이러한 강화된 소자 성능은, 본 발명의 화합물의 독특한 화학적 구조로 인해, 예상 외로 향상된 전하 균형에서 기인된 것일 수 있다.

[0281] 대칭 호스트 CC-5를 사용한 소자 C-4는, 각각 EQE 121 및 115를 나타내는, 각각 비대칭 호스트 화합물 1 및 화합물 13을 사용한 소자 1 및 2와 비교하였을 때, EQE 85를 나타내었다. 따라서, 2개의 비대칭 호스트를 함유하는 소자가 대칭 호스트를 사용하는 비교예 소자보다 향상된 효율을 나타내었다.

[0282] 추가적으로, 비페닐 결합을 사용하는 소자 CC-3 및 CC-4는, 각각 EQE 92 및 87을 나타내는데, 이는 페닐 결합을 갖는 호스트를 함유하는 소자 1 및 2의 효율보다 훨씬 더 낮았다.

[0283] 또한 화합물 193을 OLED 및 상대 소자 성능 데이터로 평가하고, 이를 소자 C-1의 것으로 표준화하고, 하기 표 6에 제시하였다.

표 6

소자	호스트	색상	EQE, % @ 10 mA/cm^2	V @ 10 mA/cm^2
소자 3	화합물 193	녹색	107	90

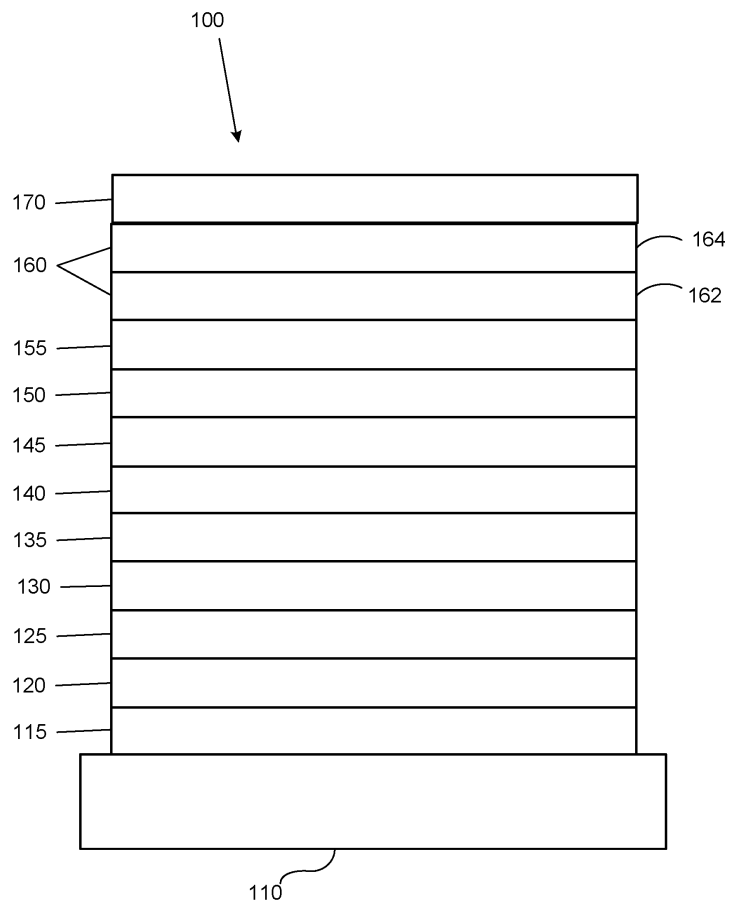
[0284]

[0285] 화합물 193은 OLED에서 호스트로서 탁월하게 수행된다는 것이 밝혀졌다. 호스트로서 각각 CC-2, CC-3, CC-4, 및 CC-5를 사용하는 비교예 소자 C-1, C-2, C-3, 및 C-4와 비교하였을 때, 호스트로서 본 발명의 화합물 193을 갖는 소자 3은 비록 더 낮은 구동 전압에서도 향상된 효율을 나타냈다.

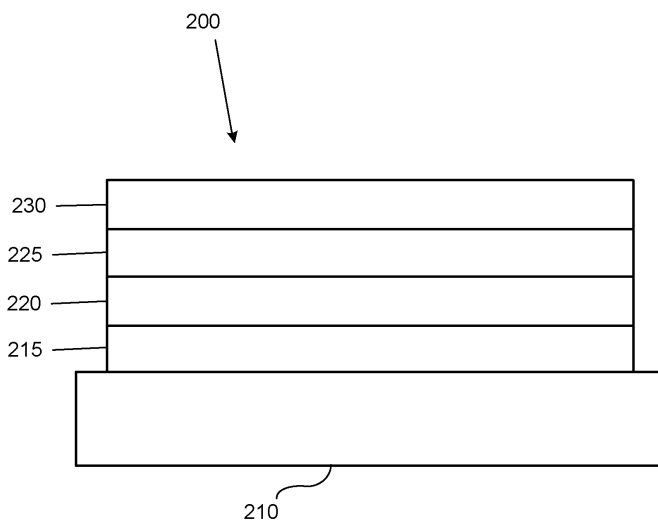
[0286] 본원에 기술된 다양한 구체예는 단지 예시에 의한 것이며, 본 발명의 범위를 한정하려는 것이 아님을 이해하여야 한다. 예를 들면, 본원에 기술된 물질 및 구조의 대다수는 본 발명의 취지로부터 벗어나는 일 없이 다른 물질 및 구조로 대체될 수 있다. 특히 청구된 본 발명은 이에 따라 당업자에게 명백한 바와 같이 본원에 기술된 특정 예시 및 바람직한 구체예로부터 변형예를 포함할 수 있다. 당업자라면 본 발명에 적용된 다양한 이론은 한정하고자 하는 것이 아님을 이해할 것이다.

도면

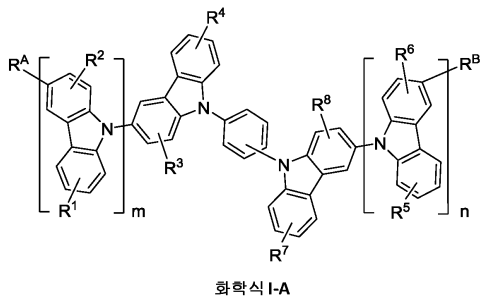
도면1



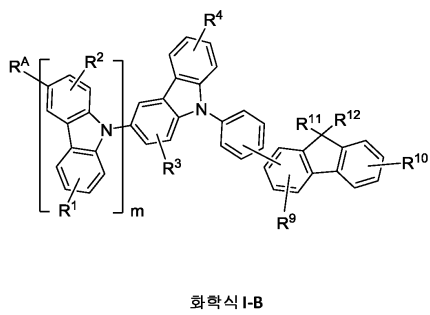
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：有机电致发光材料和器件		
公开(公告)号	KR1020150073848A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	KR1020140181199	申请日	2014-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	环球展览公司		
申请(专利权)人(译)	通用显示器公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用显示器公司		
[标]发明人	ZENG LICHANG YEAGER WALTER LAYEK SUMAN XIA CHUANJUN CHEON KWANG OHK		
发明人	ZENG, LICHANG YEAGER, WALTER LAYEK, SUMAN XIA, CHUANJUN CHEON, KWANG OHK		
IPC分类号	C09K11/06 C07D209/82 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0072 H01L51/0052 H01L51/0085 H01L51/5016		
代理人(译)	基姆金锄		
优先权	14/138948 2013-12-23 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及含有低聚咔唑的新型有机化合物。这些化合物可用于有机发光二极管。该化合物还可用作有机发光器件（OLED）和发光层的电荷传输层和电荷阻挡层中的主体。

