



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0033383
C09K 11/06 (2006.01) (43) 공개일자 2007년03월26일

(21) 출원번호	10-2006-7027437	(87) 국제공개번호	WO 2006/003842
(22) 출원일자	2006년12월27일	(43) 국제공개일자	2006년01월12일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2006년12월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2005/011599		
국제출원일자	2005년06월24일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00196986 2004년07월02일 일본(JP)

(71) 출원인 짓쏘 가부시끼가이샤
일본 오오사카후 오오사카시 기따꾸 나까노시마 3쵸메 6방 32고

(72) 발명자 왕 구오팡
일본 지바켄 이치하라시 고이카이간 5반치노 1 짓쏘 세키유가가쿠가부 시끼가이샤 고이겐큐쇼 나이
우치다 마나부
일본 지바켄 이치하라시 고이카이간 5반치노 1 짓쏘 세키유가가쿠가부 시끼가이샤 고이겐큐쇼 나이
오노 요우헤이
일본 지바켄 이치하라시 고이카이간 5반치노 1 짓쏘 세키유가가쿠가부 시끼가이샤 고이겐큐쇼 나이

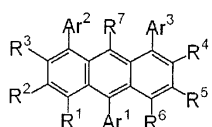
(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발광 재료 및 이것을 이용한 유기 전계 발광 소자

(57) 요약

본 발명의 과제는, 유기 전계 발광 소자에 있어서, 소자의 높은 발광 효율, 낮은 구동 전압, 우수한 내열성, 긴 수명 등에 기여하는 발광 재료, 특히 청색의 발색이 우수한 발광 재료를 제공하고, 또한, 이 발광 재료를 사용한 유기 전계 발광 소자를 제공하는 것이다. 이 과제는, 식 (1) 로 표시되는 발광 재료 및 이를 함유하는 유기 전계 발광 소자에 의해 해결된다.



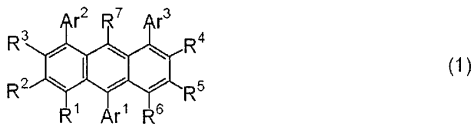
(1)

식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은, 독립적으로, 수소, 알킬, 시클로알킬이고 ; Ar¹ 은, 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐 및 2-벤조티에닐로 이루어지는 기의 군에서 선택된 하나이고 ; 그리고, Ar² 및 Ar³ 은, 독립적으로, 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 탄소수 10 ~ 50 의 축합고리계 아릴 또는 탄소수 2 ~ 50 의 헤테로아릴이다.

특허청구의 범위

청구항 1.

하기 식 (1) 로 표시되는 발광 재료.



식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은, 독립적으로, 수소, 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬이고, 이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또, 안트라센고리에 직결되어 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 되고, 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 50 의 아릴로 치환되어도 되고 ;

Ar¹ 은, 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 및 2-벤조티에닐로 이루어지는 기의 군에서 선택된 하나이고,

이들 기의 임의의 수소는, 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 탄소수 6 ~ 24 의 아릴, 또는 헤테로아릴로 치환되어도 되고, 이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또, 이들 기에 직결되어 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 되고, 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 이 탄소수 6 ~ 24 의 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 그리고, 이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고 ; 그리고,

Ar² 및 Ar³ 은, 독립적으로, 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 탄소수 10 ~ 50 의 축합고리계 아릴 또는 헤테로아릴이다.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

R¹ ~ R⁷ 이, 독립적으로, 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ; Ar¹ 이 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴인 발광 재료.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

R¹ ~ R⁷ 이, 독립적으로, 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ; Ar¹ 이 페닐, 비페닐릴, 테르페닐릴, 또는 쿼터페닐릴인 발광 재료.

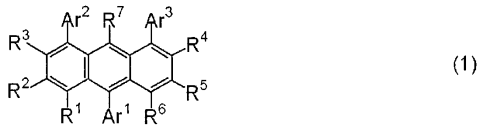
청구항 4.

제 1 항에 있어서,

R¹ ~ R⁷ 이, 독립적으로, 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ; Ar¹ 이 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 또는 2-벤조티에닐인 발광 재료.

청구항 5.

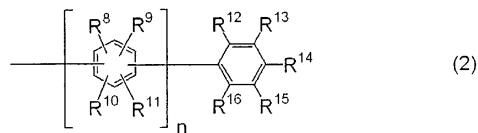
하기 식 (1) 로 표시되는 발광 재료.



식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은, 독립적으로, 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ;

Ar¹ 은 식 (2) 로 표시되는 비축합고리계 아릴이고 ;

Ar² 및 Ar³ 은, 독립적으로, 페닐, 4-tert-부틸페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, m-테르페닐-5'-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, p-쿼터페닐-3'-일, m-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-2-일, 1-나프틸, 4-페닐-1-나프틸, 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸, 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 9-페난트릴, 2-벤조티에닐, 또는 3-페닐-2-벤조티에닐이다.



식 (2) 중, n 은 0 ~ 8 의 정수이고 ;

R⁸ ~ R¹⁶ 은, 독립적으로, 수소, 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬, 탄소수 6 ~ 24 의 아릴, 또는 헤테로아릴이고, 이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또, 벤젠고리에 직결되어 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 되고, 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 이 탄소수 6 ~ 24 의 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 그리고, 이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 된다.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

Ar¹ 이, 임의의 수소가 메틸, tert-부틸, 페닐, 2-나프틸, 1-나프틸, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 또는 9-카르바졸릴로 치환되어도 되는, 페닐, 비페닐릴, 테르페닐릴, 또는 쿼터페닐릴인 발광 재료.

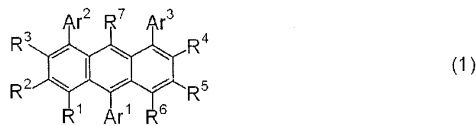
청구항 7.

제 5 항에 있어서,

Ar¹ 이, 임의의 수소가 메틸, tert-부틸, 페닐, 2-나프틸, 1-나프틸, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 또는 9-카르바졸릴로 치환되어도 되는, 페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, m-테르페닐-5'-일, m-쿼터페닐-3-일, 또는 o-쿼터페닐-3-일인 발광 재료.

청구항 8.

하기 식 (1) 로 표시되는 발광 재료.



식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은, 독립적으로, 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ;

Ar¹ 은, 임의의 수소가 메틸, tert-부틸, 페닐, m-테르페닐-5'-일, 2-나프틸, 1-나프틸, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 또는 9-카르바졸릴로 치환되어도 되는, 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 또는 2-벤조티에닐이고 ;

Ar² 및 Ar³ 은, 독립적으로, 페닐, 4-tert-부틸페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, m-테르페닐-5'-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, p-쿼터페닐-3'-일, m-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-2-일, 1-나프틸, 4-페닐-1-나프틸, 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸, 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 9-페난트릴, 2-벤조티에닐, 또는 3-페닐-2-벤조티에닐이다.

청구항 9.

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

Ar¹ 이 페닐, 4-tert-부틸페닐 및 4-(9-카르바졸릴)페닐에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 10.

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

Ar¹ 이 2-비페닐릴, 3-비페닐릴 및 4-비페닐릴에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 11.

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
Ar¹ 이 m-테르페닐-5'-일인 발광 재료.

청구항 12.

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
Ar¹ 이 3,5-디(2-나프틸)페닐인 발광 재료.

청구항 13.

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,
Ar¹ 이 m-퀴터페닐-3-일 또는 o-퀴터페닐-3-일인 발광 재료.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,
Ar¹ 이 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 및 6-(9-카르바졸릴)-2-나프틸에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 15.

제 8 항에 있어서,
Ar¹ 이 9-페난트릴인 발광 재료.

청구항 16.

제 8 항에 있어서,
Ar¹ 이 9-카르바졸릴인 발광 재료.

청구항 17.

제 8 항에 있어서,
Ar¹ 이 2-벤조티에닐 또는 3-페닐-2-벤조티에닐인 발광 재료.

청구항 18.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 페닐, 4-tert-부틸페닐 및 4-(9-카르바졸릴)페닐에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 19.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 2-비페닐릴, 3-비페닐릴 및 4-비페닐릴에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 20.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 m-테르페닐-5'-일인 발광 재료.

청구항 21.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 3,5-디(2-나프틸)페닐인 발광 재료.

청구항 22.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 p-쿼터페닐-3'-일, m-쿼터페닐-3-일 및 o-쿼터페닐-2-일에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 23.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 1-나프틸, 4-페닐-1-나프틸 및 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 24.

제 9 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸 및 6-(2-나프틸)-2-나프틸에서 선택되는 하나인 발광 재료.

청구항 25.

제 9 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 9-페난트릴인 발광 재료.

청구항 26.

제 9 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

$R^1 \sim R^6$ 이 수소이고, R^7 이 수소 또는 메틸이고, Ar^2 및 Ar^3 이 2-벤조티에닐 또는 3-페닐-2-벤조티에닐인 발광 재료.

청구항 27.

기관 상에, 양극 및 음극에 의해 협지된, 적어도 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 갖는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 그 발광층이 제 1 항 내지 제 26 항에 기재된 발광 재료를 함유하는 유기 전계 발광 소자.

명세서**기술분야**

본 발명은 안트라센 골격을 갖는 신규한 발광 재료, 이 발광 재료를 이용한 유기 전계 발광 소자 (이하, 유기 EL 소자로 약 기한다.) 등에 관한 것이다.

배경기술

최근, 차세대의 풀 컬러 플랫 패널 디스플레이로서 유기 EL 소자가 주목되고, 청색, 녹색, 적색 발광 재료의 연구 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 발광재료 중 특히 청색 발광 재료의 개량이 요구되고 있다. 지금까지 보고된 청색 발광 재료는 디스티릴아릴렌 유도체 (예를 들어, 특허문헌 1 을 참조), 아연 금속 착물 (예를 들어, 특허문헌 2 를 참조), 알루미늄 착물 (예를 들어, 특허문헌 3 을 참조), 방향족 아민 유도체 (예를 들어, 특허문헌 4 를 참조) 및 안트라센 유도체 (예를 들어, 특허문헌 5 를 참조) 등이다. 안트라센 유도체를 발광 재료에 이용한 예는, 특허문헌 5 외에 비특허문헌 1, 특허문헌 6, 특허문헌 7 및 특허문헌 8 에 개시되어 있다. 비특허문헌 1 에서는 9,10-디페닐안트라센 화합물이 이용되고 있지만, 결정성이 높고 막형성이 나쁘다는 문제가 있었다. 특허문헌 6, 특허문헌 7 및 특허문헌 8 에는 발광 재료로서 9,10 위치에 페닐 치환된 안트라센 구조를 갖는 유도체를 이용한 유기 EL 소자가 개시되어 있다. 특허문헌 5 에는 발광 재료로서 9,10 위치에 나프탈렌 치환된 안트라센 유도체를 이용한 유기 EL 소자가 개시되어 있다. 그러나, 이들의 화합물은 모두 대칭적인 분자 구조를 갖고 있으며, 결정성이 높을 가능성이 염려된다. 특허문헌 9, 특허문헌 10, 특허문헌 11 및 특허문헌 12 에는 결정성을 저하시켜 아모르퍼스 상태의 양호한 막을 형성하기 위해, 발광 재료로서 2 개 이상의 안트라센고리를 갖는 화합물을 이용한 유기 EL 소자가 제안되어 있다. 이들 재료에 의해, 청록색의 발광이 얻어진다고 보고되어 있다.

특허문헌 1: 일본 공개특허공보 평2-247278호

특허문헌 2: 일본 공개특허공보 평6-336586호

특허문헌 3: 일본 공개특허공보 평5-198378호

특허문헌 4: 일본 공개특허공보 평6-240248호

특허문헌 5: 일본 공개특허공보 평11-3782호

특허문헌 6: 일본 공개특허공보 평11-312588호

특허문헌 7: 일본 공개특허공보 평11-323323호

특허문헌 8: 일본 공개특허공보 평11-329732호

특허문헌 9: 일본 공개특허공보 평8-12600호

특허문헌 10: 일본 공개특허공보 평11-111458호

특허문헌 11: 일본 공개특허공보 2000-344691호

특허문헌 12: 일본 공개특허공보 2002-154993호

비특허문헌 1: Applied Physics Letters, 56(9), 799(1990)

발명의 상세한 설명

발명의 개시

발명이 해결하고자 하는 과제

본 발명은 이러한 종래 기술이 갖는 과제를 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명의 목적은 유기 EL 소자에 있어서, 높은 발광 효율, 낮은 구동 전압, 우수한 내열성, 긴 수명 등에 기여하는 발광 재료, 특히 청색의 발색이 우수한 발광 재료를 제공하는 것이다. 또한 본 발명의 목적은 이 발광 재료를 이용한 유기 EL 소자를 제공하는 것이다.

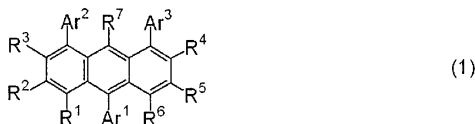
과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자들은 예의 검토한 결과, 안트라센을 기본 골격으로 하고, 그 1 위치, 8 위치 및 10 위치가 독립적으로 아릴, 또는 헤테로아릴로 치환된 특정 구조를 갖는 신규한 발광 재료를, 유기 EL 소자의 발광층에 단독으로 이용하거나, 또는 다른 발광 재료와 조합함으로써, 발광 효율이 높고, 휘도가 높으며, 수명이 길고, 또한 저전압으로 구동할 수 있는 유기 EL 소자를 얻는 것을 발견하고, 이 지견에 기초하여 본 발명을 완성하였다.

본 발명에서 이용하는 용어는 다음과 같이 정의된다. 알킬은 직쇄의 기 이어도 되고, 분기된 기이어도 된다. 이것은, 이 기에 있어서 임의의 -CH₂-가 -O- 또는 아릴렌 등으로 치환된 경우도 동일하다. 본 발명에서 이용하는 「임의의」는, 위치에 대해서도 개수에 대해서도 임의인 것을 나타내고, 「구별없이 선택된 적어도 하나의」를 의미한다. 그리고, 복수의 기 또는 원자가 다른 기로 치환되는 때에는, 각각이 상이한 기로 치환되어도 된다. 예를 들어, 알킬에 있어서 임의의 -CH₂-가 -O- 또는 페닐렌으로 치환되어도 되는 경우에는 알콕시페닐, 알콕시페닐알킬, 알콕시알킬페닐알킬, 페녹시, 페닐알콕시, 페닐알콕시알킬, 알킬페녹시, 알킬페닐알콕시, 알킬페닐알콕시알킬 등 중 어느 것이어도 되는 것을 나타낸다. 그리고, 이들 기에서의 알콕시 및 알콕시알킬의 기도, 직쇄의 기이어도 되고, 분기된 기이어도 된다. 단, 본 발명에 있어서, 임의의 -CH₂-가 -O-로 치환되어도 된다고 기술할 때에는, 연속하는 복수의 -CH₂-가 -O-로 치환되는 것을 포함하지 않는다. 또, 본 명세서 중에서는 「식 (1)로 표시되는 발광 재료」를 「발광 재료 (1)」과 같이 표기하는 경우가 있다.

상기의 과제는 이하에 나타내는 각 항에 의해 해결된다.

[1] 하기 식 (1)로 표시되는 발광 재료.



식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은 독립적으로 수소, 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬이고, 이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또, 안트라센고리에 직결되어 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 되고, 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 50 의 아릴로 치환되어도 되고 ;

Ar¹ 은 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 및 2-벤조티에닐로 이루어지는 기의 군에서 선택된 하나이고,

이들 기의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 탄소수 6 ~ 24 의 아릴, 또는 헤테로아릴로 치환되어도 되고, 이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또 이들 기에 직결되어 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 되고, 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 이 탄소수 6 ~ 24 의 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 또 이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고 ; 그리고

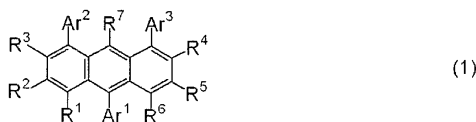
Ar² 및 Ar³ 은 독립적으로 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 탄소수 10 ~ 50 의 축합고리계 아릴, 또는 헤테로아릴이다.

[2] R¹ ~ R⁷ 이 독립적으로 수소, 메틸 또는 tert-부틸이고 ; Ar¹ 이 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴인, 상기 [1] 에 기재된 발광 재료.

[3] R¹ ~ R⁷ 이 독립적으로 수소, 메틸 또는 tert-부틸이고 ; Ar¹ 이 페닐, 비페닐릴, 테르페닐릴, 또는 쿼터페닐릴인, 상기 [1] 에 기재된 발광 재료.

[4] R¹ ~ R⁷ 이 독립적으로 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ; Ar¹ 이 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 또는 2-벤조티에닐인, 상기 [1] 에 기재된 발광 재료.

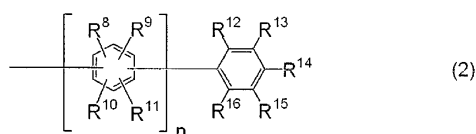
[5] 하기 식 (1) 로 표시되는 발광 재료.



식 (1) 중 R¹ ~ R⁷ 은 독립적으로 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ;

Ar¹ 은 식 (2) 로 표시되는 비축합고리계 아릴이고 ;

Ar² 및 Ar³ 은 독립적으로 페닐, 4-tert-부틸페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, m-테르페닐-5'-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, p-쿼터페닐-3'-일, m-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-2-일, 1-나프틸, 4-페닐-1-나프틸, 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸, 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 9-페난트릴, 2-벤조티에닐, 또는 3-페닐-2-벤조티에닐이다.



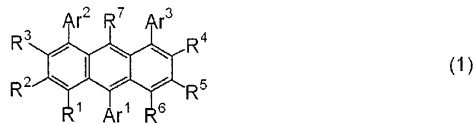
식 (2) 중, n 은 0 ~ 8 의 정수이며 ;

R⁸ ~ R¹⁶ 은 독립적으로 수소, 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬, 탄소수 6 ~ 24 의 아릴, 또는 헤테로아릴이고, 이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또 벤젠고리에 직결되어 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 되고, 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 이 탄소수 6 ~ 24 의 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 되고, 또 이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 된다.

[6] Ar¹ 이 임의의 수소가 메틸, tert-부틸, 페닐, 2-나프틸, 1-나프틸, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 또는 9-카르바졸릴로 치환되어도 되는, 페닐, 비페닐릴, 테르페닐릴, 또는 쿼터페닐인, 상기 [5] 에 기재된 발광 재료.

[7] Ar¹ 이 임의의 수소가 메틸, tert-부틸, 페닐, 2-나프틸, 1-나프틸, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 또는 9-카르바졸릴로 치환되어도 되는 페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, m-테르페닐-5'-일, m-쿼터페닐-3-일, 또는 o-쿼터페닐-3-일인, 상기 [5] 에 기재된 발광 재료.

[8] 하기 식 (1) 로 표시되는 발광 재료.



식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은 독립적으로 수소, 메틸, 또는 tert-부틸이고 ;

Ar¹ 은 임의의 수소가 메틸, tert-부틸, 페닐, m-테르페닐-5'-일, 2-나프틸, 1-나프틸, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 또는 9-카르바졸릴로 치환되어도 되는, 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 또는 2-벤조티에닐이고 ;

Ar² 및 Ar³ 은 독립적으로, 페닐, 4-tert-부틸페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, m-테르페닐-5'-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, p-쿼터페닐-3'-일, m-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-2-일, 1-나프틸, 4-페닐-1-나프틸, 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸, 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 9-페난트릴, 2-벤조티에닐, 또는 3-페닐-2-벤조티에닐이다.

[9] Ar¹ 이 페닐, 4-tert-부틸페닐 및 4-(9-카르바졸릴)페닐에서 선택되는 하나인, 상기 [5] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[10] Ar¹ 이 2-비페닐릴, 3-비페닐릴 및 4-비페닐릴에서 선택되는 하나인, 상기 [5] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[11] Ar¹ 이 m-테르페닐-5'-일인, 상기 [5] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[12] Ar¹ 이 3,5-디(2-나프틸)페닐인, 상기 [5] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[13] Ar¹ 이 m-쿼터페닐-3-일, 또는 o-쿼터페닐-2-일인, 상기 [5] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[14] Ar¹ 이 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 및 6-(9-카르바졸릴)-2-나프틸에서 선택되는 하나인, 상기 [8] 에 기재된 발광 재료.

[15] Ar¹ 이 9-페난트릴인, 상기 [8] 에 기재된 발광 재료.

[16] Ar¹ 이 9-카르바졸릴인, 상기 [8] 에 기재된 발광 재료.

[17] Ar¹ 이 2-벤조티에닐, 또는 3-페닐-2-벤조티에닐인, 상기 [8] 에 기재된 발광 재료.

[18] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 페닐, 4-tert-부틸페닐 및 4-(9-카르바졸릴)페닐에서 선택되는 하나인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[19] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 2-비페닐릴, 3-비페닐릴 및 4-비페닐릴에서 선택되는 하나인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[20] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 m-테르페닐-5'-일인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[21] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 3,5-디(2-나프틸)페닐인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[22] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 p-쿼터페닐-3'-일, m-쿼터페닐-3-일 및 o-쿼터페닐-2-일에서 선택되는 하나인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[23] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 1-나프틸, 4-페닐-1-나프틸 및 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸에서 선택되는 하나인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[24] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 2-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸 및 6-(2-나프틸)-2-나프틸에서 선택되는 하나인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[25] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 9-페난트릴인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[26] R¹ ~ R⁶ 이 수소이고, R⁷ 이 수소, 또는 메틸이고, Ar² 및 Ar³ 이 2-벤조티에닐, 또는 3-페닐-2-벤조티에닐인, 상기 [9] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 발광 재료.

[27] 기관 상에, 양극 및 음극에 의해 협지된, 적어도 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 갖는 유기 전계 발광 소자에 있어서, 그 발광층이 상기 [1] ~ [26] 에 기재된 발광 재료를 함유하는 유기 전계 발광 소자.

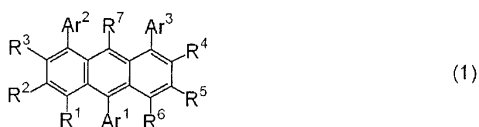
발명의 효과

본 발명의 발광 재료는, 여러가지 색의 발광에 사용할 수 있는데, 특히 청색 발광이 우수하다. 이 발광 재료를 이용함으로써, 높은 발광 효율, 낮은 구동 전압, 우수한 내열성, 긴 수명을 갖는 유기 EL 소자를 얻을 수 있다. 본 발명의 유기 EL 소자를 이용함으로써, 풀 컬러 표시 등의 고성능의 디스플레이 장치를 작성할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

본 발명의 제 1 은, 식 (1) 로 표시되는, 안트라센 골격을 갖는 발광 재료이다.



식 (1) 중, R¹ ~ R⁷ 은, 독립적으로, 수소, 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬이다. R¹ ~ R⁷ 은 동일해도, 또는 상이해도 된다.

탄소수 1 ~ 24 의 알킬의 예는, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, tert-펜틸, 네오펀틸, n-헥실, 이소헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, n-헥실, 이소헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 5-메틸헥실 등이다.

이 탄소수 1 ~ 24 의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂- 는 -O- 로 치환되어도 되고, 또, 안트라센고리에 직결하고 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환되어도 된다. 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌의 예는, 1,2-페닐렌, 1,3-페닐렌, 1,4-페닐렌, 나프탈렌-2,6-디일, 나프탈렌-1,4-디일 등이다. 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌의 바람직한 예는 1,4-페닐렌이다.

임의의 -CH₂- 가 -O- 로 치환된 탄소수 1 ~ 24 의 알킬의 예는, 메톡시, 에톡시, 프로필옥시, 이소프로필옥시, n-부틸옥시, 이소부틸옥시, sec-부틸옥시, tert-부틸옥시, n-펜틸옥시, 이소펜틸옥시, tert-펜틸옥시, 네오펀틸옥시, n-헥실옥시, 이소헥실옥시, 1-메틸펜틸옥시, 2-메틸펜틸옥시, n-헥실옥시 등이다.

임의의 -CH₂- 가 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환된 탄소수 1 ~ 24 의 알킬의 예는, 2-페닐에틸, 2-(4-메틸페닐)에틸, 1-메틸-1-페닐에틸, 1,1-디메틸-2-페닐에틸, 트리틸 등이다.

임의의 -CH₂- 가 -O- 로 치환되고, 또한 안트라센에 직결하고 있는 -CH₂- 이외의 임의의 -CH₂- 가 탄소수 6 ~ 24 의 아릴렌으로 치환된 탄소수 1 ~ 24 의 알킬의 예는, 페녹시, o-톨릴옥시, m-톨릴옥시, p-톨릴옥시, 1-나프톡시, 2-나프톡시, 2,4-디메틸페녹시, 2,6-디메틸페녹시, 2,4,6-트리메틸페녹시, 4-tert-부틸페녹시, 2,4-디tert-부틸페녹시, 2,4,6-트리tert-부틸페녹시, 2-페닐에톡시, 2-(4-메틸페닐)에톡시 등이다.

탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬의 예는, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이다. 이 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24 의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 50 의 아릴로 치환되어도 된다.

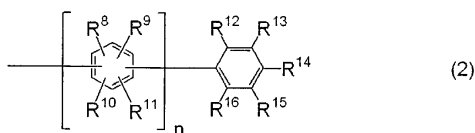
임의의 수소가 탄소수 1 ~ 24 의 알킬로 치환된 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬의 예는, 2-메틸시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,4,6-트리메틸시클로헥실, 2-tert-부틸시클로헥실, 3-tert-부틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 2,4,6-트리-tert-부틸시클로헥실 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 50 의 아릴로 치환된 탄소수 3 ~ 24 의 시클로알킬의 예는, 2-페닐시클로헥실, 3-페닐시클로헥실, 4-페닐시클로헥실, 2,4-디페닐시클로헥실, 3,5-디페닐시클로헥실 등이다.

R¹ ~ R⁷ 의 바람직한 예는, 수소, 메틸 및 tert-부틸이고, R⁷ 의 보다 바람직한 예는, 수소, 메틸이다.

Ar¹ 은, 탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴, 2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 및 2-벤조티에닐로 이루어지는 기의 군에서 선택된 하나이다.

탄소수 6 ~ 50 의 비축합고리계 아릴은, 식 (2) 로 표시된다.



식 (2) 중, n 은 0 ~ 8 의 정수이고, 바람직하게는 0 ~ 4 이다. n 이 1 ~ 8 의 정수인 경우, 중간 페닐렌은 독립적으로 1,2-페닐렌, 1,3-페닐렌 및 1,4-페닐렌으로부터 임의로 선택된다. 1,2-페닐렌을 선택하면 기본 골격에 유래하는 청색의 발광 파장을 유지할 수 있으므로 바람직하다. 1,4-페닐렌을 선택하면 화합물의 강직성이 증가하고, 내열성이 우수하며, 수

명이 길어지는 특징이 있다. 1,3-페닐렌은 양자의 중간의 특징을 화합물에 가져온다. 소자의 설계에 기초하여 발광 재료에 기대되는 파장, 내열성, 수명 등을 고려하여, n의 수나 페닐렌의 종류라는 조건을 가미함으로써, 목적에 맞는 발광 재료를 얻을 수 있다.

$R^8 \sim R^{16}$ 은, 독립적으로, 수소, 탄소수 1 ~ 24의 알킬, 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬, 탄소수 6 ~ 24의 아릴, 또는 헤테로아릴이다.

탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, tert-펜틸, 네오펜틸, n-헥실, 이소헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, n-헥실, 이소헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 5-메틸헥실 등이다.

이 탄소수 1 ~ 24의 알킬에 있어서의 임의의 $-CH_2-$ 는 $-O-$ 로 치환되어도 되고, 또, 벤젠고리에 직결하고 있는 $-CH_2-$ 이외의 임의의 $-CH_2-$ 는 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌으로 치환되어도 된다. 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌의 예는 상기와 동일하고, 바람직한 예는 1,4-페닐렌이다.

임의의 $-CH_2-$ 가 $-O-$ 로 치환된 탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 메톡시, 에톡시, 프로필옥시, 이소프로필옥시, n-부틸옥시, 이소부틸옥시, sec-부틸옥시, tert-부틸옥시, n-펜틸옥시, 이소펜틸옥시, tert-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, n-헥실옥시, 이소헥실옥시, 1-메틸펜틸옥시, 2-메틸펜틸옥시, n-헥실옥시 등이다.

임의의 $-CH_2-$ 가 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌으로 치환된 탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 2-페닐에틸, 2-(4-메틸페닐)에틸, 1-메틸-1-페닐에틸, 1,1-디메틸-2-페닐에틸, 트리틸 등이다.

임의의 $-CH_2-$ 가 $-O-$ 로 치환되고, 또한 벤젠고리에 직결하고 있는 $-CH_2-$ 이외의 임의의 $-CH_2-$ 가 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌으로 치환된 탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 페녹시, o-톨릴옥시, m-톨릴옥시, p-톨릴옥시, 1-나프톡시, 2-나프톡시, 2,4-디메틸페녹시, 2,6-디메틸페녹시, 2,4,6-트리메틸페녹시, 4-tert-부틸페녹시, 2,4-디tert-부틸페녹시, 2,4,6-트리tert-부틸페녹시, 2-페닐에톡시, 2-(4-메틸페닐)에톡시 등이다.

탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬의 예는, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이다.

이 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다.

임의의 수소가 탄소수 1 ~ 24의 알킬로 치환된 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬의 예는, 2-메틸시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,4,6-트리메틸시클로헥실, 2-tert-부틸시클로헥실, 3-tert-부틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 2,4,6-트리-tert-부틸시클로헥실 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환된 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬의 예는, 2-페닐시클로헥실, 3-페닐시클로헥실, 4-페닐시클로헥실, 2,4-디페닐시클로헥실, 3,5-디페닐시클로헥실 등이다.

탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, 페닐, 1-나프틸, 2-나프틸, 1-안트릴, 2-안트릴, 9-안트릴, 1-페난트릴, 2-페난트릴, 3-페난트릴, 4-페난트릴, 9-페난트릴, 1-피레닐, 2-피레닐, 4-피레닐, 1-페릴레닐, 2-페릴레닐, 1-크리세닐, 2-크리세닐, 3-크리세닐, 5-크리세닐, 6-크리세닐, 1-트리페닐레닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐 등이다.

이 탄소수 6 ~ 24의 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12의 알킬, 탄소수 3 ~ 12의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다. 임의의 수소가 탄소수 1 ~ 12의 알킬로 치환된 탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, o-톨릴, m-톨릴, p-톨릴, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, 2,4-디메틸페닐, 2,6-디메틸페닐, 2,4,6-트리메틸페닐, 4-tert-부틸페닐, 2,4-디tert-부틸페닐, 2,4,6-트리tert-부틸페닐, 4-메틸-1-나프틸, 4-tert-부틸-1-나프틸, 6-메틸-2-나프틸, 6-tert-부틸-2-나프틸, 4-메틸-1-안트릴, 4-tert-부틸-1-안트릴, 10-메틸-9-안트릴, 10-tert-부틸-9-안트릴, 9,9-디메틸-2-플루오레닐 등이다.

임의의 수소가 탄소수 3 ~ 12의 시클로알킬로 치환된 탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, 2-시클로헥실페닐, 3-시클로헥실페닐, 4-시클로헥실페닐, 2,4-디시클로헥실페닐, 3,5-디시클로헥실페닐 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환된 탄소수 6 ~ 24 의 아릴의 예는, m-테르페닐-2'-일, m-테르페닐-4'-일, m-테르페닐-5'-일, o-테르페닐-3'-일, o-테르페닐-4'-일, p-테르페닐-2'-일, m-테르페닐-2-일, m-테르페닐-3-일, m-테르페닐-4-일, o-테르페닐-2-일, o-테르페닐-3-일, o-테르페닐-4-일, p-테르페닐-2-일, p-테르페닐-3-일, p-테르페닐-4-일, 5'-페닐-m-테르페닐-2-일, 5'-페닐-m-테르페닐-3-일, 5'-페닐-m-테르페닐-4-일, m-쿼터페닐-2-일, m-쿼터페닐-3-일, m-쿼터페닐-4-일, o-쿼터페닐-2-일, o-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-4-일, 3,5-디(1-나프틸)-페닐, 3,5-디(2-나프틸)-페닐, 4-페닐-1-나프틸, 6-페닐-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 6-(1-나프틸)-2-나프틸, 4-(2-나프틸)-1-나프틸, 4-(1-나프틸)-1-나프틸, 9,9-디페닐-2-플루오레닐 등이다.

헤테로아릴의 예는, 1-피롤릴, 2-피롤릴, 3-피롤릴, 2-피리딜, 3-피리딜, 4-피리딜, 2,2'-비피리딜-6-일, 2,3'-비피리딜-6-일, 2,4'-비피리딜-6-일, 3,2'-비피리딜-6-일, 3,3'-비피리딜-6-일, 3,4'-비피리딜-6-일, 1-인돌릴, 2-인돌릴, 3-인돌릴, 4-인돌릴, 5-인돌릴, 6-인돌릴, 7-인돌릴, 1-이소인돌릴, 2-이소인돌릴, 3-이소인돌릴, 4-이소인돌릴, 5-이소인돌릴, 6-이소인돌릴, 7-이소인돌릴, 2-푸릴, 3-푸릴, 2-벤조푸라닐, 3-벤조푸라닐, 4-벤조푸라닐, 5-벤조푸라닐, 6-벤조푸라닐, 7-벤조푸라닐, 1-이소벤조푸라닐, 3-이소벤조푸라닐, 4-이소벤조푸라닐, 5-이소벤조푸라닐, 6-이소벤조푸라닐, 7-이소벤조푸라닐, 2-퀴놀릴, 3-퀴놀릴, 4-퀴놀릴, 5-퀴놀릴, 6-퀴놀릴, 7-퀴놀릴, 8-퀴놀릴, 1-이소퀴놀릴, 3-이소퀴놀릴, 4-이소퀴놀릴, 5-이소퀴놀릴, 6-이소퀴놀릴, 7-이소퀴놀릴, 8-이소퀴놀릴, 2-퀴녹살리닐, 5-퀴녹살리닐, 6-퀴녹살리닐, 1-카르바졸릴, 2-카르바졸릴, 3-카르바졸릴, 4-카르바졸릴, 9-카르바졸릴, 1-페난트리디닐, 2-페난트리디닐, 3-페난트리디닐, 4-페난트리디닐, 6-페난트리디닐, 7-페난트리디닐, 8-페난트리디닐, 9-페난트리디닐, 10-페난트리디닐, 1-아크리디닐, 2-아크리디닐, 3-아크리디닐, 4-아크리디닐, 9-아크리디닐, 1,7-페난트롤린-2-일, 1,7-페난트롤린-3-일, 1,7-페난트롤린-4-일, 1,7-페난트롤린-5-일, 1,7-페난트롤린-6-일, 1,7-페난트롤린-8-일, 1,7-페난트롤린-9-일, 1,7-페난트롤린-10-일, 1,8-페난트롤린-2-일, 1,8-페난트롤린-3-일, 1,8-페난트롤린-4-일, 1,8-페난트롤린-5-일, 1,8-페난트롤린-6-일, 1,8-페난트롤린-7-일, 1,8-페난트롤린-9-일, 1,8-페난트롤린-10-일, 1,9-페난트롤린-2-일, 1,9-페난트롤린-3-일, 1,9-페난트롤린-4-일, 1,9-페난트롤린-5-일, 1,9-페난트롤린-6-일, 1,9-페난트롤린-7-일, 1,9-페난트롤린-8-일, 1,9-페난트롤린-10-일, 1,10-페난트롤린-2-일, 1,10-페난트롤린-3-일, 1,10-페난트롤린-4-일, 1,10-페난트롤린-5-일, 2,9-페난트롤린-1-일, 2,9-페난트롤린-3-일, 2,9-페난트롤린-4-일, 2,9-페난트롤린-5-일, 2,8-페난트롤린-1-일, 2,8-페난트롤린-3-일, 2,8-페난트롤린-4-일, 2,8-페난트롤린-5-일, 2,8-페난트롤린-6-일, 2,8-페난트롤린-7-일, 2,8-페난트롤린-9-일, 2,8-페난트롤린-10-일, 2,7-페난트롤린-1-일, 2,7-페난트롤린-3-일, 2,7-페난트롤린-4-일, 2,7-페난트롤린-5-일, 2,7-페난트롤린-6-일, 2,7-페난트롤린-8-일, 2,7-페난트롤린-9-일, 2,7-페난트롤린-10-일, 1-페나지닐, 2-페나지닐, 1-페노티아디닐, 2-페노티아디닐, 3-페노티아디닐, 4-페노티아디닐, 10-페노티아디닐, 1-페녹사지닐, 2-페녹사지닐, 3-페녹사지닐, 4-페녹사지닐, 10-페녹사지닐, 3-푸라잔일, 2-티에닐, 3-티에닐, 2-벤조티에닐, 3-벤조티에닐, 4-벤조티에닐, 5-벤조티에닐, 6-벤조티에닐, 7-벤조티에닐, 1-이소벤조티에닐, 3-이소벤조티에닐, 4-이소벤조티에닐, 5-이소벤조티에닐, 6-이소벤조티에닐, 7-이소벤조티에닐 등이다.

이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12 의 알킬, 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환되어도 된다. 임의의 수소가 탄소수 1 ~ 12 의 알킬로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-메틸-2-티에닐, 5-메틸-3-티에닐, 2,5-디메틸-3-티에닐, 3,4,5-트리메틸-2-티에닐, 3-메틸-2-벤조티에닐, 2-메틸-3-벤조티에닐, 2-메틸피롤-1-일, 2,5-디메틸피롤-1-일, 2-메틸-1-인돌릴, 2-tert-부틸-1-인돌릴, 3-메틸-9-카르바졸릴, 3,6-디메틸-9-카르바졸릴, 3,6-디tert-부틸-9-카르바졸릴, 9-메틸-3-카르바졸릴 등이다.

임의의 수소가 탄소수 3 ~ 12 의 시클로알킬로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-시클로헥실-2-티에닐, 3-시클로헥실-2-벤조티에닐, 2-시클로헥실-3-벤조티에닐, 3-시클로헥실-9-카르바졸릴, 3,6-디시클로헥실-9-카르바졸릴, 9-시클로헥실-3-카르바졸릴 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24 의 아릴로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-페닐-2-티에닐, 5-(1-나프틸)-2-티에닐, 5-(2-나프틸)-2-티에닐, 5-페닐-3-티에닐, 2,5-디페닐-3-티에닐, 2-페닐-5-(1-나프틸)-3-티에닐, 2-페닐-5-(2-나프틸)-3-티에닐, 3,4,5-트리페닐-2-티에닐, 3,4-디페닐-5-(1-나프틸)-2-티에닐, 3,4-디페닐-5-(2-나프틸)-2-티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 3-(1-나프틸)-2-벤조티에닐, 3-(2-나프틸)-2-벤조티에닐, 2-페닐-3-벤조티에닐, 3-페닐-9-카르바졸릴, 3-(1-나프틸)-9-카르바졸릴, 3-(2-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디페닐-9-카르바졸릴, 3,6-디(1-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디(2-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디(4-tert-부틸페닐)-9-카르바졸릴, 9-페닐-3-카르바졸릴, 9-(1-나프틸)-3-카르바졸릴, 9-(2-나프틸)-3-카르바졸릴 등이다.

2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 및, 2-벤조티에닐에 있어서, 이들 고리의 임의의 수소는, 탄소수 1 ~ 24의 알킬, 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬, 탄소수 6 ~ 24의 아릴 또는 헤테로아릴로 치환되어도 된다.

2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐, 9-카르바졸릴, 2-티에닐, 또는 2-벤조티에닐의, 안트라센에 연결되어 있는 원자에 인접한 위치의 수소가 치환기로 치환되면, 기본 골격에 유래하는 청색의 발광 파장을 유지할 수 있어, 청색 발광에 바람직하다. 그 외의 위치로 치환하면, 화합물의 강직성이 증가되어 내열성이 우수하다. 소자의 설계에 기초하여 발광 재료로 기대되는 발광 파장, 내열성을 고려하여 치환기의 수나 그 위치를 적절하게 선택함으로써, 목적에 합치한 발광 재료를 얻을 수 있다.

탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 이소펜틸, tert-펜틸, 네오펜틸, n-헥실, 이소헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, n-헥실, 이소헥실, 1-메틸펜틸, 2-메틸펜틸, 5-메틸헥실 등이다.

이 탄소수 1 ~ 24의 알킬에 있어서의 임의의 -CH₂-는 -O-로 치환되어도 되고, 또, 상기의 기에 직결하고 있는 -CH₂-이외의 임의의 -CH₂-는 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌으로 치환되어도 된다. 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌의 예는 상기와 동일하고, 바람직한 예는 1,4-페닐렌이다.

임의의 -CH₂-가 -O-로 치환된 탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 메톡시, 에톡시, 프로필옥시, 이소프로필옥시, n-부틸옥시, 이소부틸옥시, sec-부틸옥시, tert-부틸옥시, n-펜틸옥시, 이소펜틸옥시, tert-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, n-헥실옥시, 이소헥실옥시, 1-메틸펜틸옥시, 2-메틸펜틸옥시, n-헥실옥시 등이다.

임의의 -CH₂-가 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌으로 치환된 탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 2-페닐에틸, 2-(4-메틸페닐)에틸, 1-메틸-1-페닐에틸, 1,1-디메틸-2-페닐에틸, 트리틸 등이다.

임의의 -CH₂-가 -O-로 치환되고, 또한 상기의 기에 직결하고 있는 -CH₂-이외의 임의의 -CH₂-가 탄소수 6 ~ 24의 아릴렌으로 치환된 탄소수 1 ~ 24의 알킬의 예는, 페녹시, o-톨릴옥시, m-톨릴옥시, p-톨릴옥시, 1-나프톡시, 2-나프톡시, 2,4-디메틸페녹시, 2,6-디메틸페녹시, 2,4,6-트리메틸페녹시, 4-tert-부틸페녹시, 2,4-디tert-부틸페녹시, 2,4,6-트리tert-부틸페녹시, 2-페닐에톡시, 2-(4-메틸페닐)에톡시 등이다.

탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬의 예는, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실 등이다. 이 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24의 알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다.

임의의 수소가 탄소수 1 ~ 24의 알킬로 치환된 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬의 예는, 2-메틸시클로헥실, 3-메틸시클로헥실, 4-메틸시클로헥실, 2,4,6-트리메틸시클로헥실, 2-tert-부틸시클로헥실, 3-tert-부틸시클로헥실, 4-tert-부틸시클로헥실, 2,4,6-트리-tert-부틸시클로헥실 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환된 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬의 예는, 2-페닐시클로헥실, 3-페닐시클로헥실, 4-페닐시클로헥실, 2,4-디페닐시클로헥실, 3,5-디페닐시클로헥실 등이다.

탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, 페닐, 1-나프틸, 2-나프틸, 1-안트릴, 2-안트릴, 9-안트릴, 1-페난트릴, 2-페난트릴, 3-페난트릴, 4-페난트릴, 9-페난트릴, 1-피레닐, 2-피레닐, 4-피레닐, 1-페릴레닐, 2-페릴레닐, 1-크리세닐, 2-크리세닐, 3-크리세닐, 5-크리세닐, 6-크리세닐, 1-트리페닐레닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐 등이다. 이 탄소수 6 ~ 24의 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12의 알킬, 탄소수 3 ~ 12의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다.

임의의 수소가 탄소수 1 ~ 12의 알킬로 치환된 탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, o-톨릴, m-톨릴, p-톨릴, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, 2,4-디메틸페닐, 2,6-디메틸페닐, 2,4,6-트리메틸페닐, 4-tert-부틸페닐, 2,4-디tert-부틸페닐, 2,4,6-트리tert-부틸페닐, 4-메틸-1-나프틸, 4-tert-부틸-1-나프틸, 6-메틸-2-나프틸, 6-tert-부틸-2-나프틸, 4-메틸-1-안트릴, 4-tert-부틸-1-안트릴, 10-메틸-9-안트릴, 10-tert-부틸-9-안트릴, 9,9-디메틸-2-플루오레닐 등이다.

임의의 수소가 탄소수 3 ~ 12의 시클로알킬로 치환된 탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, 2-시클로헥실페닐, 3-시클로헥실페닐, 4-시클로헥실페닐, 2,4-디시클로헥실페닐, 3,5-디시클로헥실페닐 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환된 탄소수 6 ~ 24의 아릴의 예는, m-테르페닐-2'-일, m-테르페닐-4'-일, m-테르페닐-5'-일, o-테르페닐-3'-일, o-테르페닐-4'-일, p-테르페닐-2'-일, m-테르페닐-2-일, m-테르페닐-3-일, m-테르페닐-4-일, o-테르페닐-2-일, o-테르페닐-3-일, o-테르페닐-4-일, p-테르페닐-2-일, p-테르페닐-3-일, p-테르페닐-4-일, 5'-페닐-m-테르페닐-2-일, 5'-페닐-m-테르페닐-3-일, 5'-페닐-m-테르페닐-4-일, m-쿼터페닐-2-일, m-쿼터페닐-3-일, m-쿼터페닐-4-일, o-쿼터페닐-2-일, o-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-4-일, 3,5-디(1-나프틸)-페닐, 3,5-디(2-나프틸)-페닐, 4-페닐-1-나프틸, 6-페닐-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 6-(1-나프틸)-2-나프틸, 4-(2-나프틸)-1-나프틸, 4-(1-나프틸)-1-나프틸, 9,9-디페닐-2-플루오레닐 등이다.

헤테로아릴의 예는, 1-피롤릴, 2-피롤릴, 3-피롤릴, 2-피리딜, 3-피리딜, 4-피리딜, 2,2'-비피리딜-6-일, 2,3'-비피리딜-6-일, 2,4'-비피리딜-6-일, 3,2'-비피리딜-6-일, 3,3'-비피리딜-6-일, 3,4'-비피리딜-6-일, 1-인돌릴, 2-인돌릴, 3-인돌릴, 4-인돌릴, 5-인돌릴, 6-인돌릴, 7-인돌릴, 1-이소인돌릴, 2-이소인돌릴, 3-이소인돌릴, 4-이소인돌릴, 5-이소인돌릴, 6-이소인돌릴, 7-이소인돌릴, 2-푸릴, 3-푸릴, 2-벤조푸라닐, 3-벤조푸라닐, 4-벤조푸라닐, 5-벤조푸라닐, 6-벤조푸라닐, 7-벤조푸라닐, 1-이소벤조푸라닐, 3-이소벤조푸라닐, 4-이소벤조푸라닐, 5-이소벤조푸라닐, 6-이소벤조푸라닐, 7-이소벤조푸라닐, 2-퀴놀릴, 3-퀴놀릴, 4-퀴놀릴, 5-퀴놀릴, 6-퀴놀릴, 7-퀴놀릴, 8-퀴놀릴, 1-이소퀴놀릴, 3-이소퀴놀릴, 4-이소퀴놀릴, 5-이소퀴놀릴, 6-이소퀴놀릴, 7-이소퀴놀릴, 8-이소퀴놀릴, 2-퀴녹살리닐, 5-퀴녹살리닐, 6-퀴녹살리닐, 1-카르바졸릴, 2-카르바졸릴, 3-카르바졸릴, 4-카르바졸릴, 9-카르바졸릴, 1-페난트리디닐, 2-페난트리디닐, 3-페난트리디닐, 4-페난트리디닐, 6-페난트리디닐, 7-페난트리디닐, 8-페난트리디닐, 9-페난트리디닐, 10-페난트리디닐, 1-아크리디닐, 2-아크리디닐, 3-아크리디닐, 4-아크리디닐, 9-아크리디닐, 1,7-페난트롤린-2-일, 1,7-페난트롤린-3-일, 1,7-페난트롤린-4-일, 1,7-페난트롤린-5-일, 1,7-페난트롤린-6-일, 1,7-페난트롤린-8-일, 1,7-페난트롤린-9-일, 1,7-페난트롤린-10-일, 1,8-페난트롤린-2-일, 1,8-페난트롤린-3-일, 1,8-페난트롤린-4-일, 1,8-페난트롤린-5-일, 1,8-페난트롤린-6-일, 1,8-페난트롤린-7-일, 1,8-페난트롤린-9-일, 1,8-페난트롤린-10-일, 1,9-페난트롤린-2-일, 1,9-페난트롤린-3-일, 1,9-페난트롤린-4-일, 1,9-페난트롤린-5-일, 1,9-페난트롤린-6-일, 1,9-페난트롤린-7-일, 1,9-페난트롤린-8-일, 1,9-페난트롤린-10-일, 1,10-페난트롤린-2-일, 1,10-페난트롤린-3-일, 1,10-페난트롤린-4-일, 1,10-페난트롤린-5-일, 2,9-페난트롤린-1-일, 2,9-페난트롤린-3-일, 2,9-페난트롤린-4-일, 2,9-페난트롤린-5-일, 2,8-페난트롤린-1-일, 2,8-페난트롤린-3-일, 2,8-페난트롤린-4-일, 2,8-페난트롤린-5-일, 2,8-페난트롤린-6-일, 2,8-페난트롤린-7-일, 2,8-페난트롤린-9-일, 2,8-페난트롤린-10-일, 2,7-페난트롤린-1-일, 2,7-페난트롤린-3-일, 2,7-페난트롤린-4-일, 2,7-페난트롤린-5-일, 2,7-페난트롤린-6-일, 2,7-페난트롤린-8-일, 2,7-페난트롤린-9-일, 2,7-페난트롤린-10-일, 1-페나지닐, 2-페나지닐, 1-페노티아디닐, 2-페노티아디닐, 3-페노티아디닐, 4-페노티아디닐, 10-페노티아디닐, 1-페녹사지닐, 2-페녹사지닐, 3-페녹사지닐, 4-페녹사지닐, 10-페녹사지닐, 3-푸라잔일, 2-티에닐, 3-티에닐, 2-벤조티에닐, 3-벤조티에닐, 4-벤조티에닐, 5-벤조티에닐, 6-벤조티에닐, 7-벤조티에닐, 1-이소벤조티에닐, 3-이소벤조티에닐, 4-이소벤조티에닐, 5-이소벤조티에닐, 6-이소벤조티에닐, 7-이소벤조티에닐 등이다.

이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 12의 알킬, 탄소수 3 ~ 12의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다.

임의의 수소가 탄소수 1 ~ 12의 알킬로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-메틸-2-티에닐, 5-메틸-3-티에닐, 2,5-디메틸-3-티에닐, 3,4,5-트리메틸-2-티에닐, 3-메틸-2-벤조티에닐, 2-메틸-3-벤조티에닐, 2-메틸피롤-1-일, 2,5-디메틸피롤-1-일, 2-메틸-1-인돌릴, 2-tert-부틸-1-인돌릴, 3-메틸-9-카르바졸릴, 3,6-디메틸-9-카르바졸릴, 3,6-디tert-부틸-9-카르바졸릴, 9-메틸-3-카르바졸릴 등이다.

임의의 수소가 탄소수 3 ~ 12의 시클로알킬로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-시클로헥실-2-티에닐, 3-시클로헥실-2-벤조티에닐, 2-시클로헥실-3-벤조티에닐, 3-시클로헥실-9-카르바졸릴, 3,6-디시클로헥실-9-카르바졸릴, 9-시클로헥실-3-카르바졸릴 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-페닐-2-티에닐, 5-(1-나프틸)-2-티에닐, 5-(2-나프틸)-2-티에닐, 5-페닐-3-티에닐, 2,5-디페닐-3-티에닐, 2-페닐-5-(1-나프틸)-3-티에닐, 2-페닐-5-(2-나프틸)-3-티에닐, 3,4,5-트리페닐-2-티에닐, 3,4-디페닐-5-(1-나프틸)-2-티에닐, 3,4-디페닐-5-(2-나프틸)-2-티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 3-(1-나프틸)-2-벤조티에닐, 3-(2-나프틸)-2-벤조티에닐, 2-페닐-3-벤조티에닐, 3-페닐-9-

카르바졸릴, 3-(1-나프틸)-9-카르바졸릴, 3-(2-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디페닐-9-카르바졸릴, 3,6-디(1-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디(2-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디(4-tert-부틸페닐)-9-카르바졸릴, 9-페닐-3-카르바졸릴, 9-(1-나프틸)-3-카르바졸릴, 9-(2-나프틸)-3-카르바졸릴 등이다.

Ar¹의 바람직한 예는, 페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, 2,6-디메틸페닐, 2,4,6-트리메틸페닐, 4-tert-부틸페닐, 2,4-디tert-부틸페닐, m-터페닐-4'-일, m-터페닐-5'-일, p-터페닐-2'-일, m-터페닐-2-일, m-터페닐-3-일, o-터페닐-2-일, o-터페닐-3-일, m-퀴터페닐-3-일, o-퀴터페닐-2-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, 3,5-디(1-나프틸)페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 3,5-디(9-카르바졸릴)페닐, 2-나프틸, 6-페닐-2-나프틸, 6-(m-터페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 6-(9-카르바졸릴)-2-나프틸, 9-페난트릴, 6-크리세닐, 2-트리페닐레닐, 9,9-디메틸-2-플루오레닐, 9,9-디페닐-2-플루오레닐, 5-페닐-2-티에닐, 2,5-디페닐-3-티에닐, 3,4,5-트리페닐-2-티에닐, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 2-페닐-3-벤조티에닐, 9-카르바졸릴, 3,6-디페닐-9-카르바졸릴 등이다.

Ar¹인 것보다 바람직한 예는, 페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, 4-tert-부틸페닐, m-터페닐-5'-일, m-퀴터페닐-3-일, o-퀴터페닐-2-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 6-(9-카르바졸릴)-2-나프틸, 9-페난트릴, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 9-카르바졸릴 등이다.

Ar² 및 Ar³은 독립적으로, 탄소수 6 ~ 50의 비축합고리계 아릴, 탄소수 10 ~ 50의 축합고리계 아릴 또는 헤테로아릴이다. 탄소수 6 ~ 50의 비축합고리계 아릴은, 상기 기술한 Ar¹에 있어서의 탄소수 6 ~ 50의 비축합고리계 아릴과 동일하다. Ar² 및 Ar³은 동일해도 되고, 상이해도 된다.

탄소수 10 ~ 50의 축합고리계 아릴의 예는, 1-나프틸, 2-나프틸, 1-안트릴, 2-안트릴, 9-안트릴, 1-페난트릴, 2-페난트릴, 3-페난트릴, 4-페난트릴, 9-페난트릴, 1-피레닐, 2-피레닐, 4-피레닐, 1-페닐레닐, 2-페닐레닐, 1-크리세닐, 2-크리세닐, 3-크리세닐, 5-크리세닐, 6-크리세닐, 1-트리페닐레닐, 2-트리페닐레닐, 2-플루오레닐 등이다. 이 탄소수 10 ~ 50의 축합고리계 아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24의 알킬, 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다.

임의의 수소가 탄소수 1 ~ 24의 알킬로 치환된 탄소수 10 ~ 50의 축합고리계 아릴의 예는, 4-메틸-1-나프틸, 4-tert-부틸-1-나프틸, 6-메틸-2-나프틸, 6-tert-부틸-2-나프틸, 4-메틸-1-안트릴, 4-tert-부틸-1-안트릴, 10-메틸-9-안트릴, 10-tert-부틸-9-안트릴, 9,9-디메틸-2-플루오레닐 등이다.

임의의 수소가 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬로 치환된 탄소수 10 ~ 50의 축합고리계 아릴의 예는, 4-시클로헥실-1-나프틸, 6-시클로헥실-2-나프틸, 4-시클로헥실-1-안트릴, 10-시클로헥실-9-안트릴, 9,9-디시클로헥실-2-플루오레닐 등이다.

임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환된 탄소수 10 ~ 50의 축합고리계 아릴의 예는, 4-페닐-1-나프틸, 6-페닐-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 6-(1-나프틸)-2-나프틸, 4-(2-나프틸)-1-나프틸, 4-(1-나프틸)-1-나프틸, 9,9-디페닐-2-플루오레닐 등이다.

헤테로아릴의 예는, 1-피롤릴, 2-피롤릴, 3-피롤릴, 2-피리딜, 3-피리딜, 4-피리딜, 2,2'-비피리딜-6-일, 2,3'-비피리딜-6-일, 2,4'-비피리딜-6-일, 3,2'-비피리딜-6-일, 3,3'-비피리딜-6-일, 3,4'-비피리딜-6-일, 1-인돌릴, 2-인돌릴, 3-인돌릴, 4-인돌릴, 5-인돌릴, 6-인돌릴, 7-인돌릴, 1-이소인돌릴, 2-이소인돌릴, 3-이소인돌릴, 4-이소인돌릴, 5-이소인돌릴, 6-이소인돌릴, 7-이소인돌릴, 2-푸릴, 3-푸릴, 2-벤조푸라닐, 3-벤조푸라닐, 4-벤조푸라닐, 5-벤조푸라닐, 6-벤조푸라닐, 7-벤조푸라닐, 1-이소벤조푸라닐, 3-이소벤조푸라닐, 4-이소벤조푸라닐, 5-이소벤조푸라닐, 6-이소벤조푸라닐, 7-이소벤조푸라닐, 2-퀴놀릴, 3-퀴놀릴, 4-퀴놀릴, 5-퀴놀릴, 6-퀴놀릴, 7-퀴놀릴, 8-퀴놀릴, 1-이소퀴놀릴, 3-이소퀴놀릴, 4-이소퀴놀릴, 5-이소퀴놀릴, 6-이소퀴놀릴, 7-이소퀴놀릴, 8-이소퀴놀릴, 2-퀴녹살리닐, 5-퀴녹살리닐, 6-퀴녹살리닐, 1-카르바졸릴, 2-카르바졸릴, 3-카르바졸릴, 4-카르바졸릴, 9-카르바졸릴, 1-페난트리디닐, 2-페난트리디닐, 3-페난트리디닐, 4-페난트리디닐, 6-페난트리디닐, 7-페난트리디닐, 8-페난트리디닐, 9-페난트리디닐, 10-페난트리디닐, 1-아크리디닐, 2-아크리디닐, 3-아크리디닐, 4-아크리디닐, 9-아크리디닐, 1,7-페난트롤린-2-일, 1,7-페난트롤린-3-일, 1,7-페난트롤린-4-일, 1,7-페난트롤린-5-일, 1,7-페난트롤린-6-일, 1,7-페난트롤린-8-일, 1,7-페난트롤린-9-일, 1,7-페난트롤린-10-일, 1,8-페난트롤린-2-일, 1,8-페난트롤린-3-일, 1,8-페난트롤린-4-일, 1,8-페난트롤린-5-일, 1,8-페난트롤린-6-일, 1,8-페난트롤린-7-일, 1,8-페난트롤린-9-일, 1,8-페난트롤린-10-일, 1,9-페난트롤린-2-일, 1,9-페난트롤린-3-일, 1,9-페난트롤린-4-일, 1,9-페난트롤린-5-일, 1,9-페난트롤린-6-일, 1,9-페난

트롤린-7-일, 1,9-페난트롤린-8-일, 1,9-페난트롤린-10-일, 1,10-페난트롤린-2-일, 1,10-페난트롤린-3-일, 1,10-페난트롤린-4-일, 1,10-페난트롤린-5-일, 2,9-페난트롤린-1-일, 2,9-페난트롤린-3-일, 2,9-페난트롤린-4-일, 2,9-페난트롤린-5-일, 2,8-페난트롤린-1-일, 2,8-페난트롤린-3-일, 2,8-페난트롤린-4-일, 2,8-페난트롤린-5-일, 2,8-페난트롤린-6-일, 2,8-페난트롤린-7-일, 2,8-페난트롤린-9-일, 2,8-페난트롤린-10-일, 2,7-페난트롤린-1-일, 2,7-페난트롤린-3-일, 2,7-페난트롤린-4-일, 2,7-페난트롤린-5-일, 2,7-페난트롤린-6-일, 2,7-페난트롤린-8-일, 2,7-페난트롤린-9-일, 2,7-페난트롤린-10-일, 1-페나지닐, 2-페나지닐, 1-페노티아디닐, 2-페노티아디닐, 3-페노티아디닐, 4-페노티아디닐, 10-페노티아디닐, 1-페녹사지닐, 2-페녹사지닐, 3-페녹사지닐, 4-페녹사지닐, 10-페녹사지닐, 3-푸라잔일, 2-티에닐, 3-티에닐, 2-벤조티에닐, 3-벤조티에닐, 4-벤조티에닐, 5-벤조티에닐, 6-벤조티에닐, 7-벤조티에닐, 1-이소벤조티에닐, 3-이소벤조티에닐, 4-이소벤조티에닐, 5-이소벤조티에닐, 6-이소벤조티에닐, 7-이소벤조티에닐 등이다.

이 헤테로아릴에 있어서의 임의의 수소는 탄소수 1 ~ 24의 알킬, 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬, 또는 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환되어도 된다.

임의의 수소가 탄소수 1 ~ 24의 알킬로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-메틸-2-티에닐, 5-메틸-3-티에닐, 2,5-디메틸-3-티에닐, 3,4,5-트리메틸-2-티에닐, 3-메틸-2-벤조티에닐, 2-메틸-3-벤조티에닐, 2-메틸피롤-1-일, 2,5-디메틸피롤-1-일, 2-메틸-1-인돌릴, 2-tet-부틸-1-인돌릴, 3-메틸-9-카르바졸릴, 3,6-디메틸-9-카르바졸릴, 3,6-디tert-부틸-9-카르바졸릴, 9-메틸-3-카르바졸릴 등이다.

임의의 수소가 탄소수 3 ~ 24의 시클로알킬로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-시클로헥실-2-티에닐, 3-시클로헥실-2-벤조티에닐, 2-시클로헥실-3-벤조티에닐, 3-시클로헥실-9-카르바졸릴, 3,6-디시클로헥실-9-카르바졸릴, 9-시클로헥실-3-카르바졸릴 등이다.

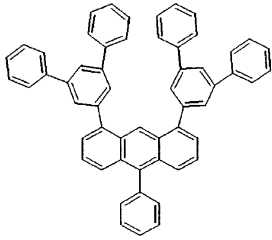
임의의 수소가 탄소수 6 ~ 24의 아릴로 치환된 헤테로아릴의 예는, 5-페닐-2-티에닐, 5-(1-나프틸)-2-티에닐, 5-(2-나프틸)-2-티에닐, 5-페닐-3-티에닐, 2,5-디페닐-3-티에닐, 2-페닐-5-(1-나프틸)-3-티에닐, 2-페닐-5-(2-나프틸)-3-티에닐, 3,4,5-트리페닐-2-티에닐, 3,4-디페닐-5-(1-나프틸)-2-티에닐, 3,4-디페닐-5-(2-나프틸)-2-티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 3-(1-나프틸)-2-벤조티에닐, 3-(2-나프틸)-2-벤조티에닐, 2-페닐-3-벤조티에닐, 3-페닐-9-카르바졸릴, 3-(1-나프틸)-9-카르바졸릴, 3-(2-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디페닐-9-카르바졸릴, 3,6-디(1-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디(2-나프틸)-9-카르바졸릴, 3,6-디(4-tert-부틸페닐)-9-카르바졸릴, 9-페닐-3-카르바졸릴, 9-(1-나프틸)-3-카르바졸릴, 9-(2-나프틸)-3-카르바졸릴 등이다.

Ar² 및 Ar³의 바람직한 예는, 페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, 2,6-디메틸페닐, 2,4,6-트리메틸페닐, 4-tert-부틸페닐, 2,4-디tert-부틸페닐, m-테르페닐-4'-일, m-테르페닐-5'-일, p-테르페닐-2'-일, m-테르페닐-2-일, m-테르페닐-3-일, o-테르페닐-2-일, o-테르페닐-3-일, p-쿼터페닐-3-일, m-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-2-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, 3,5-디(1-나프틸)페닐, 4-(9-카르바졸릴)페닐, 3,5-디(9-카르바졸릴)페닐, 1-나프틸, 2-나프틸, 4-페닐-1-나프틸, 6-페닐-2-나프틸, 4-(2-나프틸)-1-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸, 6-(9-카르바졸릴)-2-나프틸, 9-페난트릴, 2-트리페닐레닐, 9,9-디메틸-2-플루오레닐, 9,9-디페닐-2-플루오레닐, 5-페닐-2-티에닐, 2,5-디페닐-3-티에닐, 3,4,5-트리페닐-2-티에닐, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐, 2-페닐-3-벤조티에닐, 9-카르바졸릴 등이다.

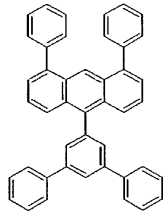
Ar² 및 Ar³보다 바람직한 예는, 페닐, 2-비페닐릴, 3-비페닐릴, 4-비페닐릴, 4-tert-부틸페닐, m-테르페닐-5'-일, 4-(9-카르바졸릴)페닐, p-쿼터페닐-3-일, m-쿼터페닐-3-일, o-쿼터페닐-2-일, 3,5-디(2-나프틸)페닐, 1-나프틸, 2-나프틸, 4-페닐-1-나프틸, 6-(m-테르페닐-5'-일)-2-나프틸, 6-(2-나프틸)-2-나프틸, 4-(9-카르바졸릴)-1-나프틸, 9-페난트릴, 2-벤조티에닐, 3-페닐-2-벤조티에닐 등이다.

Ar² 및 Ar³의, 안트라센에 연결되어 있는 원자에 인접한 위치의 수소가 치환기에 의해 치환되면, 기본 골격에 유래하는 청색의 발광 파장을 유지할 수 있어, 청색 발광에 바람직하다. 그 이외의 위치로 치환되면, 화합물의 강직성이 증가하여, 내열성이 우수하다. 소자의 설계에 기초하여 발광 재료에 기대되는 발광 파장, 내열성을 고려하여 치환기의 수나 그 위치를 적절하게 선택함으로써, 목적에 합치한 발광 재료를 얻을 수 있다.

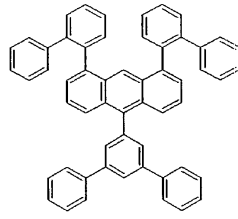
본 발명의 발광 재료 (1) 의 구체예인 식 (1-1) ~ (1-1426) 을 이하의 표 2-1 ~ 표 2-31 에 나타내었다. 표 2-1 ~ 표 2-31 에서 이용되는 기호를 표 1-1 ~ 표 1-5 에 나타내었다. 예를 들어, 표 2-1 의 (1-15), 표 2-9 의 (1-412), 표 2-10 의 (1-419), 및 표 2-14 의 (1-606) 의 구조는 이하와 같다. 또한, 본 발명은 이들의 구체적인 구조의 개시에 의해 한정되는 것은 아니다.



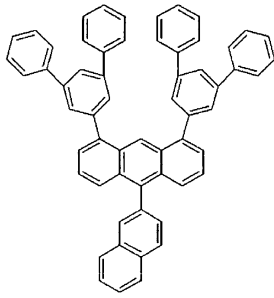
(1-15)



(1-412)



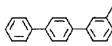


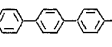

















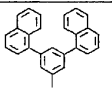


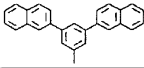


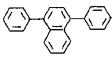


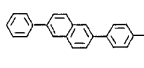


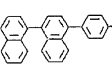


(1-419)



(1-606)

[표 1-1]

기호	구조식	기호	구조식	기호	구조식
P1		BP5		TP8	
P2		BP6		TP9	
P3		BP7		TP10	
P4		BP8		TP11	
P5		BP9		TP12	
P6		TP1		TP13	
P7		TP2		TP14	
P8		TP3		TP15	
BP1		TP4		TP16	
BP2		TP5		TP17	
BP3		TP6		TP18	
BP4		TP7		TP19	

[표 1-2]

기호	구조식	기호	구조식	기호	구조식
QP1		QP13		QP25	
QP2		QP14		QP26	
QP3		QP15		QP27	
QP4		QP16		QP28	
QP5		QP17		QP29	
QP6		QP18		QP30	
QP7		QP19		QP31	
QP8		QP20		QP32	
QP9		QP21		QP33	
QP10		QP22		QP34	
QP11		QP23		QP35	
QP12		QP24		QP36	

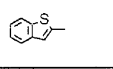
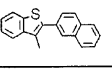
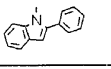
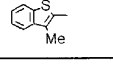
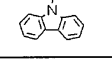
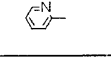
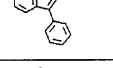
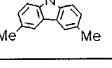
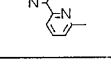
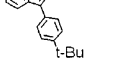
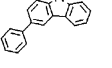
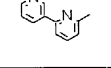
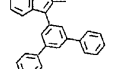
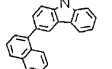
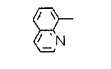
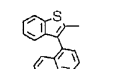
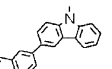
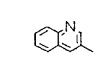
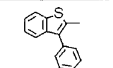
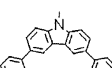
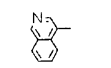
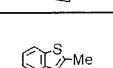
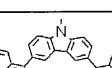
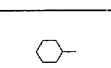
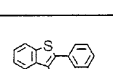
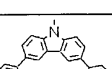
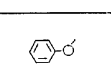
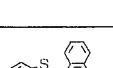
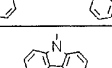
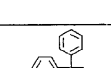
[표 1-3]

기호	구조식	기호	구조식	기호	구조식
QP37		QP47		QP57	
QP38		QP48		QP58	
QP39		QP49		QP59	
QP40		QP50		QP60	
QP41		QP51		QP61	
QP42		QP52		QP62	
QP43		QP53		QP63	
QP44		QP54		QP64	
QP45		QP55		QP65	
QP46		QP56		QP66	

[표 1-4]

기호	구조식	기호	구조식	기호	구조식
NP1		NP11		PN1	
NP2		NP12		CS1	
NP3		NP13		TPL1	
NP4		NP14		FL1	
NP5		NP15		FL2	
NP6		NP16		TH1	
NP7		NP17		TH2	
NP8		NP18		TH3	
NP9		NP19		TH4	
NP10		NP20		TH5	

[표 1-5]

기호	구조식	기호	구조식	기호	구조식
BT1		BT11		IN1	
BT2		CZ1		PY1	
BT3		CZ2		PY2	
BT4		CZ3		PY3	
BT5		CZ4		QN1	
BT6		CZ5		QN2	
BT7		CZ6		QN3	
BT8		CZ7		CY	
BT9		CZ8		PO	
BT10		CZ9		TPM	

[표 2-1]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1	P1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-2	P1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-3	P1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-4	P1	P6	P6	H	H	H	H	H	H	H
1-5	P1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-6	P1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-7	P1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-8	P1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-9	P1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-10	P1	BP5	BP5	H	H	H	H	H	H	H
1-11	P1	BP6	BP6	H	H	H	H	H	H	H
1-12	P1	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-13	P1	BP8	BP8	H	H	H	H	H	H	H
1-14	P1	BP9	BP9	H	H	H	H	H	H	H
1-15	P1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-16	P1	TP2	TP2	H	H	H	H	H	H	H
1-17	P1	TP3	TP3	H	H	H	H	H	H	H
1-18	P1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-19	P1	TP5	TP5	H	H	H	H	H	H	H
1-20	P1	TP6	TP6	H	H	H	H	H	H	H
1-21	P1	TP7	TP7	H	H	H	H	H	H	H
1-22	P1	TP8	TP8	H	H	H	H	H	H	H
1-23	P1	TP9	TP9	H	H	H	H	H	H	H
1-24	P1	TP10	TP10	H	H	H	H	H	H	H
1-25	P1	TP11	TP11	H	H	H	H	H	H	H
1-26	P1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-27	P1	TP13	TP13	H	H	H	H	H	H	H
1-28	P1	TP14	TP14	H	H	H	H	H	H	H
1-29	P1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-30	P1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-31	P1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-32	P1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-33	P1	TP19	TP19	H	H	H	H	H	H	H
1-34	P1	QP1	QP1	H	H	H	H	H	H	H
1-35	P1	QP2	QP2	H	H	H	H	H	H	H
1-36	P1	QP3	QP3	H	H	H	H	H	H	H
1-37	P1	QP4	QP4	H	H	H	H	H	H	H
1-38	P1	QP5	QP5	H	H	H	H	H	H	H
1-39	P1	QP6	QP6	H	H	H	H	H	H	H
1-40	P1	QP7	QP7	H	H	H	H	H	H	H
1-41	P1	QP8	QP8	H	H	H	H	H	H	H
1-42	P1	QP9	QP9	H	H	H	H	H	H	H
1-43	P1	QP10	QP10	H	H	H	H	H	H	H
1-44	P1	QP11	QP11	H	H	H	H	H	H	H
1-45	P1	QP12	QP12	H	H	H	H	H	H	H
1-46	P1	QP13	QP13	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-2]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-47	P1	QP14	QP14	H	H	H	H	H	H	H
1-48	P1	QP15	QP15	H	H	H	H	H	H	H
1-49	P1	QP16	QP16	H	H	H	H	H	H	H
1-50	P1	QP17	QP17	H	H	H	H	H	H	H
1-51	P1	QP18	QP18	H	H	H	H	H	H	H
1-52	P1	QP19	QP19	H	H	H	H	H	H	H
1-53	P1	QP20	QP20	H	H	H	H	H	H	H
1-54	P1	QP21	QP21	H	H	H	H	H	H	H
1-55	P1	QP22	QP22	H	H	H	H	H	H	H
1-56	P1	QP23	QP23	H	H	H	H	H	H	H
1-57	P1	QP24	QP24	H	H	H	H	H	H	H
1-58	P1	QP25	QP25	H	H	H	H	H	H	H
1-59	P1	QP26	QP26	H	H	H	H	H	H	H
1-60	P1	QP27	QP27	H	H	H	H	H	H	H
1-61	P1	QP28	QP28	H	H	H	H	H	H	H
1-62	P1	QP29	QP29	H	H	H	H	H	H	H
1-63	P1	QP30	QP30	H	H	H	H	H	H	H
1-64	P1	QP31	QP31	H	H	H	H	H	H	H
1-65	P1	QP32	QP32	H	H	H	H	H	H	H
1-66	P1	QP33	QP33	H	H	H	H	H	H	H
1-67	P1	QP34	QP34	H	H	H	H	H	H	H
1-68	P1	QP35	QP35	H	H	H	H	H	H	H
1-69	P1	QP36	QP36	H	H	H	H	H	H	H
1-70	P1	QP37	QP37	H	H	H	H	H	H	H
1-71	P1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-72	P1	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-73	P1	QP40	QP40	H	H	H	H	H	H	H
1-74	P1	QP41	QP41	H	H	H	H	H	H	H
1-75	P1	QP42	QP42	H	H	H	H	H	H	H
1-76	P1	QP43	QP43	H	H	H	H	H	H	H
1-77	P1	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-78	P1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-79	P1	QP46	QP46	H	H	H	H	H	H	H
1-80	P1	QP47	QP47	H	H	H	H	H	H	H
1-81	P1	QP48	QP48	H	H	H	H	H	H	H
1-82	P1	QP49	QP49	H	H	H	H	H	H	H
1-83	P1	QP50	QP50	H	H	H	H	H	H	H
1-84	P1	QP51	QP51	H	H	H	H	H	H	H
1-85	P1	QP52	QP52	H	H	H	H	H	H	H
1-86	P1	QP53	QP53	H	H	H	H	H	H	H
1-87	P1	QP54	QP54	H	H	H	H	H	H	H
1-88	P1	QP55	QP55	H	H	H	H	H	H	H
1-89	P1	QP56	QP56	H	H	H	H	H	H	H
1-90	P1	QP57	QP57	H	H	H	H	H	H	H
1-91	P1	QP58	QP58	H	H	H	H	H	H	H
1-92	P1	QP59	QP59	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-3]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-93	P1	QP60	QP60	H	H	H	H	H	H	H
1-94	P1	QP61	QP61	H	H	H	H	H	H	H
1-95	P1	QP62	QP62	H	H	H	H	H	H	H
1-96	P1	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-97	P1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-98	P1	QP65	QP65	H	H	H	H	H	H	H
1-99	P1	QP66	QP66	H	H	H	H	H	H	H
1-100	P1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-101	P1	NP2	NP2	H	H	H	H	H	H	H
1-102	P1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-103	P1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-104	P1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-105	P1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-106	P1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-107	P1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-108	P1	NP9	NP9	H	H	H	H	H	H	H
1-109	P1	NP10	NP10	H	H	H	H	H	H	H
1-110	P1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-111	P1	NP12	NP12	H	H	H	H	H	H	H
1-112	P1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-113	P1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-114	P1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-115	P1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-116	P1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-117	P1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-118	P1	NP19	NP19	H	H	H	H	H	H	H
1-119	P1	NP20	NP20	H	H	H	H	H	H	H
1-120	P1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-121	P1	CS1	CS1	H	H	H	H	H	H	H
1-122	P1	TPL1	TPL1	H	H	H	H	H	H	H
1-123	P1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-124	P1	FL2	FL2	H	H	H	H	H	H	H
1-125	P1	TH1	TH1	H	H	H	H	H	H	H
1-126	P1	TH2	TH2	H	H	H	H	H	H	H
1-127	P1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-128	P1	TH4	TH4	H	H	H	H	H	H	H
1-129	P1	TH5	TH5	H	H	H	H	H	H	H
1-130	P1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-131	P1	BT2	BT2	H	H	H	H	H	H	H
1-132	P1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-133	P1	BT4	BT4	H	H	H	H	H	H	H
1-134	P1	BT5	BT5	H	H	H	H	H	H	H
1-135	P1	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-136	P1	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-137	P1	BT8	BT8	H	H	H	H	H	H	H
1-138	P1	BT9	BT9	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-4]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-139	P1	BT10	BT10	H	H	H	H	H	H	H
1-140	P1	BT11	BT11	H	H	H	H	H	H	H
1-141	P1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-142	P1	CZ2	CZ2	H	H	H	H	H	H	H
1-143	P1	CZ3	CZ3	H	H	H	H	H	H	H
1-144	P1	CZ4	CZ4	H	H	H	H	H	H	H
1-145	P1	CZ5	CZ5	H	H	H	H	H	H	H
1-146	P1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-147	P1	CZ7	CZ7	H	H	H	H	H	H	H
1-148	P1	CZ8	CZ8	H	H	H	H	H	H	H
1-149	P1	CZ9	CZ9	H	H	H	H	H	H	H
1-150	P2	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-151	P2	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-152	P2	P3	P3	H	H	H	H	H	H	H
1-153	P2	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-154	P2	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-155	P2	P7	P7	H	H	H	H	H	H	H
1-156	P2	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-157	P2	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-158	P2	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-159	P2	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-160	P2	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-161	P2	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-162	P2	BP8	BP8	H	H	H	H	H	H	H
1-163	P2	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-164	P2	TP3	TP3	H	H	H	H	H	H	H
1-165	P2	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-166	P2	TP5	TP5	H	H	H	H	H	H	H
1-167	P2	TP6	TP6	H	H	H	H	H	H	H
1-168	P2	TP7	TP7	H	H	H	H	H	H	H
1-169	P2	TP8	TP8	H	H	H	H	H	H	H
1-170	P2	TP9	TP9	H	H	H	H	H	H	H
1-171	P2	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-172	P2	TP13	TP13	H	H	H	H	H	H	H
1-173	P2	TP14	TP14	H	H	H	H	H	H	H
1-174	P2	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-175	P2	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-176	P2	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-177	P2	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-178	P2	TP19	TP19	H	H	H	H	H	H	H
1-179	P2	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-180	P2	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-181	P2	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-182	P2	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-183	P2	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-184	P2	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-5]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-185	P2	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-186	P2	NP2	NP2	H	H	H	H	H	H	H
1-187	P2	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-188	P2	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-189	P2	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-190	P2	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-191	P2	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-192	P2	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-193	P2	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-194	P2	NP12	NP12	H	H	H	H	H	H	H
1-195	P2	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-196	P2	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-197	P2	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-198	P2	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-199	P2	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-200	P2	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-201	P2	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-202	P2	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-203	P2	TH1	TH1	H	H	H	H	H	H	H
1-204	P2	TH2	TH2	H	H	H	H	H	H	H
1-205	P2	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-206	P2	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-207	P2	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-208	P2	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-209	P2	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-210	P2	BT9	BT9	H	H	H	H	H	H	H
1-211	P2	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-212	P2	CZ2	CZ2	H	H	H	H	H	H	H
1-213	P2	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-214	P4	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-215	P4	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-216	P4	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-217	P4	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-218	P4	P6	P6	H	H	H	H	H	H	H
1-219	P4	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-220	P4	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-221	P4	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-222	P4	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-223	P4	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-224	P4	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-225	P4	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-226	P4	TP2	TP2	H	H	H	H	H	H	H
1-227	P4	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-228	P4	TP5	TP5	H	H	H	H	H	H	H
1-229	P4	TP6	TP6	H	H	H	H	H	H	H
1-230	P4	TP8	TP8	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-6]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-231	P4	TP9	TP9	H	H	H	H	H	H	H
1-232	P4	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-233	P4	TP13	TP13	H	H	H	H	H	H	H
1-234	P4	TP14	TP14	H	H	H	H	H	H	H
1-235	P4	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-236	P4	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-237	P4	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-238	P4	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-239	P4	TP19	TP19	H	H	H	H	H	H	H
1-240	P4	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-241	P4	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-242	P4	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-243	P4	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-244	P4	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-245	P4	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-246	P4	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-247	P4	NP2	NP2	H	H	H	H	H	H	H
1-248	P4	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-249	P4	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-250	P4	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-251	P4	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-252	P4	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-253	P4	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-254	P4	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-255	P4	NP12	NP12	H	H	H	H	H	H	H
1-256	P4	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-257	P4	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-258	P4	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-259	P4	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-260	P4	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-261	P4	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-262	P4	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-263	P4	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-264	P4	TH1	TH1	H	H	H	H	H	H	H
1-265	P4	TH2	TH2	H	H	H	H	H	H	H
1-266	P4	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-267	P4	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-268	P4	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-269	P4	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-270	P4	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-271	P4	BT9	BT9	H	H	H	H	H	H	H
1-272	P4	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-273	P4	CZ2	CZ2	H	H	H	H	H	H	H
1-274	P4	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-275	BP1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-276	BP1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-7]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-277	BP1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-278	BP1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-279	BP1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-280	BP1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-281	BP1	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-282	BP1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-283	BP1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-284	BP1	TP5	TP5	H	H	H	H	H	H	H
1-285	BP1	TP9	TP9	H	H	H	H	H	H	H
1-286	BP1	TP13	TP13	H	H	H	H	H	H	H
1-287	BP1	TP14	TP14	H	H	H	H	H	H	H
1-288	BP1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-289	BP1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-290	BP1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-291	BP1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-292	BP1	TP19	TP19	H	H	H	H	H	H	H
1-293	BP1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-294	BP1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-295	BP1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-296	BP1	NP2	NP2	H	H	H	H	H	H	H
1-297	BP1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-298	BP1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-299	BP1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-300	BP1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-301	BP1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-302	BP1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-303	BP1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-304	BP1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-305	BP1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-306	BP1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-307	BP1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-308	BP1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-309	BP1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-310	BP1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-311	BP1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-312	BP1	TH2	TH2	H	H	H	H	H	H	H
1-313	BP1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-314	BP1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-315	BP1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-316	BP1	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-317	BP1	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-318	BP1	BT9	BT9	H	H	H	H	H	H	H
1-319	BP1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-320	BP1	CZ2	CZ2	H	H	H	H	H	H	H
1-321	BP1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-322	BP2	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-8]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-323	BP2	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-324	BP2	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-325	BP2	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-326	BP2	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-327	BP2	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-328	BP2	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-329	BP2	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-330	BP2	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-331	BP2	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-332	BP2	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-333	BP2	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-334	BP2	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-335	BP2	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-336	BP2	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-337	BP2	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-338	BP2	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-339	BP2	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-340	BP2	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-341	BP2	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-342	BP2	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-343	BP2	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-344	BP2	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-345	BP2	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-346	BP2	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-347	BP2	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-348	BP2	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-349	BP2	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-350	BP2	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-351	BP2	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-352	BP2	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-353	BP2	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-354	BP2	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-355	BP2	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-356	BP2	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-357	BP2	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-358	BP2	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-359	BP2	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-360	BP2	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-361	BP2	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-362	BP2	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-363	BP2	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-364	BP2	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-365	BP2	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-366	BP2	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-367	BP3	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-368	BP3	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-9]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-369	BP3	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-370	BP3	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-371	BP3	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-372	BP3	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-373	BP3	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-374	BP3	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-375	BP3	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-376	BP3	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-377	BP3	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-378	BP3	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-379	BP3	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-380	BP3	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-381	BP3	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-382	BP3	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-383	BP3	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-384	BP3	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-385	BP3	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-386	BP3	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-387	BP3	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-388	BP3	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-389	BP3	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-390	BP3	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-391	BP3	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-392	BP3	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-393	BP3	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-394	BP3	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-395	BP3	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-396	BP3	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-397	BP3	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-398	BP3	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-399	BP3	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-400	BP3	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-401	BP3	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-402	BP3	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-403	BP3	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-404	BP3	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-405	BP3	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-406	BP3	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-407	BP3	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-408	BP3	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-409	BP3	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-410	BP3	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-411	BP3	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-412	TP1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-413	TP1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-414	TP1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-10]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-415	TP1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-416	TP1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-417	TP1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-418	TP1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-419	TP1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-420	TP1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-421	TP1	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-422	TP1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-423	TP1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-424	TP1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-425	TP1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-426	TP1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-427	TP1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-428	TP1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-429	TP1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-430	TP1	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-431	TP1	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-432	TP1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-433	TP1	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-434	TP1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-435	TP1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-436	TP1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-437	TP1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-438	TP1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-439	TP1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-440	TP1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-441	TP1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-442	TP1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-443	TP1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-444	TP1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-445	TP1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-446	TP1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-447	TP1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-448	TP1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-449	TP1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-450	TP1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-451	TP1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-452	TP1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-453	TP1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-454	TP1	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-455	TP1	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-456	TP1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-457	TP1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-458	TP16	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-459	TP16	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-460	TP16	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-11]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-461	TP16	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-462	TP16	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-463	TP16	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-464	TP16	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-465	TP16	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-466	TP16	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-467	TP16	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-468	TP16	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-469	TP16	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-470	TP16	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-471	TP16	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-472	TP16	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-473	TP16	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-474	TP16	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-475	TP16	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-476	TP16	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-477	TP16	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-478	TP16	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-479	TP16	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-480	TP16	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-481	TP16	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-482	TP16	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-483	TP16	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-484	TP16	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-485	TP16	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-486	TP16	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-487	TP16	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-488	TP16	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-489	TP16	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-490	TP16	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-491	TP16	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-492	TP16	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-493	TP16	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-494	TP16	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-495	TP16	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-496	TP16	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-497	TP16	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-498	TP16	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-499	TP16	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-500	TP16	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-501	TP16	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-502	TP16	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-503	TP16	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-504	QP38	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-505	QP38	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-506	QP38	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-12]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-507	QP38	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-508	QP38	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-509	QP38	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-510	QP38	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-511	QP38	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-512	QP38	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-513	QP38	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-514	QP38	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-515	QP38	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-516	QP38	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-517	QP38	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-518	QP38	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-519	QP38	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-520	QP38	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-521	QP38	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-522	QP38	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-523	QP38	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-524	QP38	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-525	QP38	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-526	QP38	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-527	QP38	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-528	QP38	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-529	QP38	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-530	QP38	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-531	QP38	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-532	QP38	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-533	QP38	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-534	QP38	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-535	QP38	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-536	QP38	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-537	QP38	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-538	QP38	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-539	QP38	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-540	QP38	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-541	QP38	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-542	QP38	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-543	QP38	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-544	QP38	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-545	QP38	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-546	QP38	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-547	QP38	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-548	QP38	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-549	QP38	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-550	QP45	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-551	QP45	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-552	QP45	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-13]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-553	QP45	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-554	QP45	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-555	QP45	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-556	QP45	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-557	QP45	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-558	QP45	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-559	QP45	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-560	QP45	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-561	QP45	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-562	QP45	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-563	QP45	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-564	QP45	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-565	QP45	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-566	QP45	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-567	QP45	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-568	QP45	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-569	QP45	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-570	QP45	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-571	QP45	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-572	QP45	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-573	QP45	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-574	QP45	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-575	QP45	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-576	QP45	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-577	QP45	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-578	QP45	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-579	QP45	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-580	QP45	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-581	QP45	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-582	QP45	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-583	QP45	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-584	QP45	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-585	QP45	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-586	QP45	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-587	QP45	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-588	QP45	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-589	QP45	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-590	QP45	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-591	QP45	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-592	QP45	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-593	QP45	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-594	QP45	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-595	QP45	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-596	NP11	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-597	NP11	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-598	NP11	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-14]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-599	NP11	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-600	NP11	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-601	NP11	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-602	NP11	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-603	NP11	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-604	NP11	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-605	NP11	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-606	NP11	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-607	NP11	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-608	NP11	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-609	NP11	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-610	NP11	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-611	NP11	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-612	NP11	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-613	NP11	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-614	NP11	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-615	NP11	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-616	NP11	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-617	NP11	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-618	NP11	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-619	NP11	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-620	NP11	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-621	NP11	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-622	NP11	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-623	NP11	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-624	NP11	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-625	NP11	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-626	NP11	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-627	NP11	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-628	NP11	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-629	NP11	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-630	NP11	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-631	NP11	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-632	NP11	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-633	NP11	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-634	NP11	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-635	NP11	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-636	NP11	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-637	NP11	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-638	NP11	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-639	NP11	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-640	NP11	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-641	NP11	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-642	NP14	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-643	NP14	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-644	NP14	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-15]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-645	NP14	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-646	NP14	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-647	NP14	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-648	NP14	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-649	NP14	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-650	NP14	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-651	NP14	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-652	NP14	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-653	NP14	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-654	NP14	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-655	NP14	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-656	NP14	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-657	NP14	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-658	NP14	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-659	NP14	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-660	NP14	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-661	NP14	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-662	NP14	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-663	NP14	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-664	NP14	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-665	NP14	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-666	NP14	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-667	NP14	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-668	NP14	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-669	NP14	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-670	NP14	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-671	NP14	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-672	NP14	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-673	NP14	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-674	NP14	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-675	NP14	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-676	NP14	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-677	NP14	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-678	NP14	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-679	NP14	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-680	NP14	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-681	NP14	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-682	NP14	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-683	NP14	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-684	NP14	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-685	NP14	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-686	NP14	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-687	NP14	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-688	NP16	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-689	NP16	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-690	NP16	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-16]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-691	NP16	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-692	NP16	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-693	NP16	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-694	NP16	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-695	NP16	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-696	NP16	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-697	NP16	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-698	NP16	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-699	NP16	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-700	NP16	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-701	NP16	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-702	NP16	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-703	NP16	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-704	NP16	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-705	NP16	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-706	NP16	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-707	NP16	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-708	NP16	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-709	NP16	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-710	NP16	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-711	NP16	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-712	NP16	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-713	NP16	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-714	NP16	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-715	NP16	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-716	NP16	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-717	NP16	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-718	NP16	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-719	NP16	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-720	NP16	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-721	NP16	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-722	NP16	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-723	NP16	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-724	NP16	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-725	NP16	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-726	NP16	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-727	NP16	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-728	NP16	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-729	NP16	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-730	NP16	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-731	NP16	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-732	NP16	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-733	NP16	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-734	NP18	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-735	NP18	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-736	NP18	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-17]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-737	NP18	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-738	NP18	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-739	NP18	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-740	NP18	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-741	NP18	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-742	NP18	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-743	NP18	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	H
1-744	NP18	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-745	NP18	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-746	NP18	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-747	NP18	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-748	NP18	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-749	NP18	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-750	NP18	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-751	NP18	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-752	NP18	QP39	QP39	H	H	H	H	H	H	H
1-753	NP18	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	H
1-754	NP18	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-755	NP18	QP63	QP63	H	H	H	H	H	H	H
1-756	NP18	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-757	NP18	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-758	NP18	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-759	NP18	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-760	NP18	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-761	NP18	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-762	NP18	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-763	NP18	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-764	NP18	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-765	NP18	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-766	NP18	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-767	NP18	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-768	NP18	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-769	NP18	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-770	NP18	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-771	NP18	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-772	NP18	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-773	NP18	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-774	NP18	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-775	NP18	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-776	NP18	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	H
1-777	NP18	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	H
1-778	NP18	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-779	NP18	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-780	PN1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-781	PN1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-782	PN1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-18]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-783	PN1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-784	PN1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-785	PN1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-786	PN1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-787	PN1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-788	PN1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-789	PN1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-790	PN1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-791	PN1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-792	PN1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-793	PN1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-794	PN1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-795	PN1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-796	PN1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-797	PN1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-798	PN1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-799	PN1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-800	PN1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-801	PN1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-802	PN1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-803	PN1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-804	PN1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-805	PN1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-806	PN1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-807	PN1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-808	PN1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-809	PN1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-810	PN1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-811	PN1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-812	PN1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-813	PN1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-814	PN1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-815	PN1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-816	PN1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-817	PN1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-818	PN1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-819	PN1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-820	CS1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-821	CS1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-822	CS1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-823	CS1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-824	CS1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-825	CS1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-826	CS1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-827	CS1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-828	CS1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-19]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-829	CS1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-830	CS1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-831	CS1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-832	CS1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-833	CS1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-834	CS1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-835	CS1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-836	CS1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-837	CS1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-838	CS1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-839	CS1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-840	CS1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-841	CS1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-842	CS1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-843	CS1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-844	CS1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-845	CS1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-846	CS1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-847	CS1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-848	CS1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-849	CS1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-850	CS1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-851	CS1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-852	CS1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-853	CS1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-854	CS1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-855	CS1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-856	CS1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-857	CS1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-858	CS1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-859	CS1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-860	TPL1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-861	TPL1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-862	TPL1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-863	TPL1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-864	TPL1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-865	TPL1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-866	TPL1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-867	TPL1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-868	TPL1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-869	TPL1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-870	TPL1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-871	TPL1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-872	TPL1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-873	TPL1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-874	TPL1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-20]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-875	TPL1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-876	TPL1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-877	TPL1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-878	TPL1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-879	TPL1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-880	TPL1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-881	TPL1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-882	TPL1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-883	TPL1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-884	TPL1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-885	TPL1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-886	TPL1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-887	TPL1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-888	TPL1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-889	TPL1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-890	TPL1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-891	TPL1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-892	TPL1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-893	TPL1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-894	TPL1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-895	TPL1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-896	TPL1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-897	TPL1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-898	TPL1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-899	TPL1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-900	FL1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-901	FL1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-902	FL1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-903	FL1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-904	FL1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-905	FL1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-906	FL1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-907	FL1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-908	FL1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-909	FL1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-910	FL1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-911	FL1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-912	FL1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-913	FL1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-914	FL1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-915	FL1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-916	FL1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-917	FL1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-918	FL1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-919	FL1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-920	FL1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-21]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-921	FL1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-922	FL1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-923	FL1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-924	FL1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-925	FL1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-926	FL1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-927	FL1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-928	FL1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-929	FL1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-930	FL1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-931	FL1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-932	FL1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-933	FL1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-934	FL1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-935	FL1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-936	FL1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-937	FL1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-938	FL1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-939	FL1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-940	TH3	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-941	TH3	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-942	TH3	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-943	TH3	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-944	TH3	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-945	TH3	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-946	TH3	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-947	TH3	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-948	TH3	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-949	TH3	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-950	TH3	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-951	TH3	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-952	TH3	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-953	TH3	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-954	TH3	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-955	TH3	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-956	TH3	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-957	TH3	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-958	TH3	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-959	TH3	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-960	TH3	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-961	TH3	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-962	TH3	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-963	TH3	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-964	TH3	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-965	TH3	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-966	TH3	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-22]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-967	TH3	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-968	TH3	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-969	TH3	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-970	TH3	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-971	TH3	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-972	TH3	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-973	TH3	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-974	TH3	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-975	TH3	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-976	TH3	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-977	TH3	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-978	TH3	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-979	TH3	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-980	BT1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-981	BT1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-982	BT1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-983	BT1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-984	BT1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-985	BT1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-986	BT1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-987	BT1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-988	BT1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-989	BT1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-990	BT1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-991	BT1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-992	BT1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-993	BT1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-994	BT1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-995	BT1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-996	BT1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-997	BT1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-998	BT1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-999	BT1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1000	BT1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-1001	BT1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1002	BT1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-1003	BT1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-1004	BT1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-1005	BT1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-1006	BT1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1007	BT1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-1008	BT1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-1009	BT1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-1010	BT1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-1011	BT1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-1012	BT1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-23]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1013	BT1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1014	BT1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-1015	BT1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-1016	BT1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-1017	BT1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-1018	BT1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-1019	BT1	CZ6	CZ6	H	H	H	H	H	H	H
1-1020	BT3	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-1021	BT3	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-1022	BT3	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-1023	BT3	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-1024	BT3	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-1025	BT3	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1026	BT3	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-1027	BT3	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-1028	BT3	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1029	BT3	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1030	BT3	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1031	BT3	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-1032	BT3	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-1033	BT3	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-1034	BT3	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-1035	BT3	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-1036	BT3	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-1037	BT3	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-1038	BT3	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-1039	BT3	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1040	BT3	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-1041	BT3	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1042	BT3	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-1043	BT3	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-1044	BT3	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-1045	BT3	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-1046	BT3	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1047	BT3	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-1048	BT3	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-1049	BT3	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-1050	BT3	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-1051	BT3	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-1052	BT3	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-1053	BT3	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1054	BT3	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-1055	BT3	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-1056	BT3	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-1057	BT3	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-1058	BT3	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H

[표 2-24]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1059	CZ1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	H
1-1060	CZ1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	H
1-1061	CZ1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	H
1-1062	CZ1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	H
1-1063	CZ1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	H
1-1064	CZ1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1065	CZ1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	H
1-1066	CZ1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	H
1-1067	CZ1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1068	CZ1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1069	CZ1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1070	CZ1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	H
1-1071	CZ1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	H
1-1072	CZ1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	H
1-1073	CZ1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	H
1-1074	CZ1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	H
1-1075	CZ1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	H
1-1076	CZ1	QP45	QP45	H	H	H	H	H	H	H
1-1077	CZ1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	H
1-1078	CZ1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1079	CZ1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	H
1-1080	CZ1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	H
1-1081	CZ1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	H
1-1082	CZ1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	H
1-1083	CZ1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	H
1-1084	CZ1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	H
1-1085	CZ1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1086	CZ1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	H
1-1087	CZ1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	H
1-1088	CZ1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	H
1-1089	CZ1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	H
1-1090	CZ1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	H
1-1091	CZ1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	H
1-1092	CZ1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1093	CZ1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	H
1-1094	CZ1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	H
1-1095	CZ1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	H
1-1096	CZ1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	H
1-1097	CZ1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	H
1-1098	TP1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1099	TP1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1100	TP1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1101	TP1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1102	TP1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1103	TP1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1104	TP1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-25]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1105	TP1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1106	TP1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1107	TP1	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1108	TP1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1109	TP1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1110	TP1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1111	TP1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1112	TP1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1113	TP1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1114	TP1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1115	TP1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1116	TP1	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me
1-1117	TP1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1118	TP1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1119	TP1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1120	TP1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1121	TP1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1122	TP1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1123	TP1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1124	TP1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1125	TP1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1126	TP1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1127	TP1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1128	TP1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1129	TP1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1130	TP1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1131	TP1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1132	TP1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1133	TP1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1134	TP1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1135	TP1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1136	TP1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1137	TP1	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1138	TP1	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1139	TP1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1140	TP16	P1	P1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1141	TP16	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1142	TP16	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1143	TP16	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1144	TP16	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1145	TP16	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1146	TP16	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1147	TP16	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1148	TP16	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1149	TP16	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1150	TP16	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-26]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1151	TP16	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1152	TP16	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1153	TP16	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1154	TP16	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1155	TP16	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1156	TP16	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1157	TP16	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1158	TP16	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me
1-1159	TP16	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1160	TP16	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1161	TP16	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1162	TP16	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1163	TP16	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1164	TP16	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1165	TP16	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1166	TP16	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1167	TP16	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1168	TP16	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1169	TP16	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1170	TP16	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1171	TP16	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1172	TP16	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1173	TP16	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1174	TP16	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1175	TP16	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1176	TP16	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1177	TP16	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1178	TP16	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1179	TP16	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1180	TP16	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1181	TP16	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1182	NP11	P1	P1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1183	NP11	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1184	NP11	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1185	NP11	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1186	NP11	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1187	NP11	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1188	NP11	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1189	NP11	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1190	NP11	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1191	NP11	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1192	NP11	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1193	NP11	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1194	NP11	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1195	NP11	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1196	NP11	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-27]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1197	NP11	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1198	NP11	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1199	NP11	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1200	NP11	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me
1-1201	NP11	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1202	NP11	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1203	NP11	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1204	NP11	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1205	NP11	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1206	NP11	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1207	NP11	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1208	NP11	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1209	NP11	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1210	NP11	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1211	NP11	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1212	NP11	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1213	NP11	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1214	NP11	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1215	NP11	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1216	NP11	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1217	NP11	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1218	NP11	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1219	NP11	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1220	NP11	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1221	NP11	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1222	NP11	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1223	NP11	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1224	BT1	P1	P1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1225	BT1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1226	BT1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1227	BT1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1228	BT1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1229	BT1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1230	BT1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1231	BT1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1232	BT1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1233	BT1	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1234	BT1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1235	BT1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1236	BT1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1237	BT1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1238	BT1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1239	BT1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1240	BT1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1241	BT1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1242	BT1	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-28]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1243	BT1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1244	BT1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1245	BT1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1246	BT1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1247	BT1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1248	BT1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1249	BT1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1250	BT1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1251	BT1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1252	BT1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1253	BT1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1254	BT1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1255	BT1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1256	BT1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1257	BT1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1258	BT1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1259	BT1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1260	BT1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1261	BT1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1262	BT1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1263	BT1	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1264	BT1	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1265	BT1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1266	BT3	P1	P1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1267	BT3	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1268	BT3	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1269	BT3	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1270	BT3	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1271	BT3	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1272	BT3	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1273	BT3	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1274	BT3	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1275	BT3	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1276	BT3	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1277	BT3	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1278	BT3	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1279	BT3	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1280	BT3	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1281	BT3	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1282	BT3	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1283	BT3	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1284	BT3	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me
1-1285	BT3	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1286	BT3	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1287	BT3	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1288	BT3	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-29]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1289	BT3	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1290	BT3	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1291	BT3	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1292	BT3	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1293	BT3	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1294	BT3	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1295	BT3	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1296	BT3	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1297	BT3	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1298	BT3	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1299	BT3	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1300	BT3	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1301	BT3	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1302	BT3	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1303	BT3	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1304	BT3	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1305	BT3	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1306	BT3	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1307	BT3	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1308	CZ1	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1309	CZ1	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1310	CZ1	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1311	CZ1	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1312	CZ1	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1313	CZ1	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1314	CZ1	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1315	CZ1	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1316	CZ1	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1317	CZ1	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1318	CZ1	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1319	CZ1	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1320	CZ1	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1321	CZ1	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1322	CZ1	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1323	CZ1	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1324	CZ1	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1325	CZ1	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me
1-1326	CZ1	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1327	CZ1	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1328	CZ1	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1329	CZ1	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1330	CZ1	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1331	CZ1	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1332	CZ1	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1333	CZ1	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1334	CZ1	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-30]

No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1335	CZ1	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1336	CZ1	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1337	CZ1	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1338	CZ1	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1339	CZ1	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1340	CZ1	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1341	CZ1	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1342	CZ1	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1343	CZ1	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1344	CZ1	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1345	CZ1	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1346	CZ1	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1347	CZ1	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1348	CZ1	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1349	P2	P2	P2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1350	P2	P4	P4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1351	P2	P5	P5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1352	P2	P8	P8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1353	P2	BP1	BP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1354	P2	BP2	BP2	H	H	H	H	H	H	Me
1-1355	P2	BP3	BP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1356	P2	BP4	BP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1357	P2	BP7	BP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1358	P2	TP1	TP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1359	P2	TP4	TP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1360	P2	TP12	TP12	H	H	H	H	H	H	Me
1-1361	P2	TP15	TP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1362	P2	TP16	TP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1363	P2	TP17	TP17	H	H	H	H	H	H	Me
1-1364	P2	TP18	TP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1365	P2	QP38	QP38	H	H	H	H	H	H	Me
1-1366	P2	QP44	QP44	H	H	H	H	H	H	Me
1-1367	P2	QP64	QP64	H	H	H	H	H	H	Me
1-1368	P2	NP1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1369	P2	NP3	NP3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1370	P2	NP4	NP4	H	H	H	H	H	H	Me
1-1371	P2	NP5	NP5	H	H	H	H	H	H	Me
1-1372	P2	NP6	NP6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1373	P2	NP7	NP7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1374	P2	NP8	NP8	H	H	H	H	H	H	Me
1-1375	P2	NP11	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1376	P2	NP13	NP13	H	H	H	H	H	H	Me
1-1377	P2	NP14	NP14	H	H	H	H	H	H	Me
1-1378	P2	NP15	NP15	H	H	H	H	H	H	Me
1-1379	P2	NP16	NP16	H	H	H	H	H	H	Me
1-1380	P2	NP17	NP17	H	H	H	H	H	H	Me

[표 2-31]

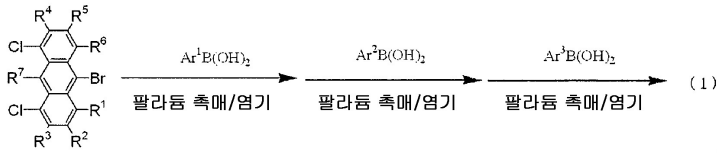
No.	Ar ¹	Ar ²	Ar ³	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶	R ⁷
1-1381	P2	NP18	NP18	H	H	H	H	H	H	Me
1-1382	P2	PN1	PN1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1383	P2	FL1	FL1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1384	P2	TH3	TH3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1385	P2	BT1	BT1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1386	P2	BT3	BT3	H	H	H	H	H	H	Me
1-1387	P2	BT6	BT6	H	H	H	H	H	H	Me
1-1388	P2	BT7	BT7	H	H	H	H	H	H	Me
1-1389	P2	CZ1	CZ1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1390	TP1	IN1	IN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1391	TP1	PY1	PY1	H	H	H	H	H	H	H
1-1392	TP1	PY2	PY2	H	H	H	H	H	H	H
1-1393	TP1	PY3	PY3	H	H	H	H	H	H	H
1-1394	TP1	QN1	QN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1395	TP1	QN2	QN2	H	H	H	H	H	H	H
1-1396	TP1	QN3	QN3	H	H	H	H	H	H	H
1-1397	NP11	IN1	IN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1398	NP11	PY1	PY1	H	H	H	H	H	H	H
1-1399	NP11	PY2	PY2	H	H	H	H	H	H	H
1-1400	NP11	PY3	PY3	H	H	H	H	H	H	H
1-1401	NP11	QN1	QN1	H	H	H	H	H	H	H
1-1402	NP11	QN2	QN2	H	H	H	H	H	H	H
1-1403	NP11	QN3	QN3	H	H	H	H	H	H	H
1-1404	TP1	P1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1405	TP1	P1	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1406	TP1	BP2	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1407	TP1	BP2	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1408	NP11	P1	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1409	NP11	P1	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1410	NP11	BP2	NP1	H	H	H	H	H	H	H
1-1411	NP11	BP2	NP11	H	H	H	H	H	H	H
1-1412	TP1	P1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1413	TP1	P1	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1414	TP1	BP2	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1415	TP1	BP2	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1416	NP11	P1	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1417	NP11	P1	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1418	NP11	BP2	NP1	H	H	H	H	H	H	Me
1-1419	NP11	BP2	NP11	H	H	H	H	H	H	Me
1-1420	NP11	TP1	TP1	H	t-Bu	H	H	H	H	H
1-1421	NP11	TP1	TP1	H	Me	H	H	H	H	H
1-1422	NP11	TP1	TP1	H	TPM	H	H	H	H	H
1-1423	NP11	TP1	TP1	H	PO	H	H	H	H	H
1-1424	NP11	TP1	TP1	H	CY	H	H	H	H	H
1-1425	NP11	TP1	TP1	H	Me	H	H	Me	H	H
1-1426	NP11	TP1	TP1	H	t-Bu	H	H	t-Bu	H	H

상기 구체예 중에서 바람직한 발광체는, (1-1), (1-15), (1-38), (1-102), (1-107), (1-113), (1-115), (1-153), (1-157), (1-158), (1-159), (1-163), (1-179), (1-185), (1-193), (1-206), (1-215), (1-216), (1-220), (1-221), (1-222), (1-225), (1-240), (1-246), (1-254), (1-259), (1-267), (1-268), (1-277), (1-295), (1-303), (1-310), (1-314), (1-315), (1-324), (1-331), (1-344), (1-351), (1-367), (1-372), (1-373), (1-376), (1-412), (1-413), (1-414), (1-418), (1-419), (1-422), (1-426), (1-435), (1-442), (1-459), (1-460), (1-464), (1-465), (1-468), (1-481), (1-488), (1-495), (1-505), (1-506), (1-510), (1-527), (1-534), (1-551), (1-552), (1-556), (1-573), (1-580), (1-597), (1-598), (1-601), (1-602), (1-603), (1-606), (1-619), (1-625), (1-626), (1-630), (1-636), (1-637), (1-642), (1-643), (1-644), (1-648), (1-649), (1-665), (1-672), (1-689), (1-690), (1-694), (1-695), (1-698), (1-711), (1-718), (1-735), (1-736), (1-740), (1-741), (1-757), (1-764), (1-781), (1-782), (1-786), (1-789), (1-799), (1-806), (1-981), (1-982), (1-989), (1-999), (1-1006), (1-1022), (1-1029), (1-1039), (1-1046), (1-1060), (1-1061), (1-1065), (1-1068), (1-1078), (1-1085), (1-1095), (1-1096), (1-1099), (1-1100), (1-1108), (1-1125), (1-1141), (1-1142), (1-1167), (1-1183), (1-1184), (1-1192), (1-1209), (1-1225), (1-1226), (1-1251), (1-1267), (1-1268), (1-1293), (1-1308), (1-1309), (1-1327), (1-1334), (1-1349), (1-1350), (1-1358), (1-1368), 및 (1-1375)로 표시되는 화합물이다.

보다 바람직한 발광재료는, (1-15), (1-163), (1-179), (1-185), (1-193), (1-221), (1-277), (1-295), (1-303), (1-331), (1-372), (1-373), (1-376), (1-412), (1-413), (1-418), (1-419), (1-422), (1-426), (1-435), (1-442), (1-459), (1-464), (1-468), (1-488), (1-510), (1-534), (1-556), (1-580), (1-597), (1-601), (1-602), (1-603), (1-606), (1-625), (1-626), (1-630), (1-643), (1-648), (1-665), (1-698), (1-718), (1-735), (1-740), (1-741), (1-764), (1-1060), (1-1065), (1-1068), (1-1078), (1-1085), (1-1099), (1-1108), (1-1183), (1-1192), (1-1209), (1-1308), (1-1334), (1-1349), (1-1358), 및 (1-1375)로 표시되는 화합물이다.

더욱 바람직한 발광재료는, (1-163), (1-179), (1-331), (1-376), (1-412), (1-413), (1-418), (1-419), (1-422), (1-459), (1-464), (1-468), (1-556), (1-597), (1-606), (1-626), (1-648), (1-764), (1-1060), (1-1068), (1-1085), (1-1108), (1-1192), (1-1209), (1-1308), (1-1334), (1-1358), 및 (1-1375)로 표시되는 화합물이다.

본 발명의 발광 재료는 스즈키 커플링 반응과 같은 이미 알려진 합성법을 이용하여 합성할 수 있다. 스즈키 커플링 반응은, 염기의 존재 하에 팔라듐 촉매를 이용하여, 방향족 할라이드와 방향족 보론산을 커플링하는 방법이다. 이 방법으로 발광 재료 (1) 를 얻는 반응 경로의 예는 하기와 같다.



상기 식 중, R¹ ~ R⁷ 및 Ar¹ ~ Ar³ 의 기호의 정의는 상기와 같다.

이 반응에서 사용되는 팔라듐 촉매의 예는, Pd(PPh₃)₄, PdCl₂(PPh₃)₂, Pd(OAc)₂, 트리스(디벤질리덴아세톤) 2 팔라듐 (0), 트리스(디벤질리덴아세톤) 2 팔라듐클로로포름 착물 (0) 등이다. 반응 촉진시키기 위해, 경우에 따라 이들의 팔라듐 화합물에 포스핀 화합물을 첨가해도 된다. 그 포스핀 화합물의 예는, 트리(tert-부틸)포스핀, 트리시클로헥실포스핀, 1-(N,N-디메틸아미노메틸)-2-(디tert-부틸포스피노)페로센, 1-(N,N-디부틸아미노메틸)-2-(디tert-부틸포스피노)페로센, 1-(메톡시메틸)-2-(디tert-부틸포스피노)페로센, 1,1'-비스(디tert-부틸포스피노)페로센, 2,2'-비스(디tert-부틸포스피노)-1,1'-비나프틸, 2-메톡시-2'-(디tert-부틸포스피노)-1,1'-비나프틸, 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 등이다. 이 반응에서 이용되는 염기의 예는, 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산세슘, 탄산수소나트륨, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 수산화바륨, 나트륨에톡사이드, 나트륨tert-부톡사이드, 아세트산나트륨, 인산 3 칼륨, 불화 칼륨 등이다. 또한 이 반응에서 이용되는 용매의 예는, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, N,N-디메틸포름아미드, 테트라히드로푸란, 디에틸에테르, tert-부틸메틸에테르, 1,4-디옥산, 메탄올, 에탄올, 이소프로필알코올 등이다. 이들의 용매는, 반응시키는 방향족 할라이드 및 방향족 보론산의 구조에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 용매는 단독으로 사용해도 되고, 혼합 용매로서 사용해도 된다.

본 발명의 발광 재료는, 고체 상태에 있어서 강한 형광을 갖는 화합물이며 여러가지 색의 발광에 사용할 수 있지만, 특히 청색 발광에 적합하다. 본 발명의 발광 재료는, 비대칭의 분자 구조를 갖고 있기 때문에, 유기 EL 소자 제작시에 아모르퍼스 상태를 형성하기 쉽다. 본 발명의 발광 재료는, 내열성이 우수하며, 전계 인가시에 있어서도 안정적이다. 이상의 이유에 의해, 본 발명의 발광 재료는 전계 발광형 소자의 발광 재료로서 우수하다.

본 발명의 발광 재료의 발광 파장은, 짧은 청색에서 순청색까지 넓은 범위를 갖고 있기 때문에, 청색 호스트, 또는 청색 도펀트로서 유효하다. 또, 청색 이외의 호스트 발광 재료에도 사용할 수 있다. 특히 본 발명의 발광 재료는 청색 호스트로서 우수하다. 본 발명의 발광 재료를 호스트 재료로서 사용하면, 에너지 이동이 효율적으로 실시되어, 고효율, 긴 수명의 발광 소자가 얻어진다.

본 발명의 제 2 는, 발광층이 본 발명의 식 (1) 로 표시되는 발광 재료를 함유하는 유기 EL 소자이다. 본 발명의 유기 EL 소자는, 고효율, 긴 수명일 뿐만 아니라, 구동 전압이 낮고, 보존시 및 구동시의 내구성이 높다.

본 발명의 유기 EL 소자의 구조는 각종 양태가 있지만, 기본적으로는 양극과 음극 사이에 적어도 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층을 협지한 다층 구조이다. 소자의 구체적인 구성의 예는, (1) 양극/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극, (2) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/음극, (3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극 등이다.

본 발명의 발광 재료는, 높은 발광 양자 효율, 정공 주입성, 정공 수송성, 전자 주입성 및 전자 수송성을 갖고 있기 때문에, 발광 재료로서 발광층에 유효하게 사용할 수 있다. 본 발명의 유기 EL 소자는, 본 발명의 발광 재료만으로 발광층을 형성할 수 있다. 본 발명의 유기 EL 소자는, 본 발명의 발광 재료와 다른 발광 재료를 조합함으로써, 발광 휘도나 발광 효율을 향상시키거나, 청색, 녹색, 적색이나 백색의 발광을 얻을 수도 있다. 이 때 본 발명의 유기 EL 소자는, 본 발명의 발광 재료를 호스트로서 함유할 수도 있고, 또는 발광성 도펀트로서 함유할 수도 있다.

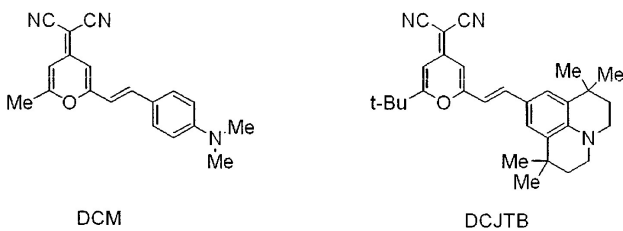
본 발명의 발광 재료와 함께 발광층에 사용할 수 있는 다른 발광 재료는, 토레이 리서치 센터 조사 연구 부문편, "유기 EL 디스플레이의 본격 실용화 최전선", 아사히 고속 인쇄 주식회사 출판 (2002) P125 ~ 132 에 기재되어 있는 바와 같은 발광 재료, 키도 준지 감수, "유기 EL 재료와 디스플레이" 씨엠씨사 출판 (2001) P153 ~ 156 에 기재되어 있는 바와 같은 발광 재료, P170 ~ 172 에 기재되어 있는 바와 같은 3 중항 재료 등이다.

다른 발광 재료로서 사용할 수 있는 화합물은, 다환 방향족 화합물, 헤테로 방향족 화합물, 유기 금속 착물, 색소, 고분자계 발광 재료, 스티릴 유도체, 쿠마린 유도체, 보란 유도체, 옥사딘 유도체, 스피로고리를 갖는 화합물, 옥사디아졸 유도체, 플루오렌 유도체 등이다. 다환 방향족 화합물의 예는, 안트라센 유도체, 페난트렌 유도체, 나프타센 유도체, 피렌 유도체, 크리센 유도체, 페닐렌 유도체, 코로넨 유도체, 루브렌 유도체 등이다. 헤테로 방향족 화합물의 예는, 디알킬 아미노기 또는 디아릴아미노기를 갖는 옥사디아졸 유도체, 피라졸로퀴놀린 유도체, 피리딘 유도체, 피란 유도체, 페난트롤린 유도체, 시롤 유도체, 트리페닐아미노기를 갖는 티오펜 유도체, 퀴나크리돈 유도체 등이다. 유기 금속 착물의 예는, 아연, 알루미늄, 베릴륨, 유로퓸, 테르븀, 디스프로슘, 이리듐, 백금 등과, 퀴놀리논 유도체, 벤조옥사졸 유도체, 벤조티아졸 유도체, 옥사디아졸 유도체, 티아디아졸 유도체, 페닐피리딘 유도체, 페닐벤조이미다졸 유도체, 피롤 유도체, 피리딘 유도체, 페난트롤린 유도체 등의 착물이다. 색소의 예는, 크산텐 유도체, 폴리메틴 유도체, 포르피린 유도체, 쿠마린 유도체, 디시아노메틸렌피란 유도체, 디시아노메틸렌티오피란 유도체, 옥소벤즈안트라센 유도체, 카르보스티릴 유도체, 페릴렌 유도체, 벤조옥사졸 유도체, 벤조티아졸 유도체, 벤조이미다졸 유도체 등의 색소를 들 수 있다. 고분자계 발광 재료의 예는, 폴리파라페닐비닐렌 유도체, 폴리티오펜 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리실란 유도체, 폴리플루오렌 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체 등이다. 스티릴 유도체의 예는, 아민 함유 스티릴 유도체, 스티릴아릴렌 유도체 등이다.

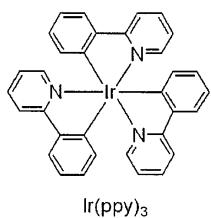
본 발명의 발광 재료를 청색 호스트로서 사용할 때의 발광성 불순물은, 페릴렌 유도체, 아민 함유 스티릴 유도체, 쿠마린 유도체, 보란 유도체, 피란 유도체, 이리듐 착물 또는 백금 착물이 바람직하다. 페릴렌 유도체의 예는, 3,10-비스(2,6-디메틸페닐)페릴렌, 3,10-비스(2,4,6-트리메틸페닐)페릴렌, 3,10-디페닐페릴렌, 3,4-디페닐페릴렌, 2,5,8,11-테트라-tert-부틸페릴렌, 3,4,9,10-테트라페닐페릴렌, 3-(1'-피레닐)-8,11-디(tert-부틸)페릴렌, 3-(9'-안트릴)-8,11-디(tert-부틸)페릴렌, 3,3'-비스(8,11-디(tert-부틸)페릴레닐) 등이다. 보란 유도체의 예는, 1,8-디페닐-10-(디메틸보릴)안트라센, 9-페닐-10-(디메틸보릴)안트라센, 4-(9'-안트릴)디페닐보릴나프탈렌, 4-(10'-페닐-9'-안트릴)디메틸보릴나프탈렌, 9-(디메틸보릴)안트라센, 9-(4'-비페닐릴)-10-(디메틸보릴)안트라센, 9-(4'-(N-카르바졸릴)페닐)-10-(디메틸보릴)안트라센 등이다. 쿠마린 유도체의 예는, 쿠마린-6, 쿠마린-334 등이다.

아민 함유 스티릴 유도체의 예는, N,N,N',N'-테트라(4-비페닐릴)-4,4'-디아미노스티벤, N,N,N',N'-테트라(1-나프틸)-4,4'-디아미노스티벤, N,N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4'-디아미노스티벤, N,N'-디(2-나프틸)-N,N'-디페닐-4,4'-디아미노스티벤, N,N'-디(9-페난트릴)-N,N'-디페닐-4,4'-디아미노스티벤, 4,4'-비스[4"-비스(디페닐아미노)스티릴]-비페닐, 1,4-비스[4'-비스(디페닐아미노)스티릴]-벤젠, 2,7-비스[4'-비스(디페닐아미노)스티릴]-9,9-디메틸플루오렌, 4,4'-비스(9-에틸-3-카르바조비닐렌)-비페닐, 4,4'-비스(9-페닐-3-카르바조비닐렌)-비페닐 등이다.

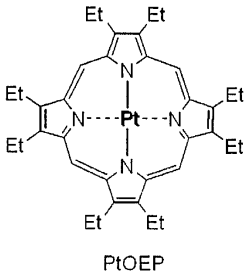
피란 유도체의 예는, 하기의 DCM, DCJTB 등이다.



이리듐 착물의 예는, 하기의 Ir(ppy)₃ 등이다.



백금 착물의 예는, 하기의 PtOEP 등이다.



본 발명의 발광 재료를 청색 도펀트로서 사용할 때의 호스트는, 안트라센 유도체, 디스티릴아릴렌 유도체, 피렌 유도체 또는 플루오렌 유도체가 바람직하다. 안트라센 유도체의 예는, 9-(2-나프틸)-10-(3,5-디페닐페닐)안트라센, 9-(1-나프틸)-10-(3,5-디페닐페닐)안트라센, 9-(2-나프틸)-10-[3,5-디(2-나프틸)페닐]안트라센, 9-(2-나프틸)-10-[3,5-디(1-나프틸)페닐]안트라센, 9-(1-나프틸)-10-[3,5-디(2-나프틸)페닐]안트라센, 9-(1-나프틸)-10-[3,5-디(1-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-디(2-나프틸)안트라센, 9,10-디(1-나프틸)안트라센, 9,10-디(9-페난트릴)안트라센, 9,10-비스(9,9-디메틸-2-플루오레닐)안트라센, 2,3,6,7-테트라메틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센, 2,3,6,7-테트라메틸-9,10-디(1-나프틸)안트라센, 2-tert-부틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센, 2-tert-부틸-9,10-디(1-나프틸)안트라센, 9,10-비스[2-(2-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-비스[2-(1-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-비스[3,5-디(2-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-비스[3,5-디(1-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-비스(3,5-디페닐페닐)안트라센, 9,10-비스[4-(3,5-디페닐페닐)페닐]안트라센, 9,10-비스[4-(2-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-비스[4-(2,2-디페닐비닐)페닐]안트라센, 10,10'-비스(3,5-디페닐페닐)-[9,9']-비안트릴, 9,9',10,10'-테트라페닐-[2,2']-비안트릴, 9,9',10,10'-테트라(2-비페닐릴)-[2,2']-비안트릴, 9,9',10,10'-테트라(3-비페닐릴)-[2,2']-비안트릴, 9,9',10,10'-테트라(4-비페닐릴)-[2,2']-비안트릴, 9,9',10,10'-테트라(2-나프틸)-[2,2']-비안트릴, 9,9',10,10'-테트라(1-나프틸)-[2,2']-비안트릴 등이다.

디스티릴아릴렌 유도체의 예는, 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)-비페닐, 4,4'-비스[2,2-디(m-톨릴)비닐]-비페닐, 4,4'-비스(트리페닐비닐)-비페닐, 4,4'-비스[2,2-비스-(4-tert-부틸페닐)비닐]-비페닐, 4,4'-비스[2-(4-tert-부틸페닐)-2-페닐비닐]-비페닐, 4,4'-비스[2,2-디(2-나프틸)비닐]-비페닐, 4,4'-비스[2,2-디(1-나프틸)비닐]-비페닐, 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)-[1,1']비나프틸 등이다.

피렌 유도체의 예는, 1-[3,5-디(2-나프틸)페닐]피렌, 1,4-디(1-피레닐)벤젠, 1,3,5-트리(1-피레닐)벤젠, 1,4-디(1-피레닐)나프탈렌, 2,6-디(1-피레닐)나프탈렌 등이다.

플루오렌 유도체의 예는, 1,3,5-트리스(9,9-디메틸-2-플루오레닐)벤젠, 1,2,4,5-테트라키스(9,9-디메틸-2-플루오레닐)벤젠, 1,4-비스(9,9-디메틸-2-플루오레닐)나프탈렌, 2,6-비스(9,9-디메틸-2-플루오레닐)나프탈렌 등이다.

본 발명의 유기 EL 소자에 사용되는 전자 수송 재료 및 전자 주입 재료는, 광도전 재료에 있어서 전자 전달 화합물로서 사용할 수 있는 화합물, 유기 EL 소자의 전자 주입층 및 전자 수송층에 사용할 수 있는 화합물 중에서 임의로 선택하여 이용할 수 있다.

이러한 전자 전달 화합물의 예는, 퀴놀리논계 금속 착물, 피리딘 유도체, 페난트롤린 유도체, 디페닐퀴논 유도체, 페릴렌 유도체, 옥사디아졸 유도체, 티오펜 유도체, 트리아졸 유도체, 티아디아졸 유도체, 옥신 유도체의 금속 착물, 퀴녹살린 유도체, 퀴녹살린 유도체의 폴리머, 벤자졸류 화합물, 갈륨 착물, 피라졸 유도체, 퍼플루오로화 페닐렌 유도체, 트리아진 유도체, 피라진 유도체, 벤조퀴놀린 유도체, 이미다조피리딘 유도체, 보란 유도체 등이다.

전자 전달 화합물의 바람직한 예는, 퀴놀리논계 금속 착물, 피리딘 유도체 또는 페난트롤린 유도체이다. 퀴놀리논계 금속 착물의 예는, 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄(이하, ALQ 로 약기한다.), 비스(10-히드록시벤조[h]퀴놀린)베릴륨, 트리스(4-메틸-8-히드록시퀴놀린)알루미늄, 비스(2-메틸-8-히드록시퀴놀린)-(4-페닐페놀)알루미늄 등이다. 피리딘 유도체의 예는, 2,5-비스(6'-(2',2''-비피리딜)-1,1-디메틸-3,4-디페닐실롤(이하, PyPySPyPy 로 약기한다.), 9,10-디(2',2''-비피리딜)안트라센, 2,5-디(2',2''-비피리딜)티오펜, 2,5-디(3',2''-비피리딜)티오펜, 6'6''-디(2-피리딜)2,2':4',3':2'',2''-퀴터피리딘 등이다. 페난트롤린 유도체의 예는, 4,7-디페닐-1,10-페난트롤린, 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-페난트롤린, 9,10-디(1,10-페난트롤린-2-일)안트라센, 2,6-디(1,10-페난트롤린-5-일)피리딘, 1,3,5-트리(1,10-페난트롤린-5-일)벤젠, 9,9'-디플루오르-비스(1,10-페난트롤린-5-일) 등이다. 특히 피리딘 유도체, 페난트롤린 유도체를 전자 수송층 또는 전자 주입층에 이용하면, 저전압, 고효율을 실현할 수 있다.

본 발명의 유기 EL 소자에 사용되는 정공 주입 재료 및 정공 수송 재료에 대해서는, 광도전 재료에 있어서, 정공의 전하 수송 재료로서 종래부터 관용되고 있는 화합물이나, 유기 EL 소자의 정공 주입층 및 정공 수송층에 사용되고 있는 공지된 것 중에서 임의의 것을 선택하여 이용할 수 있다. 그들의 예는, 카르바졸 유도체, 트리아릴아민 유도체, 프탈로시아닌 유도체 등이다. 카르바졸 유도체의 예는, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등이다. 트리아릴아민 유도체의 예는, 방향족 제 3 급 아민을 주쇄 혹은 측쇄에 갖는 폴리머, 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)시클로hex산, N,N'-디페닐-N,N'-디(3-메틸페닐)-4,4'-디아미노비페닐, N,N'-디페닐-N,N'-디나프틸-4,4'-디아미노비페닐 (이하, NPD 로 약기한다.), 4,4',4''-트리스{N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노}트리페닐아민, 스타버스트아민 유도체 등이다. 프탈로시아닌 유도체의 예는, 무금속 프탈로시아닌, 구리 프탈로시아닌 등이다.

본 발명의 유기 EL 소자를 구성하는 각 층은, 각 층을 구성해야 하는 재료를 증착법, 스핀코트법 또는 캐스트법 등의 방법으로 박막함으로써, 형성할 수 있다. 이와 같이 하여 형성된 각 층의 막두께에 대해서는 특별히 한정은 없고, 재료의 성질에 따라 적절하게 설정할 수 있지만, 통상 2nm ~ 5000nm의 범위이다. 또한, 발광 재료를 박막화하는 방법은, 균질한 막을 얻기 쉽고, 또한 편광이 생성하기 어려운 등의 점으로부터 증착법을 채용하는 것이 바람직하다. 증착법을 이용하여 박막화하는 경우, 그 증착 조건은, 본 발명의 발광 재료의 종류, 분자 누적막의 목적으로 하는 결정 구조 및 회합 구조 등에 의해 상이하다. 증착 조건은 일반적으로, 보트 가열 온도 50 ~ 400℃, 진공도 10^{-6} ~ 10^{-3} Pa, 증착 속도 0.01 ~ 50nm/초, 기판 온도 -150 ~ +300℃, 막두께 5nm ~ 5μm의 범위에서 적절하게 설정하는 것이 바람직하다.

본 발명의 유기 EL 소자는, 상기의 어느 구조라도, 기판에 지지되어 있는 것이 바람직하다. 기판은 기계적 강도, 열 안정성 및 투명성을 갖는 것이면 되고, 유리, 투명 플라스틱 필름 등을 이용할 수 있다. 양극 물질은 4eV 보다 큰 일함수를 갖는 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 및 이들의 혼합물을 이용할 수 있다. 그 예는, Au 등의 금속, CuI, 인듐틴옥사이드 (이하, ITO 로 약기한다), SnO₂, ZnO 등이다.

음극 물질은 4eV 보다 작은 일함수의 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 그 예는, 알루미늄, 칼슘, 마그네슘, 리튬, 마그네슘 합금, 알루미늄/불화 리튬, 알루미늄/리튬, 마그네슘/은, 마그네슘/인듐 등이다. 유기 EL 소자의 발광을 효율적으로 추출하기 위해서, 전극의 적어도 일방은 광투과율을 10% 이상으로 하는 것이 바람직하다. 전극으로서의 시트 저항은 수 백Ω/□ 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 막두께는 전극 재료의 성질에 따라 다르지만, 통상 10nm ~ 1μm, 바람직하게는 10 ~ 400nm의 범위로 설정된다. 이러한 전극은, 상기 기술한 전극 물질을 사용하여, 증착이나 스퍼터링 등의 방법으로 박막을 형성시킴으로써 제작할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 발광재료를 이용하여 유기 EL 소자를 작성하는 방법의 일례로서, 상기 기술한 양극/정공 주입층/정공 수송층/본 발명의 발광재료+도펀트(발광층)/전자 수송층/음극으로 이루어지는 유기 EL 소자의 작성법에 대해 설명한다. 적당한 기판 상에, 양극 재료의 박막을 증착법에 의해 형성시켜 양극을 제작한 후, 이 양극 상에 정공 주입층 및 정공 수송층의 박막을 형성시킨다. 이 위에 본 발명의 발광재료와 도펀트를 공증착하여 박막을 형성시켜 발광층으로 하고, 이 발광층 위에 전자 수송층을 형성시키고, 또한 음극용 물질로 이루어지는 박막을 증착법에 의해 형성시켜 음극으로 함으로써, 목적의 유기 EL 소자가 얻어진다. 또한, 상기 기술한 유기 EL 소자의 제작에 있어서는, 제작 순서를 반대로 하여, 음극, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층, 양극의 순서로 제작할 수도 있다.

또한, 발광재료와 도펀트의 공(共)증착은 주지된 방법에 의해 실시하였다. 즉, 진공조 내의 상부에 기판을 설치하고, 하부에 2 개의 증발원을 설치하여, 2 개의 증발원에서 동시에 재료를 증발시킴으로써, 기판 상에 양 재료를 혼합하면서 퇴적시켰다. 여기에서 2 개의 증발원 사이에는 칸막이를 설치하고, 기판의 근방 및 각 증발원의 근방에는 각각 막두께 모니터를 설치하였다. 각각의 재료를 정해진 증발 속도로 동시에 증발시킴으로써, 원하는 혼합 비율의 막을 얻을 수 있다. 또한 2 개의 증발원 사이에 칸막이가 있기 때문에, 각 증발원의 근방에 설치된 막두께 모니터는 다른 일방의 증발원으로부터 증발된 분자는 검지하지 않기 때문에, 이를 이용해서, 각각의 증발 속도를 검지한다. 또 기판의 근방에 설치된 막두께 모니터는 양방의 증발원에서 증발한 분자를 검지하므로, 이를 이용하여, 적층한 막두께를 상시 검지함으로써, 기판 상에 원하는 막두께의 막을 조정할 수 있다. 본 발명에서의 공증착은 상기 기술한 방법에 한정되지 않고, 주지된 방법으로 실시할 수 있다. 또한 공증발의 원리에 대해서는, 예를 들어 광학 기술 시리즈 II 광학 박막(제 2 판) 1986년 10월 10일 발행 교리쯔 출판(주)의 제 9.2 장(153면)에 이원 증발법으로서 개시되어 있다. 또 실용적인 장치의 개요는 예를 들어 광·박막 기술 매뉴얼(중보 개정판) 평성 4년 8월 31일 발행(주)옵토로닉스사의 제 3 부 제 1 장 제 1 절(125면의 도 8)에 유기 폴리머 증착 합성 장치로서 개시되어 있다. 또 일본 공개특허공보 2002-76027호에는 유기 공증착막의 제조 방법이 개시되어 있다. 유기 EL 소자 제조로의 응용에 대해서는, 예를 들어 C.W.Tang, S.A.VanSlyke, and C.H.Chen, J.Appl.Phys. 65(9), 3610-3616, (1989)에 개시되어 있다.

이와 같이 하여 얻어진 유기 EL 소자에 직류 전압을 인가하는 경우에는, 양극을 +, 음극을 - 의 극성으로 하여 인가하면 되고, 전압 2 ~ 40V 정도를 인가하면, 투명 또는 반투명의 전극층 (양극 또는 음극, 및 양방) 으로부터 발광을 관측할 수 있다. 또, 이 유기 EL 소자는, 교류 전압을 인가한 경우에도 발광한다. 또한, 인가하는 교류의 파형은 임의여도 된다.

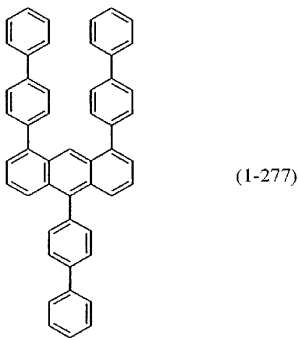
본 발명을 실시예에 기초하여 더욱 상세하게 설명한다.

실시예 1

[화합물 (1-277) 의 합성]

질소 분위기 하, 10-브로모-디클로로안트라센 3.26g, 4-비페닐보론산 14.9g 을 N,N-디메틸포름아미드 100ml 에 용해하고, Pd(OAc)₂ 0.34g, 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 1.2g 을 첨가하여 1 분간 교반하고, 그 후, 인산 3 칼륨 19.1g 을 첨가하여 100℃ 에서 6 시간 가열하였다. 가열 종료 후 반응액을 냉각하여, 물 200ml 를 첨가하였다. 고체를 여과 분별하고, 물, 메탄올에서 세정하여, 조제품(粗製品) 6.2g 이 얻어졌다. 이어서, 톨루엔 300ml 를 사용하여, 속슬렛 추출 방법으로 추출하면, 목적 화합물 4.5g 을 얻었다. MS 스펙트럼 및 NMR 측정에 의해 화합물 (1-277) 의 구조를 확인하였다.

융점 : 351℃ [측정 기기 : Diamond DSC (PERKIN-ELMER 사 제조) ; 측정 조건 : 냉각 속도 200℃/Min, 승온 속도 10℃/Min.]

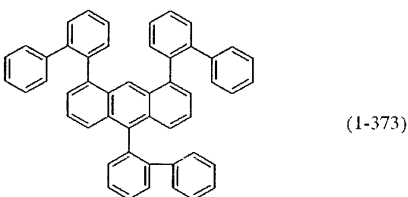


실시예 2

[화합물 (1-373) 의 합성]

질소 분위기 하, 10-브로모-1,8-디클로로안트라센 3.26g, 2-비페닐보론산 14.9g 을 N,N-디메틸포름아미드 100ml 에 용해하고, Pd(OAc)₂ 0.34g, 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 1.2g 을 첨가하여 1 분간 교반하고, 그 후, 인산 3 칼륨 19.1g 을 첨가하여 100℃ 에서 12 시간 가열하였다. 가열 종료 후 반응액을 냉각시키고, 물 200ml 를 첨가하였다. 고체를 여과 분별하고, 물, 메탄올에서 세정하여, 조제품 5.9g 을 얻을 수 있었다. 이어서, 실리카겔로 칼럼 정제 (용매:헵탄/톨루엔=3/1) 를 실시한 후, 목적 화합물 1.8g 을 얻었다. MS 스펙트럼 NMR 측정에 의해 화합물 (1-373) 의 구조를 확인하였다. 다른 물성은 이하대로서이다.

유리 전이 온도 : 91℃ ; 융점 : 229℃ [측정 기기 : Diamond DSC (PERKIN-ELMER 사 제조) ; 측정 조건 : 냉각 속도 200℃/Min., 승온 속도 10℃/Min.]



실시예 3

[화합물 (1-412) 의 합성]

질소 분위기 하, 10-브로모-1,8-디클로로안트라센 3.26g, m-테르페닐-5'-보론산 2.74g 을 톨루엔과 에탄올의 혼합 용매 100ml (톨루엔/에탄올=4/1) 에 용해하고, 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) 0.58g 을 첨가하여 5 분간 교반하고, 그 후, 2M 의 탄산나트륨 수용액 10ml 를 첨가하여 8 시간 환류하였다. 가열 종료 후 반응액을 냉각시키고, 유기층을 분리하여, 이를 포화 식염수에서 세정 후, 무수 황산 마그네슘으로 건조시켰다. 건조제를 제거하고, 용매를 감압 증류 제거하여 얻어진 고체를, 실리카겔에서 칼럼 정제 (용매:헥산/톨루엔=3/1) 를 실시한 후, 중간 화합물 1,8-디클로로-10-(m-테르페닐-5'-일) 안트라센 4.6g 을 얻었다.

질소 분위기 하, 트리스(디벤질리덴아세톤)2팔라듐(0) 0.266g, 트리-tert-부틸포스핀 0.117g 을 1,4-디옥산 50ml 에 용해하고, 상기 1,8-디클로로-10-(m-테르페닐-5'-일)안트라센 4.6g, 페닐보론산 3.54g 및 불화 칼륨 3.7g 을 각각 첨가한 후, 90℃ 에서 90 시간 가열시켰다. 가열 종료 후 반응액을 냉각하여, 실리카겔에서 쇼트 칼럼을 실시하였다 (용매 : 톨루엔). 그 후, 실리카겔에서 칼럼 정제 (용매 : 헥산/톨루엔 = 2/1) 를 실시한 후, 목적 화합물 3.6g 을 얻었다. MS 스펙트럼 및 NMR 측정에 의해 화합물 (1-412) 의 구조를 확인하였다. 다른 물성은 이하대로이다.

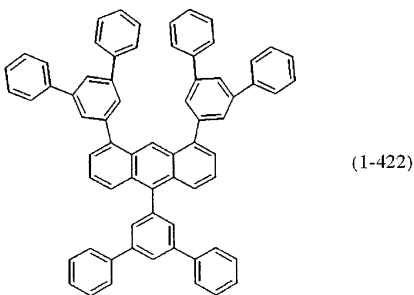
유리 전이 온도 (Tg:108℃ ; 융점:257℃ [측정 기기:Diamond DSC (PERKIN -ELMER 사 제조) ; 측정 조건:냉각 속도 200℃/Min., 승온 속도 10℃/Min.]

실시에 4

[화합물 (1-422) 의 합성]

질소 분위기 하, 10-브로모-1,8-디클로로안트라센 3.26g, m-테르페닐-5'-보론산 20.56g 을 N,N-디메틸포름아미드 100ml 에 용해하고, Pd(OAc)₂ 0.34g, 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 1.2g 을 첨가하여 1 분간 교반하고, 그 후, 인산 3 칼륨 19.1g 을 첨가하여 100℃ 에서 8 시간 가열하였다. 가열 종료 후 반응액을 냉각시키고, 물 200ml 를 넣었다. 고체를 여과 분별하고, 물, 메탄올에서 세정하여, 조제품 8.5g 을 얻었다. 이어서, 실리카겔에서 칼럼 정제 (용매 : 헥산/톨루엔 = 2/1) 을 실시한 후, 목적 화합물 6.2g 을 얻었다. MS 스펙트럼 및 NMR 측정에 의해 화합물 (1-422) 의 구조를 확인하였다. 다른 물성은 이하대로였다.

유리 전이 온도 : 145℃ ; 융점 : 307℃ [측정 기기 : Diamond DSC (PERKIN-ELMER 사 제조) ; 측정 조건 : 냉각 속도 200℃/Min., 승온 속도 10℃/Min.]

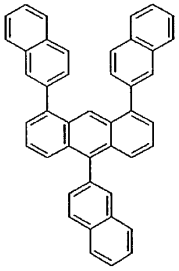


실시에 5

[화합물 (1-626) 의 합성]

질소 분위기 하, 10-브로모-1,8-디클로로안트라센 3.26g, 2-나프탈렌보론산 12.9g 을 N,N-디메틸포름아미드 100ml 에 용해하고, Pd(OAc)₂ 0.34g, 2-디시클로헥실포스피노-2',6'-디메톡시비페닐 1.2g 을 첨가하여 1 분간 교반하고, 그 후, 인산 3 칼륨 19.1g 을 첨가하고, 100℃ 에서 4 시간 가열하였다. 가열 종료 후 반응액을 냉각시키고, 물 200ml 를 첨가하였다. 고체를 여과 분별하고, 물, 메탄올에서 세정하여, 조제품 5.5g 을 얻을 수 있었다. 이어서, 실리카겔에서 칼럼 정제 (용매 : 헥산/톨루엔 = 2/1) 를 실시한 후, 목적 화합물 4.2g 을 얻었다. MS 스펙트럼 및 NMR 측정에 의해 화합물 (1-626) 의 구조를 확인하였다. 다른 물성은 이하대로였다.

유리 전이 온도:109℃ ; 융점:277℃ [측정 기기:Diamond DSC (PERKIN-ELMER 사 제조) ; 측정 조건:냉각 속도 200℃/Min., 승온 속도 10℃/Min.]



(1-626)

원료의 화합물을 적절하게 선택함으로써, 상기 합성에에 준한 방법으로, 본 발명의 발광 재료를 합성할 수 있다.

실시예 6

ITO 를 150nm 의 두께로 증착한 26mm×28mm×0.7mm 의 유리 기판 (도쿄 산요 진공 (주) 제조) 을 투명 지지 기판으로 하였다. 이 투명 지지 기판을 시판되는 증착 장치 (신쿠 기공 (주) 제조) 의 기판 홀더에 고정시키고, 구리 프탈로시아닌을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, NPD 를 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 화합물 (1-412) 을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, ALQ 를 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 불화리튬을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 및 알루미늄을 넣은 텅스텐계 증착용 보트를 장착하였다. 진공조를 1×10⁻³ Pa 까지 감압하고, 구리 프탈로시아닌이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 20nm 가 되도록 구리 프탈로시아닌을 증착하여 정공 주입층을 형성하고, 이어서, NPD 가 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 30nm 가 되도록 NPD 를 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 이어서, 화합물 (1-412) 을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 35nm 가 되도록 화합물 (1-412) 을 증착하여 발광층을 형성하였다. 이어서, ALQ 가 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 15nm 가 되도록 ALQ 를 증착하여 전자 수송층을 형성하였다. 이상의 증착 속도는 0.1 ~ 0.2nm/초이었다. 그 후, 불화리튬이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 0.5nm 가 되도록 0.003 ~ 0.01nm/초의 증착 속도로 불화리튬을 증착하고, 이어서, 알루미늄이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 100nm 가 되도록 0.2 ~ 0.5nm/초의 증착 속도로 알루미늄을 증착함으로써 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 4.8V 의 직류 전압을 인가하면, 약 4mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 2.5lm/W 이고 파장 434nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정(定)전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 1000cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 200 시간의 수명 특성을 나타내었다.

실시예 7

실시예 6 에서 전자 수송층에 사용한 ALQ 를 PyPySPyPy 로 바꾼 것 이외에는, 실시예 6 에 준한 방법으로 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 3V 의 직류 전압을 인가하면, 약 3mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 3.6lm/W 이고 파장 436nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 1500cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 160 시간의 수명 특성을 나타내었다.

실시예 8

ITO 를 150nm 의 두께로 증착한 26mm×28mm×0.7mm 의 유리 기판 (도쿄 산요 진공 (주) 제조) 을 투명 지지 기판으로 하였다. 이 투명 지지 기판을 시판되는 증착 장치 (신쿠 기공 (주) 제조) 의 기판 홀더에 고정시키고, 구리 프탈로시아닌을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, NPD 를 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 화합물 (1-412) 을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 3,10-비스(2,6-디메틸페닐)페릴렌을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, ALQ 를 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 불화리튬을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트, 및 알루미늄을 넣은 텅스텐계 증착용 보트를 장착하였다. 진공조를 1×10⁻³Pa 까지 감압하고, 구리 프탈로시아닌이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 20nm 가 되도록 구리 프탈로시아닌을 증착하여 정공 주입층을 형성하고, 이어서, NPD 가 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 30nm 가 되도록 NPD 를 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 다음으로, 화합물 (1-412) 을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트 및 3,10-비스(2,6-디메틸페닐)페릴렌을 넣은 폴리브덴계 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 35nm 가 되도록 양 화합물을 공증착하여 발광층을 형성하였다. 이 때, 3,10-비스(2,6-디메틸페닐)페릴렌의 도프 농도는 약 1 중량% 이었다. 다음으로, ALQ 가 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 15nm 가 되도록 ALQ 를 증착하여 전자 수송층을 형성하였다. 이상의 증착 속도는 0.1 ~ 0.2nm/초이었다. 그 후, 불화리튬

이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 0.5nm 가 되도록 0.003 ~ 0.01nm/초의 증착 속도로 불화리튬을 증착하고, 이어서, 알루미늄이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 100nm 가 되도록 0.2 ~ 0.5nm/초의 증착 속도로 알루미늄을 증착함으로써 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 4.5V 의 직류 전압을 인가하면, 약 1.9mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 4lm/W 이고 파장 469nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 1850cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 350 시간의 수명 특성을 나타내었다.

실시예 9

실시예 8 에서 발광 도펀트에 사용한 3,10-비스(2,6-디메틸페닐)페릴렌을 N,N,N',N'-테트라(4-비페닐릴)-4,4'-디아미노스틸벤으로 바꾼 것 이외에는, 실시예 8 에 준한 방법으로 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 4.5V 의 직류 전압을 인가하면, 약 1.3mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 5.3lm/W 이고 파장 480nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 3100cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 300 시간의 수명 특성을 나타내었다.

실시예 10

실시예 9 에서 사용한 화합물 (1-412) 을 화합물 (1-422) 로 바꾼 것 이외에는, 실시예 9 에 준한 방법으로 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 4.7V 의 직류 전압을 인가하면, 약 1.7mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 5.0lm/W 이고 파장 479nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 3000cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 280 시간의 수명 특성을 나타내었다.

실시예 11

실시예 8 에서 전자 수송층에 이용한 ALQ 를 PyPySPyPy 로 바꾼 것 이외에는, 실시예 8 에 준한 방법으로 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 3V 의 직류 전압을 인가하면, 약 1mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 6lm/W 이고 파장 468nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 2600cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 250 시간의 수명 특성을 나타내었다.

실시예 12

ITO 를 150nm 의 두께로 증착한 26mm×28mm×0.7mm 의 유리 기판 (도쿄 산요 진공 (주) 제조) 을 투명 지지 기판으로 하였다. 이 투명 지지 기판을 시판되는 증착 장치 (신쿠 기공 (주) 제조) 의 기판 홀더에 고정시키고, 구리 프탈로시아닌을 넣은 폴리브덴제 증착용 보트, NPD 를 넣은 폴리브덴제 증착용 보트, 9-(2-나프틸)-10-(3,5-디페닐페닐)안트라센을 넣은 폴리브덴제 증착용 보트, 화합물 (1-412) 을 넣은 폴리브덴제 증착용 보트, ALQ 를 넣은 폴리브덴제 증착용 보트, 불화리튬을 넣은 폴리브덴제 증착용 보트, 및 알루미늄을 넣은 텅스텐제 증착용 보트를 장착하였다. 진공조를 1×10⁻³Pa 까지 감압하고, 구리 프탈로시아닌이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 20nm 가 되도록 구리 프탈로시아닌을 증착하여 정공 주입층을 형성하고, 이어서, NPD 가 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 30nm 가 되도록 NPD 를 증착하여 정공 수송층을 형성하였다. 다음으로, 9-(2-나프틸)-10-(3,5-디페닐페닐)안트라센을 넣은 폴리브덴제 증착용 보트 및 화합물 (1-412) 을 넣은 폴리브덴제 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 35nm 가 되도록 양 화합물을 공증착하여 발광층을 형성하였다. 이 때, 화합물 (1-412) 의 도프 농도는 약 1 중량% 이었다. 다음으로, ALQ 가 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 15nm 가 되도록 ALQ 를 증착하여 전자 수송층을 형성하였다. 이상의 증착 속도는 0.1 ~ 0.2nm/초이었다. 그 후, 불화리튬이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 0.5nm 가 되도록 0.003 ~ 0.01nm/초의 증착 속도로 불화리튬을 증착하고, 이어서, 알루미늄이 들어간 증착용 보트를 가열하여, 막 두께 100nm 가 되도록 0.2 ~ 0.5nm/초의 증착 속도로 알루미늄을 증착함으로써 유기 EL 소자를 얻었다. ITO 전극을 양극, 불화리튬/알루미늄 전극을 음극으로 하여, 약 4.7V 의 직류 전압을 인가하면, 약 3.9mA/cm² 의 전류가 흐르고, 발광 효율 3lm/W 이고 파장 435nm 인 청색의 발광을 얻었다. 또, 50mA/cm² 의 정전류 구동을 실시한 결과, 초기 휘도 1300cd/m² 이고, 휘도 반감 시간은 210 시간의 수명 특성을 나타내었다.

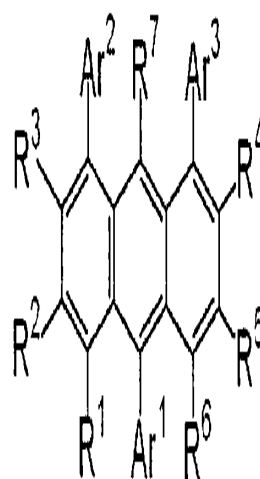
산업상 이용 가능성

본 발명의 발광 재료는 청색 발광이 특히 우수하다. 이 발광 재료를 이용하면, 높은 발광 효율, 낮은 구동 전압, 우수한 내열성, 긴 수명을 갖는 유기 EL 소자를 얻을 수 있다. 본 발명의 유기 EL 소자를 이용함으로써, 풀 컬러 표시 등의 고성능의 디스플레이 장치를 제작할 수 있다.

专利名称(译)	发光材料和使用其的有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020070033383A	公开(公告)日	2007-03-26
申请号	KR1020067027437	申请日	2005-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	智索股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	射可否怎么做)		
当前申请(专利权)人(译)	射可否怎么做)		
[标]发明人	WANG GUOFANG 왕구오팡 UCHIDA MANABU 우치다마나부 ONO YOUHEI 오노요우헤이		
发明人	왕구오팡 우치다마나부 오노요우헤이		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 C09K2211/1029 C09K2211/1092 H01L51/0074 H01L51/0085 H01L51/0054 H01L51/0052 H01L51/0072 H01L51/0068 C09K2211/185 C09K2211/1007 H05B33/14 H01L51/0067 C09K11/06 H01L51/0071 H01L51/0087 H01L51/0058		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2004196986 2004-07-02 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的主题提供了关于有机电致发光器件的器件的高发光效率，以及使用该发光材料的有机电致发光器件，其为发光材料提供了优异的发光材料，有助于低驱动电压，优异的耐热性，长寿命等特别是蓝色的发展。它由本发明所代表的发光材料解决，式(1)和含有它的有机电致发光器件。等式(1)中的R¹~R⁷可以由以下物质形成：Ar¹，是非缩合环系统芳基，2-萘基，9-苯基，6-苯基，2-三苯基，2-苄基，9-咪唑基，碳数为6~50的2-噻吩基和2-苯并噻吩基独立地为氢，烷基和环烷基。



(1)