

특 허 법 원

제 5 부

판 결

사 건 2024허13442 취소결정(특)

원 고 A 주식회사

대표이사 B

소송대리인 특허법인 충현, 담당변리사 김성수

피 고 특허청장

소송수행자 이지민

변 론 종 결 2025. 5. 20.

판 결 선 고 2025. 7. 24.

주 문

1. 특허심판원이 2024. 6. 17. 2023소25호 사건에 관하여 한 결정 중 특허 제2439581호 발명의 청구범위 제16항 내지 제22항에 관한 부분을 취소한다.
2. 원고의 나머지 청구를 기각한다.
3. 소송비용 중 60%는 원고가, 40%는 피고가 각 부담한다.

청 구 취 지

특허심판원이 2024. 6. 17. 2023소25호 사건에 관하여 한 결정을 취소한다.

이 유

1. 기초 사실

가. 원고의 이 사건 특허발명¹⁾ (갑 제2호증)

1) 발명의 명칭 : 신규한 유기 화합물을 발광층내 포함하는 유기발광소자

2) 출원일/ 등록일/ 등록번호 : 2021. 7. 27./ 2022. 8. 30./ 특허 제2439581호

3) 청구범위(2024. 1. 30. 자 정정청구에 의하여 정정된 것)²⁾

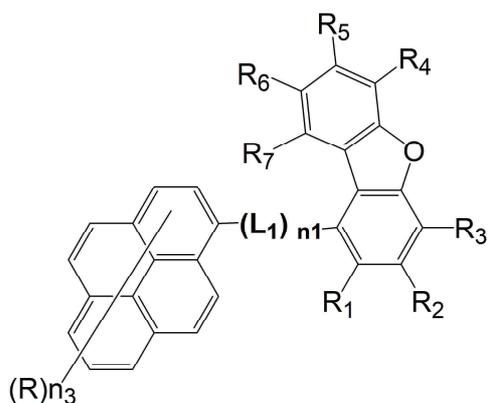
청구항 1. 제1 전극; 및 상기 제1 전극에 대향된 제2 전극;을 포함하며, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극사이에는 제1 호스트와 제1 도판트를 포함하는 제1 발광층; 및 제2 호스트와 제2 도판트를 포함하는 제2 발광층;을 순차적으로 포함하고, 상기 제1 호스트 및 제2 호스트 중에서 적어도 하나는 하기 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물을 1 종 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

<그림 삽입을 위한 여백>

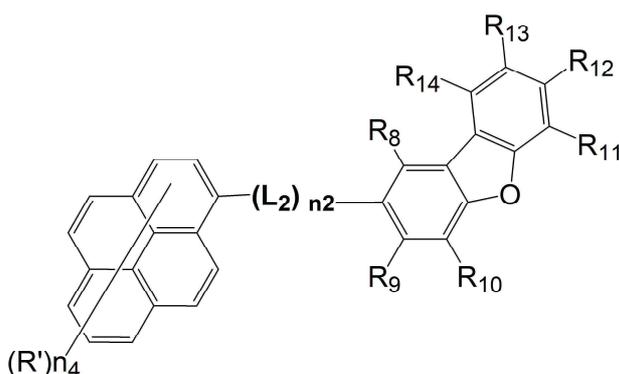
1) 이 사건 특허발명과 선행발명들의 청구범위, 발명의 내용 등은 맞춤법이나 띄어쓰기 부분은 고려하지 않고 명세서에 기재된 대로 실시함을 원칙으로 한다.

2) 당사자들은 이 사건 결정 중 2024. 1. 30. 자 정정청구를 받아들인 부분에 관하여 다투고 있지 않으므로 정정의 적법 여부는 이 사건의 쟁점이 아니다. 따라서 정정 전 청구범위의 기재는 생략한다. 나아가 이 사건 결정에 따른 취소대상이 아닌 청구범위의 기재도 생략한다.

[화학식 A]



[화학식 B]



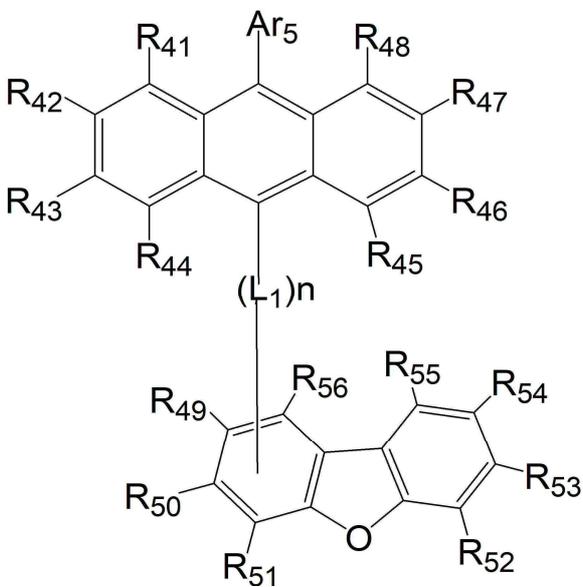
상기 [화학식 A] 및 [화학식 B]에서, 상기 R₁ 내지 R₁₄은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 연결기 L₁ 및 L₂는 각각 서로 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되고; 상기 n₁ 및 n₂는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 0 내지 2의 정수이되, 이들 각각이 2인 경우에 각각의 연결기 L₁ 및 L₂는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 R 및 R'은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환

또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이되; 상기 R 및 R'은 적어도 하나가 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 n_3 및 n_4 는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 1 내지 9의 정수 이되, 이들 각각이 2 이상인 경우에 각각의 R 및 R'은 서로 동일하거나 상이하고, 상기 [화학식 A] 및 [화학식 B]에서, '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로젠화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로 아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개

이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다(이하 '이 사건 제1항 정정발명'이라 하고 나머지 청구항도 같은 방식으로 부르며, 통틀어 '이 사건 특허발명'이라 한다. 정정 전 청구항을 지칭하는 경우에는 '정정 전 이 사건 제○항 발명'이라 한다).

청구항 16. 제1항에 있어서, 상기 제1 발광층은 상기 화학식 A 또는 화학식 B로 표시되는 화합물을 1 종 이상 포함하며, 상기 제2 발광층에는 하기 화학식 E로 표시되는 안트라센 유도체가 호스트로서 사용되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

[화학식 E]



상기 [화학식 E]에서, 상기 치환기 R₄₁ 내지 R₅₆은 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로젠기 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 치환기 Ar₅은 치환 또는 비

치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이며, 상기 연결기 L₁은 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되는 어느 하나이며, 상기 n은 1 내지 2의 정수이고, n이 2이상인 경우 각각의 연결기 L₁은 서로 동일하거나 상이하고, 상기 [화학식 E]에서의 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로젠기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로젠화된 알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로 아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

청구항 2 내지 4, 6, 7, 14, 15 및 17 내지 24. [별지 1] 기재와 같다.

4) 주요 내용: [별지 2] 기재와 같다.

나. 선행발명들³⁾

1) 선행발명 1 (갑 제5호증)

2019. 8. 1. 공개된 한국 공개특허공보 제10-2019-0090333호에 게재된 '유기 전

3) 선행발명 1, 2는 각각 이 사건 결정의 비교대상발명 1, 2와 같다.

계 발광 소자'에 관한 것으로, 주요 내용은 [별지 3] 기재와 같다.

2) 선행발명 2 (갑 제6호증)

2020. 7. 29. 공개된 한국 공개특허공보 제10-2020-0090597호에 게재된 '유기 발광 소장용 화합물 및 이를 포함하는 장수명의 유기발광소자'에 관한 것으로, 주요 내용은 [별지 4] 기재와 같다.

다. 이 사건 결정의 경위

1) 김옥자는 2023. 2. 24. 특허심판원에 '정정 전 이 사건 특허발명은 이 사건 특허발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람(이하 '통상의 기술자'라 한다)이 선행발명 1 또는 선행발명 1, 2의 결합에 의해 쉽게 발명할 수 있는 것이므로 진보성이 부정된다.'고 주장하면서 특허취소신청(이하 '이 사건 취소신청'이라 한다)을 하였다.

2) 특허심판원은 이를 2023소25 사건으로 심리하면서 2023. 10. 30. 원고에게 '정정 전 이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항, 제7항, 제14항, 제15항 및 제23항 발명은 선행발명 1에 의해 진보성이 부정되고, 정정 전 이 사건 제16항 내지 제22항 및 제24항 발명은 선행발명 1, 2의 결합에 의해 진보성이 부정된다.'는 내용의 취소이유를 통지하면서 의견을 제출할 기회를 주었다. 이에 원고는 2024. 1. 30. 정정 전 이 사건 제1항 발명의 청구범위를 정정하는 정정청구(이하 '이 사건 정정청구'라 한다)를 하였다.

3) 특허심판원은 2024. 6. 17. '이 사건 정정청구는 적법하나, 이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항, 제7항, 제14항, 제15항 및 제23항 정정발명은 선행발명 1에 의해 진보성이 부정되고, 이 사건 제16항 내지 제22항 및 제24항 정정발명(이하 위 각 정정발명을 통틀어 '이 사건 쟁점발명'이라 하고, 이 사건 쟁점발명 중 ① 이 사건 제1항 내지 제4

항, 제6항, 제7항, 제14항, 제15항, 제23항, 제24항 정정발명을 합쳐서 '이 사건 제1 쟁점발명'이라 하며, ② 이 사건 제16항 내지 제22항 정정발명을 합쳐서 '이 사건 제2 쟁점발명'이라 한다)은 선행발명 1, 2의 결합에 의해 진보성이 부정된다.'고 판단하면서 2024. 1. 30. 자 정정을 인정하고, 이 사건 쟁점발명을 취소하는 결정(이하 '이 사건 결정'이라 한다)을 하였다.

【인정 근거】 다툼 없는 사실, 갑 제1 내지 6호증, 을 제1, 2호증의 각 기재 또는 영상, 변론 전체의 취지

2. 당사자의 주장 요지

가. 피고

이 사건 쟁점발명은 다음과 같은 이유로 선행발명 1 또는 선행발명 1, 2의 결합에 의하여 그 진보성이 부정된다. 따라서 이와 같이 판단한 이 사건 결정은 적법하다.

1) 이 사건 제1항 정정발명은 고효율, 저전압구동 및 장수명의 유기발광소자를 제공하는 것으로, 이는 선행발명 1과 기술분야 및 목적이 동일하다. 통상의 기술자라면 선행발명 1에 기재된 식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물을 발광층 내 호스트 물질로 적용하는 구성 및 복수의 층으로 이루어질 수 있다는 내용에 기초하여 이 사건 제1항 정정발명을 쉽게 도출할 수 있다. 이 사건 제24항 정정발명을 제외한 이 사건 제1 쟁점발명의 유기발광소자에 해당하는 실험데이터는 표 2의 비교예 1, 2 등이고, 이는 이 사건 특허발명의 명세서상 표 1의 실시예에 비해서 효과가 낮을 뿐만 아니라, 선행발명 1의 실시예와 대비하여도 현저한 효과의 차이가 있다고 보기 어렵다. 따라서 이 사건 제24항 정정발명을 제외한 이 사건 제1 쟁점발명은 선행발명 1에 의하여 진보성이 부정된다.

2) 선행발명 2도 이 사건 특허발명과 기술분야 및 목적이 동일하므로 통상의 기술자라면 일반적인 기술상식과 선행발명 2을 참작하여 선행발명 1의 수명 개선을 위해 선행발명 2의 안트라센 화합물을 적용하여 이 사건 제16항 정정발명을 쉽게 도출할 수 있고 그 효과도 쉽게 예측할 수 있다. 따라서 이 사건 제2쟁점발명 및 이 사건 제24항 정정발명은 선행발명 1, 2의 결합에 의하여 진보성이 부정된다.

나. 원고

이 사건 쟁점발명은 다음과 같은 이유로 선행발명 1 또는 선행발명 1, 2의 결합에 의하여 그 진보성이 부정되지 않는다. 그럼에도 이와 달리 판단한 이 사건 결정은 위법하므로 취소되어야 한다.

1) 선행발명 1에는 이 사건 제1항 정정발명의 구체적인 목적으로서 장수명의 유기 발광소자를 제공하고자 하는 내용이 개시되지 않아 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 장수명 특성을 달성하고자 하는 이 사건 제1항 정정발명의 특유의 해결과제 내지 구체적인 목적을 인식할 수 없다. 선행발명 1에 개시된 수천 개 화합물의 예시 중 하나로만 단순히 열거된 화합물 (2-216) 및 (2-224)에 주목하여 이 사건 제1항 정정발명의 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 피렌계 호스트 화합물 구조를 쉽게 도출할 수 없으므로 이 사건 제1항 정정발명은 선행발명 1과 대비하여 구성의 곤란성이 인정된다. 따라서 이 사건 제24항 정정발명을 제외한 이 사건 제1쟁점발명은 선행발명 1에 의하여 진보성이 부정되지 않는다.

2) 이 사건 제16항 정정발명은 선행발명들과 대비하여 구성의 곤란성 및 효과의 현저성이 인정되는 것이다. 따라서 이 사건 제2쟁점발명 및 이 사건 제24항 정정발명은 선행발명 1, 2의 결합에 의하여 진보성이 부정되지 않는다.

3. 이 사건 결정의 위법 여부

가. 관련 법리

발명의 진보성 유무를 판단할 때에는 선행기술의 범위와 내용, 진보성 판단의 대상이 된 발명과 선행기술의 차이, 통상의 기술자의 기술수준에 대하여 증거 등 기록에 나타난 자료에 기초하여 파악한 다음, 통상의 기술자가 특허출원 당시의 기술수준에 비추어 진보성 판단의 대상이 된 발명이 선행기술과 차이가 있는데도 그러한 차이를 극복하고 선행기술로부터 쉽게 발명할 수 있는지를 살펴보아야 한다(대법원 2016. 11. 25. 선고 2014후2184 판결 등 참조). 특허발명의 청구범위에 기재된 청구항이 복수의 구성요소로 되어 있는 경우에는 각 구성요소가 유기적으로 결합한 전체로서의 기술사상이 진보성 판단의 대상이 되는 것이지 각 구성요소가 독립하여 진보성 판단의 대상이 되는 것은 아니므로, 그 특허발명의 진보성을 판단할 때에는 청구항에 기재된 복수의 구성을 분해한 후 각각 분해된 개별 구성요소들이 공지된 것인지 여부만을 따져서는 아니 되고, 특유의 과제 해결원리에 기초하여 유기적으로 결합된 전체로서의 구성의 곤란성을 따져 보아야 하며, 이때 결합된 전체 구성으로서의 발명이 갖는 특유한 효과도 함께 고려하여야 한다(대법원 2007. 9. 6. 선고 2005후3284 판결, 대법원 2021. 4. 8. 선고, 2019후10609 판결 등 참조).

나. 이 사건 제1 쟁점발명에 관한 판단

1) 이 사건 제1항 정정발명의 진보성 부정 여부

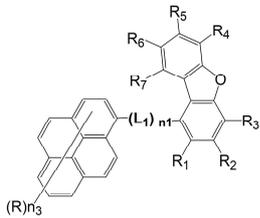
가) 구성요소 대비

이 사건 제1항 정정발명의 구성요소를 선행발명 1의 대응 구성요소와 비교하면 아래 표와 같다.

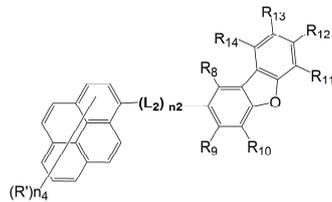
이 사건 제1항 정정발명

제1 전극; 및 상기 제1 전극에 대향된 제2 전극; 을 포함하며, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극사이에는 제1 호스트와 제1 도판트를 포함하는 제1 발광층; 및 제2 호스트와 제2 도판트를 포함하는 제2 발광층;을 순차적으로 포함하고, 상기 제1 호스트 및 제2 호스트 중에서 적어도 하나는 하기 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물을 1 종 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자

[화학식 A]



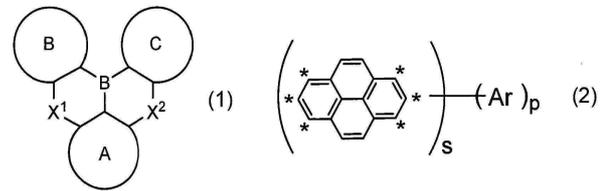
[화학식 B]



상기 [화학식 A] 및 [화학식 B]에서, 상기 R₁ 내지 R₁₄은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의

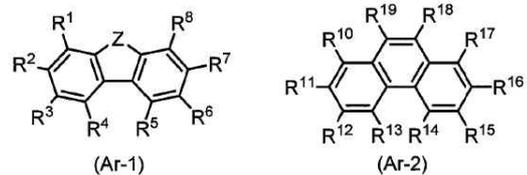
선행발명 1

o 양극 및 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극과, 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 발광층을 가지는 유기전계발광소자로서, 발광층은 하기 일반식 (1)로 표시되는 화합물 및 하기 일반식 (1)로 표시되는 구조를 복수 가지는 다량체 중 적어도 1개와 하기 일반식 (2)로 표시되는 피렌계 화합물 중 적어도 1개를 포함하는 유기전계 발광소자



상기 일반식(2)으로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 됨 (청구항 1).

o 제1항에 있어서, 상기 Ar이 각각 독립적으로 하기 일반식(Ar-1) 또는 일반식(Ar-2)으로 표시되는 기인, 유기전계 발광 소자:

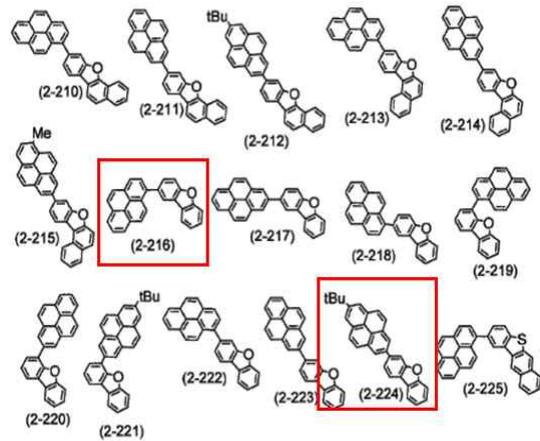


상기 각 식 중에서,

아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 연결기 L_1 및 L_2 는 각각 서로 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되고; 상기 n_1 및 n_2 는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 0 내지 2의 정수이되, 이들 각각이 2인 경우에 각각의 연결기 L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 R 및 R'은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이되; 상기 R

Z 는 $>CR_2$, $>N-R$, $>O$ 또는 $>S$ 이며,

(청구항 2)



(식별번호 [0207])

o 발광층은 단일층이라도 되고 복수층으로 이루어져도 되며 어느 쪽이라도 되고, 각각 발광층용 재료(호스트 재료, 도펀트 재료)에 의해 형성된다. 호스트 재료와 도펀트 재료는, 각각 1종류라도 되고, 복수의 조합이라도 되며, 어느 것이라도 된다. 도펀트 재료는 호스트 재료 전체에 포함되어 있어도, 부분적으로 포함되어 있어도 되며, 어느 것이라도 된다(식별번호 [0251]).

및 R'은 적어도 하나가 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 n_3 및 n_4 는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 1 내지 9의 정수이되, 이들 각각이 2 이상인 경우에 각각의 R 및 R'은 서로 동일하거나 상이하고, 상기 [화학식 A] 및 [화학식 B]에서, '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로 아릴아미

노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

나) 공통점과 차이점

(1) 공통점

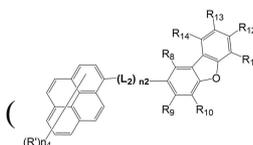
양 발명은 유기발광소자에 관한 것으로, 두 개의 전극 사이에 호스트와 도펀트를 포함하는 발광층을 포함하는 점, 상기 발광층은 피렌계 호스트 화합물을 포함하는 점에서 동일하다.

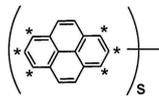
(2) 차이점

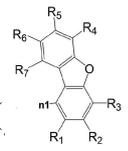
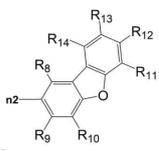
(가) 이 사건 제1항 정정발명은 두 개의 전극 사이에 필수적으로 두 개의 발광층을 포함하는 반면, 선행발명 1은 선택적으로 발광층이 단일층 또는 복수층으로 이루어진 점에서 차이가 있다(이하 '차이점 1'이라 한다).

(나) 이 사건 제1항 정정발명은 복수의 발광층에 각각 포함되는 제1, 2

호스트 중에서 적어도 하나는 하기 화학식 A() 또는 화학식 B

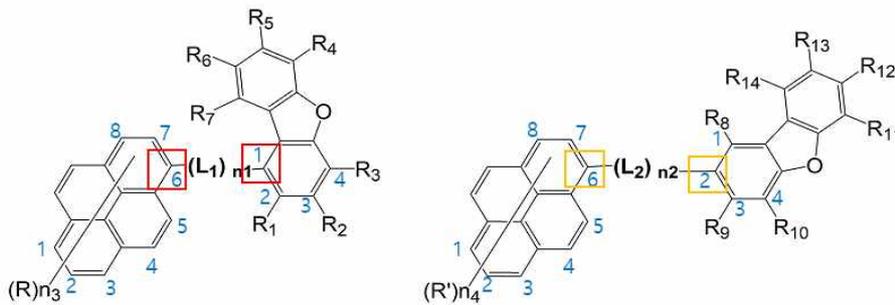
()로 표시되는 화합물을 1층 포함하는 반면, 선행발명 1에는 일반식

(2)으로 표시되는 피렌계 호스트 화합물()_s (Ar)_p⁽²⁾)이 개시되어 있는바, 이 사건 제1항 정정발명은 선행발명 1의 피렌계 호스트 화합물 중 Ar로서 디벤조퓨란

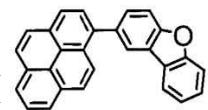
( 또는 )을 특정하고, 피렌의 6번 탄소와 디벤조퓨란의 1번 탄소(화학식 A의 경우) 또는 2번 탄소(화학식 B의 경우)가 서로 공유결합에 의하여 연결된 구조임을 아래와 같이 특정하고 있는 점에서 차이가 있다(이하 '차이점 2'라고 한다).

[화학식 A]

[화학식 B]



(다) 이 사건 제1항 정정발명의 [화학식 B]의 화합물과 모핵이 동일한

선행발명 1의 화합물 2-216()을 대비하여 보면, 이 사건 제1항 정정발명의 화학식 B에서 피렌고리가 수소 이외의 치환기를 적어도 하나 이상 갖는 구조(즉 R'은 적어도 하나가 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기

중에서 선택되는 어느 하나)로 한정된 반면, 선행발명 1의 화합물 2-216은 피렌고리가 비치환된 구조(즉 피렌고리에 모두 수소가 치환된 것)라는 점에서 차이가 있다(이하 '차이점 3'이라 한다).

다) 차이점에 대한 검토

앞서 인정한 사실 및 앞서 든 증거, 을 제3, 8 내지 10호증의 각 기재에 변론 전체의 취지를 더하여 알 수 있는 다음과 같은 사실 내지 사정을 종합하여 보면, 차이점 1 내지 3은 통상의 기술자가 이 사건 특허발명이 속하는 기술분야의 기술상식을 참작하여 선행발명 1로부터 쉽게 극복할 수 있다고 봄이 타당하다.

(1) 이 사건 특허발명은 고효율, 저전압구동 및 장수명의 유기발광소자를 제공하는 것을 기술적 과제로 삼고 있고, 이를 해결하기 위한 수단으로 이 사건 제1항 정정발명은 대향된 제1전극 및 제2전극 사이에 제1 호스트와 제1 도판트를 포함하는 제1 발광층과 제2 호스트와 제2 도판트를 포함하는 제2 발광층을 순차적으로 포함하고, 제1 호스트 및 제2 호스트 중에서 적어도 하나는 아래와 같은 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물을 1 종 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자를 채택하고 있는데, 이 사건 특허발명의 명세서상 유기발광 소자의 발광특성을 측정하기 위한 실시예 1 내지 46은 제1 발광층이 파이렌 화합물(화학식 A 또는 화학식 B로 표시되는 화합물)로 조성되고 제2 발광층이 안트라센 화합물(화학식 E로 표시되는 화합물)로 조성된 것이다.

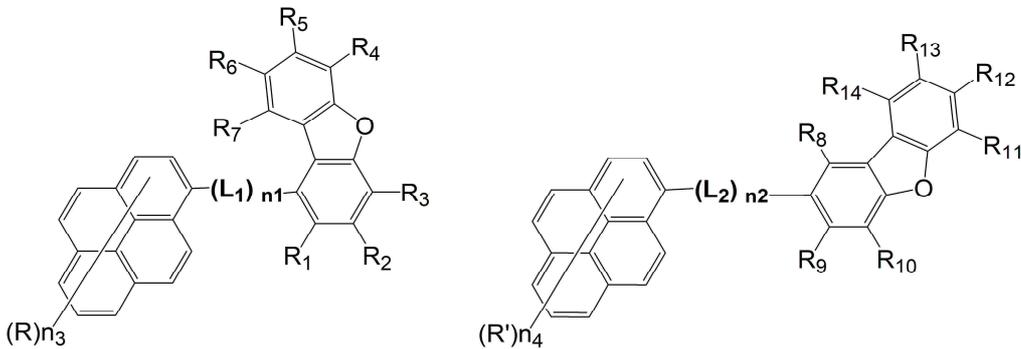
이 사건 특허발명의 명세서
[0010] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기발광소자내 발광층의 호스트 물질로 사용가능한 신규한 유기 화합물을 이용하여, 고효율, 저전압구동 및 장수명의 유기발광소자(organic light emitting diode, OLED)를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명은 상기 기술적 과제들을 달성하기 위하여, 제1전극; 및 상기 제1전극에 대향된 제2전극; 을 포함하며, 상기 제1전극과 상기 제2전극사이에는 제1호스트와 제1 도판트를 포함하는 제1 발광층; 및 제2 호스트와 제2 도판트를 포함하는 제2 발광층;을 순차적으로 포함하고, 상기 제1 호스트 및 제2 호스트 중에서 적어도 하나는 하기 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물을 1 종 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자를 제공한다.

[0012] [화학식 A]

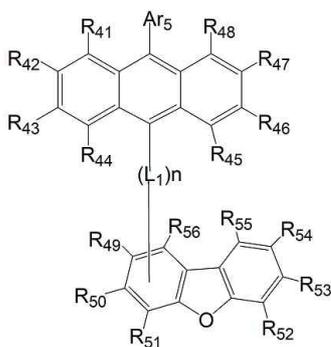
[화학식 B]

[0013]



[0681] 여기서, 본 발명에 따른 유기발광소자내 제1발광층이 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 어느 하나의 화합물을 포함하는 경우에, 상기 제2 발광층에는 하기 [화학식 E]로 표시되는 안트라센 유도체가 호스트로서 사용될 수 있다.

[0682] [화학식 E]



[1198] 실시예 1 내지 46 : 제1발광층 및 제 2발광층을 포함하는 유기발광소자의 제조

[1199] ITO 글래스의 발광 면적이 2 mm x 2 mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 ITO 글래스를 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1x10⁻⁷ torr가 되도록 한 후 상기 ITO위에 DNTPD (700Å), α-NPD (300Å) 순으로 성막하였다. 발광층을 제1발광층 및 제2발

광층을 순차적으로 형성하되, 제 1발광층은 본 발명에 따른 파이렌 화합물(화학식 A 또는 화학식 B로 표시되는 화합물)과 하기 BD 도판트 화합물 (1 wt%)를 혼합하여 성막 (50Å)하고, 제2발광층은 본 발명에 따른 안트라센 화합물 (화학식 E로 표시되는 화합물)과 하기 BD 도판트 화합물(1 wt%)을 혼합하여 성막 (150Å)한 다음, 이후에 전자수송층으로 [E-1]과 [E-2]를 (1:1)의 비로 (300Å), 전자주입층으로 [E-2] (10Å), Al (1,000Å)의 순서로 성막하여 유기발광 소자를 제조하였다. 상기 유기발광 소자의 발광특성은 0.4 mA에서 측정하였다.

(2) 이 사건 특허발명과 기술분야가 동일한 선행발명 1은 색도, 구동전압 및 양자 효율 중 1개 이상이 우수한 유기발광소자를 제공하는 것을 과제로 삼고 있고, 이를 위해 양극 및 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 발광층을 가지는 유기 전계 발광 소자로서, 발광층은, 일반식(1)으로 표시되는 화합물 및 일반식(1)으로 표시되는 구조를 복수 가지는 다량체 중 적어도 1개와, 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물 중 적어도 1개를 포함하는 유기 전계 발광 소자를 채택하고 있으며, 이를 통해 유기발광소자의 발광 효율이 우수하고 밸런스가 양호한 성능을 나타내는 효과를 나타낸다.

선행발명 1

[0001] 본 발명은, 도판트(dopant) 재료로서의 다환 방향족 화합물과 호스트 재료로서의 특정 피렌 화합물을 포함하는 발광층을 가지는 유기 전계 발광 소자, 이것을 사용한 표시 장치 및 조명 장치에 관한 것이다.

[0007] 전술한 바와 같이, 유기 EL 소자로 사용되는 각종 재료가 개발되어 있지만, 발광 특성을 더욱 향상시키거나, 발광층용 재료의 선택지를 증가시키기 위하여, 종래와는 상이한 재료 조합의 개발이 요망되고 있다. 특히, 특허문헌 4의 실시예에서 보고된 구체적인 호스트 및 도판트의 조합 이외로부터 얻어지는 유기 EL 특성(특히 최적인 발광 특성)에 대해서는 알려져 있지 않다.

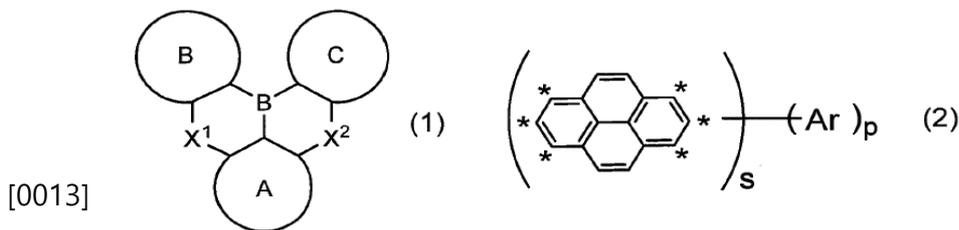
[0008] 본 발명자들은, 전술한 문제점을 해결하기 위해 예의(銳意) 검토한 결과, 붕소 원자와 질소 원자 또는 산소 원자로 복수의 방향족환을 연결한 다환 방향족 화합물과 특정 피렌계

화합물을 함유하는 발광층을 한 쌍의 전극 사이에 배치하여 유기 EL 소자를 구성함으로써, 우수한 유기 EL 소자가 얻어지는 것을 발견하고, 본 발명을 완성시켰다.

[0009] 본 발명의 바람직한 태양에 의하면, 식(1)으로 표시되는 화합물과, 그것과 조합하여 최적 발광 특성이 얻어지는 식(2)으로 표시되는 화합물을 제공할 수 있고, 이들을 조합하여 이루어지는 발광층용 재료를 사용하여 유기 EL 소자를 제작함으로써, 색도, 구동전압 및 양자 효율 중 1개 이상이 우수한 유기 EL 소자를 제공할 수 있다.

[0011] 양극 및 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 발광층을 가지는 유기 전계 발광 소자로서,

[0012] 상기 발광층은, 하기 일반식(1)으로 표시되는 화합물 및 하기 일반식(1)으로 표시되는 구조를 복수 가지는 다량체 중 적어도 1개와, 하기 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물 중 적어도 1개를 포함하는 유기 전계 발광 소자.



[0079] 본 발명의 바람직한 태양에 의하면, 식(1)으로 표시되는 다환 방향족 화합물과, 그것과 조합하여 최적 발광 특성이 얻어지는 식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물을 제공할 수 있고, 이들을 조합하여 이루어지는 발광층용 재료를 사용하여 유기 EL 소자를 제작함으로써, 특별히 발광 효율이 우수한, 밸런스가 양호한 성능을 나타내는 유기 EL 소자를 제공할 수 있다.

(3) 먼저 차이점 1에 관해서 살펴보면, 유기 전계 발광 소자에서의 발광층은 양극으로부터 주입된 정공과, 음극으로부터 주입된 전자를 재결합시킴으로써 발광하는 층으로 선행발명 1의 명세서에도 아래와 같이 이미 발광층이 복수 층으로 이루어져도 된다고 기재되어 있고(식별번호 [0249] 내지 [0251] 참조), 아래와 같은 선행문헌의 개시 내용에 비추어 보면 두 개의 발광층을 사용하여 발광 성능을 개선할 수 있다는 것

은 이미 통상의 기술자에게 잘 알려진 기술상식이라고 보이는바, 통상의 기술자라면 발광 효율을 고려하여 발광층을 쉽게 복수로 구성할 수 있다고 할 것이므로, 이 사건 제1항 정정발명이 복수의 발광층으로 구성되어 있다는 사정만으로 그 구성의 곤란성을 인정하기는 어렵다.

선행발명 1
<p>[0249] <유기 전계 발광 소자에서의 발광층></p> <p>[0250(발체)] 발광층(105)은, 전계가 인가된 전극 사이에 있어서, 양극(102)으로부터 주입된 정공과, 음극(108)으로부터 주입된 전자를 재결합시킴으로써 발광하는 층이다.</p> <p>[0251] 발광층은 단일층이라도 되고 복수 층으로 이루어져도 되며 어느 쪽이라도 되고, 각각 발광층용 재료(호스트 재료, 도펀트 재료)에 의해 형성된다.</p>

선행문헌
<p>○ 유기발광다이오드 디스플레이와 조명, Mitsuhiro Kodan, 씨아이알(2018)</p> <p>백색 발광을 구현하기 위한 가장 일반적인 방법은 서로 다른 발광 스펙트럼을 가지고 있는 다수의 발광층들을 적층하는 것이고, 일반적으로 2층 또는 3층의 발광층을 사용한다는 내용 및 3개의 발광층을 적층하면 높은 연색평가지수를 구현할 수 있다는 내용이 기재됨.</p> <p>○ Investigation of double emissive layer structures on phosphorescent blueorganic light-emitting diodes, Jonghee Lee 등, Synthetic Metals(2009)</p> <p>2층의 발광층은 기존 단일 발광층으로 이루어진 청색 PHOLED와 비교하여 성능이 크게 향상되고 높은 밝기에서 롤오프가 감소하며, 이러한 효과는 엑시톤 생성 영역의 분포와 함께 발광층 내의 여지가가 갠 덕분이라는 내용이 기재됨.</p> <p>○ High-efficiency red organic light-emitting diodesbased on a double-emissive layer with an externalquantum efficiency over 30%, Yanping Wang 등, Materials Chemistry C(2018)</p> <p>OLED의 성능은 발광층 구성과 관련이 있고, 효율적인 듀얼 발광층의 도입으로 OLED의 전기발광이 크게 향상되었음을 알 수 있다는 내용이 기재됨.</p>

이에 대하여 원고는 피고가 취소이유 및 의견 제출을 통지하면서 명시적

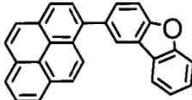
으로 언급한 바 없는 선행문헌을 결정계에 해당하는 이 사건 소송 절차에서 제출하는 것은 허용되지 않으므로 이를 진보성 부정의 근거 자료로 삼을 수 없다는 취지로 주장하나, 피고는 2023. 10. 30. 원고에게 이 사건쟁점발명이 선행발명 1 또는 선행발명 1, 2의 결합으로 쉽게 발명될 수 있다는 취지의 취소이유 및 의견 제출 통지를 하였는바, 위 선행문헌들은 선행발명들을 보충하여 특허출원 당시 그 기술분야에 널리 알려진 주지관용기술의 존재를 증명하기 위한 자료로서 새로운 공지기술에 관한 것에 해당하지 아니하므로(피고가 취소이유 및 의견 제출 통지를 하면서 명시적으로 기재한 선행기술 내지 선행문헌만이 이 사건 특허발명의 출원 당시의 기술 수준이나 주지관용기술의 내용을 파악하기 위한 자료로서 고려될 수 있는 것은 아니다), 위와 같은 선행문헌이 진보성을 부정하는 판단의 근거로 채택되지 못한다고 볼 것은 아니다. 따라서 원고의 위 주장은 이유 없다.

(4) 다음으로, 차이점 2, 3에 관해서 살펴보면, 아래와 같은 사정을 고려하여 볼 때, 차이점 2, 3은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 극복할 수 있다고 봄이 타당하다.

(가) 이 사건 특허발명과 선행발명 1은 모두 발광층에 피렌기를 갖는 화합물을 포함하는 유기발광소자에 관한 것으로 그 기술분야가 동일하다. 또한, 양 발명 모두 높은 발광 효율 및 저전압구동 특성을 구현하는 유기발광소자를 제공하고자 하는 점에서 기술적 과제가 동일하다. 이 사건 특허발명은 장수명 소자 특성을 구현하는 것을 추가적인 기술적 과제로 포함하고 있으나, 장수명의 소자 특성 향상은 유기발광소자 분야에서 해결하고자 하는 일반적인 과제에 불과하므로, 그 과제 자체에 진보한 특이성이 있다고 보기는 어렵다.

(나) 선행발명 1에는 일반식(2) $\left(\begin{array}{c} \text{*} \\ \text{*} \end{array} \right)_s \text{-(Ar)}_p$)으로 표시되는 피렌계

화합물은 기본적으로 호스트로서 기능하고, 피렌계 화합물의 구체적인 예로서 이 사건 제1항 정정발명의 [화학식 B]의 화합물과 같이 피렌기와 디벤조퓨란이 결합된 모핵을

가진 화합물 2-216()이 명시적으로 기재되어 있다. 선행발명 1의 화합물

2-216은 이 사건 제1항 정정발명의 [화학식 B]의 화합물과 비교하여 피렌기와 디벤조퓨란의 결합구조의 특정 여부(차이점 2) 및 피렌고리의 치환 여부(차이점 3)에서만 차

이가 있을 뿐인데, 선행발명 1의 명세서에는 위 일반식(2) $\left(\begin{array}{c} \text{*} \\ \text{*} \end{array} \right)_s \text{-(Ar)}_p$) 중 s개의

피렌 부분과 p개의 Ar 부분이 피렌 부분의 *의 어느 하나의 위치와 Ar 부분의 어느 하나의 위치에서 결합한다고 기재되어 있으므로(식별번호 [0169] 참조) 화합물 2-216

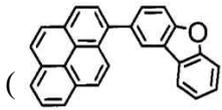
은 이 사건 제1항 정정발명이 특정한 피렌기와 디벤조퓨란의 결합구조를 배제하고 있지 않고, 위 일반식(2)으로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는, 각각 독립적

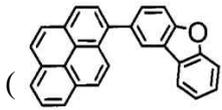
으로, 할로젠, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 된다고 기재되어 있을 뿐만 아니라(식별번호 [0173] 참조), 아래와 같은 선행문헌의 개시 내용에 비추어 보면 유기발광

소자 호스트 물질에 포함되는 수소의 일부를 중수소로 치환하면 그 수명이 늘어난다는 것은 이 사건 특허발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 기술상식에 해당하는 것으로

보이는바,⁴⁾ 이 사건 제1항 정정발명의 [화학식 B]와 선행발명 1의 화합물 2-216

4) 이와 같은 선행문헌을 이 사건 특허발명의 출원 당시의 기술상식을 파악하기 위해 참작할 수 있음은 앞서 본 바와 같다.



()은 그 물리 화학적 구성에 큰 차이가 없어 선행발명 1의 화합물 2-216을 접한 통상의 기술자라면 유기발광소자의 장수명 효과를 기대하고 선행발명 1의 화합물 2-216의 피렌환의 수소를 중수소로 치환하여 쉽게 이 사건 제1항 정정발명에 이를 수 있을 것으로 보인다.

선행문헌

○ The hydrogen/deuterium isotope effect of the host material on the lifetime of organic light-emitting diodes, Hayato Tsuji 등, Chem. Commun(2004)

호스트의 불안정한 탄소 수소 결합(C-H 결합)이 탄소 중수소 결합(C-D 결합)으로 대체되면 효율 손실 없이 장치 수명이 5배 증가시키고 및 탄소 탄소 결합(C-C 결합)으로의 대체는 장치 수명을 22.5배 증가시켰다는 내용이 기재됨.

○ Advanced Organic Chemistry, Francis A. Carey 등, Springer Nature(2007)

중수소화된 분자는 영점이 낮기 때문에 전이 상태에 도달하기 위한 활성화 에너지가 더 높다는 내용이 기재됨.

(다) 나아가 이 사건 제1항 정정발명이 나타내는 효과를 살펴보면, 그 효과가 선행발명 1에 비하여 현저하다고 할 수 없어, 선행발명 1에서 이 사건 제1항 정정발명의 화합물을 선택하는 것에 기술적 의의가 있다고 보기도 어렵다. 그 이유는 다음과 같다.

① 앞서 본 이 사건 특허발명의 명세서 기재에 의하면, 아래와 같은 [표 1]의 실시예 1 내지 46은 이 사건 제1항 정정발명에 속하기는 하지만 더 구체적으로 이 사건 제16항 정정발명에 기재된 유기발광소자, 즉 제1 발광층에 화학식 A 또는 B로 표시되는 화합물이, 제2 발광층에는 화학식 E로 표시되는 안트라센 화합물이 호스트로 사용되는 특징을 갖는 유기발광소자에 관한 실험데이터임을 알 수 있다. 한편 이

사건 특허발명의 명세서에 비교예가 기재된 [표 2] 중 비교예 1 내지 4, 13 및 14는 제1, 2 호스트 중에서 적어도 하나는 화학식 A 또는 B로 표시되는 화합물을 포함하는 유기발광소자이므로 이 사건 제1항 정정발명의 실험데이터에 해당한다고 볼 수 있는데, [표 2]에 기재된 비교예 1 내지 4, 13 및 14의 실험데이터를 정리해보면, EQE⁵⁾는 7.4~8.7 %, T97⁶⁾은 179~190 hr, 구동전압⁷⁾은 3.9~4.1 V 범위로 요약된다.

이 사건 특허발명의 명세서							
[1204] [표 1]							
	제1발광층		제2발광층		EQE	T97	V
	호스트	도판트	호스트	도판트			
실시예1	화학식 19	D 202	화합물 219	D 202	13.0	315	3.6
실시예2	화학식 19	D 202	화합물 307	D 202	13.6	320	3.8
실시예3	화학식 19	D 202	화합물 433	D 202	13.2	308	3.7
실시예4	화학식 34	D 202	화합물 254	D 202	12.7	301	3.7
실시예5	화학식 34	D 202	화합물 307	D 202	12.9	312	3.8
실시예6	화학식 34	D 202	화합물 433	D 202	12.4	300	3.6
실시예7	화학식 52	D 202	화합물 219	D 202	12.6	309	3.6
실시예8	화학식 52	D 202	화합물 254	D 202	13.0	314	3.7
실시예9	화학식 52	D 202	화합물 307	D 202	13.3	305	3.7
실시예10	화학식 131	D 202	화합물 219	D 202	13.0	311	3.6
실시예11	화학식 131	D 202	화합물 254	D 202	12.5	307	3.8
실시예12	화학식 131	D 202	화합물 433	D 202	12.6	300	3.8
실시예13	화학식 136	D 202	화합물 219	D 202	12.6	306	3.6
실시예14	화학식 136	D 202	화합물 307	D 202	12.8	311	3.7
실시예15	화학식 136	D 202	화합물 433	D 202	12.1	302	3.7
실시예16	화학식 19	D 265	화합물 219	D 265	12.8	281	3.6
실시예17	화학식 19	D 265	화합물 307	D 265	13.2	295	3.6
실시예18	화학식 19	D 265	화합물 433	D 265	12.5	290	3.6
실시예19	화학식 34	D 265	화합물 254	D 265	11.9	280	3.8

5) 외부양자효율(External Quantum Efficiency)로서 유기발광소자에서 방출된 광자의 개수를 주입한 전기 전하의 개수로 나눈 비율이다.

6) T97은 유기발광소자의 수명 지표로서 초기 휘도의 97%로 감소할 때까지의 걸리는 시간을 말한다.

7) 구동전압은 유기발광소자가 발광을 시작하거나 목표 휘도에 도달하는 데에 필요한 전압을 말한다.

실시예20	화학식 34	D 265	화합물 307	D 265	12.3	283	3.8
실시예21	화학식 34	D 265	화합물 433	D 265	11.8	287	3.8
실시예22	화학식 52	D 265	화합물 219	D 265	12.7	291	3.8
실시예23	화학식 52	D 265	화합물 254	D 265	11.9	292	3.7
실시예24	화학식 52	D 265	화합물 307	D 265	11.6	288	3.7
실시예25	화학식 131	D 265	화합물 219	D 265	12.4	284	3.8
실시예26	화학식 131	D 265	화합물 254	D 265	12.1	280	3.8
실시예27	화학식 131	D 265	화합물 433	D 265	11.9	290	3.6
실시예28	화학식 136	D 265	화합물 219	D 265	11.8	286	3.8
실시예29	화학식 136	D 265	화합물 307	D 265	12.0	294	3.8
실시예30	화학식 136	D 265	화합물 433	D 265	11.5	290	3.7
실시예31	화학식 19	D 459	화합물 219	D 459	12.0	286	3.8
실시예32	화학식 19	D 459	화합물 307	D 459	12.5	300	3.7
실시예33	화학식 52	D 459	화합물 254	D 459	11.9	295	3.6
실시예34	화학식 52	D 459	화합물 307	D 459	11.6	280	3.7
실시예35	화학식 136	D 459	화합물 307	D 459	12.0	292	3.8
실시예36	화학식 136	D 459	화합물 433	D 459	11.5	288	3.7
실시예37	화학식 41	D 202	화합물 403	D 202	14.2	345	3.6
실시예38	화학식 41	D 459	화합물 403	D 459	14.0	330	3.6
실시예39	화학식 57	D 202	화합물 403	D 202	11.9	264	3.8
실시예40	화학식 41	D 202	화합물 486	D 202	13.9	327	3.6
실시예41	화학식 41	D 202	화합물 498	D 202	13.8	324	3.7
실시예42	화학식 19	D 202	화합물 461	D 202	11.9	292	3.7
실시예43	화학식 57	D 202	화합물 461	D 202	11.4	260	3.8
실시예44	화학식 34	D 202	화합물 463	D 202	11.7	262	3.7
실시예45	화학식 41	d 98	화합물 403	d 141	13.6	318	3.7
실시예46	화학식 19	D 202	화합물 498	D 459	12.7	305	3.7

[1205] 비교예 1 내지 18 비교예 1 내지 18을 위한 유기발광소자는 상기 실시예 1 내지 46의 제 1 발광층 및 제 2발광층에서 사용된 화합물 이외에 하기 표에 기재된 화합물을 사용한 것 이외에는 동일하게 유기발광소자를 제작하였으며, 상기 유기발광소자의 발광특성은 0.4 mA에서 측정하였다.

[1206] [표 2]

<표 삽입을 위한 여백>

	제1발광층		제2발광층		EQE	T97	V
	호스트	도판트	호스트	도판트			
비교예1	화학식 19	D 202	화학식 34	D 202	8.7	190	4.0
비교예2	화학식 52	D 265	화학식 131	D 265	8.5	185	4.1
비교예3	BH1	D 202	화학식 19	D 202	7.7	180	4.0
비교예4	BH1	D 265	화학식 34	D 265	7.4	180	4.0
비교예5	BH1	D 202	BH1	D 202	6.5	170	4.2
비교예6	BH1	D 459	BH1	D 459	6.3	160	4.0
비교예7	화합물 219	D 202	BH2	D 202	7.6	185	3.9
비교예8	화합물 307	D 265	BH2	D 265	7.3	178	3.8
비교예9	화합물 219	D 202	화합물 433	D 202	8.4	194	3.8
비교예10	화합물 307	D 265	화합물 254	D 265	8.0	182	3.9
비교예11	BH2	D 202	BH2	D 202	5.9	175	4.0
비교예12	BH2	D 459	BH2	D 459	5.6	170	4.0
비교예13	화학식 19	D 202	BH2	D 202	7.7	184	3.9
비교예14	화학식 131	D 265	BH2	D 265	7.5	179	3.9
비교예15	BH1	D 202	화합물 307	D 202	9.4	210	3.8
비교예16	BH1	D 265	화합물 433	D 265	8.9	200	3.8
비교예17	BH1	D 202	BH2	D 202	6.1	182	4.0
비교예18	BH1	D 459	BH2	D 459	5.8	175	4.0

[1209] 상기 표 1 및 표 2에서 보는 바와 같이 본 발명에 의한 유기발광소자는 종래기술에 의한 비교예들의 화합물을 사용한 유기발광소자보다 발광 효율이 우수하며, 저전압구동 및 장수명의 특성을 보여줌으로써 유기발광 소자로서 응용가능성이 높은 것을 알 수 있다.

② ❶ 이 사건 제1항 정정발명이 나타내는 효과로 볼 수 있는 내용(□ 표시 부분)을, ❷ 화학식 E로 표시되는 안트라센 화합물이 호스트로 사용되는 비교예 7 내지 10, 15 및 16의 효과(□ 표시 부분) 및 ❸ 실시예 1 내지 46의 효과와 비교해보면, 아래 표에서 보는 바와 같이 이 사건 제1항 정정발명의 외부양자효율, 장수명 특성 및 구동전압 특성이 화학식 E로 표시되는 안트라센 화합물이 사용된 비교예들에 비해서도 다소 떨어지고, 실시예 1 내지 46 대비 현저하게 낮은 것을 알 수 있다.

<표 삽입을 위한 여백>

	EQE(%)	T97(hr)	구동전압(V)
비교예 1 내지 4, 13 및 14	7.4~8.7	179~190	3.9~4.1
비교예 7 내지 10, 15 및 16	7.3~9.4	178~210	3.8~3.9
실시에 1 내지 46	11.4~14.2	260~345	3.6~3.8

③ 한편 선행발명 1의 실시예의 실험데이터를 기재한 [표 1]을 살펴보면, EQE가 6.0~7.2 %, 구동전압이 3.7~4.5 V인 것을 알 수 있다. 이를 이 사건 제1항 정정발명의 효과로 볼 수 있는 EQE(7.4~8.7 %), 구동전압(3.9~4.1 V) 값과 대비하여 보면, 구동전압 값은 거의 유사하고 EQE 값에 있어 이 사건 제1항 정정발명의 값이 선행발명 1 보다 약간 높지만, 이 정도의 차이는 선행발명 1의 발광층이 단수인 실시예에서 발광층을 복수의 층으로 변경하고, 호스트 및 도판트의 치환기를 변경하여 쉽게 극복할 수 있는 정도의 미미한 차이라고 보일 뿐이다.

선행발명 1

	경공 주입층 1 (40nm)	경공 주입층 2 (5nm)	경공 수송층 1 (15nm)	경공 수송층 2 (10nm)	발광층 (25nm)		전자 수송층 1 (5nm)	전자 수송층 2 (25nm)	음극 (1nm/100nm)	패각 (nm)	전압 (V)	외부 양자 효율
					호스트	도판트						
실시예												
1	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	4.1	6.7
2	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1001	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	465	3.8	6.5
3	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1080	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	3.7	6.3
4	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-46	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	4.1	6.3
5	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-174	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	4.0	6.1
6	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-350	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.9	6.0
7	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-356	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.9	6.0
8	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-1	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	4.1	6.9
9	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-174	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	461	4.0	6.4
10	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-359	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.7	6.3
11	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-151	ET-1+Liq		Liq/MgAg	465	4.5	7.2
12	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-151	ET-3	ET-4+Liq	Liq/MgAg	466	4.0	7.0
비교예												
1	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	A	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	5.0	5.2

[0588]

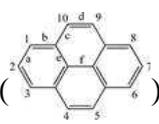
라) 검토 결과의 정리

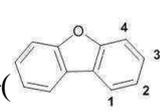
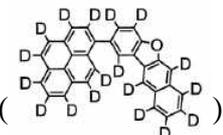
위에서 살펴본 검토 결과를 종합하면, 이 사건 제1항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 발명할 수 있으므로 그 진보성이 부정된다.

2) 이 사건 제2항 내지 제4항 정정발명의 진보성 부정 여부

가) 이 사건 제2항 정정발명은 이 사건 제1항 정정발명의 종속항 발명으로서 '화학식 A로 표시되는 화합물은 적어도 하나 이상의 중수소를 포함하고, 화학식 B로 표시되는 화합물은 적어도 하나 이상의 중수소를 포함'한다는 한정 사항을 더 두고 있고, 이 사건 제3항 정정발명은 이 사건 제2항 정정발명의 종속항 발명으로서 '화학식 A의 R₁ 내지 R₇ 중 적어도 하나가 중수소를 포함하는 치환기이며, 화학식 B에서의 R₈ 내지 R₁₄ 중 적어도 하나가 중수소를 포함하는 치환기'라는 한정 사항을 더 두고 있으며, 이 사건 제4항 정정발명은 이 사건 제2항 정정발명의 종속항 발명으로서 '화학식 A에서의 적어도 하나의 R은 중수소를 포함하는 치환기며, 화학식 B에서의 적어도 하나의 R'은 중수소를 포함하는 치환기'라는 한정 사항을 더 두고 있다.

나) 살펴건대, 선행발명 1의 명세서에는 '식(2)로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로 할로젠, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 된다.'

는 내용이 개시되어 있고(청구항 1 및 식별번호 [0023] 참조), '피렌() 및 피

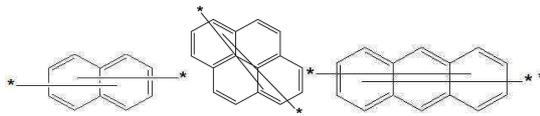
렌에 결합된 디벤조퓨란()에 중수소가 치환된 화합물 2-624()'도 개시되어 있다(식별번호 [0217] 참조).

다) 따라서 이 사건 제2항 내지 제4항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

3) 이 사건 제6항 및 제7항 정정발명의 진보성 부정 여부

가) 이 사건 제6항 정정발명은 이 사건 제1항 정정발명의 종속항 발명으로서

'화학식 A 및 B에서의 연결기 L1 및 L2이 단일결합이거나, 구조식 1 내지 5[]

 , 연결기에서 방향족 고리의 탄소자리

는 수소 또는 중수소가 결합될 수 있다] 중에서 선택되는 어느 하나 인 것'이라는 한정 사항을 더 두고 있고, 이 사건 제7항 정정발명은 이 사건 제6항 발명의 종속항 발명으로서 '연결기 L1 및 L2이 단일결합인 것'이라는 한정 사항을 더 두고 있다.

나) 살피건대, 선행발명 1에는 일반식 (2)로 표시되는 화합물에서의 피렌 부분과

Ar 부분이 '단일결합'으로 연결되는 것()_s (Ar)_p)이 개시되어 있다(청구항 1 참조).

1 참조).

다) 따라서 이 사건 제6항 및 제7항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 발명할 수 있는 것이므로 진보성이 부정된다.

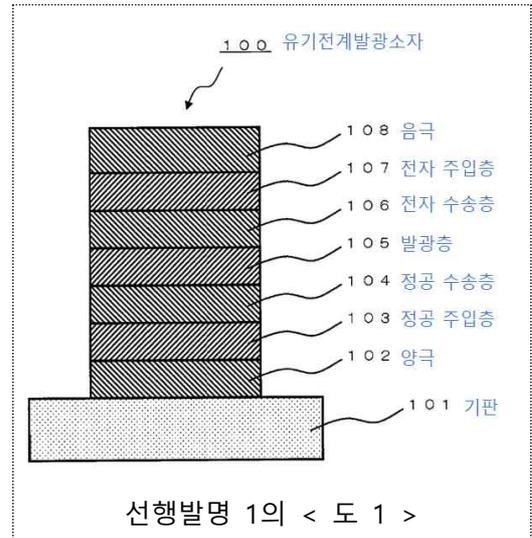
4) 이 사건 제14항 정정발명의 진보성 부정 여부

가) 이 사건 제14항 정정발명은 이 사건 제1항 정정발명의 종속항 발명으로, '제

1 전극과 제1 발광층 사이에 정공수송층 및 정공주입층 중 적어도 하나 이상이 구비되며, 또한 제2 발광층과 제2 전극 사이에는 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나 이상이 구비되는 것'이라는 한정 사항을 더 두고 있다.

나) 살피건대, 선행발명 1의 명세서에는 발광층이 복수 층으로 이루어져도 된다

고 기재되어 있고(식별번호 [0251] 참조), '유기 EL 소자(100)가 기판(101)과 기판(101) 상에 설치된 양극(102)과, 양극(102) 상에 설치된 정공 주입층(103)과 정공 주입층(103) 상에 설치된 정공 수송층(104)과, 정공 수송층(104) 상에 설치된 발광층(105)과, 발광층(105) 상에 설치된 전자 수송층(106)과, 전자 수송층(106) 상에 설치된 전자 주입층(107)과, 전자 주입층(107) 상에 설치된 음극(108)을 가진다', '발광층은 단일층 또는 복수 층으로 이루어질 수 있다'는 내용이 개시되어 있다(식별번호 [0234], [0251] 및 도 1 참조).



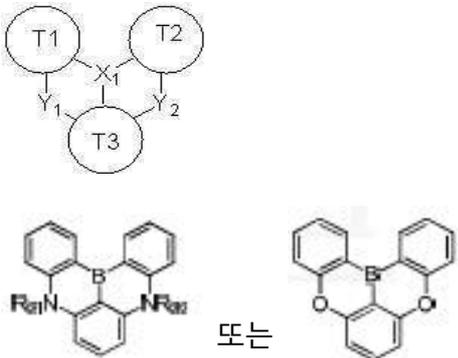
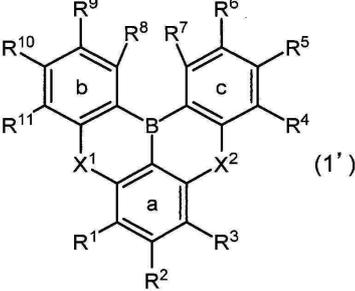
다) 따라서 이 사건 제14항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 발명할 수 있는 것이므로 진보성이 부정된다.

5) 이 사건 제15항 및 제23항 정정발명의 진보성 부정 여부

가) 이 사건 제15항 정정발명은 이 사건 제1항 정정발명의 종속항 발명으로, '제1 발광층 내 제1 도판트 및 제2 발광층 내 제2 도판트 중 적어도 하나는 [화학식 D1] 내지 [화학식 D10] 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 화합물이 사용되는 것'이라는 한정 사항을 더 두고 있고, 이 사건 제23항 정정발명은 이 사건 제15항 정정발명의 종속항 발명으로, '제1 발광층 내 제1 도판트 및 제2 발광층 내 제2 도판트는 각각 동일하거나 상이하며, [화학식 D1] 내지 [화학식 D10] 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 화합물이 사용되는 것'이라는 한정 사항을 더 두고 있다.

나) 살피건대, 아래와 같이 이 사건 제15항 및 제23항 정정발명의 도판트가 화

학식 D3이고, X₁은 보론(B), T1, T2, T3는 탄소수 6의 방향족 탄화수소 고리 등, Y₁은 NR₆₁, Y₂는 NR₆₆(R₆₁ 및 R₆₆는 치환 또는 비치환 탄소수 6 내지 50의 아릴기 등)인 경우는 선행발명 1의 청구항 3에 해당되는 도편트로 사용되는 일반식(1)로 표시되는 화합물이 일반식(1')으로 표시되는 화합물인 경우와 실질적으로 동일하다.

이 사건 제15항 및 제23항 정정발명	선행발명 1, 청구항 3
<p>[화학식 D3]</p>  <p>화학식 D3의 X₁은 보론(B), T1, T2, T3는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 방향족 탄화수소 고리 등, Y₁는 NR₆₁ 또는 O, Y₂는 NR₆₆(R₆₁ 및 R₆₆는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기) 또는 O</p>	 <p>(1')</p> <p>X₁ 및 X₂는 각각 독립적으로 >O 또는 >N-R이며, 상기 >N-R의 R은 탄소수 6~12의 아릴, 탄소수 2~15의 헤테로아릴, 탄소수 1~6의 알킬 또는 탄소수 3~14의 시클로알킬이며(중략)</p>

다) 따라서 이 사건 제15항 및 제23항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 발명할 수 있는 것이므로 진보성이 부정된다.

6) 이 사건 제24항 정정발명의 진보성 부정 여부

가) 이 사건 제24항 정정발명은 이 사건 제14항 정정발명의 종속항 발명으로,

'유기발광소자는 평판 디스플레이 장치; 플렉시블 디스플레이 장치; 단색 또는 백색의 평판 조명용 장치; 및 단색 또는 백색의 플렉시블 조명용 장치에서 선택되는 어느 하나의 장치에 사용되는 것'이라는 한정 사항을 더 두고 있다.

나) 살피건대, 선행발명 1은 유기발광소자를 구비한 표시 장치 또는 유기발광소자를 구비한 조명 장치 등에 응용될 수 있고, 그러한 응용예의 하나인 표시 장치로서는 예를 들면, 컬러 평판 디스플레이 등의 패널 디스플레이, 플렉시블 컬러 유기 전계 발광 디스플레이 등의 플렉시블 디스플레이 등을 개시하고 있다(식별번호 [0473] 내지 [0475] 참조).

다) 따라서 이 사건 제24항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 발명할 수 있는 것이므로 진보성이 부정된다.⁸⁾

다. 이 사건 제2 쟁점발명에 관한 판단

1) 이 사건 제16항 정정발명의 진보성 부정 여부

가) 구성요소 대비

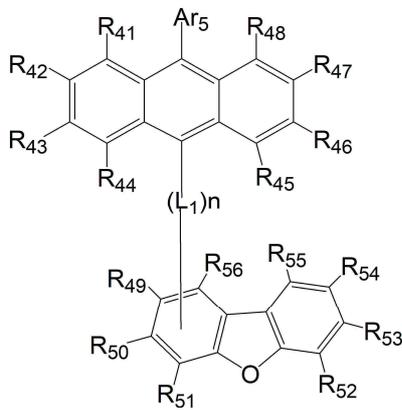
이 사건 제16항 발명의 구성요소를 선행발명 1의 대응 구성요소와 비교하면 아래 표와 같다.

이 사건 제16항 정정발명	선행발명 1
제1항에 있어서, 상기 제1 발광층은 상기 화학식 A 또는 화학식 B로 표시되는 화합물을	o 양극 및 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극과, 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 발광층을

8) 이 사건 제24항 정정발명이 선행발명 1, 2의 결합에 의하여 진보성이 부정된다는 취지의 피고의 주장에는 선행발명 1에 의하여 진보성이 부정된다는 주장이 포함되어 있다고 볼 것이므로 이와 같은 판단이 변론주의에 위배된다고 볼 수 없다. 나아가 보더라도 선행발명 1과 동일한 기술분야에 속하는 선행발명 2에도 유기발광소자를 평판 디스플레이 장치, 플렉시블 디스플레이 장치, 단색 또는 백색의 평판 조명용 장치 및 단색 또는 백색의 플렉시블 조명용 장치 등에 사용하는 것이 개시되어 있으므로(청구항 16 참조), 이 사건 제24항 정정발명은 선행발명 1, 2의 결합에 의하여도 진보성이 부정된다고 봄이 옳다.

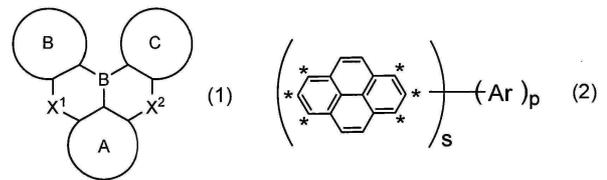
1 종 이상 포함하며, 상기 제2 발광층에는 하기 화학식 E로 표시되는 안트라센 유도체가 호스트로서 사용되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

[화학식 E]



상기 [화학식 E]에서, 상기 치환기 R₄₁ 내지 R₅₆은 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 치환기 Ar₅은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이며, 상기 연결기 L₁은 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되는 어느 하나이

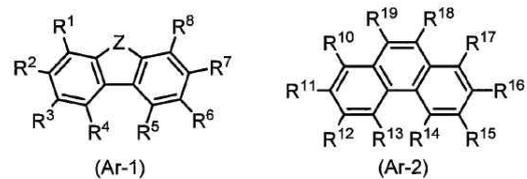
가지는 유기전계발광소자로서, 발광층은 하기 일반식 (1)로 표시되는 화합물 및 하기 일반식 (1)로 표시되는 구조를 복수 가지는 다량체 중 적어도 1개와 하기 일반식 (2)로 표시되는 피렌계 화합물 중 적어도 1개를 포함하는 유기전계발광소자



상기 일반식(2)으로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 됨 (청구항 1).

o 제1항에 있어서,

상기 Ar이 각각 독립적으로 하기 일반식(Ar-1) 또는 일반식(Ar-2)으로 표시되는 기인, 유기전계 발광 소자:

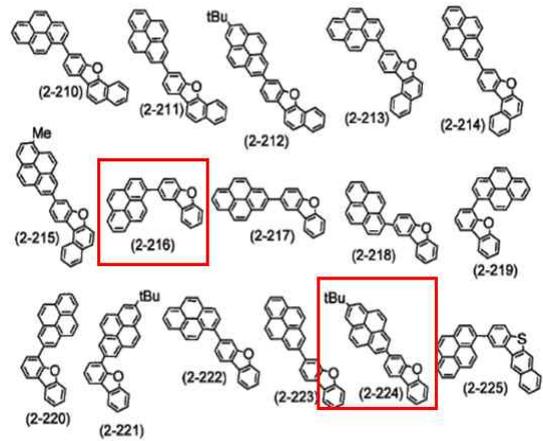


상기 각 식 중에서,

Z는 >CR₂, >N-R, >O 또는 >S이며, (청구항 2)

<그림 삽입을 위한 여백>

며, 상기 n은 1 내지 2의 정수이고, n이 2이상인 경우 각각의 연결기 L1은 서로 동일하거나 상이하고, 상기 [화학식 E]에서의 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로 아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.



(식별번호 [0207])

o 발광층은 단일층이라도 되고 복수층으로 이루어져도 되며 어느 쪽이라도 되고, 각각 발광층용 재료(호스트 재료, 도펀트 재료)에 의해 형성된다. 호스트 재료와 도펀트 재료는, 각각 1종류라도 되고, 복수의 조합이라도 되며, 어느 것이라도 된다. 도펀트 재료는 호스트 재료 전체에 포함되어 있어도, 부분적으로 포함되어 있어도 되며, 어느 것이라도 된다(식별번호 [0251]).

o 식(2)로 표시되는 피렌계 화합물과 병용할 수 있는 호스트 재료로서는, 이전부터 발광체로서 알려져 있던 안트라센 등의 축합환 유도체, 비스스티릴안트라센 유도체나 디스티릴벤젠 유도체 등의 비스스티릴 유도체, 테트라페닐부타디엔 유도체, 시클로펜타디엔 유도체, 플루오렌 유도체, 벤조플루오렌 유도체 등을 예로 들 수 있다(식별번호 [0254]).

나) 공통점과 차이점

이 사건 제16항 발명은 이 사건 제1항 정정발명을 인용하고 있어, 앞서 살펴

본 바와 같이 이 사건 제1항 정정발명과 선행발명 1 사이에 존재하는 차이점 1 내지 3이 이 사건 제16항 정정발명과 선행발명 1 사이에도 동일하게 존재한다.

아울러 이 사건 제16항 정정발명은 제2 발광층이 디벤조퓨란과 안트라센이 결합된 유도체를 포함하고 있는 반면, 선행발명 1에서는 안트라센 화합물을 피렌계 화합물과 병용할 수 있다고만 언급되어 있을 뿐이고 구체적인 안트라센 화합물의 구조를 특정하고 있지 않고 있다는 점에서 추가적인 차이가 있다(이하 '차이점 4'라 한다).

다) 차이점에 대한 검토

(1) 차이점 1 내지 3

앞서 본 바와 같은 이유로 차이점 1 내지 3은 통상의 기술자가 선행발명 1로부터 쉽게 극복할 수 있다고 봄이 타당하다.

(2) 차이점 4

다음과 같은 사정을 종합하면, 차이점 4는 통상의 기술자가 선행발명 1, 2의 결합으로부터 쉽게 극복할 수 없다고 봄이 타당하다.

(가) 아래와 같은 선행발명 2의 명세서 기재에 의하면, 선행발명 1과 동일한 기술분야에 속하고 장수명 특성을 제공할 수 있는 안트라센 유도체 및 위 안트라센 유도체를 발광층에 포함하는 유기발광소자를 제공하는 것을 목적하는 선행발명 2에는 복수의 발광층 중 하나의 층이 안트라센과 디벤조퓨란이 결합된 유도체 [화학식 A]가 개시되어 있음을 알 수 있는데, 이 화학식을 선행발명 2의 식별번호 [0024] 내지 [0026]에 기재된 바대로 한정하면, 이는 이 사건 제16항 정정발명의 화학식 E로 표시되는 안트라센 유도체와 동일하다고 볼 수 있다.

선행발명 2

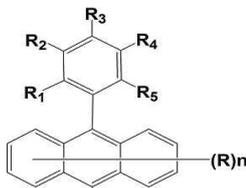
[0001] 본 발명은 유기발광소자용 화합물 및 이를 포함하는 장수명 특성의 유기발광소자에 관한 것이다.

[0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 발광층의 호스트로서 사용되는 안트라센 유도체를 특정한 구조적 특징을 가지면서도, 중수소의 함량을 특정 범위 이상으로 도입함으로써, 보다 개선된 장수명 특성을 제공할 수 있는 안트라센 유도체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

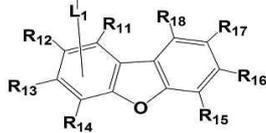
[0016] 본 발명은 상기 안트라센 유도체를 발광층에 포함하는 유기발광소자를 제공하는 것을 발명의 또 다른 목적으로 한다.

[0017] 본 발명은 하기 [화학식 A]로 표시되는 안트라센 유도체를 제공한다.

[0018] [화학식 A]



[0019]



[0024] 상기 연결기 L1은 단일결합 또는, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 탄소수 6 내지 12의 아릴렌기이며;

[0025] R11 내지 R14는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소 또는 중수소이되, 상기 R11 내지 R14는 하나는 상기 연결기 L1을 디벤조퓨란내 6원환의 방향족 탄화수소 고리의 탄소원자와 결합시키는 단일결합이고,

[0026] R15 내지 R18는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 페닐기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 바이페닐기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 터페닐기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 나프틸기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 페난트릴기, 9번위치에 동일하거나 상이한 탄소수 1 내지 5의 알킬기로 각각 치환되거나 비치환되며 방향족 고리의 탄소원자에 중수소가 치환되거나 또는 비치환된 플루오레닐기 중에서 선택되는 하나의 치환기이되,

(나) 그런데 앞서 본 바와 같은 이 사건 특허발명의 명세서 기재에 의하면, 실시예에 기재된 효과는 이 사건 제16항 발명의 청구범위에 해당하는 ① 제1 발광층이 화학식 A 또는 B로 표시되는 화합물을 포함하는 구성(이하 '구성 1'이라 한다)과 ② 제2 발광층이 화학식 E로 표시되는 안트라센 화합물을 호스트로 포함하는 구성(이하 '구성 2'라 한다)이 모두 포함될 때에만 나타난다는 것을 알 수 있다. 이 사건 제16항 정정발명이 나타내는 효과를 보다 구체적으로 살펴보면, ❶ 비교예 1 내지 4, 13 및 14는 구성 1만 포함하는 경우, ❷ 비교예 7 내지 10, 15 및 16은 구성 2만 포함하는 경우, ❸ 실시예 1 내지 46은 이 사건 제16항 정정발명과 같이 구성 1, 2를 모두 포함하는 경우에 해당하는바 그 효과를 정리한 표는 아래와 같다.

	EQE(%)	T97(hr)	구동전압(V)
비교예 1 내지 4, 13 및 14	7.4~8.7	179~190	3.9~4.1
비교예 7 내지 10, 15 및 16	7.3~9.4	178~210	3.8~3.9
실시예 1 내지 46	11.4~14.2	260~345	3.6~3.8

(다) 위와 같은 실험데이터에 의하면 구성 1, 2를 모두 포함하는 실시예 1 내지 46의 유기발광소자는 구성 1 또는 구성 2 중 하나만을 포함하는 유기발광소자보다 외부양자효율, 장수명 및 구동전압 특성의 효과가 모두 현저히 향상되었음을 알 수 있다. 나아가 실시예 1 내지 46의 유기발광소자의 효과는 아래와 같은 선행발명 1의 [표 1]에 기재된 유기발광소자의 효과(EQE가 6.0~7.2 %, 구동전압이 3.7~4.5 V) 및 선행발명 2의 [표 1]에 기재된 유기발광소자의 효과(EQE가 10.2~10.5 %, T97이 116~207 hr)와 대비하여 보더라도 그 효과가 탁월하므로, 선행발명 1, 2를 통하여 이 사건 제16항 정정발명의 효과를 예측하기는 어렵다. 즉, 이 사건 제16항 정정발명은 선행발명 1, 2

대비 특유하고도 현저한 효과를 갖는다고 볼 것이므로, 비록 통상의 기술자가 구성 1을 선행발명 1로부터 쉽게 도출할 수 있고, 구성 2가 선행발명 2에 개시되어 있다고 하더라도, 이들을 결합하여 복수의 구성 1, 2가 유기적으로 결합된 전체 구성으로서의 발명을 쉽게 도출할 수 있다고까지 보기는 어렵다.

	점공 주입층 1 (40nm)	점공 주입층 2 (5nm)	점공 수송층 1 (15nm)	점공 수송층 2 (10nm)	발광층 (25nm)		전자 수송층 1 (5nm)	전자 수송층 2 (25nm)	음극 (1nm/100nm)	파장 (nm)	전압 (V)	외부 양자 효율
					호스트	도판트						
실시예												
1	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	4.1	6.7
2	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1001	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	465	3.8	6.5
3	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1080	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	3.7	6.3
4	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-46	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	4.1	6.3
5	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-174	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	4.0	6.1
6	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-350	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.9	6.0
7	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-356	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.9	6.0
8	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-1	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	4.1	6.9
9	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-174	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	461	4.0	6.4
10	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-359	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.7	6.3
11	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-151	ET-1+Liq		Liq/MgAg	465	4.5	7.2
12	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-151	ET-3	ET-4+Liq	Liq/MgAg	466	4.0	7.0
비교예												
1	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	A	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	5.0	5.2

	호스트	도판트	EQE	T97
실시예 1	화합물 1	BD1	10.4	130
실시예 2	화합물 10	BD1	10.2	125
실시예 3	화합물 21	BD1	10.2	118
실시예 4	화합물 1	BD2	10.4	173
실시예 5	화합물 10	BD2	10.3	166
실시예 6	화합물 21	BD2	10.2	157
실시예 7	화합물 5	BD1	10.4	128
실시예 8	화합물 14	BD1	10.2	124
실시예 9	화합물 24	BD1	10.2	116

실시예 10	화합물 5	BD2	10.4	172
실시예 11	화합물 14	BD2	10.4	165
실시예 12	화합물 24	BD2	10.3	155
실시예 13	화합물 1	BD3	10.5	180
실시예 14	화합물 5	BD3	10.4	178
실시예 15	화합물 10	BD3	10.4	169
실시예 16	화합물 14	BD3	10.3	168
실시예 17	화합물 21	BD3	10.3	161
실시예 18	화합물 24	BD3	10.2	159
실시예 19	화합물 43	BD1	10.4	156
실시예 20	화합물 48	BD1	10.4	143
실시예 21	화합물 60	BD1	10.3	136
실시예 22	화합물 43	BD2	10.5	207
실시예 23	화합물 48	BD2	10.4	190
실시예 24	화합물 60	BD2	10.4	182

(라) 이에 대하여 피고는 유기발광소자의 효과는 발광층 내 호스트 뿐 아니라 도판트의 종류 또한 중요한데, 이 사건 제16항 정정발명은 단순히 2종의 호스트 종류만 한정하고 있을 뿐 도판트 종류를 한정하고 있지 아니하여, 특정 도판트를 사용한 이 사건 특허발명 명세서 내 실시예의 효과가 이 사건 제16항 정정발명의 효과에 해당된다고 보기 어려우므로, 이 사건 제16항 정정발명이 선행발명 1, 2의 결합에 비해 현저한 효과를 내는지 알 수 없다는 취지로 주장한다. 그러나 아래와 같은 이유로 피고의 위 주장은 받아들이기 어렵다.

① 이 사건 특허발명의 명세서에는 '비교예 1 내지 18을 위한 유기발광소자는 상기 실시예 1 내지 46의 제 1발광층 및 제 2발광층에서 사용된 화합물 이외에 하기 표에 기재된 화합물을 사용한 것 이외에는 동일하게 유기발광소자를 제작하였으며, 상기 유기발광소자의 발광특성은 0.4mA에서 측정하였다.'라고 기재되어 있다

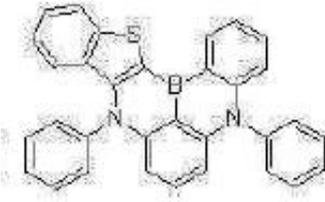
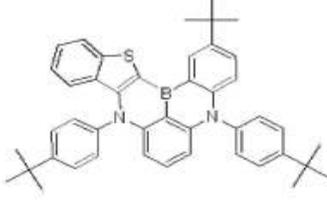
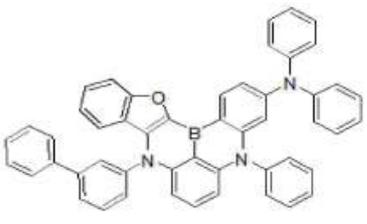
(식별번호 [1205] 참조). 나아가 실시예 1 내지 46과 비교예 1 내지 18의 실험결과가 정리된 [표 1], [표 2]를 살펴보면, 실시예 및 비교예에 사용된 도판트 종류가 D 202, 265, 459로 동일하므로, 실시예가 비교예 대비 현저한 효과를 갖는 것은 이 사건 제16항 정정발명과 같이 2종류의 호스트를 한정한 데서 기인한다고 볼 수 있다.

② 이러한 점은 아래와 같이 동일한 도판트를 사용한 실시예와 비교예의 실험데이터를 비교하여 보면 더욱 분명하게 알 수 있다. 즉, (i) 구성 1에 해당하는 화학식 19 및 구성 2에 해당하는 화합물 219를 모두 사용한 실시예 1은 화학식 19만 사용한 비교예 13, 화합물 219만 사용한 비교예 7 대비 외부양자효율, 장수명 및 구동 전압 특성의 모든 효과가 탁월하며, (ii) 구성 1에 해당하는 화학식 131 및 구성 2에 해당하는 화합물 433을 모두 사용한 실시예 27 역시 위 (i)의 경우와 동일하게, 화학식 131만 사용한 비교예 14, 화합물 433만 사용한 비교예 16 대비 모든 효과가 탁월하다는 것을 알 수 있으므로, 실시예가 비교예 대비 현저한 효과를 갖는 것은 이 사건 제16항 정정발명과 같이 2종류의 호스트를 한정한 데서 기인하였다고 볼 수 있다.

	제1발광층		제2발광층		EQE	T97	V
	호스트	도판트	호스트	도판트			
실시예 1	화학식 19	D 202	화합물 219	D 202	13.0	315	3.6
비교예 13	화학식 19	D 202	BH2	D 202	7.7	184	3.9
비교예 7	화합물 219	D 202	BH2	D 202	7.6	185	3.9
실시예 27	화학식 131	D 265	화합물 433	D 265	11.6	288	3.7
비교예 14	화학식 131	D 265	BH2	D 265	7.5	179	3.9
비교예 16	BH1	D 265	화합물 433	D 265	8.9	200	3.8

③ 나아가 이 사건 특허발명의 실시예에서 사용한 도판트 중 D 202

(식별번호 [1124]~[1125] 참조)는 선행발명 2의 실시예에서 사용한 도판트 BD 2(식별번호 [0466]~[0467] 참조)와 그 모핵 구조가 동일하고, 이 사건 특허발명의 실시예에서 사용한 도판트 D 265(식별번호 [1161]~[1162] 참조)는 선행발명 2의 실시예에서 사용한 도판트 BD 3(식별번호 [0496]~[0497] 참조)와 그 모핵 구조가 동일한바, 이 사건 특허발명의 명세서상 실시예의 효과가 이 사건 제16항 정정발명과 같이 2종류의 호스트를 한정된 데에서 비롯된 것이 아니라 선행발명 1, 2와 다른 도판트를 사용하여 나타나는 효과라고 보기는 어렵다.

이 사건 특허발명의 실시예에서 사용한 도판트	선행발명 2의 실시예에서 사용한 도판트
 <p style="text-align: center;"><D 202></p>	 <p style="text-align: center;"><BD 2></p>
 <p style="text-align: center;"><D 265></p>	 <p style="text-align: center;"><BD 3></p>

라) 검토 결과의 정리

위에서 살펴본 검토 결과를 종합하면, 이 사건 제16항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 1, 2로부터 쉽게 발명할 수 없는 것이므로 진보성이 부정되지 않는다.

2) 이 사건 제17항 내지 제22항 정정발명의 진보성 부정 여부

이 사건 제16항 정정발명의 선행발명 1, 2의 결합으로부터 진보성이 부정되지

않는 이상, 이 사건 제16항 정정발명을 인용하는 종속항인 이 사건 제17항 내지 제22항 정정발명 역시 진보성이 부정되지 않는다.

라. 소결론

그렇다면 이 사건 제1쟁점발명(이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항, 제7항, 제14항, 제15항, 제23항, 제24항 정정발명)은 선행발명 1에 의해 진보성이 부정되므로 그 등록이 취소되어야 하고, 이 사건 제2쟁점발명(이 사건 제16항 내지 제22항 정정발명)은 선행발명 1, 2에 의하여 진보성이 부정되지 않으므로 그 등록이 취소되어서는 아니 된다. 이 사건 결정 중 이 사건 제1쟁점발명에 관한 부분은 이와 결론을 같이하여 정당하나, 이 사건 제2쟁점발명에 관한 부분은 이와 결론을 달리하여 위법하므로 취소되어야 한다.⁹⁾

4. 결론

그렇다면 이 사건 결정의 취소를 구하는 원고의 청구는 위 인정범위 내에서 이유 있으므로 인용하고, 나머지 청구는 이유 없으므로 이를 기각하기로 하여 주문과 같이 판결한다.

재판장 판사 김재령

9) 특허취소신청 절차에서 정정청구가 있는 경우, 정정의 인정 여부는 특허취소신청 절차에서 함께 심리되는 것이므로, 독립된 정정심판청구의 경우와 달리 정정청구 부분은 따로 확정되지 아니하고 특허취소신청의 결정이 확정되는 때에 함께 확정되며, 특허취소신청 절차에서 정정청구는 특별한 사정이 없는 불가분의 관계에 있어 일체로서 허용 여부를 판단하여야 하기는 한다. 그러나 그와 같은 사정만으로 이 사건 결정 중 위법하다고 보기 어려운 정정인정 부분 및 이 사건 제1쟁점발명에 관한 부분까지 이 사건 결정 중 위법하다고 판단되는 이 사건 제2쟁점발명에 관한 부분과 함께 취소되어야 한다고 볼 논리필연적인 이유가 있다고 할 수 없다. 그리고 이는 이 사건 정정청구가 정정 전 이 사건 특허발명의 전체 청구항에 걸쳐 있다는 사정까지 고려하더라도 마찬가지이다. 따라서 이 사건 결정 중 이 사건 제2쟁점발명에 관한 부분만을 취소하기로 한다.

판사 김기수

판사 윤정운

[별지 1]

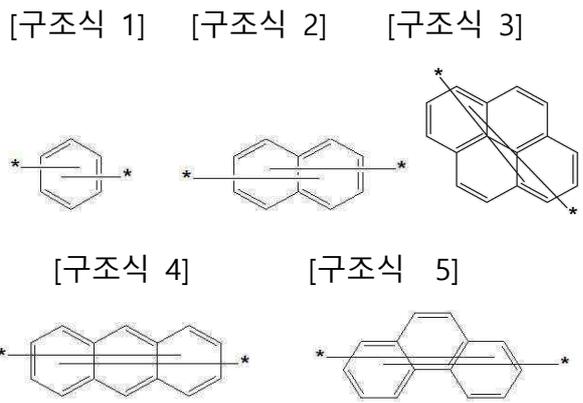
청구항 2 내지 4, 6, 7, 14, 15 및 17 내지 24

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 화학식 A로 표시되는 화합물은 적어도 하나 이상의 중수소를 포함하며, 상기 화학식 B로 표시되는 화합물은 적어도 하나 이상의 중수소를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 3. 제2항에 있어서, 상기 [화학식 A]에서의 R₁ 내지 R₇ 중 적어도 하나는 중수소를 포함하는 치환기이며, 상기 [화학식 B]에서의 R₈ 내지 R₁₄ 중 적어도 하나는 중수소를 포함하는 치환기인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 4. 제2항에 있어서, 상기 [화학식 A]에서의 적어도 하나의 R은 중수소를 포함하는 치환기며, 상기 [화학식 B]에서의 적어도 하나의 R'은 중수소를 포함하는 치환기인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 6. 제1항에 있어서, 상기 화학식 A 및 화학식 B에서의 연결기 L₁ 및 L₂는 각각 단일결합 이거나, 아래 [구조식 1] 내지 [구조식 5] 중에서 선택되는 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.



상기 연결기 에서 방향족 고리의 탄소 자리는 수소 또는 중수소가 결합될 수 있다.

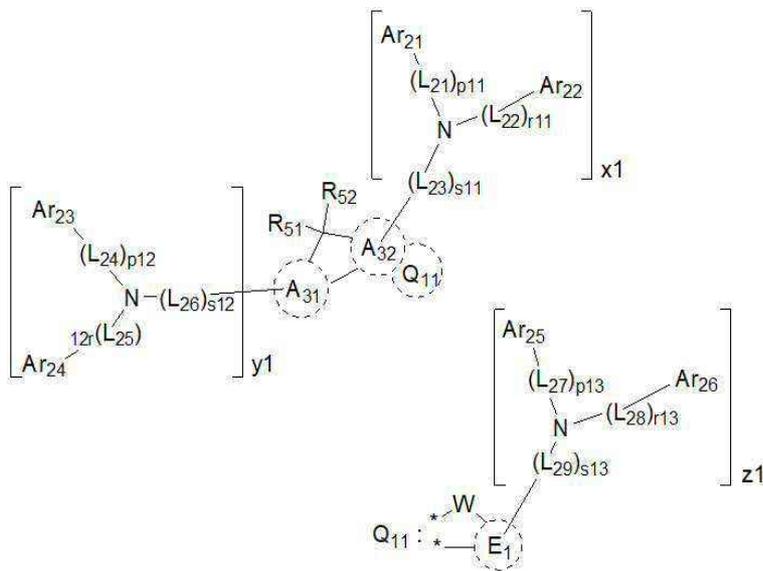
청구항 7. 제6항에 있어서, 상기 연결기 L₁ 및 L₂는 각각 단일결합 인 것을 특징으로 하는 유기 발광소자.

청구항 14. 제1항에 있어서, 상기 제1 전극과 제1 발광층 사이에는 정공수송층 및 정공주입층

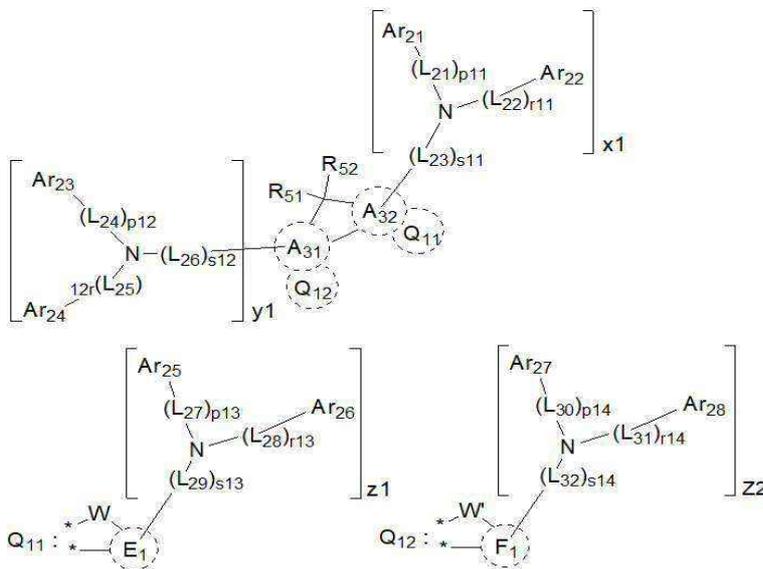
중 적어도 하나 이상이 구비되며, 또한 제2 발광층과 제2 전극 사이에는 전자수송층 및 전자주입층 중 적어도 하나 이상이 구비되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 15. 제1항에 있어서, 상기 제1 발광층내 제1 도판트 또는 제2 발광층내 제2 도판트 중 적어도 하나는 아래 [화학식 D1] 내지 [화학식 D10] 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 화합물이 사용되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

[화학식 D1]



[화학식 D2]

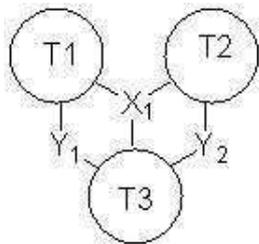


상기 [화학식 D1] 및 [화학식 D2]에 서, A₃₁, A₃₂, E₁ 및 F₁은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독

립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 방향족 탄화수소 고리, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 40의 방향족 헤테로고리이고; 상기 A₃₁의 방향족 고리내 서로 이웃한 두 개의 탄소원자와, 상기 A₃₂의 방향족 고리내 서로 이웃한 두개의 탄소원자는 상기 치환기 R₅₁ 및 R₅₂에 연결된 탄소원자와 5원환을 형성함으로써 각각 축합고리를 형성하며; 상기 연결기 L₂₁ 내지 L₃₂는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 60의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 알키닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 60의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 60의 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되며; 상기 W 및 W'는 N-R₅₃, CR₅₄R₅₅, SiR₅₆R₅₇, GeR₅₈R₅₉, O, S, Se 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 치환기 R₅₁ 내지 R₅₉, Ar₂₁ 내지 Ar₂₈은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알키닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 시클로알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬게르마늄기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 아릴게르마늄기 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이되, 상기 R₅₁ 및 R₅₂는 서로 연결되어 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리를 형성할 수 있으며, 상기 형성된 치환족, 방향족의 단일환 또는 다환 고리의 탄소원자는 N, O, P, Si, S, Ge, Se, Te 중에서 선택되는어느 하나 이상의 헤테로원자로 치환될 수 있으며; 상기 p₁₁ 내지 p₁₄, r₁₁ 내지 r₁₄ 및 s₁₁ 내지 s₁₄는 각각 1 내지 3의 정수이되, 이들 각각이 2 이상인 경우에

각각의 연결기 L_{21} 내지 L_{32} 는 서로 동일하거나 상이하고, 상기 x_1 은 1 이고, y_1 , z_1 및 z_2 은 각각 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로 0 내지 1의 정수이며, 상기 Ar_{21} 과 Ar_{22} , Ar_{23} 과 Ar_{24} , Ar_{25} 와 Ar_{26} 및 Ar_{27} 과 Ar_{28} 은 각각 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고; 상기 화학식 D1에서 A_{32} 고리내 서로 이웃한 두개의 탄소원자는 상기 구조식 Q_{11} 의 *와 결합하여 축합고리를 형성하고, 상기 화학식 D2에서 상기 A_{31} 고리내 서로 이웃한 두개의 탄소원자는 상기 구조식 Q_{12} 의 *와 결합하여 축합고리를 형성하고, 상기 A_{32} 고리내 서로 이웃한 두개의 탄소원자는 상기 구조식 Q_{11} 의 *와 결합하여 축합고리를 형성할 수 있다.

[화학식 D3]

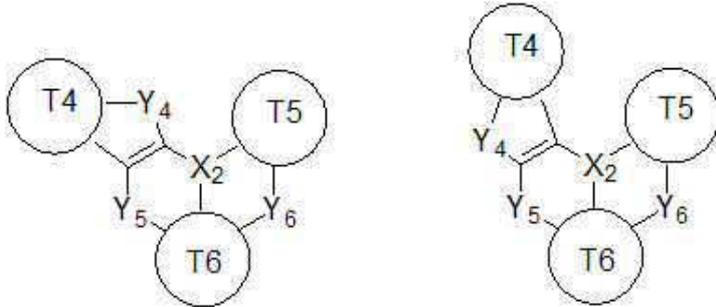


상기 [화학식 D3]에서, 상기 X_1 는 B, P, P=O 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 T1 내지 T3 은 각각 서로 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 방향족 탄화수소 고리, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 40의 방향족 헤테로 고리이고; 상기 Y_1 는 N-R61, CR62R63, O, S, SiR64R65 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 Y_2 는 N-R66, CR66R68, O, S, SiR69R70 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 R61 내지 R70은 각각 서로 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴티옥시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 5 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이며, 상기 R61 내지 R70 은 각각 상기 T1 내지 T3중에서 선택되는 하나 이상의 고리와 결합하여 치환족 또는 방향족의

단일환 또는 다환고리를 추가적으로 형성할 수 있다.

[화학식 D4]

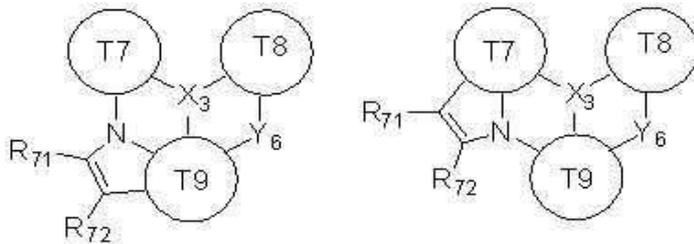
[화학식 D5]



상기 [화학식 D4] 및 [화학식 D5]에서, 상기 X2는 B, P, P=O 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 T4 내지 T6는 [화학식 D3]에서 T₁ 내지 T₃와 동일하며, 상기 Y4는 N-R61, CR6 2R63, O, S, SiR64R65 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 Y5는 N-R66, CR66R68, O, S, SiR69R70 중에서 선택되는 어느 하나이며, 상기 Y6는 N-R71, CR72R73, O, S, SiR74R75 중에서 선택되는 어느 하나이며 ; 상기 R61 내지 R75는 [화학식 D3]에서 상기 R61 내지 R70과 동일하다.

[화학식 D6]

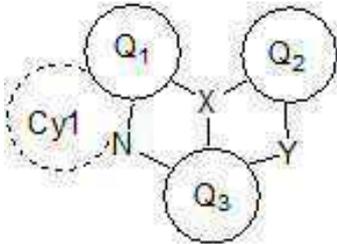
[화학식 D7]



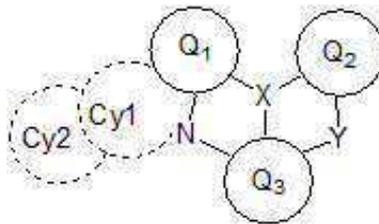
상기 X3는 B, P, P=O 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 T7 내지 T9는 [화학식 D3]에서 T₁ 내지 T₃와 동일하며, 상기 Y6는 N-R61, CR62R63, O, S, SiR64R65 중에서 선택되는 어느 하나이며; 상기 치환기 R61 내지 R65, R71 내지 R72은 각각 [화학식 D3]에서 상기 R61 내지 R70과 동일하되, 상기 R₇₁ 및 R₇₂는 각각 서로 연결되어 지 환족 또는 방향족의 단일환 또는 다환고리를 추가적으로 형성하거나 또는 상기 T₇ 고리 또는 T₉ 고리와 결합하여 지환족 또는 방향족의 단일환 또는 다환고리를 추가적으로 형성할 수 있다.

<그림 삽입을 위한 여백>

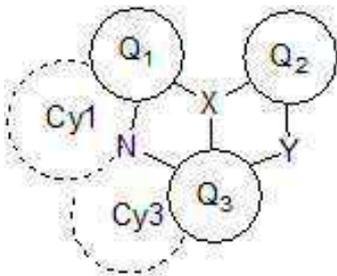
[화학식 D8]



[화학식 D9]



[화학식 D10]

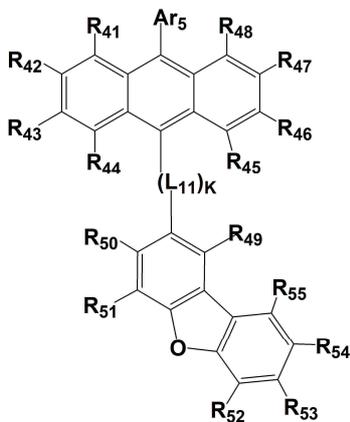


상기 [화학식 D8] 내지 [화학식 D10]에서, 상기 X는 B, P, P=O 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 Q1 내지 Q3은 각각 [화학식 D3]에서 T₁ 내지 T₃와 동일하며, 상기 연결기 Y는 N-R3, CR4R5, O, S, Se 중에서 선택되는 어느 하나이며, 상기 치환기 R3 내지 R5은 각각 [화학식 D3]에서 상기 R61 내지 R70과 동일하되, 상기 R₃ 내지 R₅은 각각 상기 Q₂ 고리 또는 Q₃ 고리와 결합하여 치환족 또는 방향족의 단일환 또는 다환고리를 추가적으로 형성할 수 있으며, 상기 R₄ 및 R₅은 각각 서로 연결되어 치환족 또는 방향족의 단일환 또는 다환고리를 추가적으로 형성할 수 있으며, 상기 Cy1에 의해 형성되는 고리는 질소(N) 원자, 상기 질소(N) 원자가 결합된 Q1 고리내 방향족 탄소원자 및 상기 Cy1과 결합될 Q1 고리내 방향족 탄소원자를 제외하면, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, 상기 화학식 D9에서, 상기 'Cy2'는 상기 Cy1에 부가되어 포화 탄화수소 고리를 형성 가능하며, 상기 Cy2에 의해 형성되는 고리는 Cy1에 포함되는 탄소원자를 제외하면, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고, 상기 화학식 D10에서, 상기 Cy3에 의해 형성되는 고리는 상기 Cy3와 결합될 Q3고리내 방향족 탄소원자, 질소(N)원자와 결합될 Q3 내 방향족 탄소원자, 질소(N)원자, 상기 질소(N) 원자가 결합된 Cy1 내 탄소원자를 제외하면, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이며, 여기서, 상기 [화학식 D1] 내지 [화학식 D10]에서의 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된

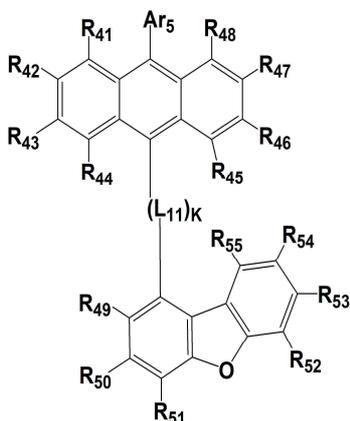
알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

청구항 17. 제16항에 있어서, 상기 화학식 E로 표시되는 안트라센 유도체는 아래의 화학식 E-1 또는 화학식 E-2로 표시되는 안트라센 화합물인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

[화학식 E-1]



[화학식 E-2]



상기 [화학식 E-1] 및 [화학식 E-2]에서, 상기 치환기 R₄₁ 내지 R₄₈, R₄₉ 내지 R₅₅ 은 각각 동일하

거나 상이하며, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이고, 상기 치환기 Ar_5 은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이며, 상기 연결기 L_{11} 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되는 어느 하나이며, 상기 k 은 1 내지 2의 정수이고, k 가 2이상인 경우 각각의 연결기 L_{11} 은 서로 동일하거나 상이하고, 상기 [화학식 E-1] 및 [화학식 E-2]에서의 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

청구항 18. 제16항에 있어서, 상기 제2 발광층내 화학식 E로 표시되는 안트라센 유도체는 적어도 하나 이상의 중수소를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 19. 제16항에 있어서, 상기 화학식 E에서 R_{41} 내지 R_{48} 중 적어도 하나는 중수소인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 20. 제16항에 있어서, 상기 화학식 E에서 Ar_5 는 적어도 하나의 중수소를 포함하는 치환기인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 21. 제16항에 있어서, 상기 화학식 E에서 R_{49} 내지 R_{56} 중 적어도 하나는 중수소를 포

함하는 치환기인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 22. 제16항에 있어서, 상기 화학식 E는 중수소화도가 20% 이상인 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 23. 제15항에 있어서, 상기 제1발광층 내 제1 도판트 및 제2발광층 내 제2 도판트는 각각 동일하거나 상이하며, 상기 [화학식 D1] 내지 [화학식 D10] 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 화합물이 사용되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

청구항 24. 제14항에 있어서, 상기 유기발광소자는 평판 디스플레이 장치; 플렉시블 디스플레이 장치; 단색 또는 백색의 평판 조명용 장치; 및, 단색 또는 백색의 플렉시블 조명용 장치;에서 선택되는 어느 하나의 장치에 사용되는 것을 특징으로 하는 유기발광소자.

[별지 2]

이 사건 특허발명의 주요 내용

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자에 사용될 수 있는 신규한 화합물을 발광층내 포함하는 유기 발광소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 제1전극과 제2 전극사이에 두 개의 발광층을 포함하며, 상기 두개의 발광층 중 적어도 하나에 상기 신규한 유기 화합물을 도입함으로써, 높은 발광 효율, 저전압구동 및 장수명의 소자 특성을 구현할 수 있는 유기발광소자에 관한 것이다.

발명의 배경이 되는 기술

[0008] 그러나, 상기 종래기술을 포함하여 유기발광소자의 발광층에 사용하기 위한 다양한 형태의 화합물이 제조되었음에도 불구하고 아직까지 유기발광소자용으로 응용가능하면서, 고효율, 저전압구동 및 장수명의 소자 특성을 가지는 신규한 유기발광소자의 개발의 필요성은 지속적으로 요구되고 있는 실정이다.

해결하고자 하는 과제

[0010] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 유기발광소자내 발광층의 호스트 물질로 사용가능한 신규한 유기 화합물을 이용하여, 고효율, 저전압구동 및 장수명의 유기발광소자(organic light emitting diode, OLED)를 제공하는 것이다.

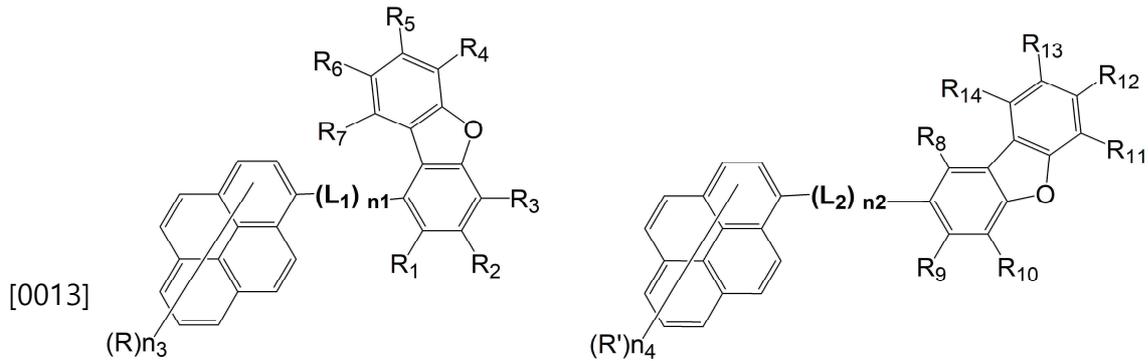
과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 상기 기술적 과제들을 달성하기 위하여, 제1전극; 및 상기 제1전극에 대향된 제2전극; 을 포함하며, 상기 제1전극과 상기 제2전극사이에는 제1호스트와 제1 도판트를 포함하는 제1 발광층; 및 제2 호스트와 제2 도판트를 포함하는 제2 발광층;을 순차적으로 포함하고, 상기 제1 호스트 및 제2 호스트 중에서 적어도 하나는 하기 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물을 1 종 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광소자를 제공한다.

<그림 삽입을 위한 여백>

[0012] [화학식 A]

[화학식 B]



[0014] 상기 [화학식 A] 및 [화학식 B]에서,

[0015] 상기 R_1 내지 R_{14} 은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이며;

[0016] 상기 연결기 L_1 및 L_2 는 각각 서로 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 단일 결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되고;

[0017] 상기 n_1 및 n_2 는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 0 내지 2의 정수이되, 이들 각각이 2 인 경우에 각각의 연결기 L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하고,

[0018] 상기 R 및 R' 은 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소,중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아민기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이며;

6 내지 30의 아릴실릴기,시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이며;
[0019] 상기 n3 및 n4는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 1내지 9의 정수이되, 이들 각각이 2 이상인 경우에 각각의 R 및 R'은 서로 동일하거나 상이하고
[0020] 상기 [화학식 A] 및 [화학식 B] 에서, '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알케닐기, 탄소수 1 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의 알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

발명의 효과

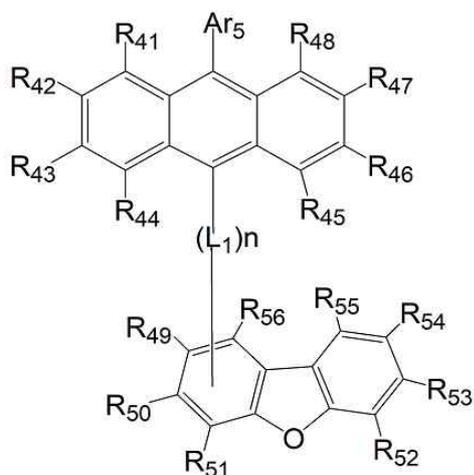
[0021] 본 발명에 따른, 유기발광소자내 두 개의 발광층을 가지며, 이들 중 적어도 하나에 상기 화학식 A또는 화학식 B로 표시되는 유기 화합물을 도입한 유기발광 소자의 경우에, 종래기술에 따른 유기발광소자에 비하여 보다 고효율, 저전압구동 및 장수명을 나타내는 유기발광소자를 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0681] 여기서, 본 발명에 따른 유기발광소자내 제1발광층이 [화학식 A] 또는 [화학식 B]로 표시되는 화합물 중에서 선택되는 어느 하나의 화합물을 포함하는 경우에, 상기 제2 발광층에는 하기 [화학식 E]로 표시되는 안트라센 유도체가 호스트로서 사용될 수 있다.

[0682] [화학식 E]

<그림 삽입을 위한 여백>



[0684] 상기 [화학식 E]에서,

[0685] 상기 치환기 R₄₁ 내지 R₅₆은 동일하거나 상이하며, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아지, 시아노기, 니트로기, 할로겐기 중에서 선택되는 어느 하나이고,

[0686] 상기 치환기 Ar₅은 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 50의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 50의 헤테로아릴기이며,

[0687] 상기 연결기 L₁은 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴렌기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 헤테로아릴렌기 중에서 선택되는 어느 하나이며,

[0688] 상기 n은 1 내지 2의 정수이고, n이 2이상인 경우 각각의 연결기 L₁은 서로 동일하거나 상이하고,

[0689] 상기 [화학식 E]에서의 상기 '치환 또는 비치환된'에서의 '치환'은 중수소, 시아노기, 할로겐기, 히드록시기, 니트로기, 탄소수 1 내지 24의 알킬기, 탄소수 1 내지 24의 할로겐화된 알킬기, 탄소수 2 내지 24의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 3 내지 24의 시클로알킬기, 탄소수 1 내지 24의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 탄소수 7 내지 24의 아릴알킬기, 탄소수 7 내지 24의 알킬아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 24의 알콕시기, 탄소수 1 내지 24의

알킬아미노기, 탄소수 12 내지 24의 디아릴아미노기, 탄소수 2 내지 24의 디헤테로 아릴아미노기, 탄소수 7 내지 24의 아릴(헤테로아릴)아미노기, 탄소수 1 내지 24의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴실릴기, 탄소수 6 내지 24의 아릴옥시기, 탄소수 6 내지 24의 아릴티오닐기로 이루어진 군에서 선택된 1개 이상의 치환기로 치환되는 것을 의미한다.

[0690] 또한, 본 발명에서의 상기 제2 발광층내 화학식 E로 표시되는 안트라센 유도체는 적어도 하나이상의 중수소를 포함할 수 있다. 이 경우에, 치환기 R41내지 R56, 또는 Ar5 중 적어도 하나의 치환기는 중수소 치환된 탄소수 6 내지 18의 아릴기일 수 있다.

[1198] **실시예 1 내지 46 : 제1발광층 및 제 2발광층을 포함하는 유기발광소자의 제조**

[1199] ITO 글래스의 발광 면적이 2 mm x 2 mm 크기가 되도록 패터닝한 후 세정하였다. 상기 ITO 글래스를 진공 챔버에 장착한 후 베이스 압력이 1×10^{-7} torr가 되도록 한 후 상기 ITO위에 DNTPD (700Å), α -NPD (300Å) 순으로 성막하였다. 발광층을 제1발광층 및 제2발광층을 순차적으로 형성하되, 제 1발광층은 본 발명에 따른 파이렌 화합물(화학식 A 또는 화학식 B로 표시되는 화합물)과 하기 BD 도판트 화합물 (1 wt%)를 혼합하여 성막 (50Å)하고, 제2발광층은 본 발명에 따른 안트라센 화합물 (화학식 E로 표시되는 화합물)과 하기 BD 도판트 화합물(1 wt%)을 혼합하여 성막 (150Å)한 다음, 이후에 전자수송층으로 [E-1]과 [E-2]를 (1:1)의 비로 (300Å), 전자주입층으로 [E-2] (10Å), Al (1,000Å)의 순서로 성막하여 유기발광 소자를 제조하였다. 상기 유기발광 소자의 발광특성은 0.4 mA에서 측정하였다.

[1204] [표 1]

<표 삽입을 위한 여백>

	제1발광층		제2발광층		EQE	T97	V
	호스트	도판트	호스트	도판트			
실시에1	화학식 19	D 202	화합물 219	D 202	13.0	315	3.6
실시에2	화학식 19	D 202	화합물 307	D 202	13.6	320	3.8
실시에3	화학식 19	D 202	화합물 433	D 202	13.2	308	3.7
실시에4	화학식 34	D 202	화합물 254	D 202	12.7	301	3.7
실시에5	화학식 34	D 202	화합물 307	D 202	12.9	312	3.8
실시에6	화학식 34	D 202	화합물 433	D 202	12.4	300	3.6
실시에7	화학식 52	D 202	화합물 219	D 202	12.6	309	3.6
실시에8	화학식 52	D 202	화합물 254	D 202	13.0	314	3.7
실시에9	화학식 52	D 202	화합물 307	D 202	13.3	305	3.7
실시에10	화학식 131	D 202	화합물 219	D 202	13.0	311	3.6
실시에11	화학식 131	D 202	화합물 254	D 202	12.5	307	3.8
실시에12	화학식 131	D 202	화합물 433	D 202	12.6	300	3.8
실시에13	화학식 136	D 202	화합물 219	D 202	12.6	306	3.6
실시에14	화학식 136	D 202	화합물 307	D 202	12.8	311	3.7
실시에15	화학식 136	D 202	화합물 433	D 202	12.1	302	3.7
실시에16	화학식 19	D 265	화합물 219	D 265	12.8	281	3.6
실시에17	화학식 19	D 265	화합물 307	D 265	13.2	295	3.6
실시에18	화학식 19	D 265	화합물 433	D 265	12.5	290	3.6
실시에19	화학식 34	D 265	화합물 254	D 265	11.9	280	3.8
실시에20	화학식 34	D 265	화합물 307	D 265	12.3	283	3.8
실시에21	화학식 34	D 265	화합물 433	D 265	11.8	287	3.8
실시에22	화학식 52	D 265	화합물 219	D 265	12.7	291	3.8
실시에23	화학식 52	D 265	화합물 254	D 265	11.9	292	3.7
실시에24	화학식 52	D 265	화합물 307	D 265	11.6	288	3.7
실시에25	화학식 131	D 265	화합물 219	D 265	12.4	284	3.8
실시에26	화학식 131	D 265	화합물 254	D 265	12.1	280	3.8
실시에27	화학식 131	D 265	화합물 433	D 265	11.9	290	3.6

실시에28	화학식 136	D 265	화합물 219	D 265	11.8	286	3.8
실시에29	화학식 136	D 265	화합물 307	D 265	12.0	294	3.8
실시에30	화학식 136	D 265	화합물 433	D 265	11.5	290	3.7
실시에31	화학식 19	D 459	화합물 219	D 459	12.0	286	3.8
실시에32	화학식 19	D 459	화합물 307	D 459	12.5	300	3.7
실시에33	화학식 52	D 459	화합물 254	D 459	11.9	295	3.6
실시에34	화학식 52	D 459	화합물 307	D 459	11.6	280	3.7
실시에35	화학식 136	D 459	화합물 307	D 459	12.0	292	3.8
실시에36	화학식 136	D 459	화합물 433	D 459	11.5	288	3.7
실시에37	화학식 41	D 202	화합물 403	D 202	14.2	345	3.6
실시에38	화학식 41	D 459	화합물 403	D 459	14.0	330	3.6
실시에39	화학식 57	D 202	화합물 403	D 202	11.9	264	3.8
실시에40	화학식 41	D 202	화합물 486	D 202	13.9	327	3.6
실시에41	화학식 41	D 202	화합물 498	D 202	13.8	324	3.7
실시에42	화학식 19	D 202	화합물 461	D 202	11.9	292	3.7
실시에43	화학식 57	D 202	화합물 461	D 202	11.4	260	3.8
실시에44	화학식 34	D 202	화합물 463	D 202	11.7	262	3.7
실시에45	화학식 41	d 98	화합물 403	d 141	13.6	318	3.7
실시에46	화학식 19	D 202	화합물 498	D 459	12.7	305	3.7

[1205] **비교예 1 내지 18** 비교예 1 내지 18을 위한 유기발광소자는 상기 실시예 1 내지 46의 제 1 발광층 및 제 2발광층에서 사용된 화합물 이외에 하기 표에 기재된 화합물을 사용

한 것 이외에는 동일하게 유기발광소자를 제작하였으며, 상기 유기발광소자의 발광특성은 0.4 mA에서 측정하였다.

[1206] [표 2]

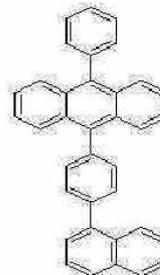
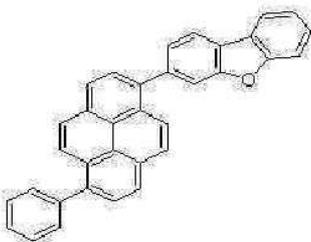
	제1발광층		제2발광층		EQE	T97	V
	호스트	도판트	호스트	도판트			
비교예1	화학식 19	D 202	화학식 34	D 202	8.7	190	4.0
비교예2	화학식 52	D 265	화학식 131	D 265	8.5	185	4.1
비교예3	BH1	D 202	화학식 19	D 202	7.7	180	4.0
비교예4	BH1	D 265	화학식 34	D 265	7.4	180	4.0
비교예5	BH1	D 202	BH1	D 202	6.5	170	4.2
비교예6	BH1	D 459	BH1	D 459	6.3	160	4.0
비교예7	화합물 219	D 202	BH2	D 202	7.6	185	3.9
비교예8	화합물 307	D 265	BH2	D 265	7.3	178	3.8
비교예9	화합물 219	D 202	화합물 433	D 202	8.4	194	3.8
비교예10	화합물 307	D 265	화합물 254	D 265	8.0	182	3.9
비교예11	BH2	D 202	BH2	D 202	5.9	175	4.0
비교예12	BH2	D 459	BH2	D 459	5.6	170	4.0
비교예13	화학식 19	D 202	BH2	D 202	7.7	184	3.9
비교예14	화학식 131	D 265	BH2	D 265	7.5	179	3.9
비교예15	BH1	D 202	화합물 307	D 202	9.4	210	3.8
비교예16	BH1	D 265	화합물 433	D 265	8.9	200	3.8
비교예17	BH1	D 202	BH2	D 202	6.1	182	4.0
비교예18	BH1	D 459	BH2	D 459	5.8	175	4.0

[1207]

[BH1]

[BH2]

[1208]



[1209] 상기 표 1 및 표 2에서 보는 바와 같이 본 발명에 의한 유기발광소자는 종래기술에 의한 비교예들의 화합물을 사용한 유기발광소자보다 발광 효율이 우수하며, 저전압구동 및 장수명의 특성을 보여줌으로써 유기발광 소자로서 응용가능성이 높은 것을 알 수 있다.

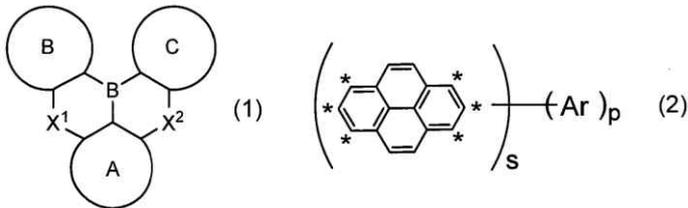
[별지 3]

선행발명 1의 주요 내용

청구범위

청구항 1.

양극 및 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 발광층을 가지는 유기 전계발광 소자로서, 상기 발광층은, 하기 일반식(1)으로 표시되는 화합물 및 하기 일반식(1)으로 표시되는 구조를 복수 가지는 다량체 중 적어도 1개와, 하기 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물 중 적어도 1개를 포함하는, 유기 전계 발광소자:

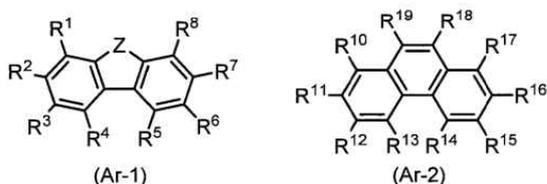


상기 일반식(1) 중에서, A환, B환 및 C환은 각각 독립적으로 아릴환 또는 헤테로아릴환이며, 이들 환에서의 적어도 1개의 수소는 치환되어 있어도 되고, X1 및 X2는 각각 독립적으로 >O 또는 >N-R이며, 상기 >N-R의 R은 치환되어 있어도 되는 아릴, 치환되어 있어도 되는 헤테로아릴, 치환되어 있어도 되는 알킬 또는 치환되어 있어도 되는 시클로알킬이며, 또한 상기 >N-R의 R은 연결기 또는 단결합에 의해 상기 A환, B환 및/또는 C환과 결합하고 있어도 되고, 그리고, 상기 일반식(1)으로 표시되는 화합물 또는 구조에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 되고, 상기 일반식(2) 중에서, s개의 피렌 부분과 p개의 Ar 부분이 피렌 부분의 *의 어느 하나의 위치와 Ar 부분의 어느 하나의 위치에서 결합하고, 피렌 부분의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고, 이들에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고, Ar은 각각 독립적으로 탄소수 14~40의 아릴 또는 탄소수 12~40의 헤테로아릴이며, 이들에

서의 적어도 1개의수소는 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고, s 및 p는 각각 독립적으로 1 또는 2의 정수이며, s 및 p는 동시에 2가 되지는 않으며, s가 2인 경우에는 2개의피렌 부분은 치환기를 포함하여 구조적으로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며, p가 2인 경우에는 2개의 Ar부분은 치환기를 포함하여 구조적으로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며, 그리고, 상기 일반식(2)으로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 됨.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 Ar이 각각 독립적으로 하기 일반식(Ar-1) 또는 일반식(Ar-2)으로 표시되는 기인, 유기 전계 발광 소자:



상기 각 식 중에서, Z는 >CR₂, >N-R, >O 또는 >S이며, >CR₂에서의 R은 각각 독립적으로, 탄소수 1~6의 알킬, 탄소수 3~14의 시클로알킬, 탄소수 6~12의 아릴 또는탄소수 2~12의 헤테로아릴이며, 상기 아릴 및 헤테로아릴에서의 적어도 1개의 수소는 탄소수 1~4의 알킬 또는탄소수 5~10의 시클로알킬로 치환되어 있어도 되고, R은 서로 결합하여 환을 형성하고 있어도 되고, >N-R에서의 R은, 탄소수 1~4의 알킬, 탄소수 5~10의 시클로알킬, 탄소수 6~12의 아릴 또는 탄소수 2~12의헤테로아릴이며, 상기 아릴 및 헤테로아릴에서의 적어도 1개의 수소는 탄소수 1~4의 알킬 또는 탄소수 5~10의시클로알킬로 치환되어 있어도 되고, R¹~R⁸ 및 R¹⁰~R¹⁹는 각각 독립적으로, 수소, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시이며, 이들에서의 적어도 1개의 수소는 탄소수 1~6의 알킬 또는 탄소수 3~14의 시클로알킬로 치환되어 있어도 되고, R¹~R⁸ 중 인접하는 기끼리 또는 R¹⁰~R¹⁹ 중 인접하는 기끼리 서로 결합하여 축합환을 형성하고 있어도 되고, 형성된 환은 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬,

탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고, 이들에서의 적어도 1개의 수소는 탄소수 1~6의 알킬 또는 탄소수 3~14의 시클로알킬로치환되어 있어도 되고, 그리고, 상기 식(Ar-1) 또는 식(Ar-2)으로 표시되는 기에서의 적어도 1개의 수소는 각각 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 되고, 상기 일반식(2)에 있어서 피렌 부분은 상기 식(Ar-1) 또는 식(Ar-2)으로 표시되는 기 중의 어느 하나의 위치에서 결합함.

기술분야

[0001] 본 발명은, 도펀트(dopant) 재료로서의 다환 방향족 화합물과 호스트 재료로서의 특정 피렌 화합물을 포함하는 발광층을 가지는 유기 전계 발광 소자, 이것을 사용한 표시 장치 및 조명 장치에 관한 것이다.

해결하려는 과제

[0007] 전술한 바와 같이, 유기 EL 소자로 사용되는 각종 재료가 개발되어 있지만, 발광 특성을 더욱 향상시키거나, 발광층용 재료의 선택지를 증가시키기 위하여, 종래와는 상이한 재료 조합의 개발이 요망되고 있다. 특히, 특허문헌 4의 실시예에서 보고된 구체적인 호스트 및 도펀트의 조합 이외로부터 얻어지는 유기 EL 특성(특히 최적인 발광 특성)에 대해서는 알려져 있지 않다.

과제의 해결 수단

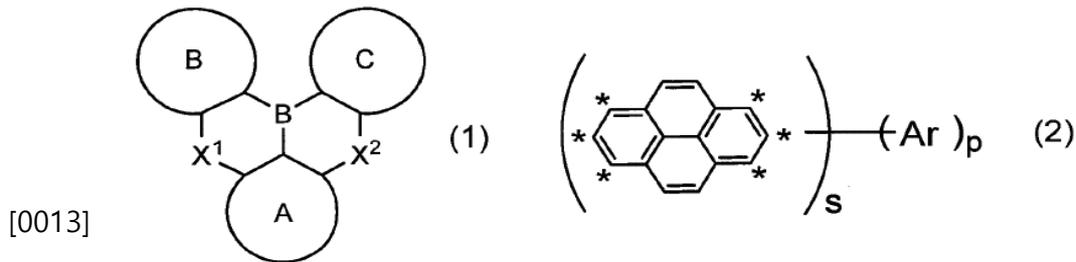
[0008] 본 발명자들은, 전술한 문제점을 해결하기 위해 예의(銳意) 검토한 결과, 붕소 원자와 질소 원자 또는 산소 원자로 복수의 방향족환을 연결한 다환 방향족 화합물과 특정 피렌계 화합물을 함유하는 발광층을 한 쌍의 전극 사이에 배치하여 유기 EL 소자를 구성함으로써, 우수한 유기 EL 소자가 얻어지는 것을 발견하고, 본 발명을 완성시켰다.

[0009] 본 발명의 바람직한 태양에 의하면, 식(1)으로 표시되는 화합물과, 그것과 조합하여 최적 발광 특성이 얻어지는 식(2)으로 표시되는 화합물을 제공할 수 있고, 이들을 조합하여 이루어지는 발광층용 재료를 사용하여 유기 EL 소자를 제작함으로써, 색도, 구동전압 및 양자 효율 중 1개 이상이 우수한 유기 EL 소자를 제공할 수 있다.

[0011] 양극 및 음극으로 이루어지는 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이에 배치되는 발광층을 가지는 유기 전계 발광 소자로서,

[0012] 상기 발광층은, 하기 일반식(1)으로 표시되는 화합물 및 하기 일반식(1)으로 표시되는

구조를 복수 가지는 다량체 중 적어도 1개와, 하기 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물 중 적어도 1개를 포함하는 유기 전계 발광 소자.



[0023] 식(2)으로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는, 각각 독립적으로, 할로겐, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 된다.

발명의 효과

[0079] 본 발명의 바람직한 태양에 의하면, 식(1)으로 표시되는 다환 방향족 화합물과, 그것과 조합하여 최적 발광 특성이 얻어지는 식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물을 제공할 수 있고, 이들을 조합하여 이루어지는 발광층용 재료를 사용하여 유기 EL 소자를 제작함으로써, 특별히 발광 효율이 우수한, 밸런스가 양호한 성능을 나타내는 유기 EL 소자를 제공할 수 있다.

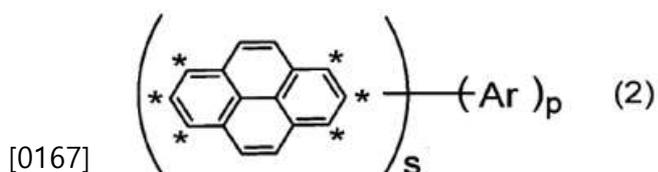
[0080] 또한, 상기 일반식(1)의 화합물 및 그 다량체는 시클로알킬기를 도입함으로써, 용점이나 승화(昇華) 온도의 저하를 기대할 수 있다. 이는, 높은 순도가 요구되는 유기 EL 소자 등의 유기 디바이스용 재료의 정제법으로서 거의 불가결한 승화 정제에 있어서, 비교적 저온에서 정제할 수 있으므로, 재료의 열분해 등을 회피할 수 있는 것을 의미한다. 또한 이는, 유기 EL 소자 등의 유기 디바이스를 제작하기 위한 유력한 수단인 진공 증착(蒸着) 프로세스에 대해서도 마찬가지이며, 비교적 저온에서 프로세스를 실시할 수 있으므로, 재료의 열분해를 회피할 수 있고, 결과적으로 고성능의 유기 디바이스용을 얻을 수 있다. 또한, 상기 다량체는, 분자량이나 평면성의 높음등이 원인이 되어 승화 온도가 높은 것이 많으므로, 시클로알킬기를 도입하는 것에 의한 승화 온도의 저하는 보다 효과적으로 된다. 또한, 시클로알킬기의 도입에 의해 유기 용매로의 용해성이 향상되므로, 도포 프로세스를 이용한 소자 제작에도 적용하는 것이 가능하게 된다. 또한 시클로알킬과 같은 사이즈가 큰 치환기를 도입함으로써 농도 소광을 억제할 수 있다. 다만, 본 발명은 특별히 이러한 원리로 한정되는 것

은 아니다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0165] 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물

[0166] 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물은 기본적으로는 호스트로서 기능한다.



[0168] 상기 식(2) 중,

[0169] s개의 피렌 부분과 p개의 Ar 부분이 피렌 부분의 *의 어느 하나의 위치와 Ar 부분의 어느 하나의 위치에서 결합하고,

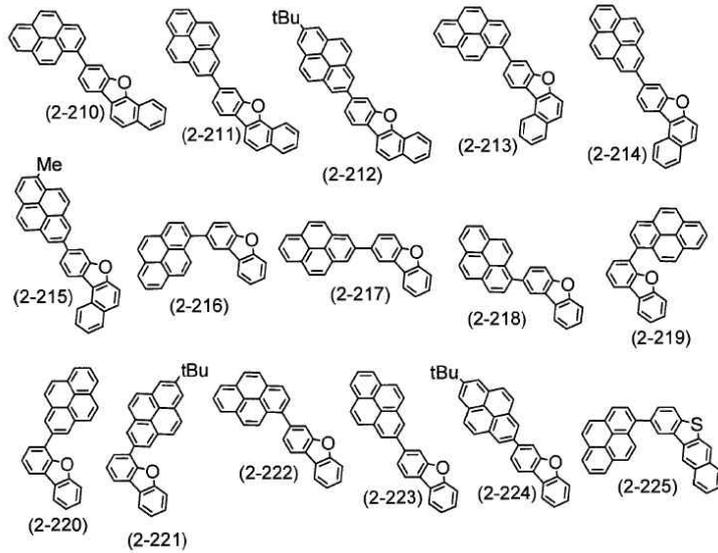
[0170] 피렌 부분의 적어도 1개의 수소는, 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고, 이들에서의 적어도 1개의 수소는, 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고,

[0171] Ar은, 각각 독립적으로, 탄소수 14~40의 아릴 또는 탄소수 12~40의 헤테로아릴이며, 이들에서의 적어도 1개의 수소는, 각각 독립적으로, 탄소수 6~10의 아릴, 탄소수 2~11의 헤테로아릴, 탄소수 1~30의 알킬, 탄소수 3~24의 시클로알킬, 탄소수 2~30의 알케닐, 탄소수 1~30의 알콕시 또는 탄소수 6~30의 아릴옥시로 치환되어 있어도 되고,

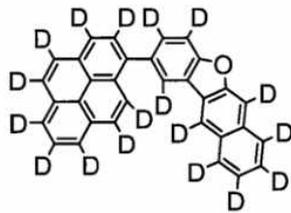
[0172] s 및 p는 각각 독립적으로 1 또는 2의 정수이며, s 및 p는 동시에 2가 되지 않으며, s가 2인 경우에는 2개의 피렌 부분은 치환기를 포함하여 구조적으로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며, p가 2인 경우에는 2개의 Ar부분은 치환기를 포함하여 구조적으로 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으며, 그리고,

[0173] 식(2)으로 표시되는 화합물에서의 적어도 1개의 수소는, 각각 독립적으로, 할로젠, 시아노 또는 중수소로 치환되어 있어도 된다.

[0166] 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물은 기본적으로는 호스트로서 기능한다.



[0207(발체)]

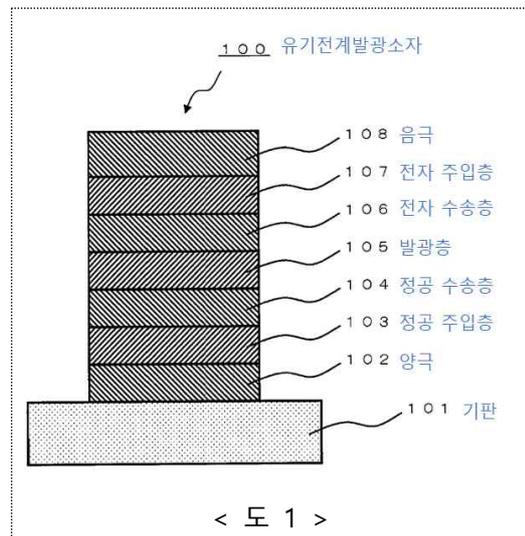


[0217(발체)]

(2-624)

[0233] <유기 발광 소자의 구조>

[0234] 도 1에 나타난 유기 EL 소자(100)는, 기판(101)과, 기판(101) 상에 설치된 양극(102)과, 양극(102) 상에 설치된 정공 주입층(103)과, 정공 주입층(103) 상에 설치된 정공 수송층(104)과, 정공 수송층(104) 상에 설치된 발광층(105)과, 발광층(105) 상에 설치된 전자 수송층(106)과, 전자 수송층(106) 상에 설치된 전자 주입층(107)과, 전자 주입층(107) 상에 설치된 음극(108)을 가진다.



< 도 1 >

[0249] <유기 전계 발광 소자에서의 발광층>

[0250] 발광층(105)은, 전계가 인가된 전극 사이에 있어서, 양극(102)으로부터 주입된 정공

과, 음극(108)으로부터 주입된 전자를 재결합시킴으로써 발광하는 층이다. 발광층(105)을 형성하는 재료로서는, 정공과 전자와의 재결합에 의해 여기되어 발광하는 화합물(발광성 화합물)이면 되고, 안정적인 박막 형상을 형성할 수 있고, 또한, 고체상태에서 강한 발광(형광) 효율을 나타내는 화합물인 것이 바람직하다. 본 발명에서는, 발광층용의 재료로서, 예를 들면, 호스트 재료로서의 상기 일반식(2)으로 표시되는 피렌계 화합물과, 예를 들면, 도펀트 재료로서의 상기 일반식(1)으로 표시되는 다환 방향족 화합물 및 그의 다량체를 사용할 수 있다.

[0251] 발광층은 단일층이라도 되고 복수 층으로 이루어져도 되며 어느 쪽이라도 되고, 각각 발광층용 재료(호스트 재료, 도펀트 재료)에 의해 형성된다. 호스트 재료와 도펀트 재료는, 각각 1종류라도 되고, 복수의 조합이라도 되며, 어느 것이라도 된다. 도펀트 재료는 호스트 재료 전체에 포함되어 있어도, 부분적으로 포함되어 있어도 되며, 어느 것이라도 된다. 도핑 방법으로서, 호스트 재료와의 공증착(共蒸着)법에 의해 형성할 수 있지만, 호스트 재료와 사전에 혼합한 후 동시에 증착해도 된다.

[0472] <유기 전계 발광소자의 응용예>

[0473] 또한, 본 발명은, 유기 EL 소자를 구비한 표시 장치 또는 유기 EL 소자를 구비한 조명 장치 등에도 응용할 수 있다.

[0474] 유기 EL 소자를 구비한 표시 장치 또는 조명 장치는, 본 실시형태에 따른 유기 EL 소자와 공지의 구동 장치를 접속하는 등 공지의 방법에 의해 제조할 수 있고, 직류 구동, 펄스 구동, 교류 구동 등 공지의 구동 방법을 적절하게 사용하여 구동할 수 있다.

[0475] 표시 장치로서는, 예를 들면, 컬러 평판 디스플레이 등의 패널 디스플레이, 플렉시블 컬러 유기 전계 발광(EL) 디스플레이 등의 플렉시블 디스플레이 등이 있다(예를 들면, 일본 공개특허 평10-335066호 공보, 일본 공개특허제2003-321546호 공보, 일본 공개특허 제2004-281086호 공보 등 참조). 또한, 디스플레이의 표시 방식으로서, 예를 들면, 매트릭스 및/또는 세그먼트 방식 등이 있다. 그리고, 매트릭스 표시와 세그먼트 표시는 동일한 패널중에 공존하고 있어도 된다.

[0587] [표 1]

[0588]

	정공 주입층 1 (40nm)	정공 주입층 2 (5nm)	정공 수송층 1 (15nm)	정공 수송층 2 (10nm)	발광층 (25nm)		전자 수송층 1 (5nm)	전자 수송층 2 (25nm)	음극 (1nm/ 100nm)	패장 (nm)	전압 (V)	외부 양자 효율
					호스트	도펀트						
선 시 예												
1	HI	HAT-ON	HT-1	HT-2	2-1	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	4.1	6.7
2	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1001	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	465	3.8	6.5
3	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1080	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	3.7	6.3
4	HI	HAT-ON	HT-1	HT-2	2-46	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	4.1	6.3
5	HI	HAT-ON	HT-1	HT-2	2-174	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	4.0	6.1
6	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-350	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.9	6.0
7	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-356	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.9	6.0
8	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-1	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	463	4.1	6.9
9	HI	HAT-CN	HT-1	HT-3	2-174	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	461	4.0	6.4
10	HI	HAT-ON	HT-1	HT-3	2-359	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	3.7	6.3
11	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-151	ET-1+Liq		Liq/MgAg	465	4.5	7.2
12	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	2-1	1-151	ET-3	ET-4+Liq	Liq/MgAg	466	4.0	7.0
비 교 예												
1	HI	HAT-CN	HT-1	HT-2	A	1-139	ET-1	ET-2+Liq	Liq/MgAg	462	5.0	5.2

[별지 4]

선행발명 2의 주요 내용

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자용 화합물 및 이를 포함하는 장수명 특성의 유기발광소자에 관한 것이다.

배경기술

[0008] 한편, 유기발광소자의 장수명 및 안정성을 개선시키기 위해 중수소 치환된 화합물을 발광층 등의 재료로서 도입하는 연구가 시도되고 있다.

[0012] 상기 중수소를 포함하는 유기발광 화합물과 관련된 종래기술로서, 등록특허공보 제 10-1111406호에서는 카바졸을 포함하는 아민계 화합물을 중수소로 치환하거나, 중수소로 치환된 화합물의 혼합을 통해 저전압 구동 및 장수명 소자를 제공하는 기술에 관해 기재되어 있고, 등록특허공보 제 10-1068224호에서는 페닐기내의 수소가 중수소로 치환된 페닐기를 포함하는 안트라센 유도체를 호스트로 이용하는 기술에 관해 기재되어 있다.

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 발광층의 호스트로서 사용되는 안트라센 유도체를 특정한 구조적 특징을 가지면서도, 중수소의 함량을 특정 범위 이상으로 도입함으로써, 보다 개선된 장수명 특성을 제공할 수 있는 안트라센 유도체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

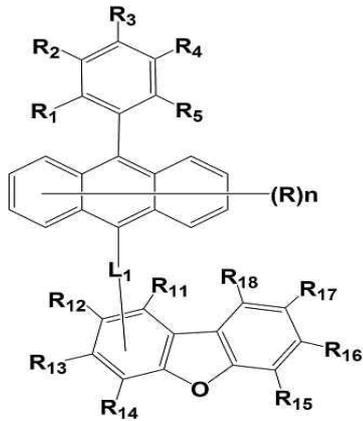
[0016] 본 발명은 상기 안트라센 유도체를 발광층에 포함하는 유기발광소자를 제공하는 것을 발명의 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은 하기 [화학식 A]로 표시되는 안트라센 유도체를 제공한다.

<그림 삽입을 위한 여백>

[0018] [화학식 A]



[0019]

[0020] 상기 [화학식 A]에서,

[0021] R₁ 내지 R₅ 는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소 또는 중수소이고,

[0022] R은 중수소이며,

[0023] n은 0 내지 8의 정수이되, 상기 안트라센기내 R이 치환되지 않은 방향족 고리의 탄소원자에는 수소가 결합되며,

[0024] 상기 연결기 L₁은 단일결합 또는, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 탄소수 6 내지 12의 아릴렌기이며;

[0025] R₁₁ 내지 R₁₄는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소 또는 중수소이 되,상기 R₁₁ 내지 R₁₄는 하나는 상기 연결기 L₁을 디벤조퓨란내 6원환의 방향족 탄화수소 고리의 탄소원자와 결합시키는 단일결합이고,

[0026] R₁₅ 내지 R₁₈는 각각 동일하거나 상이하고, 서로 독립적으로 수소, 중수소, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 페닐기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 바이페닐기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 터페닐기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 나프틸기, 중수소 치환되거나 또는 비치환된 페난트릴기, 9번위치에 동일하거나 상이한탄소수 1 내지 5의 알킬기로 각각 치환되거나 비치환되며 방향족 고리의 탄소원자에 중수소가 치환되거나 또는 비치환된 플루오레닐기 중에서 선택되는 하나의 치환기이되,

[0357] 또한 본 발명에서의 유기발광소자는 380 nm 내지 800 nm의 파장범위에서 발광하는 청색 발광재료, 녹색 발광재료 또는 적색 발광재료의 발광층을 추가적으로 포함할 수 있다. 즉, 본 발명에서의 발광층은 복수의 발광층으로서, 상기 추가적으로 형성되는 발광층

내 청색 발광재료, 녹색 발광재료 또는 적색 발광재료는 형광재료 또는 인광재료일 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0515] 표 1

	호스트	도판트	EQE	T97
실시예 1	화합물 1	BD1	10.4	130
실시예 2	화합물 10	BD1	10.2	125
실시예 3	화합물 21	BD1	10.2	118
실시예 4	화합물 1	BD2	10.4	173
실시예 5	화합물 10	BD2	10.3	166
실시예 6	화합물 21	BD2	10.2	157
실시예 7	화합물 5	BD1	10.4	128
실시예 8	화합물 14	BD1	10.2	124
실시예 9	화합물 24	BD1	10.2	116
실시예 10	화합물 5	BD2	10.4	172
실시예 11	화합물 14	BD2	10.4	165
실시예 12	화합물 24	BD2	10.3	155
실시예 13	화합물 1	BD3	10.5	180
실시예 14	화합물 5	BD3	10.4	178
실시예 15	화합물 10	BD3	10.4	169
실시예 16	화합물 14	BD3	10.3	168
실시예 17	화합물 21	BD3	10.3	161
실시예 18	화합물 24	BD3	10.2	159
실시예 19	화합물 43	BD1	10.4	156
실시예 20	화합물 48	BD1	10.4	143
실시예 21	화합물 60	BD1	10.3	136
실시예 22	화합물 43	BD2	10.5	207
실시예 23	화합물 48	BD2	10.4	190
실시예 24	화합물 60	BD2	10.4	182

<표 삽입을 위한 여백>

[0516] 표 2

	호스트	도판트	EQE	T97
비교예 1	BH1	BD1	10.1	80
비교예 3	BH3	BD1	10.1	85
비교예 4	BH4	BD1	10.1	80
비교예 5	BH5	BD1	10.1	88
비교예 6	BH6	BD1	10.1	82
비교예 7	BH7	BD1	10.1	81
비교예 8	BH8	BD1	10.1	87
비교예 9	BH9	BD1	10.1	83
비교예 10	BH1	BD2	10.1	85
비교예 11	BH2	BD2	10.1	94
비교예 12	BH3	BD2	10.1	89
비교예 13	BH4	BD2	10.1	84
비교예 14	BH5	BD2	10.1	90
비교예 15	BH6	BD2	10.1	85
비교예 16	BH7	BD2	10.1	84
비교예 17	BH8	BD2	10.1	91
비교예 18	BH9	BD2	10.1	84
비교예 19	BH1	BD3	10.1	84
비교예 20	BH2	BD3	10.1	81
비교예 21	BH3	BD3	10.1	85
비교예 22	BH4	BD3	10.1	91
비교예 23	BH5	BD3	10.1	85
비교예 24	BH6	BD3	10.1	82
비교예 25	BH7	BD3	10.1	85
비교예 26	BH8	BD3	10.1	84
비교예 27	BH9	BD3	10.1	82

[0517] 상기 [표 1] 및 [표 2]에서 보는 바와 같이 본 발명에 의한 화합물은 중수소를 포함하지 않거나 특정 범위이하로 중수소를 포함하는 안트라센 화합물에 비하여 보다 장수명 특성을 가지는 것으로 나타남을 알 수 있어, 유기발광 소자로서 응용가능성 높은 것을 나타내고 있다.

끝.