



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0020873
(43) 공개일자 2014년02월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) C07D 235/18 (2006.01)
C07D 403/10 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7022481
- (22) 출원일자(국제) 2012년01월26일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2013년08월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/022792
- (87) 국제공개번호 WO 2012/103380
국제공개일자 2012년08월02일
- (30) 우선권주장
61/436,821 2011년01월27일 미국(US)
61/496,385 2011년06월13일 미국(US)

- (71) 출원인
넛토덴코 가부시기가이샤
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
- (72) 발명자
칸, 사자두르, 라만
미국 92122 캘리포니아 샌디에고 팔밀라 드라이브 #2 7650
쟁, 시준
미국 92129 캘리포니아 샌디에고 비아 리베라 7411
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인에이아이피

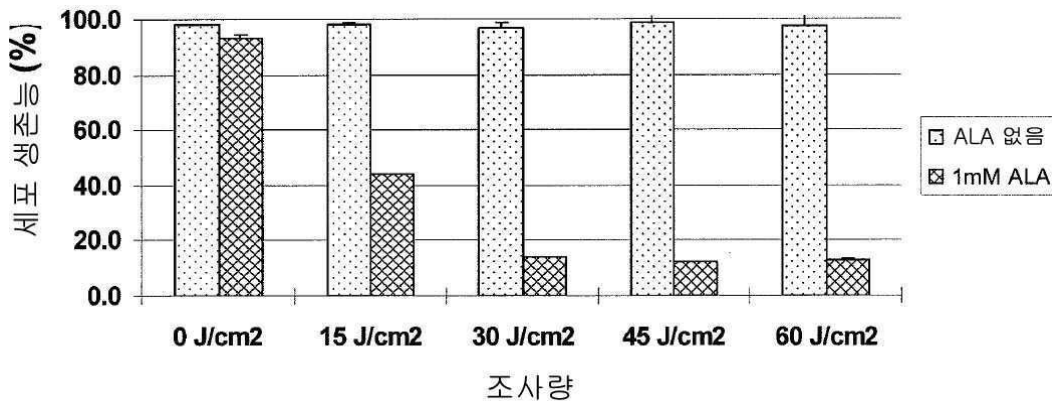
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 임의 치환된 테르페닐 및 쿠아테르페닐 화합물을 포함한 광선요법 디바이스 및 방법

(57) 요약

광선요법을 사용하는 질환의 치료에 관련된 방법 및 디바이스가 기재되어 있다. 일부 구현예는 고리계 1, 고리계 2, 고리계 3, 또는 고리계 4를 포함하는, 광선요법용 유기 발광 다이오드 디바이스, 예컨대 발광 디바이스를 제공한다. 광선요법으로 질환을 치료하는 방법이 또한 기재되어 있다.

대표도 - 도16



(72) 발명자

모치즈키, 아마네

미국 92011 캘리포니아 칼즈배드 에이피티. 엘, 멜
라루카 애비뉴 961

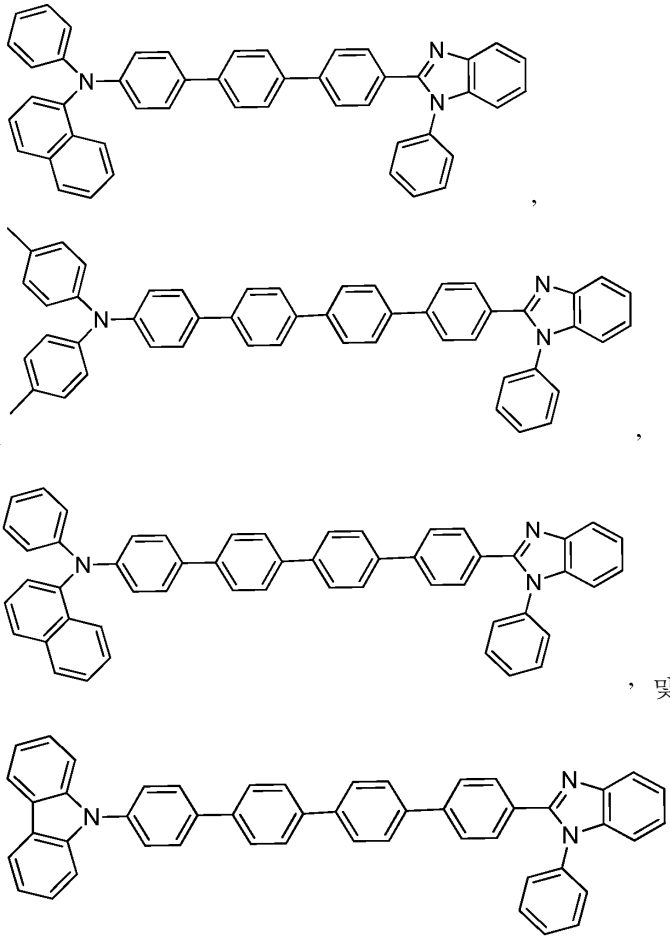
마, 리펑

미국 92130 캘리포니아 샌디에고 베르다 레인 6203

특허청구의 범위

청구항 1

하기로 이루어진 그룹으로부터 선택된 화합물을 포함하는 발광층을 포함하는, 광선요법에 사용하기 위한 발광 디바이스로서:



상기 디바이스는 치료적 유효량의 광을 포유동물에게 방출하기 위해 설정되는 발광 디바이스.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 디바이스는 포유동물의 조직에 투여된 감광 화합물의 적어도 일부를 활성화시킬 수 있는 파장의 광을 방출하도록 설정되고;

상기 디바이스는 질환을 치료하기 위한 치료 효과를 제공하기 위해 충분한 부분의 감광 화합물을 활성화시키기 위한 충분한 양의 광을 제공하도록 치료적으로 유효량의 광을 조절하기 위해 설정된 조사량 요소를 추가로 포함하는 디바이스.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 조사량 요소는 타이머를 포함하는 디바이스.

청구항 4

하기를 포함하는 광선요법 시스템:

청구항 1 또는 2에 따른 디바이스; 및

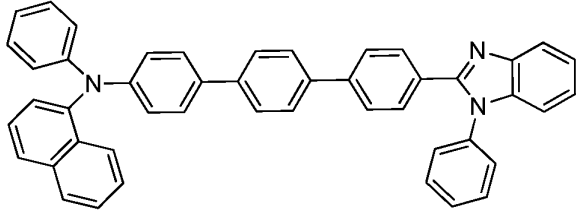
상처 드레싱.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 치료적으로 유효량의 광을 조절하기 위해 설정된 조사량 요소를 추가로 포함하는 광선요법 시스템.

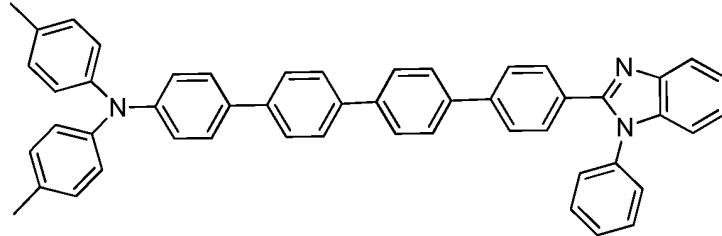
청구항 6

청구항 4에 있어서, 상기 디바이스는 하기를 포함하는 광선요법 시스템:



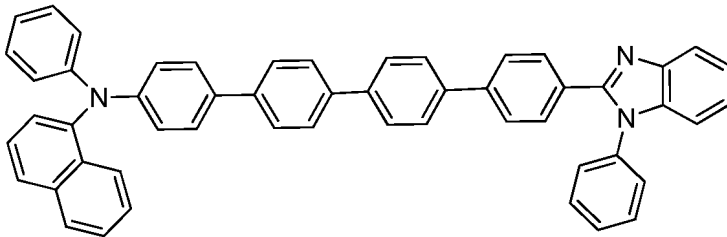
청구항 7

청구항 4에 있어서, 상기 디바이스는 하기를 포함하는 광선요법 시스템:



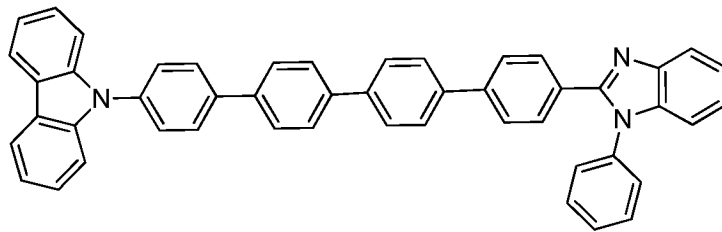
청구항 8

청구항 4에 있어서, 상기 디바이스는 하기를 포함하는 광선요법 시스템:



청구항 9

청구항 4에 있어서, 상기 디바이스는 하기를 포함하는 광선요법 시스템:



청구항 10

포유동물의 조직의 적어도 일부를 청구항 1 또는 2의 디바이스로부터의 광에 노출시키는 것을 포함하는, 광선요

법을 수행하는 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 감광 화합물을 조직에 투여하는 것을 추가로 포함하고, 상기 감광 화합물의 적어도 일부는 상기 조직의 일부를 디바이스로부터의 광에 노출시킴으로써 활성화되는 방법.

청구항 12

감광 화합물을 치료가 필요한 포유동물의 조직에 투여하는 단계;

상기 조직의 적어도 일부를 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항의 디바이스로부터의 광에 노출시키는 단계를 포함하는 질환의 치료 방법으로서,

상기 감광 화합물의 적어도 일부는 조직이 노출되는 디바이스로부터의 광의 적어도 일부에 의해 활성화되고, 그렇게 함으로써 질환을 치료하는 방법.

청구항 13

청구항 11 또는 12에 있어서, 감광 화합물의 활성화로 단일항 산소가 생산되는 방법.

청구항 14

청구항 11 또는 12에 있어서, 상기 감광 화합물은 5-아미노레벌린산, 베르테포르핀, 아연 프탈로시아닌, 또는 그의 약제학적으로 허용가능한 염인 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 감광 화합물은 5-아미노레벌린산인 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 상기 5-아미노레벌린산은 약 0.5mM 내지 약 2 mM의 농도로 조직에 존재하는 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 디바이스는 약 630 nm의 피크 방출을 갖는 방법.

청구항 18

청구항 17에 있어서, 상기 조직은 적어도 약 30 J/cm³인 광 조사량을 수용하는 방법.

청구항 19

청구항 18에 있어서, 상기 조직은 약 30 J/cm³ 내지 약 60 J/cm³ 범위인 광 조사량을 수용하는 방법.

청구항 20

청구항 12 내지 20 중 어느 한 항에 있어서, 상기 질환은 암인 방법.

청구항 21

청구항 12 내지 20 중 어느 한 항에 있어서, 상기 질환은 세균성 감염인 방법.

청구항 22

청구항 12 내지 20 중 어느 한 항에 있어서, 상기 질환은 피부 병태인 방법.

청구항 23

청구항 12 내지 20 중 어느 한 항에 있어서, 상기 질환은 눈 병태인 방법.

청구항 24

청구항 1 또는 2에 따른 디바이스; 및

감광 화합물을 포함하는 광선요법 시스템으로서,

상기 감광 화합물은 광선요법이 필요한 포유동물의 조직에 투여하기에 적당하고;

상기 디바이스는, 감광 화합물이 조직 내에 있을 때 상기 감광 화합물의 적어도 일부를 활성화시킬 수 있는 파장의 광을 방출하도록 설정된 광선요법 시스템.

청구항 25

청구항 24에 있어서, 상기 감광 화합물은 5-아미노레벌린산, 베르테포르핀, 아연 프탈로시아닌, 또는 그의 약제학적으로 허용가능한 염인 방법.

명세서

기술분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본원은 미국 가특허 출원 번호 61/496,385 (2011년 6월 13일 출원) 및 미국 가특허 출원 번호 61/436,821 (2011년 1월 27일 출원)에 대한 우선권을 주장한다. 이들 모두는 그 전체가 참고로 본원에 포함되어 있다.

[0003] 배경

[0004] 분야

[0005] 구현예는 광선요법과 같은 사용을 위한 발광 디바이스, 예컨대 유기 발광 다이오드, 예컨대 유기 발광 다이오드를 함유하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

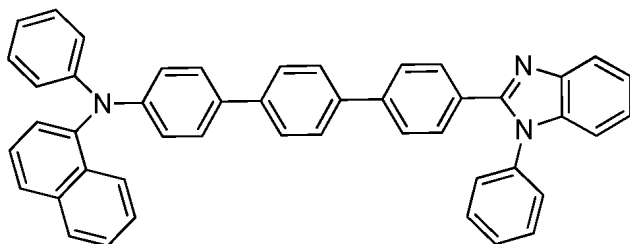
[0006] 관련 기술의 설명

[0007] 광선요법은 수많은 의학적 상태를 치료하는데 유용할 수 있다. 그러나, 광선요법에 사용될 수 있는 광원 예컨대 레이저는 비싸고, 수송하기 어렵고, 가정 또는 외래환자 치료에 적당하지 않을 수 있다. 따라서, 덜 비싸고 더 휴대가 쉬운 광선요법용 광의 대안적인 공급원에 대한 필요가 있을 수 있다.

[0008] 요약

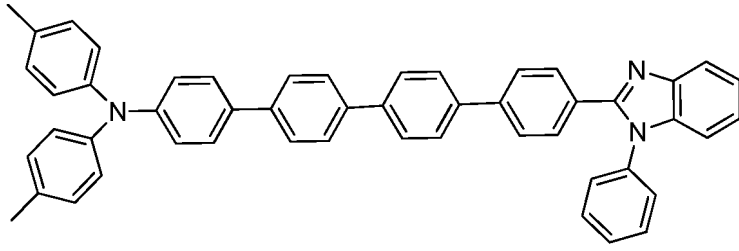
[0009] 일부 구현예는 광선요법에 사용될 수 있는 유기 발광 디바이스에 관한 것이다. 이들 디바이스는 전형적으로 유기 발광 다이오드, 예컨대 애노드, 캐소드, 및 애노드와 캐소드 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 다이오드를 포함한다. 일부 구현예에서, 유기 발광층은 발광 성분, 예컨대 형광 또는 인광 화합물을 포함할 수 있고, 이는 임의 치환된 테르페닐 또는 쿼테르페닐 화합물, 예컨대 본원에 기재된 화합물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 발광층은 본원에 기재된 화합물을 포함하는, 호스트 화합물, 예컨대 치환된 인터테르페닐렌 화합물을 포함할 수 있다. 일부 디바이스는 파장 변환기를 또한 포함할 수 있다.

[0010] 일부 구현예는 하기로 이루어진 그룹으로부터 선택된 임의 치환된 고리계를 포함하는 화합물을 포함하는 유기 발광 다이오드를 포함하는 광선요법에 사용하기 위한 디바이스에 관한 것이다:

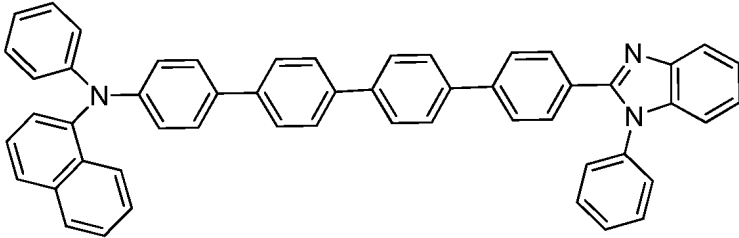


(고리계 1)

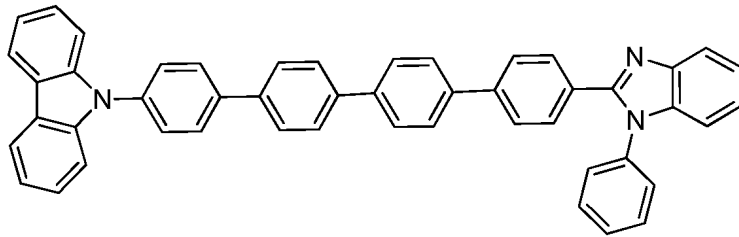
[0011]



[0012] (고리계 2)



[0013] (고리계 3), 및



[0014] (고리계 4).

[0015] 디바이스는 치료적 유효량의 광을 포유동물에게 방출하기 위해 설정될 수 있다. 디바이스는 또한 디바이스 및 상처 드레싱을 포함하는 광선요법 시스템의 일부일 수 있다.

[0016] 일부 구현예에서, 이들 디바이스는 하기를 포함하는 광선요법을 수행하는 방법에서 사용될 수 있다: 포유동물의 조직의 적어도 일부를 본원에 기재된 디바이스로부터의 광에 노출시킨다. 일부 구현예에서, 조직은 자연스럽게 조직 내에 있을 수 없는 감광 화합물을 포함하고, 상기 감광 화합물의 적어도 일부는 상기 조직의 일부를 디바이스로부터의 광에 노출시킴으로써 활성화될 수 있다.

[0017] 일부 구현예는 하기를 포함하는 질환의 치료 방법을 제공한다: 치료가 필요한 포유동물의 조직의 적어도 일부를 본원에 기재된 디바이스로부터의 광에 노출시키는 것을 포함한다. 일부 구현예에서, 조직은 조직 내에 자연스럽게 존재할 수 없는 감광 화합물을 포함하고, 상기 감광 화합물의 적어도 일부는 상기 조직의 일부를 디바이스로부터의 광에 노출시킴으로써 활성화될 수 있고, 그렇게 함으로써 질환을 치료한다.

[0018] 일부 구현예에서, 질환의 치료 방법은 감광 화합물을 치료가 필요한 포유동물의 조직에 투여하는 단계; 및 조직의 적어도 일부를 본원에 기재된 디바이스로부터의 광에 노출시키는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 상기 감광 화합물의 적어도 일부는 조직이 노출되는 디바이스로부터의 광의 적어도 일부에 의해 활성화되고, 그렇게 함으로써 질환을 치료한다.

[0019] 일부 구현예는 본원에 기재된 디바이스; 및 감광 화합물을 포함하는 광선요법 시스템을 제공하고; 여기서 상기 감광 화합물은 광선요법이 필요한 포유동물의 조직에 투여하기에 적당하며; 여기서 상기 디바이스는, 조직 내에 있을 때 상기 감광 화합물의 적어도 일부를 활성화시킬 수 있는 파장의 광을 방출하도록 설정된다.

[0020] 이들 및 다른 구현예는 하기에 더 상세히 기재된다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본원에 기재된 디바이스의 구현예의 모식도이다.
- 도 2는 본원에 기재된 디바이스의 구현예의 모식도이다.
- 도 3은 본원에 기재된 디바이스의 구현예의 모식도이다.
- 도 4는 발광 디바이스의 구현예의 전계발광 스펙트럼이다.

- 도 5는 발광 디바이스의 구현예의 전류 밀도/휘도 대 전압 곡선의 플롯이다.
- 도 6은 발광 디바이스의 구현예의 전류 밀도에 대한 EQE (외부 양자 효율)의 플롯이다.
- 도 7은 전류 효율/전력 효율 대 발광 디바이스의 구현예의 전류 밀도의 플롯이다.
- 도 8은 발광 디바이스의 구현예의 전력 출력/전압 대 전류의 플롯이다.
- 도 9는 발광 디바이스의 구현예의 전계발광 스펙트럼이다.
- 도 10은 전류 밀도의 함수로서 휘도 및 광 전력 출력의 플롯이다.
- 도 11은 휘도의 함수로서 전류 효율 및 전력 효율의 플롯이다.
- 도 12는 발광 디바이스의 구현예의 바이어스의 함수로서 광 출력의 플롯이다.
- 도 13은 발광 디바이스의 구현예의 생체의 효능 연구의 모식적 표현이다.
- 도 14a 및 14b는 OLED로부터의 광 조사 전 및 후의 차이니즈 햄스터 난소 암 세포의 이미지를 보여준다.
- 도 15는 동일한 조사 용량 (25 J/cm²) 하에서 5-ALA 용액의 가변 농도에 대한 세포 생존력 (%) 데이터를 보여준다.
- 도 16은 동일한 농도의 ALA 용액 (1 mM)와 함께 가변 조사 용량에 대한 세포 생존력 (%) 데이터를 보여준다.
- 도 17은 동일한 농도의 ALA 용액 (1 mM)와 함께 가변 출력 (mW/cm²)에 대한 세포 생존력 (%) 데이터를 보여준다.

바람직한 구현예의 상세한 설명

달리 지적되지 않으면, 화학적 구조 특징 예컨대 아릴이 "임의 치환된" 것으로 언급될 때, 특징은 치환체를 갖지 않을 수 있거나 (즉 비치환될 수 있거나) 1 이상의 치환체를 가질 수 있다는 것을 의미한다. "치환된" 특징은 1 이상의 치환체를 갖는다. 용어 "치환체"는 당해분야의 숙련자에게 공지된 통상적인 의미를 갖는다. 일부 구현예에서, 치환체는 할로겐을 갖거나, 1 내지 20개의 탄소 원자, 1 내지 10개의 탄소 원자를 갖거나, 약 500, 약 300, 또는 약 200 미만의 분자량을 갖는다. 일부 구현예에서, 치환체는 적어도 1개의 탄소 원자 또는 적어도 1개의 헤테로원자를 가지며, 약 0 내지 10개의 탄소 원자 및 하기로부터 독립적으로 선택된 약 0 내지 5개의 헤테로원자를 갖는다: N, O, S, F, Cl, Br, I, 및 이들의 조합. 일부 구현예에서, 각각의 치환체는 하기로 이루어진다: 약 0 내지 20개의 탄소 원자, 약 0 내지 47개의 수소 원자, 약 0 내지 5개의 산소 원자, 약 0 내지 2개의 황 원자, 약 0 내지 3개의 질소 원자, 약 0 내지 1개의 규소 원자, 약 0 내지 7개의 불소 원자, 약 0 내지 3개의 염소 원자, 약 0 내지 3개의 브롬 원자, 및 약 0 내지 3개의 요오드 원자. 그 예는 비제한적으로 하기를 포함한다: 알킬, 알케닐, 알키닐, 카바졸릴, 사이클로알킬, 사이클로알케닐, 사이클로알키닐, 아릴, 디아릴아미노, 헤테로아릴, 헤테로알리사이클릴, 아랄킬, 헤테로아랄킬, (헤테로알리사이클릴)알킬, 하이드록시, 보호된 하이드록시, 알콕시, 아릴옥시, 아실, 에스테르, 머캅토, 알킬티오, 아릴티오, 시아노, 할로겐, 카보닐, 티오카보닐, O-카바밀, N-카바밀, O-티오카바밀, N-티오카바밀, C-아미도, N-아미도, S-설펜아미도, N-설펜아미도, C-카복시, 보호된 C-카복시, O-카복시, 이소시아네이트, 티오시아네이트, 이소티오시아네이트, 니트로, 실릴, 설페닐, 설피닐, 설포닐, 할로알킬, 할로알콕실, 트리할로메탄설포닐, 트리할로메탄설펜아미도, 및 아미노, 이는 모노- 및 디-치환된 아미노 그룹, 및 보호된 그의 유도체를 포함함.

일부 구현예에서, 치환체는 비제한적으로 하기를 포함한다: C₁₋₁₀ 알킬 예컨대 메틸, 에틸, 프로필 이성질체 (예를 들면 n-프로필 및 이소프로필), 사이클로프로필, 부틸 이성질체, 사이클로부틸 이성질체 (예를 들면 사이클로부틸, 메틸사이클로프로필, 등), 펜틸 이성질체, 사이클로펜틸 이성질체, 헥실 이성질체, 사이클로헥실 이성질체, 헵틸 이성질체, 사이클로헵틸 이성질체, 등; 알콕시 예컨대 -CHCH₃, -OC₂H₅, -OC₃H₇, -OC₄H₉, -OC₅H₁₁, -OC₆H₁₃, -OC₇H₁₅, 등; 할로, 예컨대 F, Cl, Br, I, 등; 퍼플루오로알킬 예컨대 -CF₃, -C₂F₅, -C₃F₇, -C₄F₉, 등을 포함하는 C₁₋₁₀ 할로알킬; C₁₋₁₀ 아실 예컨대 포르밀, 아세틸, 벤조일, 등; 카보닐 또는 질소 원자 예컨대 -NCOCH₃, -CONHCH₂, 등에서 부착하는 C₁₋₁₀ 아마이드; 카보닐 또는 산소 원자 예컨대 -OCOCH₃, -CO₂CH₂, 등에서 부착하는 C₁₋₁₀ 에스테르; 질소 원자 또는 산소 원자에서 부착하는 C₁₋₁₀ 카바메이트; 시아노; 시아네이트; 이소시아네이트; 니트로; 등

일부 구현예에서, 치환체는 하기로부터 선택될 수 있다: F, Cl, C₁₋₆ 알킬, -O-C₁₋₆ 알킬, CN, NO₂, 및 CF₃.

일부 구현예에서, 화합물은 하기로 본질적으로 이루어질 수 있다: 각각이 치환체가 없는 고리계 1, 고리계 2, 고리계 3, 또는 고리계 4, 또는 각각이 고리계 상에 1 이상의 치환체를 갖는 고리계 1, 고리계 2, 고리계 3, 또는 고리계 4. 일부 구현예에서, 고리계 1, 고리계 2, 고리계 3, 또는 고리계 4 각각은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 또는 10개의 치환체를 가질 수 있다.

용어 "일 함수"는 당해분야의 숙련자에게 공지된 통상적인 의미를 갖는다. 일부 구현예에서, 금속의 "일 함수"는 금속의 표면으로부터 전자를 추출하는데 필요한 최소 에너지의 측정을 의미한다.

용어 "높은 일 함수 금속"은 당해분야의 숙련자에게 공지된 통상적인 의미를 갖는다. 일부 구현예에서, "높은 일 함수 금속"은 정공을 쉽게 주입하는 금속 또는 합금을 포함하고 전형적으로 4.5 이상의 일 함수를 갖는다.

용어 "낮은 일 함수 금속"은 당해분야의 숙련자에게 공지된 통상적인 의미를 갖는다. 일부 구현예에서, "낮은 일 함수 금속"은 전자를 쉽게 잃는 금속 또는 합금을 포함하고 전형적으로 4.3 미만의 일함수를 갖는다.

본원에 기재된 화합물 및 조성물은 다양한 방식으로 발광 디바이스에 통합될 수 있다. 예를 들면, 구현예는 애노드와 캐소드 사이에 위치한 유기 성분을 제공한다. 일부 구현예에서, 디바이스는 설정되고, 이로써 정공은 애노드로부터 유기 성분으로 이동될 수 있다. 일부 구현예에서, 디바이스는 설정되고 이로써 전자는 캐소드로부터 유기 성분으로 이동될 수 있다. 유기 성분은 본원에 기재된 화합물 및/또는 조성물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 본원에 기재된 화합물은 발광층 내의 호스트, 발광층이 아닌 층 내의 호스트, 또는 발광층 내의 활성 성분일 수 있다.

유기 성분은 유기 재료 예컨대 발광층, 정공 전달 층, 전자 수송 층, 정공 분사 층, 전자 주입 층, 등을 포함하는 1 이상의 층을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 기재된 화합물은 방출 화합물, 유기 발광 다이오드 발광층 중 2극성 호스트, 또는 이들 모두로서 사용될 수 있다. 일부 구현예에서, 본원에 개시된 화합물은 잘 균형 잡힌 정공 전달 및 전자 수송 이동도를 제공할 수 있고, 이는 높은 양자 효율 및 낮은 턴온 전압을 갖는 단일항 디바이스 구조로될 수 있다. 예를 들면 일부 구현예에서, 현재 기재된 화합물을 통합하는 유기 발광 다이오드 또는 디바이스는 정공 전달 층 또는 발광층을 가질 수 없다. 일부 구현예에서, 이들 화합물은 높은 전기화학 안정성, 높은 열 안정성, 높은 유리전이온도 (Tg), 및 높은 광안정성을 가질 수 있다. 따라서, 이들 화합물은 존재하는 OLED 디바이스보다 더 긴 수명을 갖는 OLED 디바이스를 제공할 수 있다.

본원에 기재된 화합물을 포함하는 디바이스의 구현예의 배치의 예는 도 2에서 보여진다. 디바이스는 주어진 순서로 하기 층을 포함한다: 애노드 **5**, 정공 분사 층 **10**, 정공 전달 층 **15**, 발광층 **20**, 전자 수송 층 **30**, 및 캐소드 **35**.

일부 구현예는 도 3에 의해 도식적으로 나타낸 바와 같은 구조를 가질 수 있다. 발광층 **20**은 애노드 **5** 및 캐소드 **35**의 사이에 배치된다. 캐소드 **35**는 2개의 캐소드 서브층을 포함할 수 있다: 제1 캐소드 서브층 **37**, 및 제1 캐소드 서브층 **37** 및 발광층 **20**의 사이에 배치된 제2 캐소드 서브층 **38**. 애노드 **5**는 2개의 애노드 서브층을 포함할 수 있다: 제1 애노드 서브층 **7**, 및 제1 애노드 서브층 **7** 및 발광층 **20**의 사이에 배치된 제2 애노드 서브층 **9**. 임의의 전자-주입 층 **25**는 캐소드 **35** 또는 제2 캐소드 서브층 **38** 및 발광층 **20**의 사이에 배치될 수 있다. 임의의 전자 수송 층 **30**은 발광층 **20** 및 캐소드 **35**, 제2 캐소드 서브층 **38**, 또는 전자-주입 층 **25**의 사이에 배치될 수 있다. 임의의 정공-주입 층 **10**은 발광층 **20** 및 애노드 **5** 또는 제2 애노드 서브층 **9**의 사이에 배치될 수 있다. 임의의 p-도핑된 정공-주입 층 **12**는 정공-주입 층 **10** 발광층 **20**의 사이에 배치될 수 있다. 임의의 정공 전달 층 **15**는 정공-주입 층 **10** 또는 p-도핑된 정공-주입 층 **12** 및 발광층 **20**의 사이에 배치될 수 있다. 애노드 **5**는 기판 **1** 상에 임의로 배치될 수 있고, 기판 **1**은 열 소실 층 **3** 상에 임의로 배치될 수 있다. 캡핑 층 **40**은 캐소드 **35** 상에 임의로 배치될 수 있다.

애노드 층, 예를 들면 애노드 **5**는 종래의 재료 예컨대 금속, 혼합된 금속, 합금, 산화금속 또는 혼합된-산화금속, 또는 전도성 폴리머를 포함할 수 있다. 적당한 금속의 예는 제10족, 제11족의 금속, 및 제12족 전이금속을 포함한다. 애노드 층이 광전달되면, 제12족, 제13족, 및 제14족 금속 또는 그의 합금, 예컨대 아연 옥사이드, 주석 옥사이드, 인듐 아연 옥사이드 (IZO) 또는 인듐-주석-옥사이드 (ITO)의 혼합된-산화금속이 사용될 수 있다. 애노드 층은 예를 들면 하기에서 기재된 바와 같이 유기 재료 예컨대 폴리아닐린을 포함한다: "Flexible light-emitting diodes made from soluble conducting polymer," Nature, vol. 357, 페이지 477-479 (1992년 6월 11일). 적당한 높은 일 함수 금속의 예는 비제한적으로 하기를 포함한다: Au, Pt, 인듐-주석-옥사이드

(ITO), 또는 그의 합금. 일부 구현예에서, 애노드 층은 약 1 nm 내지 약 1000 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

제1 애노드 서브층 7은 Al, Ag, Ni, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제1 애노드 서브층의 두께는 변할 수 있다. 예를 들면, 제1 애노드 서브층은 약 10 nm, 약 50 nm, 약 70 nm, 약 100 nm, 또는 임의의 이들 값에 의해 한정되거나 그 사이의 범위의 임의의 두께를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 제1 애노드 서브층은 약 10 nm 내지 약 100 nm, 약 10 nm 내지 약 70 nm, 또는 약 40 nm 내지 약 60 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

제2 애노드 서브층 9는 Al, Ag, Au, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제2 애노드 서브층의 두께는 또한 변할 수 있다. 예를 들면, 제2 애노드 서브층은 약 25 nm, 약 50 nm, 약 200 nm, 또는 임의의 이들 값에 의해 한정되거나 그 사이의 범위의 임의의 두께를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 제2 애노드 서브층은 약 5 nm 내지 약 200 nm, 약 10 nm 내지 약 100 nm, 또는 약 30 nm 내지 약 70 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

일부 구현예에서, 제1 애노드 서브층은 Al를 포함하고/하거나 제2 애노드 서브층은 Ag를 포함한다.

캐소드 층, 예를 들면 캐소드 35는 애노드 층보다 더 낮은 일 함수를 갖는 재료를 포함할 수 있다. 캐소드 층용 적당한 재료의 예는 희토 원소, 란타계 원소 및 악티늄족, 재료 예컨대 알루미늄, 인듐, 갈륨, 바륨, 사마륨 및 마그네슘, 및 이들의 조합을 포함하는 제1족, 제2족 금속, 제11족, 제12족, 및 제13족 금속의 알칼리 금속으로부터 선택된 것을 포함한다. Li-함유 유기금속 화합물, LiF, 및 Li₂O는 작동 전압을 낮게 하기 위해 유기 층 및 캐소드 층 사이에 또한 배치될 수 있다. 적당한 낮은 일 함수 금속은 비제한적으로 하기를 포함한다: Al, Ag, Mg, Ca, Cu, Mg/Ag, LiF/Al, CsF, CsF/Al 또는 그의 합금. 일부 구현예에서, 캐소드 층은 약 1 nm 내지 약 1000 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

제1 캐소드 서브층, 예를 들면, 층 37은 희토 원소, 란타계 원소 및 악티늄족, 재료 예컨대 알루미늄, 인듐, 갈륨, 바륨, 사마륨 및 마그네슘, 및 이들의 조합을 포함하는 제1족, 제2족 금속, 제12족 금속의 알칼리 금속을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 제1 캐소드 서브층은 Al, Ag, Au, Cu, Mg/Ag, 또는 그의 합금을 포함한다.

제1 캐소드 서브층, 예를 들면, 층 37의 두께는 또한 변할 수 있다. 예를 들면, 제2 캐소드 서브층은 약 0.1 nm, 약 1 nm, 약 2 nm, 약 4 nm, 약 5 nm, 약 6 nm, 약 10 nm, 약 12 nm, 약 20 nm, 약 50 nm, 또는 임의의 이들 값에 의해 한정되거나 그 사이의 범위의 임의의 두께를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 제2 캐소드 서브층은 약 0.1 nm 내지 약 50 nm, 약 1 nm 내지 약 20 nm, 약 5 nm 내지 약 20 nm, 또는 약 16 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

제2 캐소드 서브층 38은 희토 원소, 란타계 원소 및 악티늄족, 재료 예컨대 알루미늄, 인듐, 갈륨, 바륨, 사마륨 및 마그네슘, 및 이들의 조합을 포함하는 제1족, 제2족 금속, 제12족 금속의 알칼리 금속을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 제2 캐소드 서브층은 Mg, Ca, Mg/Ag, LiF/Al, CsF, CsF/Al 또는 그의 합금을 포함한다.

제2 캐소드 서브층의 두께는 변할 수 있다. 예를 들면, 제1 캐소드 서브층은 약 0.1 nm, 약 1 nm, 약 2 nm, 약 4 nm, 약 5 nm, 약 6 nm, 약 10 nm, 약 12 nm, 약 20 nm, 약 50 nm, 또는 임의의 이들 값에 의해 한정되거나 그 사이의 범위의 임의의 두께를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 제1 캐소드 서브층은 약 0.1 nm 내지 약 50 nm, 약 0.1 nm 내지 약 10 nm, 약 0.5 nm 내지 약 2 nm, 또는 약 1 nm 범위의 두께를 가질 수 있다.

일부 구현예에서, 제1 캐소드 서브층은 Mg/Ag를 포함하고/하거나 제2 캐소드 서브층은 Mg를 포함한다. 일부 구현예에서, 제1 캐소드 서브층은 그 두께가 약 16 nm이고/이거나 제2 캐소드 서브층은 그 두께가 약 1 nm이다.

발광층, 예를 들면 발광층 20은 발광 성분, 및 임의로, 호스트를 포함할 수 있다. 호스트는 본원에 기재된 화합물, 정공 전달 재료, 전자 수송 재료, 및/또는 2극성 재료를 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 디바이스는 설정될 수 있고, 이로써 정공은 애노드로부터 발광층으로 이동될 수 있다. 일부 구현예에서, 디바이스는 설정될 수 있고, 이로써 전자는 캐소드로부터 발광층으로 이동될 수 있다. 존재한다면, 발광층 중 호스트의 양은 변할 수 있다. 일 구현예에서, 발광층 중 호스트의 양은 약 1 중량% 내지 약 99.9 중량%의 발광층의 범위일 수 있다. 또 하나의 구현예에서, 발광층 중 호스트의 양은 약 90% 내지 약 99 중량%의 발광층의 범위일 수 있다. 또 하나의 구현예에서, 발광층 중 호스트의 양은 약 97 중량%의 발광층일 수 있다.

일부 구현예에서, 발광 성분의 질량은 발광층의 질량의 약 0.1% 내지 약 10%, 약 1% 내지 약 5%, 또는 약 3%일 수 있다. 일부 구현예에서, 발광층은 정돈된 발광층일 수 있고, 이는, 발광 성분이 약 100 중량%의 발광층이거나, 대안적으로, 발광층이 발광 성분으로 본질적으로 이루어진다는 것을 의미한다. 발광 성분은 본원에 개시된 화합물을 비제한적으로 포함하는 형광 및/또는 인광 화합물일 수 있다. 일부 구현예에서, 발광 성분은 인광 재료를 포함한다.

발광층의 두께는 변할 수 있다. 일 구현예에서, 발광층은 약 5 nm 내지 약 200 nm. 또 하나의 구현예에서, 발광층은 약 10 nm 내지 약 150 nm 범위의 두께를 갖는다.

일부 구현예에서, 발광층은 백색광을 방출하도록 설정될 수 있다.

본원에 기재된 화합물 및 조성물은 임의의 부가적 정공 전달 또는 전자 수송 재료를 필요로 하지 않고 발광층에서 유용할 수 있다. 따라서, 일부 구현예에서, 발광층은 전계발광 화합물 및 본원에 개시된 화합물로 본질적으로 이루어진다. 일부 구현예에서, 발광층은 본원에 개시된 화합물로 본질적으로 이루어진다. 일부 구현예에서, 발광층은 본원에 개시된 화합물에 부가하여 적어도 하나 정공 전달 재료 또는 전자 수송 재료를 포함할 수 있다.

정공 전달 층, 예를 들면, 정공 전달 층 15는 애노드 및 발광층의 사이에 배치될 수 있다. 정공 전달 층은 적어도 하나 정공 전달 재료를 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 정공 전달 재료는 하기 중 적어도 하나를 포함한다: 방향족-치환된 아민, 카바졸, 폴리비닐카바졸 (PVK), 예를 들면 폴리(9-비닐카바졸); 폴리플루오렌; 폴리플루오렌 코폴리머; 폴리(9,9-디-n-옥틸플루오렌-alt-벤조티아디아졸); 폴리(과라페닐렌); 폴리[2-(5-시아노-5-메틸헥실옥시)-1,4-페닐렌]; 벤지딘; 페닐렌디아민; 프탈로시아닌 금속 착물; 폴리아세틸렌; 폴리티오펜; 트리페닐아민; 구리 프탈로시아닌; 1,1-비스(4-비스(4-메틸페닐) 아미노페닐) 사이클로헥산; 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-펜안트롤린; 3,5-비스(4-tert-부틸-펜일)-4-페닐[1,2,4]트리아졸; 3,4,5-트리페닐-1,2,3-트리아졸; 4,4',4'-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민 (MTDATA); N,N'-비스(3-메틸페닐)N,N'-디페닐-[1,1'-바이페닐]-4,4'-디아민 (TPD); 4,4'-비스[N-(나프틸)-N-페닐-아미노]바이페닐 (NPB); 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)-트리페닐아민 (TCTA); 4,4'-비스[N,N'-(3-톨릴)아미노]-3,3'-디메틸바이페닐 (HMTPD); 4,4'-N,N'-디카바졸-바이페닐 (CBP); 1,3-N,N-디카바졸-벤젠 (mCP); 비스[4-(p,p'-디톨릴-아미노)페닐]디페닐실란 (DTASi); 2,2'-비스(4-카바졸릴페닐)-1,1'-바이페닐 (4CzPBP); N,N'N"-1,3,5-트리카바졸로일벤젠 (tCP); N,N'-비스(4-부틸페닐)-N,N'-비스(페닐)벤지딘; 등.

정공 분사 층, 예를 들면 정공-주입 층 10은 발광층 및 애노드의 사이에 배치될 수 있다. 정공 분사 층에 포함될 수 있는 다양한 적당한 정공 분사 재료는 당해분야의 숙련자에게 공지되어 있다. 예시적인 정공 분사 재료(들)은 MoO₃, V₂O₅, WO₃, 또는 하기로부터 선택된 임의 치환된 화합물을 포함한다: 폴리티오펜 유도체 예컨대 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜 (PEDOT)/폴리스티렌 설펜산 (PSS), 벤지딘 유도체 예컨대 N, N, N', N'-테트라페닐벤지딘, 폴리(N,N'-비스(4-부틸페닐)-N,N'-비스(페닐)벤지딘), 트리페닐아민 또는 페닐렌디아민 유도체 예컨대 N,N'-비스(4-메틸페닐)-N,N'-비스(페닐)-1,4-페닐렌디아민, 4,4',4"-트리스(N-(나프틸엔-2-일)-N-페닐아미노)트리페닐아민, 옥사디아졸 유도체 예컨대 1,3-비스(5-(4-디페닐아미노)페닐-1,3,4-옥사디아졸-2-일)벤젠, 폴리아세틸렌 유도체 예컨대 폴리(1,2-비스-벤질티오-아세틸렌), 및 프탈로시아닌 금속 착물 유도체 예컨대 프탈로시아닌 구리 (CuPc). 일부 구현예에서, 정공 분사 재료는, 여전히 정공을 수송할 수 있지만, 종래의 정공 전달 재료의 정공 이동도보다 실질적으로 더 적은 정공 이동도를 가질 수 있다. p-도핑된 정공 주입 층, 예를 들면 p-도핑된 정공 분사 층 12는 정공 전달 재료로 도핑된 정공 주입 재료를 포함할 수 있고, 예를 들면 p-도핑된 정공 주입 층은 NPB로 도핑된 MoO₃를 포함할 수 있다

전자 수송 층, 예를 들면, 전자 수송 층 30은 캐소드 및 발광층의 사이에 배치될 수 있다. 일부 구현예에서, 전자 수송 층은 본원에 기재된 화합물을 포함할 수 있다. 다른 전자 수송 재료는 하기의 예를 포함할 수 있다: 2-(4-바이페닐일)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸 (PBD); 1,3-비스(N,N-t-부틸-펜일)-1,3,4-옥사디아졸 (OXD-7), 1,3-비스[2-(2,2'-바이피리딘-6-일)-1,3,4-옥사디아조-5-일]벤젠; 3-페닐-4-(1'-나프틸)-5-페닐-1,2,4-트리아졸 (TAZ); 2,9-디메틸-4,7-디페닐-펜안트롤린 (바토쿠프로인 또는 BCP); 알루미늄 트리스(8-하이드록시퀴놀레이트) (Alq₃); 및 1,3,5-트리스(2-N-페닐벤즈이미다졸릴)벤젠; 1,3-비스[2-(2,2'-바이피리딘-6-일)-1,3,4-옥사디아조-5-일]벤젠 (BPY-OXD); 3-페닐-4-(1'-나프틸)-5-페닐-1,2,4-트리아졸 (TAZ), 2,9-디메틸-4,7-디페닐-펜안트롤린 (바토쿠프로인 또는 BCP); 및 1,3,5-트리[2-N-페닐벤즈이미다졸-z-일]벤젠 (TPBI). 일부 구현예에서, 전자 전달 층은 알루미늄 퀴놀레이트 (Alq₃), 펜안트롤린, 퀴놀살린, 1,3,5-트리[N-페닐벤즈이미다졸-z-일] 벤젠 (TPBI), 또는 유도체 또는 이들의 조합일 수 있다.

일부 구현예에서, 발광 디바이스는 전자 주입 층, 예를 들면 캐소드 층 및 발광층 사이의 전자 주입 층 25을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 전자 주입 재료(들)의 최저 비점유 분자 궤도함수 (LUMO) 에너지 준위는 발광 층으로부터 전자를 수용하지 않도록 충분히 높다. 다른 구현예에서, 전자 주입 재료(들)의 LUMO와 캐소드 층의 일 함수 사이의 에너지 차이는, 전자 주입 층이 캐소드로부터 발광층으로 전자를 효율적으로 주입하도록 충분히

작다. 수많은 적당한 전자 주입 재료는 당해분야의 숙련자에게 공지되어 있다. 적당한 전자 주입 재료(들)의 예는 하기로부터 선택된 임의 치환된 화합물을 비제한적으로 포함한다: LiF, CsF, 상기에서 기재된 바와 같이 전자 전달 재료에 도핑된 Cs 또는 유도체 또는 이들의 조합.

기관 1은 임의의 재료, 예컨대 발광 다이오드가 실장될 수 있는 유리 또는 금속일 수 있다.

열 소실 층, 예를 들면, 열 소실 층 3은 열 교환을 위해 디바이스의 표면을 증가시키고, 디바이스 면을 통해 열을 균일하게 퍼지게하고, 히트 싱크 재료에 열을 전달하고/하거나 디바이스 외부에 열을 방출할 수 있는 재료의 임의의 층을 포함한다. 전형적인 열 소실 층은 비제한적으로 하기를 포함할 수 있다: 핀 구조를 갖는 알루미늄 시트, 열 전도성 접착제를 갖는 알루미늄 테이트, 구리 박막, 그래파이트 시트, 스테인레스강 필름, Si-웨이퍼, 붕소 니트라이드의 박막, 열 전도성 그리스, 젤, 또는 상기의 조합.

캐핑 층, 예를 들면, 캐핑 층 40은 OLED 디바이스로부터 광을 방출을 증대시키는 임의의 층일 수 있다. 증대 층은 OLED 디바이스에 의해 광의 방출을 증가시킬 수 있는 임의의 재료를 포함할 수 있다. 그와 같은 재료의 예는 비제한적으로 하기를 포함한다: 유기 소분자 재료 예컨대 NPB, TPBI, Alq3을 포함하는 투명 재료; 산화금속 예컨대 MoO₃, WO₃, SnO₂ 및 SnO; 화이트 밴드 갭 반도체 화합물 화합물; 등. 부가적 예는 하기에 기재된 바와 같이 증대 층 및/또는 기공성 막을 포함한다: 공동계류층 특허 출원, 명칭 "Formation of high efficient porous nano-structured light outcoupling film for organic light emitting diodes and the use of the same" (시리즈 번호 61/449,032, 2011년 3월 3일 출원), 이는 그 전체가 참고로 본원에 포함되어 있다.

원한다면, 부가적 층은 발광 디바이스에 포함될 수 있다. 이들 부가적 층은 정공 차단 층 (HBL) 및/또는 엑시톤 차단 층 (EBL)을 포함할 수 있다. 별도의 층 외에, 이들 재료의 일부는 단일 층으로 조합될 수 있다.

일부 구현예에서, 디바이스는 예를 들면, 캐소드 및 발광층 사이의 정공 차단 층을 포함할 수 있다. 정공 차단 층 내에 포함될 수 있는 다양한 적당한 정공 차단 재료는 당해분야의 숙련자에게 공지되어 있다. 적당한 정공 차단 재료(들)은 하기로부터 선택된 임의 치환된 화합물을 비제한적으로 포함한다: 바토쿠프로인 (BCP), 3,4,5-트리페닐-1,2,4-트리아졸, 3,5-비스(4-tert-부틸-펜일)-4-페닐-[1,2,4] 트리아졸, 2,9-디메틸-4,7-디페닐-1,10-펜안트론, 및 1,1-비스(4-비스(4-메틸페닐)아미노페닐)-사이클로헥산.

일부 구현예에서, 발광 디바이스는 예를 들면, 발광층 및 애노드 사이의 엑시톤 차단 층을 포함할 수 있다. 구현예에서, 엑시톤 차단 층을 포함하는 재료(들)의 밴드 갭은 엑시톤의 확산을 실질적으로 방지하기 위해 충분히 클 수 있다. 엑시톤 차단 층 내에 포함될 수 있는 수많은 적당한 엑시톤 차단 재료는 당해분야의 숙련자에게 공지되어 있다. 엑시톤 차단 층을 구성할 수 있는 재료(들)의 예는 하기로부터 선택된 임의 치환된 화합물을 포함한다: 알루미늄 퀴놀레이트 (Alq₃), 4,4'-비스[N-(나프틸)-N-페닐-아미노]바이페닐 (NPB), 4,4'-N,N'-디카바졸-바이페닐 (CBP), 및 바토쿠프로인 (BCP), 및 엑시톤의 확산을 실질적으로 방지하기 위해 충분히 큰 밴드 갭을 갖는 임의의 다른 재료(들).

본원에 개시된 화합물을 포함하는 발광 디바이스는 본원에서 제공된 지도에 의해 알려진 바와 같이 당해분야에 공지된 기술을 사용하여 제작될 수 있다. 예를 들면, 유리 기판은 높은 작업 기능성 금속 예컨대 애노드로서 사용할 수 있는 ITO로 코팅될 수 있다. 애노드 층을 패터닝한 후, 적어도 본원에 개시된 화합물, 및 임의의 전계 발광 화합물을 포함하는 발광층은 애노드 상에 증착될 수 있다. 그 다음, 낮은 작업 기능 금속 (예를 들면, Mg:Ag)을 포함하는 캐소드 층은, 발광층 상에 증착, 예를 들면, 기상 증착될 수 있다. 원한다면, 디바이스는 본원에 제공된 지도에 의해 알려진 바와 같이, 당해분야에 공지된 기술을 사용하여 디바이스에 부가될 수 있는 전자 수송/주사 층, 정공 차단 층, 정공 분사 층, 엑시톤 차단 층 및/또는 제2 발광층을 또한 포함할 수 있다.

일부 구현예에서, 발광 디바이스 (예를 들면, OLED)는 습식 공정 예컨대 분무, 스핀 코팅, 드롭 캐스팅, 잉크젯 인쇄, 스크린 인쇄, 등 중 적어도 하나를 포함하는 공정에 의해 설정될 수 있다. 일부 구현예는 기판 상에 증착 하기에 적당한 액체일 수 있는 조성물을 제공한다. 액체는 단일 상일 수 있거나, 그것 내에 분산된 1 이상의 부가적 고형물 또는 액체를 포함할 수 있다. 액체는 전형적으로 발광 화합물, 본원에 개시된 호스트 재료 및 용매를 포함한다.

광선요법

본원에 개시된 디바이스는 광선요법에서 유용할 수 있다. 전형적으로, 광선요법은 포유동물의 조직의 적어도 일부를 광, 예컨대 본원에 기재된 디바이스로부터의 광에 노출시키는 것을 수반한다.

광선요법은 치료 효과, 예컨대 질환의 진단, 치유, 완화, 치료, 또는 예방, 또는 달리 인간 또는 다른 동물의

신체의 구조 또는 기능에 영향을 미치는 것을 가질 수 있다. 치료 또는 진단하는데 유용할 수 있는 광선요법의 일부 예는 비제한적으로 하기를 포함한다: 감염, 암/종양, 심혈관 상태, 피부 병태, 눈에 영향을 미치는 상태, 비만증, 통증 또는 염증, 면역 반응에 관련된 상태, 등.

감염의 예는 세균성 감염 예컨대 세균 감염, 바이러스성 감염, 균류 감염, 원생동물 감염, 등을 포함할 수 있다.

예시적인 암 또는 종양 조직은 혈관 내피 조직, 종양의 비정상적인 혈관 벽, 고형 종양, 머리의 종양, 뇌의 종양, 목의 종양, 위장관의 종양, 간의 종양, 유방의 종양, 전립선의 종양, 폐의 종양, 비고형 종양, 조혈 조직 및 림프 조직 중의 하나의 악성 세포, 혈관계에서의 병변, 병든 골수, 병든 세포를 포함하고, 여기서 상기 질환은 자가면역 및 염증성 질환, 등 중 하나 일 수 있다.

심혈관 상태의 예는 심근경색증, 뇌졸중, 혈관계에서의 병변, 예컨대 죽상경화성 병변, 동정맥 기형, 동맥류, 정맥 병변, 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 표적 혈관 조직은 순환을 원하는 위치에 절단하여 파괴될 수 있다.

피부 병태의 예는 모발 손실, 모발 성장, 여드름, 건선, 주름, 변색, 피부암, 장미증, 등을 포함할 수 있다.

눈 병태의 예는 나이 관련 황반 변성 (AMD), 녹내장, 당뇨 망막병증, 신생혈관 질환, 병적 근시, 안구 히스토플라마증, 등을 포함할 수 있다.

통증 또는 염증의 예는 관절염, 수근관, 중족골통, 족저 근막염, TMJ, 팔꿈치, 발목, 엉덩이, 손, 등에 영향을 미치는 통증 또는 염증을 포함한다. 면역 반응과 관련된 상태의 예는 HIV 또는 다른 자가면역 질환, 장기 이식 거부, 등을 포함할 수 있다.

광선요법의 다른 비제한 예는 양성 전립선 과다형성을 치료하고, 지방 조직에 영향을 미치는 상태를 치료하고, 상처 치유, 세포 성장을 억제하고, 공혈을 보존하는 것을 포함할 수 있다.

광 자체는 광선요법의 치료 효과에 적어도 부분적으로 책임 있을 수 있고, 따라서 광선요법은 감광 화합물 없이 수행될 수 있다. 구현예에서 감광 화합물이 사용되지 않는 경우, 적색 범위의 광 (대략 630 nm 내지 700 nm)은 손상 조직의 염증을 감소시키고, ATP 생산을 억제하고, 다르게는 유익한 세포 활성을 자극할 수 있다.

일부 구현예에서, 감광 화합물이 사용되지 않는 경우, 적색 범위의 광 (대략 600 nm 내지 700 nm)는 가속화된 상처 치유를 가져 오기 위해 상처 드레싱과 병용하여 사용될 수 있다. 상처 드레싱은 하기를 포함할 수 있다: 예를 들면 US 20080311178 (Ishikura, Jun, 등, 2008년 6월 4일 출원)에 기재된 바와 같은 하이드로콜로이드 입자 또는 재료; 예를 들면 미국 특허 7,678,959 (2010년 3월 16일 발행, Okadam Katshiro, 등)에 기재된 바와 같은 투명 필름; 및/또는 접착 재료. 접착제는 임의의 종래의 접착제일 수 있고 너무 큰 강도를 갖지는 않지만 환자와의 접촉시 상처 드레싱 또는 디바이스를 유지하기 위해 충분한 강도를 가질 수 있고, 이로써 상처 드레싱은 환자로부터 제거될 수 없다.

일부 구현예에서, 상처 드레싱의 적어도 일부는 디바이스로부터 광에 노출된다. 상처 드레싱은 가속화된 치유를 가져 오기 위해 포유동물의 상처에 적용될 수 있다. 드레싱은 상처 부위의 드레싱의 적용 전 및/또는 차후 광에 노출될 수 있다. 적색 범위의 광은 수술후 치유를 용이하게 하기 위해 다른 스펙트럼 파장의, 예를 들면 청색 또는 황색의 광과 함께 또한 사용될 수 있다. 얼굴 회춘은 약 633 nm 방사선을 원하는 조직에 약 20 분 동안 적용하여 영향을 받을 수 있다. 일부 구현예에서, 얼굴 피부 회춘은 적색 범위의 광을 치료적 효과적인 시간의 양 동안 적용하여 얻는 것으로 믿는다.

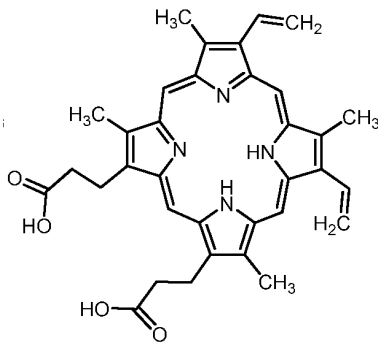
광은 감광 화합물과 함께 또한 사용될 수 있다. 감광 화합물은 직접적으로 또는 간접적으로 신체 조직에 투여될 수 있고 이로써 감광 화합물은 조직 내에 또는 상에 있다. 그 다음 상기 감광 화합물의 적어도 일부는 조직의 적어도 일부를 광에 노출하여 활성화될 수 있다.

예를 들면, 감광 화합물은 환자 신체 상의 특정 치료 부위에 화합물을 섭취 또는 주사, 국소로 적용하여 전신으로 투여될 수 있다. 그 다음 이는, 감광 화합물을 활성화시키는 감광 화합물의 특성적인 흡수 주파대, 예컨대 약 500 또는 약 600 nm 내지 약 800 nm 또는 약 1100 nm에 상응하는 파장 주파대를 갖는 광에 의한 치료 부위의 빛일 수 있다. 감광 화합물의 활성화는 단일항 산소 라디칼 및 다른 반응성종이 산출되는 것을 야기할 수 있는데, 이로써 감광 화합물을 흡수한 예컨대 비정상적인 또는 병든 조직을 파괴할 수 있는 수많은 생물학적 영향이 생길 수 있다.

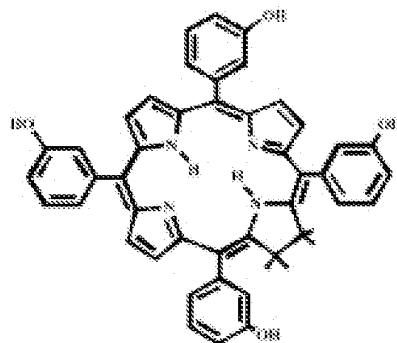
감광 화합물은 임의의 화합물, 또는 그의 약제학적으로 허용가능한 염, 전구약물, 또는 수화물일 수 있고, 이는 자외선, 가시광, 또는 적외선의 흡수의 직접 또는 간접적 결과로서 반응할 수 있다. 일 구현예에서, 감광 화합물은 적색광의 흡수의 직접 또는 간접적 결과로서 반응할 수 있다. 감광 화합물은 조직 내에서 자연스럽게 얻은 화합물일 수 있다. 대안적으로, 감광 화합물은 자연스럽게 조직 내에 존재할 수 있지만, 부가량의 감광 화합물은 포유동물에 투여될 수 있다. 일부 구현예에서, 감광 화합물은 1 이상의 유형의 선택된 표적 세포에 선택적으로 결합될 수 있고, 적절한 주파대의 광에 노출될 때, 광을 흡수할 수 있는데, 이는 표적 세포에 손상을 주거나 그것을 파괴하는 재료가 생산되도록 할 수 있다.

임의의 구현예에 한정되지 않으면서, 일부 유형의 요법에 대해, 감광 화합물이 투여되는 광선요법으로 치료될 수 있는 질환 또는 상태보다 더 해롭지 않도록 충분한 저독성을 가지거나 동물에 투여될 수 있는 충분한 저독성을 갖는 조성물로 제형될 수 있으면 도움이 될 수 있다. 일부 구현예에서, 감광 화합물의 광분해 생성물이 비독성이면 또한 도움이 될 수 있다.

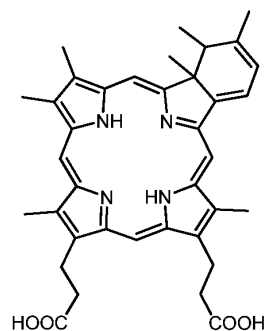
감광 화합물 또는 재료의 일부 비제한 예는, 그 전체가 참조로 본원에 통합되는 Kreimer-Bimbaum, Sem. Hematol, 26:157-73, (1989)에서 발견될 수 있고 비제한적으로 하기를 포함한다: 클로린, 예를 들면, 테트라하이드록실페닐 클로린 (THPC) [652 nm], 박테리오클로린 [765 nm], 예를 들면, N-아스파르틸 클로린 e6 [664 nm], 프탈로시아닌 [600-700 nm], 포르피린, 예를 들면, 헤마토포르피린 [HPD] [630 nm], 퓨르퓨린, 예를 들면, [1,2,4-트리하이드록시아트라퀴논] 주석 에티오피르피린 [660 nm], 메로시아닌, 프소랄렌, 벤조포르피린 유도체 (BPD), 예를 들면, 베르테프로핀, 및 리보프린 나트륨; 및 전구약물 예컨대 델타-아미노레벌린산 또는 메틸 아미노레벌리네이트, 이는 감광제 예컨대 프로토포르피린 IX를 생산할 수 있다. 다른 적당한 감광 화합물은 하기를 포함할 수 있다: 인도시아닌 그린 (ICG) [800 nm], 메틸렌 블루 [668 nm, 609 nm], 톨루이딘 블루, 텍사파이린, 탈라포르틴 나트륨 (모노-L-아스파르틸 염소)[664 nm], 베르테프로핀 [693 nm] (이들은 상태 예컨대 노인성 황반 변성, 안구 히스토플라마증, 또는 병리적 근시의 광선요법 치료에 유용할 수 있다), 루테튬 텍사파이린 [732 nm], 및 로스타프르핀 [664 nm].



프로토포르피린 IX

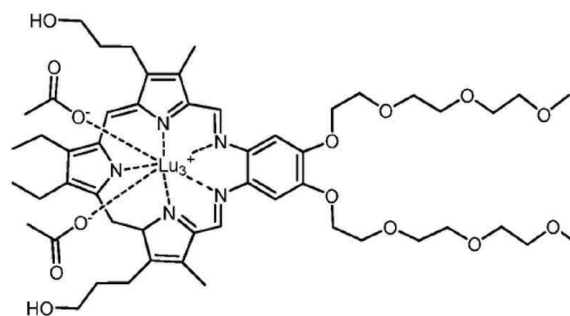


테트라하이드록실페닐 클로린 (THPC)



벤조포르피린

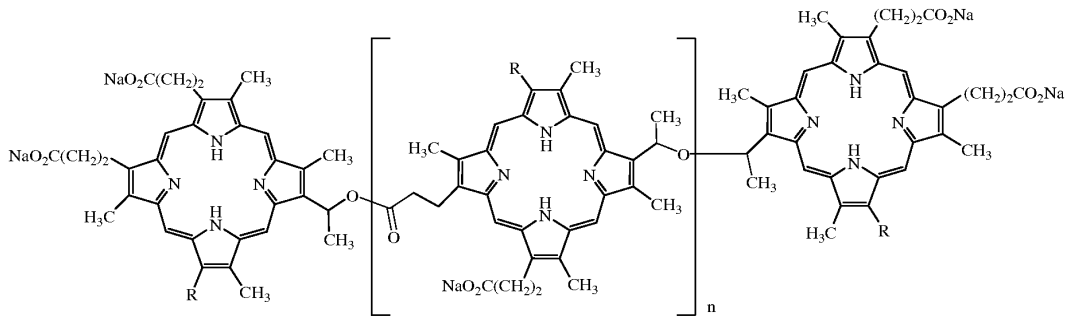
732 nm



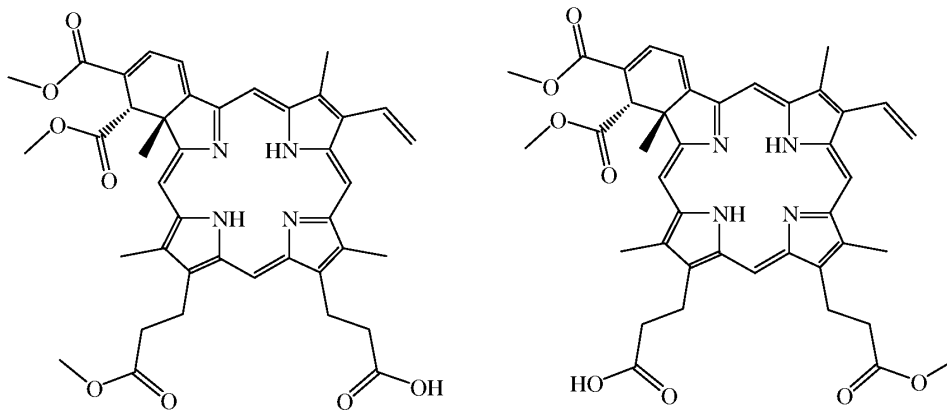
모텍사핀 류테튬

일부 구현예에서, 감광 화합물은 리보프린 나트륨의 적어도 하나의 성분을 포함한다. 리보프린 나트륨은 최대 8 개의 포르피린 단위의 에테르 및 에스테르 결합에 의해 형성된 올리고머의 혼합물을 포함한다. 하기 구조식은 리보프린 나트륨에서 존재하는 화합물의 일부의 대표이고, 여기서 n은 0, 1, 2, 3, 4, 5, 또는 6일 수 있고 각

각의 R은 독립적으로 -CH(OH(OH)CH₃) 또는 -CH=H=CH₂일 수 있다.

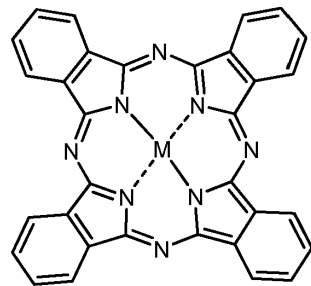


일부 구현예에서, 감광 화합물은 하기에서 보여진 베르티포르핀의 레지오이성질체의 적어도 하나일 수 있다.



베르티포르핀 레지오이성질체

일부 구현예에서, 감광 화합물은 하기에서 보여진 프탈로시아닌의 금속 유사체를 포함할 수 있다.



프탈로시아닌

일 구현예에서, M은 아연일 수 있다. 일 구현예에서, 화합물은 아연 프탈로시아닌 또는 아연 프탈로시아닌 테트라실포네이트일 수 있다.

감광제는 건조 제형, 예컨대 알약, 캡슐, 좌약 또는 패치로 투여될 수 있다. 감광제는 액체 제형, 단독으로, 물과 함께, 또는 약제학적으로 허용가능한 부형제, 예컨대 하기에 개시된 것과 함께 액체 제형으로 또한 투여될 수 있다: Remington's Pharmaceutical Sciences. 액체 제형은 또한 서스펜션 또는 에멀전일 수 있다. 리포솜 또는 친지질성 제형이 바람직할 수 있다. 서스펜션 또는 에멀전이 이용되면, 적당한 부형제는 물, 식염수, 텍스트로오스, 글리세롤, 등을 포함할 수 있다. 이들 조성물은 소량의 비독성 보조 재료 예컨대 습윤 또는 유화제, 향산화제, pH 완충제, 등을 함유할 수 있다. 상기 기재된 제형은 진피내, 근육내, 복강내, 정맥내, 피하, 비강내, 경막외, 경구, 설하, 비강내, 뇌내, 질내, 경피, 전리, 직장으로, 흡입으로, 또는 국소로 비제한적으로 포함할 수 있는 방법으로 원하는 표적체 부분, 예를 들면, 체강 (예를 들면 경구, 비강, 직장), 귀, 코, 눈, 또는 피부에 투여될 수 있다. 바람직한 투여 방식은 의사의 재량에 따를 수 있고, 의학적 상태의 부위 (예컨대 암 또는 바이러스성 감염의 부위)에 부분적으로 의존할 수 있다.

감광제의 용량은 변할 수 있다. 예를 들면, 표적 조직, 세포, 또는 조성물, 최적의 혈액 수준, 동물의 중량, 및

투여된 방사선의 시점 및 지속시간은 사용된 감광제의 양에 영향을 미칠 수 있다. 사용된 감광제에 따라, 동등한 최적의 치료 수준은 실험적으로 확립될 수 있다. 용량은 원하는 혈액 수준의 감광제를 얻기 위해 계산될 수 있고, 그 양은 일부 구현예에서 약 0.001g/mL 또는 0.01 $\mu\text{g/ml}$ 내지 약 100 $\mu\text{g/ml}$ 또는 약 1000 $\mu\text{g/ml}$ 일 수 있다.

일부 구현예에서, 약 0.05 mg/kg 또는 약 1 mg/kg 내지 약 50 mg/kg 또는 약 100 mg/kg이 포유동물에 투여될 수 있다. 대안적으로, 국소 적용을 위해, 약 0.15 mg/m^2 또는 약 5 mg/m^2 내지 약 30 mg/m^2 또는 약 50 mg/m^2 이 조직의 표면에 투여될 수 있다.

광은 본원에서 기재된 바와 같이 외부 또는 내부 광원, 예컨대 발광 디바이스 (예를 들면, OLED)에 의해 투여될 수 있다. 표적 세포 또는 표적 조직을 치료하기 위해 사용된 방사선 또는 광의 세기는 변할 수 있다. 일부 구현예에서, 세기는 약 0.1 mW/cm^2 내지 약 100 mW/cm^2 , 약 1 mW/cm^2 내지 약 50 mW/cm^2 , 또는 약 3 mW/cm^2 내지 약 30 mW/cm^2 의 범위일 수 있다. 대상체에 투여된 방사선 또는 광 노출의 지속 시간은 변할 수 있다. 일부 구현예에서 노출 약 1 분, 약 60 분, 또는 약 2 시간 내지 약 24 시간, 약 48 시간, 또는 약 72 시간의 범위이다.

어떤 양의 광 에너지가 치료 효과를 제공하기 위해 필요할 수 있다. 예를 들면, 어떤 양의 광 에너지가 감광 화합물을 활성화하는데 필요할 수 있다. 이는 더 짧은 기간에 필요한 에너지를 제공할 수 있는 고전력 광원을 사용하여 달성될 수 있거나, 저전력 광원이 더 긴 기간 동안 사용될 수 있다. 따라서, 광에의 더 긴 노출은 저전력 광원의 사용을 허용할 수 있지만 고전력 광원은 단시간 내에 치료를 가능하게 한다. 일부 구현예에서, 치료 동안에 투여된 총 선속 또는 광 에너지는 약 5 J 내지 약 1,000 J, 약 20 J 내지 약 750 J, 또는 약 50 J 내지 약 500 J의 범위일 수 있다. 일부 구현예에서, 치료 동안에 투여된 광 에너지는 광 에너지에 노출된 조직의 양에 따라 다르다. 예를 들면, 광 조사량은 약 5 J/cm^2 내지 약 1,000 J/cm^2 , 약 20 J/cm^2 내지 약 750 J/cm^2 , 약 30 J/cm^2 내지 약 1,000 J/cm^2 , 약 30 J/cm^2 내지 약 60 J/cm^2 , 50 J/cm^2 내지 500 J/cm^2 ; 또는 may be 약 5 J/cm^2 , 약 15 J/cm^2 , 약 20 J/cm^2 , 약 30 J/cm^2 , 약 45 J/cm^2 , 약 50 J/cm^2 , 약 60 J/cm^2 , 약 500 J/cm^2 , 약 750 J/cm^2 , 약 1,000 J/cm^2 , 또는 임의의 이들 값에 의해 한정되거나 그 사이 범위의 임의의 광 조사량의 범위일 수 있다.

도 1은 유기 발광 다이오드 100 (OLED)에 전기적으로 연결된 컨트롤러 110 및 프로세서 120를 추가로 포함하는 일부 구현예의 모식도이고, 상기 다이오드는 조직의 동종 광 노출을 용이하게 하기 위해 균일한 전력 공급을 제공하는데 도움이 될 수 있다. 일부 구현예에서, 디바이스는 임의의 검출기 140, 예컨대 광다이오드를 추가로 포함할 수 있고, 상기 다이오드는 OLED 100에 의해 발광될 광의 양을 측정하는데 도움이 되도록 OLED 100로부터 발광된 광 160의 일부를 검출할 수 있다. 예를 들면, 검출기 140은 OLED 100으로부터 프로세서 120로 수용된 광 160의 세기와 관련된 신호를 전달할 수 있고, 상기 프로세서는, 신호 수신시, 임의의 원하는 전력 출력 정보를 컨트롤러 100에 전달할 수 있다. 따라서, 이들 구현예는 OLED 100로부터 방출될 광의 세기의 조절을 허용하는 실시간 피드백을 제공할 수 있다. 검출기 140 및 프로세서 120은 콤팩트 전력 공급, 예컨대 배터리 팩 130에 의해, 또는 일부 다른 전원에 의해 전력이 공급될 수 있다.

광선요법과 관련된 일부 구현예에서, LED 디바이스는 조사량 요소를 추가로 포함할 수 있다. 조사량 요소는 질환을 치료하기 위한 치료 효과를 제공하기 위해 충분한 부분의 감광 화합물을 활성화시키는데 충분한 양의 광을 제공하기 위해 디바이스를 제어하거나, 감광 화합물이 사용되지 않으면, 사람 또는 동물, 예를 들면, 포유동물에서 치료 효과를 달성하기 위해 충분한 양의 광을 제공하기 위해 디바이스를 제어하도록 설정될 수 있다. 예를 들면, 조사량 요소는 적절한 광 조사량을 전달하는데 충분한 시간의 양 동안에 디바이스로부터의 광의 전달을 조절하도록 설정된 타이머를 포함할 수 있다. 타이머는, 적절한 광 조사량이 일단 전달되었으면 디바이스로부터 방출을 자동으로 멈출 수 있다. 조사량 요소는 위치 디바이스의 위치를 정하는 위치잡이 요소를 또한 포함할 수 있고, 이로써 방출된 광은 포유동물 신체의 적절한 면에 전달되고 유효량의 광을 전달하기 위해 감염된 조직으로부터 적절한 거리에 있다. 조사량 요소는 특정한 감광 화합물로 작업하기 위해 설정될 수 있거나 유연성을 제공할 수 있다. 예를 들면, 의사, 수의사, 또는 또 하나의 적절한 개업의는 의사의 사무실의 외부에서, 예컨대 환자의 가정에서 환자에 의해 사용하기 위한 조사량 요소의 파라미터를 설정할 수 있다. 일부 구현예에서, 디바이스는 디바이스를 구성할 때 개업의를 돕기 위해 다양한 감광 화합물을 위한 파라미터의 세트가 제공될 수 있다.

일부 구현예에서, 디바이스는 데이터를 또 하나의 외부 수신 디바이스, 예컨대 셀룰러폰, PDA 또는 의사의 사무

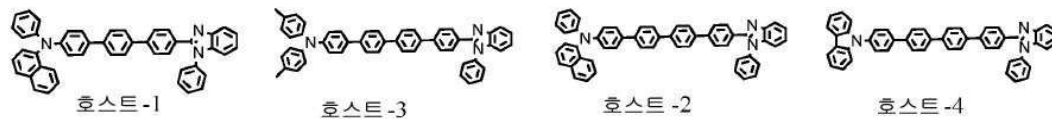
실제 전달/알리기 위해 치료 정보, 예를 들면, 세기의 수준, 적용 시간, 조사량을 생성하는 디바이스의 요소와 전기적으로 연결된 무선 전송기를 추가로 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 디바이스는 표적체 부분 상에 안정화시키도록 조직 표면 상에 디바이스를 부착시키기 위해 사용될 수 있는 부착 테이프를 추가로 포함할 수 있다.

광선요법 및 다른 적용을 위해, 파장 변환기는 낮은 파장 범위, 예컨대 약 350 nm 내지 약 600 nm 미만에서 유기 발광 다이오드로부터 방출된 광의 적어도 일부를 수신하고 수신된 광의 적어도 일부를 더 높은 파장 범위, 예컨대 약 600 nm 내지 약 800 nm에서 광으로 전환시키기 위해 디바이스에서 위치될 수 있다. 파장 변환기는 분말, 필름, 플레이트일 수 있거나, 일부 다른 형태에서 하기를 포함할 수 있다: 이트륨 알루미늄 가넷 (YAG), 알루미늄 (Al₂O₃), 이트리아 (Y₂O₃), 티타니아 (TiO₂), 등. 일부 구현예에서, 파장 변환기는 원소 예컨대 Cr, Ce, Gd, La, Tb, Pr, Sm, Eu, 등의 원자 또는 이온인 적어도 하나의 도펀트를 포함할 수 있다.

일부 구현예에서, 반투명한 세라믹 포스포르는 하기의 비제한적인 예의 식에 의해 나타낼 수 있다: (A_{1-x}E_x)₃D₅O₁₂, (Y_{1-x}E_x)₃D₅O₁₂; (Gd_{1-x}E_x)₃D₅O₁₂; (La_{1-x}E_x)₃D₅O₁₂; (Lu_{1-x}E_x)₃D₅O₁₂; (Tb_{1-x}E_x)₃D₅O₁₂; (A_{1-x}E_x)₃Al₅O₁₂; (A_{1-x}E_x)₃Ga₅O₁₂; (A_{1-x}E_x)₃In₅O₁₂; (A_{1-x}Ce_x)₃D₅O₁₂; (A_{1-x}Eu_x)₃D₅O₁₂; (A_{1-x}Tb_x)₃D₅O₁₂; (A_{1-x}E_x)₃Nd₅O₁₂; 등. 일부 구현예에서, 세라믹은 도펀트와 함께 가넷, 예컨대 이트륨 알루미늄 가넷을 포함할 수 있다. 일부 구현예는 식 (Y_{1-x}Ce_x)₃Al₅O₁₂로 나타내는 조성물을 제공할 수 있다. 임의의 상기 식에서, A는 Y, Gd, La, Lu, Tb, 또는 이들의 조합일 수 있고; D는 Al, Ga, In, 또는 이들의 조합일 수 있고; E는 Ce, Eu, Tb, Nd, 또는 이들의 조합일 수 있고; x는 약 0.0001 내지 약 0.1, 약 0.0001 내지 약 0.05, 또는 대안적으로, 약 0.01 내지 약 0.03의 범위일 수 있다.

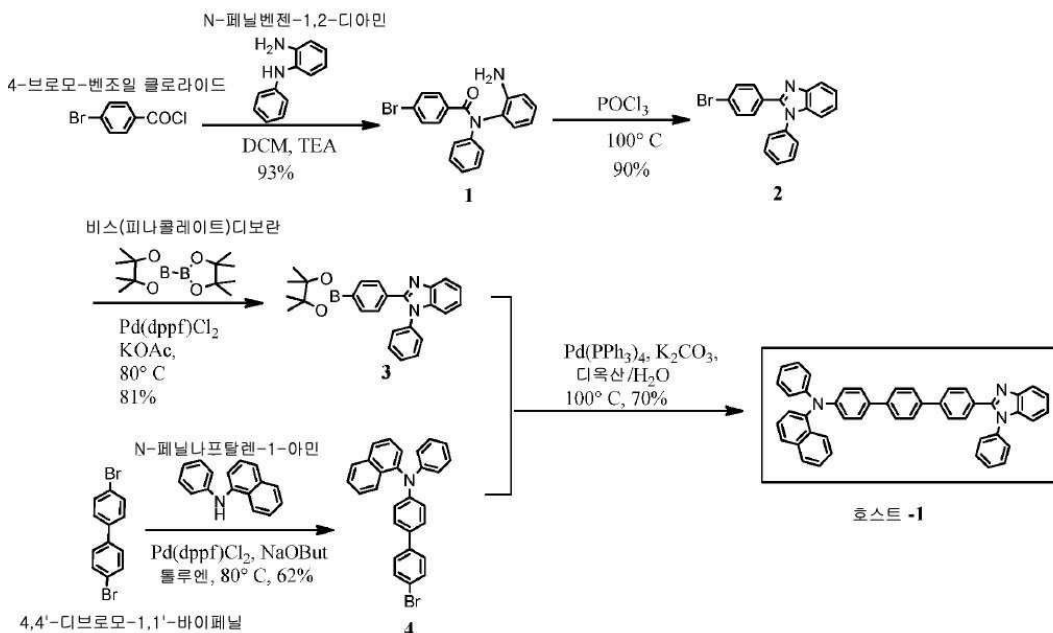
합성 실시예

하기는 본원에 기재된 화합물을 제조하기 위해 사용될 수 있는 일부 방법의 예이다.

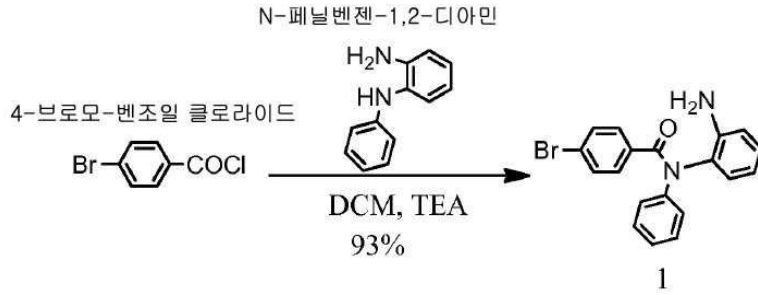


실시예 1 유기 합성

실시예 1.1

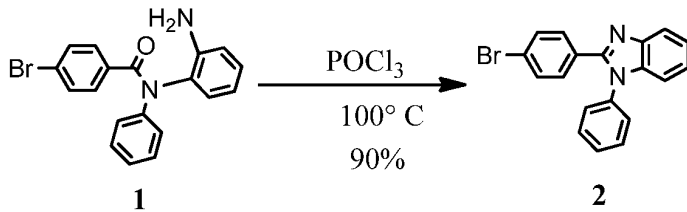


실시예 1.1.1



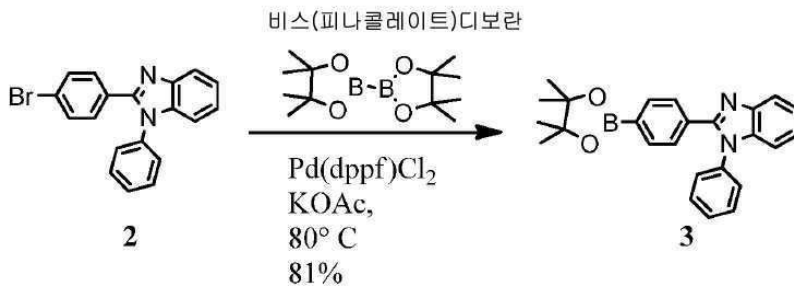
4-브로모-N-(2-(페닐아미노)페닐)벤즈아마이드 (1): 무수 디클로로메탄 (DCM) (100 ml) 4-브로모-벤조일 클로라이드 (11g, 50 mmol)의 용액에, N-페닐벤젠-1,2-디아민 (10.2 g, 55 mmol), 그 다음 트리에틸아민 (TEA) (17 ml, 122 mmol)을 서서히 부가했다. 전체를 실온 (RT)에서 밤새 교반했다. 여과로 백색 고형물 **1** (6.5 g)을 얻었다. 여과물을 물 (300 ml)로 워시업하고, 그 다음 DCM (300ml)로 3 시간 추출했다. 유기 상을 수집하고 $MgSO_4$ 상에서 건조시키고, 농축하고 DCM/헥산에서 재결정화하여 또 하나의 부분의 백색 고형물 **1** (10.6 g)을 얻었다. 총량의 생성물 **1**은 17.1 g이고, 수율은 93%이다.

실시예 1.1.2



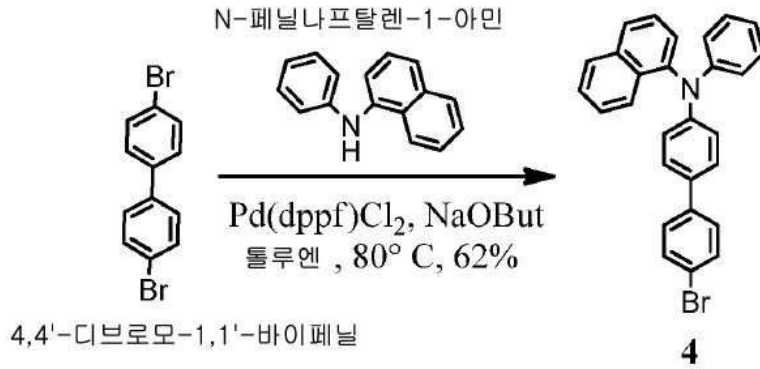
2-(4-브로모페닐)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸 (2): 무수 1,4-디옥산 (100 mL) 중 아마이드 **1** (9.6 g, 26 mmol)의 서스펜션에 인 옥시클로라이드 ($POCl_3$) (9.2 mL, 100 mmol)을 서서히 부가했다. 그 다음 전체를 100 °C에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각한 후, 혼합물을 교반하면서 얼음 (200g)에 부었다. 여과, 그 다음 DCM/헥산에서 재결정화하여 담회색 고형물 **2** (8.2 g, 90% 수율)을 얻었다.

실시예 1.1.3



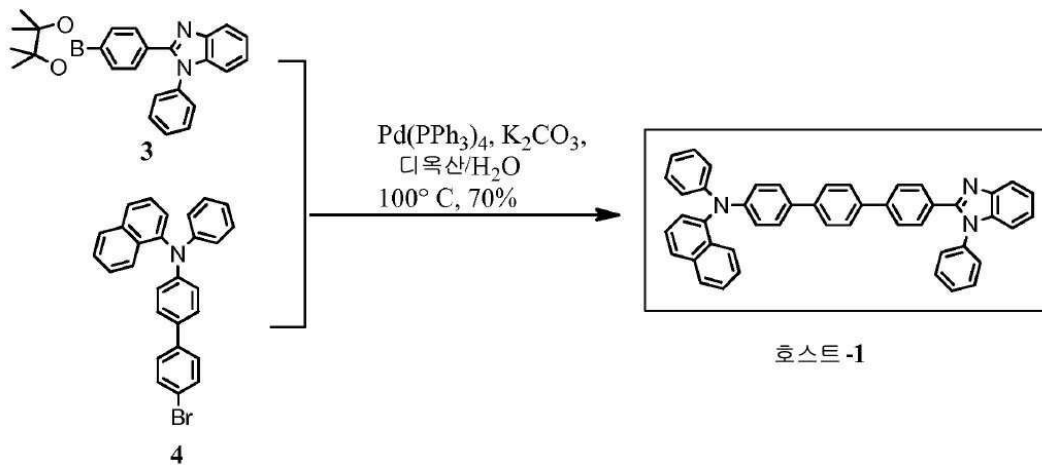
1-페닐-2-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-2-일)페닐)-1H-벤조[d]이미다졸 (3): 1,4-디옥산 (20 ml) 중 화합물 **2** (0.70 g, 2 mmol), 비스(피나콜레이트)디보란 (0.533g, 2.1 mmol), 비스(디페닐포스피노)페로센]디클로로팔라듐 ($Pd(dppf)Cl_2$) (0.060 g, 0.08 mmol) 및 무수 칼륨 아세테이트 (KOAc) (0.393 g, 4mmol)의 혼합물을 80 °C에서 아르곤 하에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각한 후, 전체를 에틸 아세테이트 (80 ml)로 희석하고, 그 다음 여과했다. 용액을 실리카겔 상에 흡착시키고, 그 다음 칼럼 크로마토그래피 (헥산/에틸 아세테이트 5:1 내지 3:1)로 정제하여 백색 고형물 **3** (0.64 g, 81% 수율)을 얻었다.

실시예 1.1.4



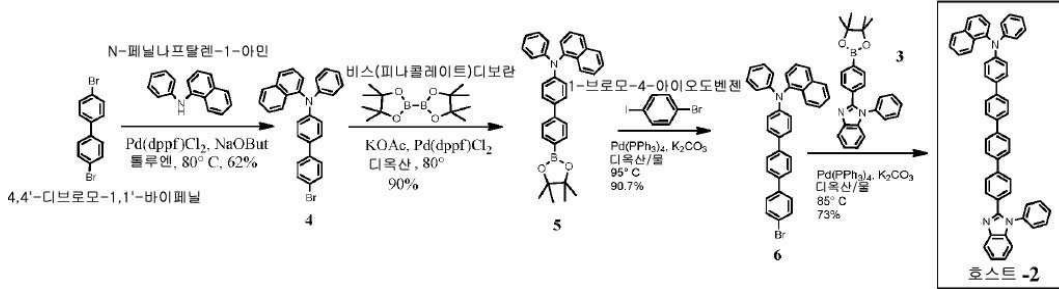
N-(4'-브로모-[1,1'-바이페닐]-4-일)-N-페닐나프탈렌-1-아민 (4): 무수 톨루엔 (100 ml) 중 N-페닐나프탈렌-1-아민 (4.41g, 20 mmol), 4,4'-디브로모-1,1'-바이페닐 (15g, 48 mmol), 나트륨 tert-부톡사이드 (4.8g, 50 mmol) 및 Pd(dppf)Cl₂ (0.44 g, 0.6 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 80 °C에서 10시간 동안 가열했다. 실온으로 냉각한 후, 혼합물을 디클로로메탄 (400 ml)에 붓고, 30분 동안 교반하고, 그 다음 염수 (100 ml)로 세정했다. 유기물을 수집하고 Na₂SO₄ 상에서 건조시키고, 실리카겔 상에 올려 놓고, 플래시 칼럼 (헥산 대 헥산/에틸 아세테이트 90:1)로 정제하여 고형물을 얻고, 이것을 메탄올로 세정하고, 공기 상에서 건조하여 백색 고형물 **4** (5.58g, 62% 수율)을 얻었다.

실시예 1.1.5

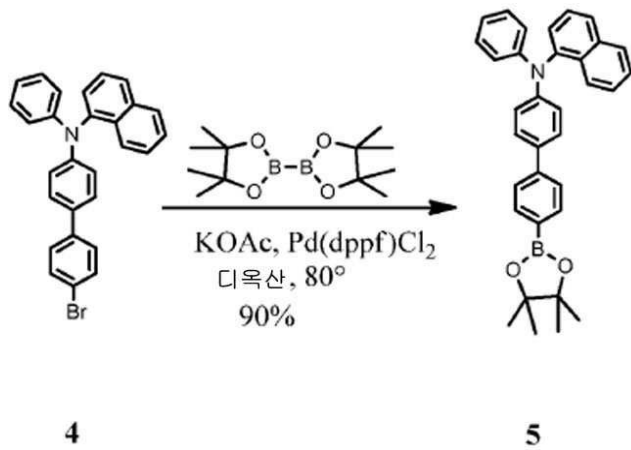


호스트-1: 디옥산/물 (25 ml/5 ml) 중 화합물 **3** (0.80 g, 2mmol), 화합물 **4** (0.90, 2mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (Pd(PPh₃)₄) (0.115g, 0.1 mmol) 및 탄산칼륨 (0.69g, 5 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 100 °C에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각시키고, 혼합물을 물 및 에틸 아세테이트 (150 ml x 3)로 워크업했다. 유기 상을 수집하고 건조된 Na₂SO₄ 상에서 건조시키고, 실리카겔 상에 올려 놓고, 플래시 칼럼 (헥산/에틸 아세테이트 8:1 내지 6:1)로 정제하여 회백색 고형물 (**호스트-1**) (0.90 g, 70% 수율)을 얻었다. LCMS 데이터: C₄₇H₃₄N₃ (M+H)에 대한 계산치 = 640.3; 실측치; m/e=640.

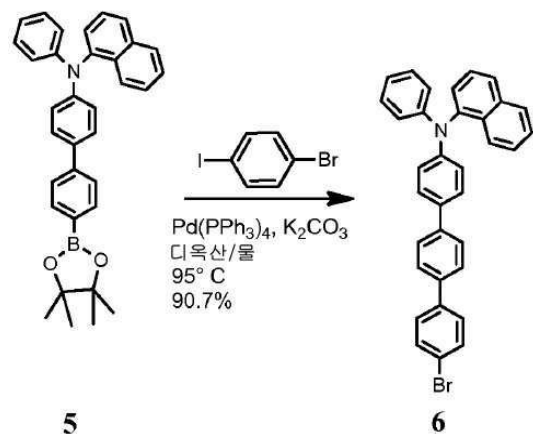
실시예 1.2



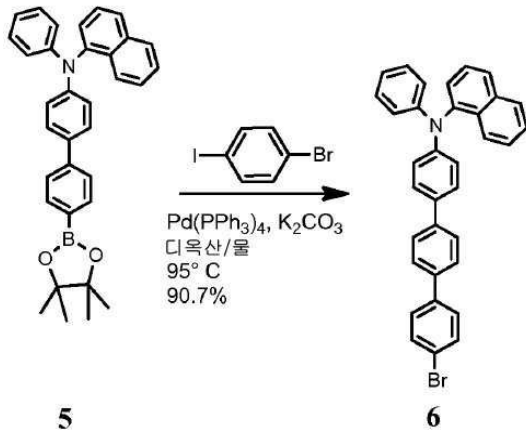
실시예 1.2.1



N-페닐-N-(4'-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-2-일)-[1,1'-바이페닐]-4-일)나프탈렌-1-아민 (5): 무수 디옥산 (60 ml) 중 화합물 4(5.5 g, 12.2 mmol), 비스(피나콜레이트)디보란 (3.10 g, 12.2 mmol), Pd(dppf)Cl_2 (0.446 mg, 0.6 mmol) 및 KOAc (5.5 g, 56 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 80 °C에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 에틸 아세테이트 (200 ml)에 붓고, 염수(150 ml)로 세정했다. 유기 용액을 Na_2SO_4 상에서 건조시키고, 실리카겔 상에서 올려 놓고 플래시 칼럼 (헥산 대 헥산/에틸 아세테이트 30:1)로 정제하여 주요 분획을 수집했다. 용매의 제거 후, 고형물을 메탄올로 세정하고, 여과하고, 공기에서 건조하여 백색 고형물 5 (5.50g, 90% 수율)을 얻었다.

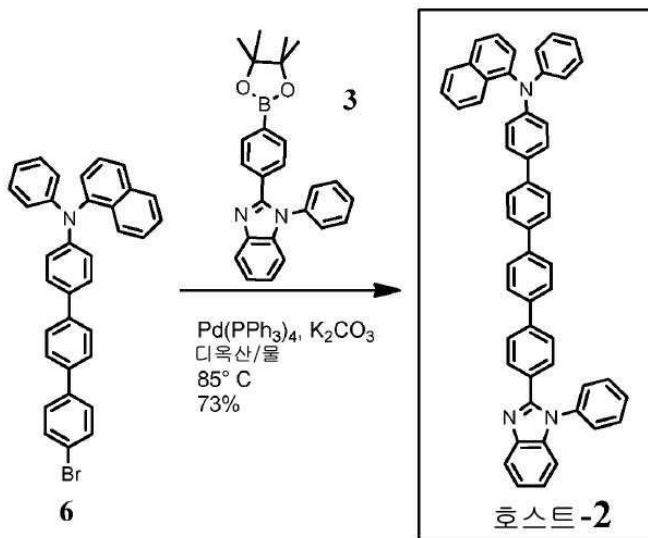


실시예 1.2.2



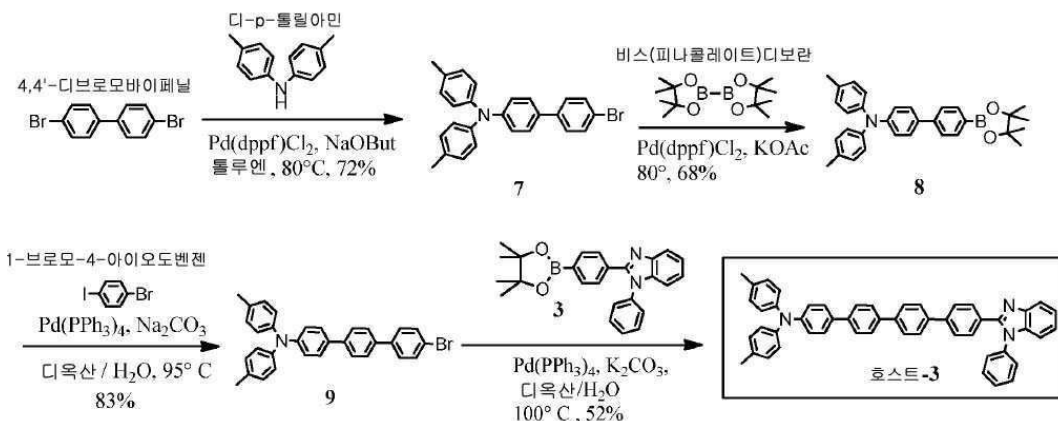
N-(4"-브로모-[1,1':4',1"-테르페닐]-4-일)-N-페닐나프탈렌-1-아민 (6): 디옥산/물 (150 ml/30 ml) 중 화합물 5 (4.5 g, 9.0 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 (5.12 g, 18 mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ (0.52 g, 0.45 mmol) 및 탄산칼륨 (4.436 g, 32 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 95°C 에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 디클로로메탄 (300 ml)에 붓고, 염수로 세정하고, Na_2SO_4 상에서 건조시키고, 그 다음 실리카겔 상에 올려 놓고, 플래시 칼럼 (헥산 대 헥산/에틸 아세테이트 20 :1)로 정제하여 밝은 황색 고형물 (4.30 g, 90.7% 수율)을 얻었다.

실시예 1.2.3

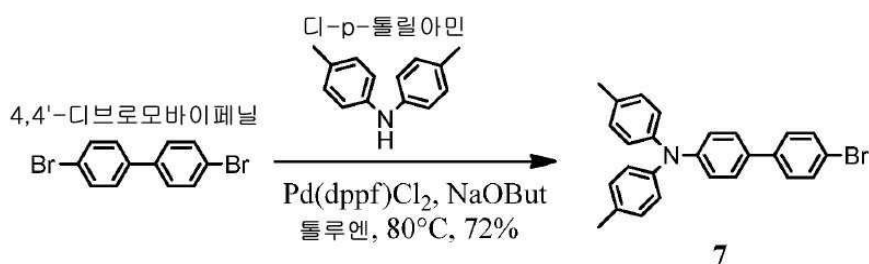


호스트-2: 디옥산/물 (150 ml/30 ml)화합물 6 (4.21 g, 8.0 mmol), 화합물 3 (3.166g, 8.0 mmol), $\text{Pd(PPh}_3)_4$ 및 탄산칼륨 (3.31 g, 24 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 85°C 에서 18시간 동안 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 여과했다. 고형물 및 여과물을 별도로 수집했다. 여과물을 디클로로메탄 (250 ml)로 희석하고 염수로 세정했다. 유기 상을 Na_2SO_4 상에서 건조시키고, 실리카겔 상에서 올려 놓고 플래시 칼럼 (헥산 대 헥산/에틸 아세테이트 10:1 내지 5:1 내지 4:1)로 정제했다. 주요 원하는 청색 형광 분획을 수집하고, 농축하여 백색 고형물 (0.55 g, m/e = 716는 표적 분자량에 상응함)을 얻었다. 제1 여과로부터의 고형물을 디클로로메탄 (200 ml)에서 재용해시키고, 실리카겔 상에 올려 놓고, 플래시 칼럼 (헥산 대 헥산/에틸 아세테이트 4:1 대 디클로로메탄 대 헥산/에틸 아세테이트 3:1)로 정제하여 원하는 분획을 수집하고, 200 ml로 농축하고 -10°C 에서 밤새 유지했다. 백색 침전물을 여과하고, 공기에서 건조하여 늘어진 백색 고형, 호스트-2 (3.65 g)을 얻었다. 전체 수율은 73%이다. LCMS 데이터: $\text{C}_{53}\text{H}_{38}\text{N}_3$ (M+H)에 대한 계산치: 716.3; 실측치 m/e = 716.

실시예 1.3

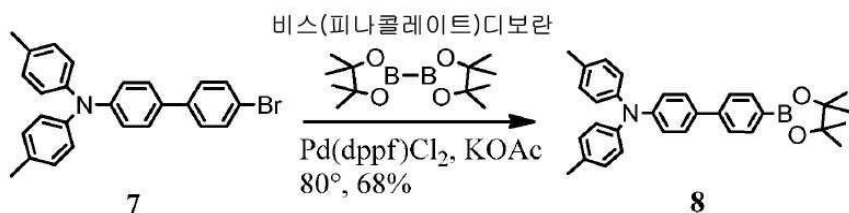


실시예 1.3.1



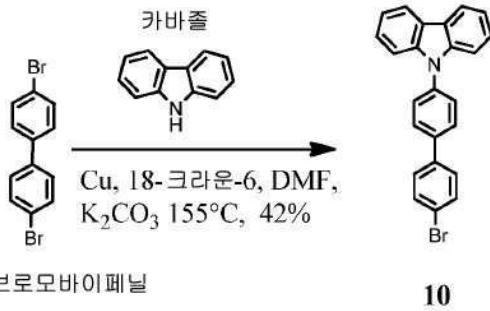
4'-브로모-N,N-디-p-톨릴바이페닐-4-아민 (7): 디-p-톨릴아민 (6.0g, 30.4mmol), 4,4'-디브로모바이페닐 (23.7g, 76.0mmol), 나트륨 tert-부톡사이드 (7.26g, 91.2 mmol), 및 [1,1'-비스(디페닐포스피노)페로센]팔라듐(II)디클로라이드 (Pd(dppf)Cl₂) (666mg, 0.912mmol, 3mol%)을 무수 톨루엔 (약 250ml)에 부가하고 아르곤에서 약 30 분 동안 탈가스했다. 수득한 혼합물을 약 80 °C에서 약 6 시간 동안 가열하고, 그 후 TLC 분석은, 대부분의 디-p-톨릴아민이 소비되었다는 것을 나타내었다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 포화된 수성 중탄산나트륨에 붓고 2 부분의 에틸 아세테이트로 추출했다. 유기 층들을 모으고, 물 및 염수로 세정하고, 그 다음 MgSO₄ 상에서 건조했다. 여과 추출물을 회전식 증발기 상에서 농축 건조한 후, 그 다음 실리카겔 상에서 올려 놓았다. 플래시 칼럼 (헥산 중 100% 헥산 내지1% 메틸렌 클로라이드의 구배)로 9.4g (72%)의 백색 고형물을 얻었고, 이는 CDCl₃에서 ¹H NMR로 확인되었다.

실시예 1.3.2



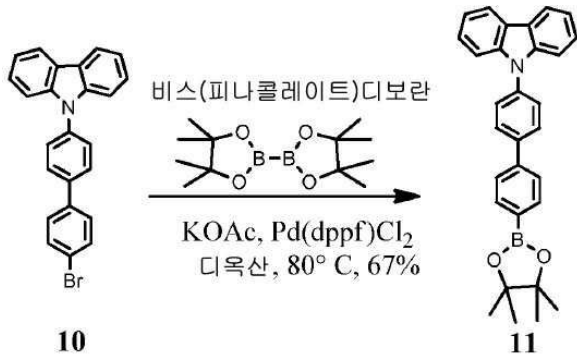
4'-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-2-일)-N,N-디-p-톨릴-[1,1'-바이페닐]-4-아민 (8): 무수 디옥산 (50 ml) 중 화합물 **7** (2.0 g, 4.67 mmol), 비스(피나콜레이트)디보란 (1.27 g, 5 mmol), Pd(dppf)Cl₂ (0.18 g, 0.25 mmol) 및 칼륨 아세테이트 (0.98g, 10 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 80 °C에서 16시간 동안 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 전체를 에틸 아세테이트 (100 ml)에 붓고, 고형물을 여과 제거했다. 유기 용액을 실리카겔 상에 올려 놓고, 플래시 칼럼 (헥산/에틸 아세테이트 6:1)로 정제하여 백색 고형물 **8** (1.5 g, 68% 수율)을 얻었다.

실시예 1.4.1



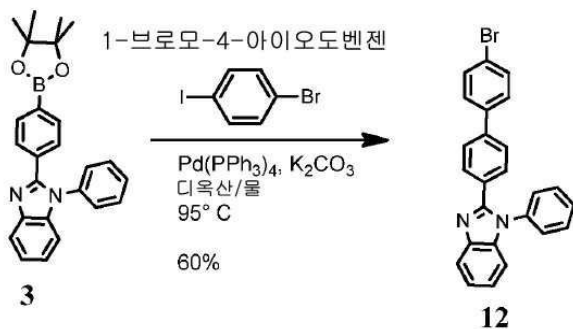
9-(4'-브로모바이페닐-4-일)-9H-카바졸 (10): 카바졸 (300mg, 1.81mmol), 4, 4'-디브로모바이페닐 (846mg, 2.71mmol), 구리 (344mg, 5.43mmol), 18-크라운-6 (187mg, .71mmol), 탄산칼륨 (750mg, 5.43mmol), 및 무수 N, N-디메틸포름아마이드 (10ml)의 혼합물을 30분 동안 탈가스했다. 혼합물을 약 155 °C에서 66 시간 동안 아르곤 하에서 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 메틸렌 클로라이드 (400ml)에 붓고 차후 혼합물을 여과했다. 여과물을 실리카겔 상에 올려 놓았다. 플래시 칼럼 (실리카, 헥산 중 10% 메틸렌 클로라이드) 및 메틸렌 클로라이드/ 헥산에서 재침전시켜서 304mg (42% 수율)의 순수한 생성물 **10**을 얻었고; 이는 HNMR로 확인된다.

실시예 1.4.2



9-(4'-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보롤란-2-일)-[1,1'-바이페닐]-4-일)-9H-카바졸 (11): 무수 디옥산 (50 ml) 중 화합물 **10** (2.0g, 5.02 mmol), 비스(피나콜레이트)디보란 (1.276 g, 5.02 mmol), Pd(dppf)Cl₂ (150 mg, 0.20 mmol) 및 칼륨 아세테이트 (4.0 g, 41 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 80 °C에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 염수에 붓고, 에틸 아세테이트 (200 ml)로 추출했다. 유기 상을 수집하고 Na₂SO₄ 상에서 건조시키고, 그 다음 실리카겔 상에 올려 놓고, 플래시 칼럼 (헥산 대 헥산/디클로로메탄 5:1 내지 헥산/에틸 아세테이트 8:1)로 정제하여 백색 고형물 **11** (1.50 g, 67% 수율)을 얻었다.

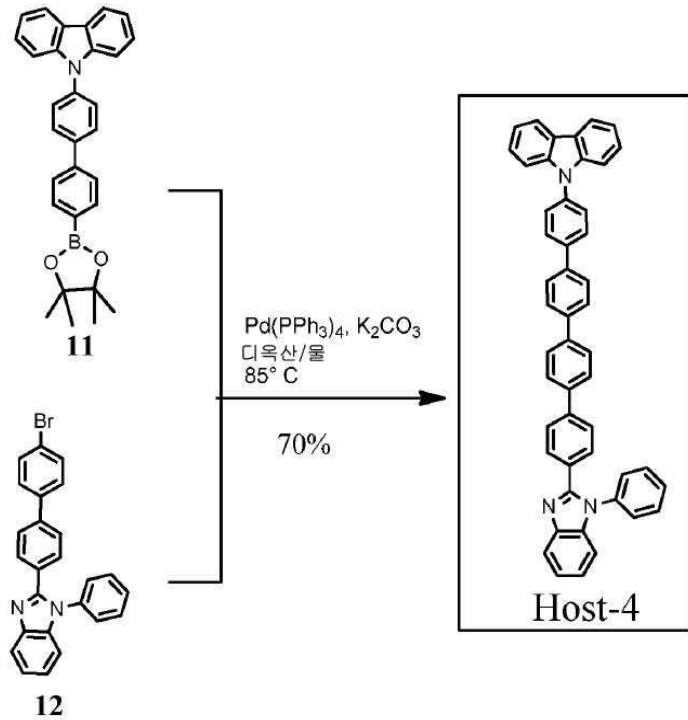
실시예 1.4.3



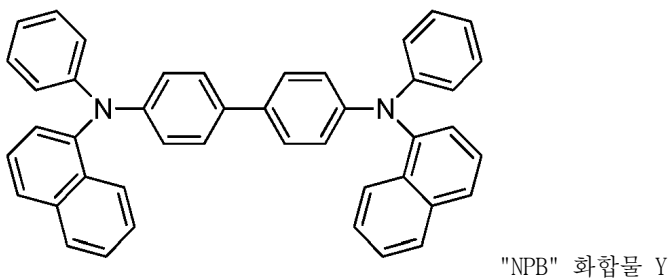
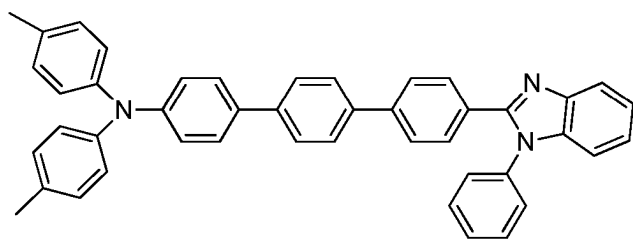
2-(4'-브로모-[1,1'-바이페닐]-4-일)-1-페닐-1H-벤조[d]이미다졸 (12): 디옥산/물 (60 ml/10 ml) 중 화합물 **3** (4.01 g, 10.1 mmol), 1-브로모-4-아이오도벤젠 (5.73 g, 20.2 mmol), Pd(PPh₃)₄ (0.58g, 0.5 mmol) 및 탄산칼륨 (4.2 g, 30 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 95 °C에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 여과하여 침전물을 수집하고, 이것을 뜨거운 디클로로메탄에서 재용해시켰다. 디클로로메탄 용액을 여과하고, 다량의

백색 침전물이 형성될 때까지 메탄올의 존재로 농축했다. 여과 및 공기에서 건조하여 백색 고형물 (2.58g, 60% 수율)을 얻었다.

실시예 1.4.4



호스트-4: 디옥산/물 (80 ml/16 ml) 중 화합물 **11** (1.34 g, 3.01 mmol), 화합물 **12** (1.28 g, 3.01 mmol), 테트라키스(트리페닐포스핀)팔라듐(0) (Pd(PPh₃)₄) (0.173 g, 0.15 mmol) 및 탄산칼륨 (1.38g, 10 mmol)의 혼합물을 탈가스하고 85 °C에서 밤새 가열했다. 실온으로 냉각시킨 후, 혼합물을 디클로로메탄 (30 ml)에 붓고, 그 다음 염수로 2회 세정했다. 유기 상을 수집하고 농축하여 침전되도록 했다. 서스펜션을 여과하고, 고형물 및 여과물을 수집된 별도로 및 실리카겔 상에 올려 놓고 플래시 칼럼 (디클로로메탄 대 디클로로메탄/에틸 아세테이트 10:1)로 정제하여 백색 고형물 **호스트-4** (1.40 g, 70% 전체 수율)을 얻었다. LCMS 데이터: C₄₉H₃₄N₃ (M+H)에 대한 계산치: 664.3; 실측치; m/e = 664.



실시예 2 : OLED 디바이스 배치 및 성능

본원에 기재된 화합물을 포함하는 디바이스의 배치의 예는 도 2에서 보여진다. 그와 같은 디바이스는 주어진 순서로 하기 층을 포함한다: ITO 애노드 **5**, PEDOT 정공 분사 층 **10**, NPB 정공 전달 층 **15**, 제1 발광층 **20**, TPBI

전자 차단 및 정공 차단 층 30, 및 LiF/Al 캐소드 35.

이들 특정 예에 대해, ITO 애노드 5는 그 두께가 약 150 nm이고; PEDOT 정공 분사 층 10은 그 두께가 약 30 nm이고; NPB 정공 전달 층 15는 그 두께가 약 40 nm이고; 발광층 20은 그 두께가 약 30 nm이고; TPBI 전자 전달 및 정공 차단 층 30은 그 두께가 약 30 nm이고; 캐소드 35의 LiF 서브층 (도시되지 않음)은 그 두께가 약 0.5 nm이고; 캐소드 (도시되지 않음)의 Al 서브층은 그 두께가 약 120 nm였다. 그 다음 디바이스를, 수분, 산화 또는 기계적 손상로부터 보호하기 위해 OLED 디바이스의 발광면을 커버하도록 게터 부착된 유리 캡에 캡슐형태로 넣었다. 각 개별적인 디바이스는 약 12 mm²의 면적을 가졌다.

발광 디바이스의 제작:

약 14 ohm/sq의 시트 저항을 갖는 ITO 기판은 세제, 물, 아세톤 및 그 다음 IPA에서 초음파로 그리소 순차적으로 세정되었고; 그 다음 80 °C에서 약 30분 동안 주위 환경 하에서 오븐에서 건조되었다. 그 다음 기판은 약 200 °C에서 약 1 시간 동안 주위 환경에서, 그 다음 UV-오존 처리 하에서 약 30 분 동안 베이킹되었다. 그 다음 PEDOT:PSS (정공 분사 재료)는 약 4000 rpm에서 약 30 초 동안 어닐링된 기판 상에서 스핀코팅되었다. 그 다음, 코팅된 층은 약 100 °C에서 30분 동안 주위 환경에서 베이킹되었고, 그 다음 글러브 박스 (N₂ 환경) 내부에서 200 °C에서 30분 동안 베이킹되었다. 그 다음, 기판은 진공 챔버로 이동되었고, 여기서 4,4'-비스[N-(나프틸)-N-페닐-아미노]바이페닐 (NPB) [정공 전달 재료]은 약 2 x 10⁻⁷ 토르의 기저 압력에서 약 0.1 nm/s의 속도로 진공 증착되었다. 비스(1-페닐이소퀴놀린)(아세틸아세토네이트)이리듐 (III) ("Ir(piq)₂acac") (10wt%)는 적절한 두께 비를 만들기 위해 약 0.01 nm/s 및 약 0.10 nm/s 각각에서 호스트-2 재료로 발광층으로서 공-증착되었다.

일부 디바이스에 대해, Ir(PQ)₂acac는 6 wt% 도핑 농도에서 호스트 재료로 공-증착된 에미터로서 사용되었다. 에미터 및 호스트의 증착 속도는 각각 0.006nm/s 및 0.1nm/s이다. 호스트 재료는, 예를 들면, 호스트-1, 호스트-2, 등이었다. 그 다음, 1,3,5-트리스(1-페닐-1H-벤즈이미다졸-2-일)벤젠 (TPBI)은 발광층 상에 약 0.1 nm/s 속도로 증착되었다. 리튬 플루오라이드 (LiF) (전자 주입 재료)의 층은 약 0.005 nm/s 속도로 증착되었고, 그 다음 약 0.3 nm /s 속도로 알루미늄 (Al)으로서 캐소드가 증착되었다.

하기 디바이스는 가변 호스트 및 에미터와 함께 상기의 일반적인 절차에 따라 준비되었다:

[표 1]

디바이스	호스트	에미터/농도
A	호스트-2	Ir(piq) ₂ acac/10 wt%
B	호스트-2	Ir(piq) ₂ acac/6 wt%
C	호스트-2	Ir(PQ) ₂ acac/6 wt%

디바이스 C

디바이스 C를 디바이스 A 또는 디바이스 B와 동일한 배치로 제작했지만, 하지만 Ir(PQ)₂acac와 상이한 발광 착물로 제작되었으며, 600 nm에서 피크 파장을 방출한다. 디바이스의 턴온 전압은 약 2.5 볼트였다. 1000 cd/m²에서 디바이스의 EQE (외부 양자 효율), 발광 효율 및 전력 효율은 호스트로서 호스트-2 (디바이스 C)에 대해 약 16.2%, 30.3 cd/A 및 26.6 lm/w 및 호스트로서 호스트-1을 갖는 디바이스에 대해 EQE=15.4%, LE=27.8cd/A, PE=24lm/w였다.

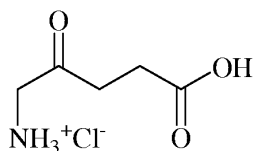
EL 스펙트럼은 spectrascan 분광복사기 PR-670 (Photo Research, Inc., Chatsworth, CA, USA)로 측정되었고; I-V-L 특성은 Keithley 2612 SourceMeter (Keithley Instruments, Inc., Cleveland, OH, USA) 및 PR-670로 취했다. 또한, 디바이스 성능은 도 3-6에서 보여진 바와 같이 구동 전압의 함수로서 전류 밀도 및 휘도를 측정하여 평가되었다. 디바이스의 턴온 전압은 약 2.5 볼트였고 최대 휘도는 약 8V에서 12 mm² 면 디바이스에 대해 약 39,700 cd/m² 였다. 1000 cd/m²에서 디바이스의 EQE (외부 양자 효율), 발광 효율 및 전력 효율은 630 nm 방출에서 약 15.5%, 12.3 cd/A 및 10.4 lm/w였다. 종양 세포에 의한 생체의 효능 연구에 대해 큰 면적 디바이스 (면적 = 1.6 cm²), 디바이스 A가 제작되었고, 그의 출력 (mW/cm²)은 도 7에서 보여진다.

디바이스 D

디바이스는 하기와 유사한 방식으로 제작될 수 있다. 기관 (유리-SiON/금속박)은 세제, 물, 아세톤 및 그 다음 IPA에서 초음파로 그리스 순차적으로 세정되었고; 그 다음 80 °C에서 약 30분 동안 주위 환경 하에서 오븐에서 건조되었다. 그 다음 기관은 약 200 °C에서 약 1 시간 동안 주위 환경에서, 그 다음 UV-오존 처리 하에서 약 30 분 동안 베이킹되었다. UV-오존 처리 직후, 기관은 증착 챔버에 올려졌다. 이중층 반사 유형 하부 애노드, 예를 들면, Al (약 50 nm) 및 Ag (약 40 nm)는 약 0.1 nm/s의 속도로 순차적으로 증착되었다. 몰리브덴 옥사이드 (MoO₃, 약 10 nm)은 정공-주입 층으로서 증착되었다. MoO₃는 p-도핑 유형 정공-주입 층으로서 약 5 wt% 내지 약 95 wt% (약 20 nm)의 비로 NPB로 공-증착되었다. 그 다음 NPB (약 20 nm)는 정공 전달 층으로서 증착되었다. 비스(1-페닐이소퀴놀린)(아세틸아세토네이트)이리듐 (III) ("Ir(piq)₂acac") (10wt%)는 약 0.01 nm/s 및 약 0.10 nm/s 각각에서 **호스트-2** 재료로 발광층으로서 공-증착되어, 적절한 두께 비 및 약 30 nm의 총 두께를 만들었다. 그 다음, 1,3,5-트리스(1-페닐-1H-벤즈이미다졸-)2-일)벤젠 (TPBI, 약 30 nm)은 약 0.1 nm/s 속도로 발광층 상에 증착되었다. 리튬 플루오라이드 (LiF, 약 1 nm) (전자-주입 재료)의 박층은 약 0.005 nm/s 속도로 증착되었고, 그 다음 마그네슘 (Mg, 약 1 nm)이 약 0.005 nm /s 속도로 증착되었다. 세미-투명 캐소드 (약 16 nm)은 약 1:3의 중량비로 마그네슘 (Mg) 및 은 (Ag)의 공-증착에 의해 증착되었다. 마지막으로 NPB (약 60 nm)으로서 캡핑 층은 마이크로 기공 효과에 의해 광 출력을 향상시키기 위해 증착되었다. 모든 증착은 약 2 x 10⁻⁷ 토르의 기저 압력에서 행해졌다. 도 3을 참조하여, 제1 애노드 서브층 **7**은 Al (약 50 nm 두께), 제2 애노드 서브층 **9**는 Ag (약 40 nm 두께), 정공-주입 층 **10**은 MoO₃(약 10 nm 두께), p-도핑된 정공-주입 층 **12**는 MoO₃:NPB (약 20 nm 두께), 정공 전달 층 **15**는 NPB (약 20 nm 두께), 발광층 **20**은 **호스트-2**: Ir(piq)₂acac (약 30 nm 두께), 전자 수송 층 **30**은 TPBI (약 30nm 두께), 전자-주입 층 **25**는 LiF (약 1 nm 두께), 제2 캐소드 서브층 **38**은 Mg (약 1 nm 두께), 제1 캐소드 서브층 **37**은 Mg:Ag (약 16 nm 두께), 그리고 캡핑 층 **40**은 NPB(약 60 nm 두께)였다. 그 다음 디바이스는 수분, 산화 또는 기계적 손상으로부터 보호하기 위해 OLED 디바이스의 발광면을 커버하도록 깨끗한 게터 부착 유리 캡에 캡슐 형태로 넣어진다. 그와 같은 큰 면적 디바이스의 열 효과를 최소화하기 위해, 열 보상 층은 히트 싱크를 갖는 기관의 배면측 상에 부착된다. 이러한 층은 핀 구조를 갖는 전형적인 Al 히트 싱크였다. 다른 재료 예컨대 Cu-막 및 합금 막은 재료의 열전도도에 따라 유사한 목적을 위해 또한 사용될 수 있다. 각각의 개별적인 디바이스는 그 면적이 약 1.8 cm²였다.

디바이스 D의 성능이 평가되었다. 도 9는 디바이스의 전계발광 스펙트럼이다. 도 10은 전류 밀도의 함수로서 휘도 및 광 전력 출력의 플롯이다. 상기 플롯은, 디바이스의 광 전력 출력이 그 적용을 위해 사용될 수 있는 전류 밀도 범위에서 광선요법에 충분하다는 것을 보여준다. 도 11은 휘도의 함수로서 전류 효율 및 전력 효율의 플롯이다. 도 12는 바이어스의 함수로서 광 출력의 플롯이다. 상기 플롯은, 광 출력이 그 적용을 위해 사용될 수 있는 휘도 범위에서 광선요법에 충분하다는 것을 보여준다. 디바이스의 턴온 전압은 약 2.6 볼트이고 최대 휘도는 약 5.4V에서 1.8 cm² 면적 디바이스로 약 11,500 cd/m²였다. 1000 cd/m²에서의 EQE (외부 양자 효율), 디바이스의 발광 효율 및 전력 효율은 630 nm 방출에서 약 15%, 12 cd/A 및 11 lm/w였다.

실시예 3

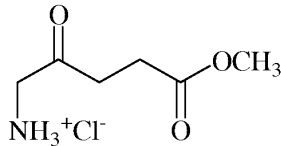


5-아미노레벨린산 HCl

5-아미노레벨린산 HCl (20% 국소 용액, LEVULAN[®] KERASTICK[®] (DUSA[®] Pharmaceuticals)로서 이용가능)는 광선 각화증을 앓고 있는 사람의 개별적인 병변에 국소로 적용된다. 적용 약 14-18 시간 후, 치료된 병변은 실시예 2에서 제시된 바와 같이 구성된 적색 발광 OLED 디바이스로 빛이 난다.

치료 후, 병변의 수 또는 중증도는 감소될 것으로 기대된다. 치료는 필요에 따라 반복된다.

실시예 4



메틸 아미노레벌리네이트

메틸 아미노레벌리네이트 (16.8% 국소 크림, METVIXIA[®] Cream (GALERMA LABORATORIES, Fort Worth, TX, USA)으로서 이용가능)는 광선 각화증을 앓고 있는 사람의 개별적인 병변에 국소로 적용된다. 과잉 크림은 식염수로 제거되고, 병변은 실시예 2에서 제시된 바와 같이 구성된 적색 발광 OLED로 빛이 난다.

니트릴 클러브는 메틸 아미노레벌리네이트의 취급 동안 항상 닳았다. 치료 후, 병변의 수 또는 중증도는 감소된 것으로 기대된다. 치료는 필요에 따라 반복된다.

실시예 5

베르테포르핀은 약 3 mL/분의 속도로 약 10분의 기간에 걸쳐, 노인성 황반 변성을 앓고 있는 사람에게 정맥내로 주입된다. 베르테포르핀 (7.5 mL의 2 mg/mL 재구성된 용액, Visudyne[®] (Novartis)로서 이용가능)은 충분한 양의 재구성된 베르테포르핀을 사용하여 5% 텍스트로오스로 30 mL의 용적으로 희석되고, 이로써 주입된 총 용량은 신체 표면의 약 6 mg/m²이다.

베르테포르핀의 10 분 주입 개시 약 15분 후, 베르테포르핀은 실시예 2에서 제시된 적색 발광 OLED 디바이스로 망막에 빛을 나게 하여 활성화된다.

치료 후, 환자의 시력은 안정될 것으로 기대된다. 치료는 필요에 따라 반복된다.

실시예 6

베르테포르핀은, 약 10 분의 기간에 걸쳐 약 3 mL/분의 속도로, 병적 근시를 앓고 있는 사람에게 정맥내로 주입된다. 베르테포르핀 (7.5 mL의 2 mg/mL 재구성된 용액, Visudyne[®] (Novartis)로서 이용가능)은 5% 텍스트로오스로 충분한 양의 재구성된 베르테포르핀을 사용하여 30 mL의 용적으로 희석되고 이로써 주입된 총 용량은 신체 표면의 약 6 mg/m²이다.

베르테포르핀의 10 분 주입의 개시 약 15 분 후, 베르테포르핀은 실시예 2에서 제시된 적색 발광 OLED 디바이스로 망막을 발광시킴으로써 활성화된다.

치료 후, 환자의 시력은 안정될 것으로 기대된다. 치료는 필요에 따라 반복된다.

실시예 7

베르테포르핀은, 약 10 분의 기간에 걸쳐 약 3 mL/분의 속도로, 추정된 안구 히스토플라마증을 앓고 있는 사람에게 정맥내로 주입된다. 베르테포르핀 (7.5 mL의 2 mg/mL 재구성된 용액, Visudyne[®] (Novartis)로서 이용가능)은 5% 텍스트로오스로 충분한 양의 재구성된 베르테포르핀을 사용하여 30 mL의 용적으로 희석되고 이로써 주입된 총 용량은 신체면의 약 6 mg/m²이다.

베르테포르핀의 10 분 주입의 개시 약 15 분 후, 베르테포르핀은 적색 발광 OLED 디바이스 (예컨대 디바이스-A)로 망막을 발광시킴으로써 활성화된다.

치료 후, 환자의 시력은 안정될 것으로 기대된다. 치료는 필요에 따라 반복된다.

실시예 8: 디바이스 A에 의한 생체의 효능 연구

효능 연구를, 전구약물 5-아미노레벌린산 (ALA)를 사용하여 CHO-K1 (차이니스 햄스터 난소암, ATCC, CRL-2243) 세포주에 대해 수행했다. 도 13은 효능 연구 도식을 나타낸다. 세포를 96-웰 배지 (Hyclone F-12K 배지 및 둘베코 포스페이트 완충액 식염수, DPBS)에서 배양하고 37 °C에서 CO₂ 분위기 하에서 약 24 시간 동안 인큐베이팅했다. 세포를, 광학 현미경 (Olympus IX-70) 하에서 표준 교차면과 함께 세포 카운팅하여 눈금을 매겨서 100 μ L

매질 / 웰 플레이트에서 약 10,000 카운트의 세포의 기본 참조 수를 확인했다. 3개의 상이한 농도: 0.5 mM, 1 mM, 및 2 mM를 갖는 ALA 용액 (F-12K 매질 중 0.84mg/mL~3.3mg/mL)은 상기에서 언급된 바와 같이 동일한 배지에 도입되고 약 16 시간 동안 37 °C에서 CO₂ 분위기 하에서 인큐베이션되었다. 이론에 제한되지 않으면서, 이 공정에서, ALA는 생물학적 변형을 경험하고 프로토포르피린 IX (PpIX)로 전환되는 것으로 믿는다. PpIX의 생성은 635 nm에서 형광 방출에 의해 확인되었다.

OLED는 실시예 2 (화합물 X:Ir(piq)₂acac를 포함하는 발광층) (디바이스 A)와 유사하게 구성되었다. 그 다음 적색 광 (630 nm)은 OLED에 의해 생성되어 약 15 내지 60 J/cm²의 총 용량을 5 mW/cm² 내지 20 mW/cm² 범위의 가변 출력에 제공한다. 이론에 의해 제한되지 않으면서, PpIX는 630 nm 광을 흡수하고 그의 단일항 상태로 여기되며 그 다음 삼중항 상태로 시스템간 교차가 일어나는 것으로 믿는다. 이론에 제한되지 않으면서, 삼중항 상태가 더 긴 수명을 가질 수 있기 때문에, 삼중항 PpIX는 분자 산소와 상호작용할 수 있고 단일항 산소 및 다른 반응성 산소 종 (ROS)를 산출할 수 있는 것으로 믿는다. 이들 ROS는 더 짧은 수명을 가질 수 있고 단지 약 몇 십 nm의 확산 길이를 가질 수 있다. 그 다음 그의 면적 내의 ROS는 상이한 세포 성분 예컨대 세포막, 미토콘드리아, 리보솜, 골지체, 핵 등과의 세포독성 반응을 경험할 수 있고 그것들을 파괴할 수 있으며 결국 중앙 세포가 사멸된다. 약 25 J/cm² 적색 광 조사 후의 세포의 광학 현미경 (Olympus IX-70) 이미지 (도 14)는, 건강한 잎이 무성한 유형 세포 (도 14a)가 광 조사시 소적 유형 (도 14b)으로 변형된다는 것을 보여주는데, 이는 유의미한 및 비가역적 세포 사멸을 나타낸다.

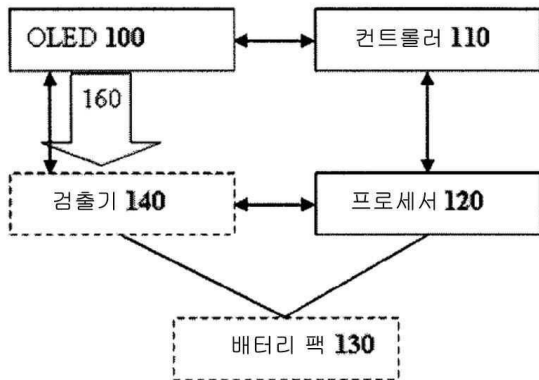
광 조사 다음에, 10 uL의 MTT 용액 (Invitrogen, 3,(4,5-디메틸티아졸-2-일)-2,5-디페닐 테트라졸륨 브로마이드, DPBS 중 5 mg/mL)을 대조군 웰을 포함하는 각 웰에 부가하고 잘 진탕하여 정확하게 혼합했다. 웰들을 1.5시간 동안 (37 °C, 5%CO₂)에서 인큐베이션하여 자주색 결정을 얻었다. 그 다음 100 uL MTT 가용화 용액을 각 웰에 부가하고 16시간 동안 (37 °C, 5%CO₂)에서 인큐베이션하여 자주색 결정을 용해시켰다. 마지막으로 690 nm에서의 참조 파장에 의한 570에서의 세포의 흡광도를 마이크로플레이트 판독기 (BioTeK MXQ-200)로 기록하여 세포 생존력 (%)을 추정했다. 세포 생존력 결과는 도 15에서 보여진다. 약 1 mM 또는 그 초과 ALA 농도에서, 세포의 거의 90%는 참조 세포와 비교하여 파괴되었다. 참조 세포를, ALA는 없지만 동일한 광 용량을 조사했다. 동일한 세포를 광 조사 없이 정상적인 환경에서 또한 유지하고 참조와 비교했다.

광 선량측정은 조사 용량을 최적화하기 위해 사용되었다. 도 16은 참조와 비교된 세포 생존력 결과를 보여준다. 이 경우에 ALA의 농도는 1 mM에서 고정되었고 광 출력은 10 mW/cm²로 고정되었다. 광 조사량은 광에의 노출 시간을 변화시키면서 15 J/cm²로부터 60 J/cm²로 변화되었다. 보여진 바와 같이, 거의 90% 세포는 약 30 J/cm²의 초과 광 조사량으로 파괴되었는데, 이는, OLED가 PDT 치료용 광원으로서 사용하기 위한 잠재성을 갖는다는 것을 나타낸다. 약 30 J/cm²의 광 조사량은 10 mW/cm²의 전력 출력에서 투여하기 위해 약 50분이 걸린다. 그러나, 더 높은 출력은, 동일한 용량, 예를 들면 30 J/cm²이 조사 시간 미만에서 투여되도록 허용할 수 있다. 도 17은 50 분 및 25 분 각각의 조사 시간 후 10 mW/cm² 및 20 mW/cm²로서 2개의 전형적인 출력에 의해 세포 생존력 연구를 보여준다. 보여진 바와 같이, 세포 괴사는 10 mW/cm²보다 20 mW/cm²에 의해서 어느 정도 더 빨랐다. 더 높은 출력은 ROS의 산출을 촉진하는 것으로 믿어지는데, 이는 세포 괴사를 촉진하는 것으로 믿어진다.

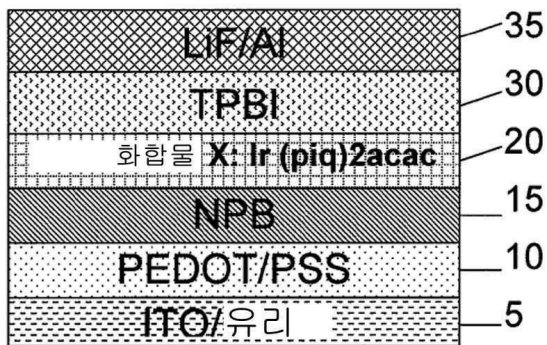
청구항의 요지가 어떤 구현예 및 실시예의 문맥에서 개시되었지만, 청구항의 범위는 발명의 다른 대안적인 구현예에 대한 구체적으로 개시된 구현예 및/또는 용도 및 분명한 변형 및 그의 동등물 초과까지 미치는 것으로 당해분야의 숙련가에 의해 이해될 것이다. 따라서, 본 청구항의 범위는 상기에 기재된 특정한 개시된 구현예에 의해 제한되지 않아야 하는 것으로 의도된다.

도면

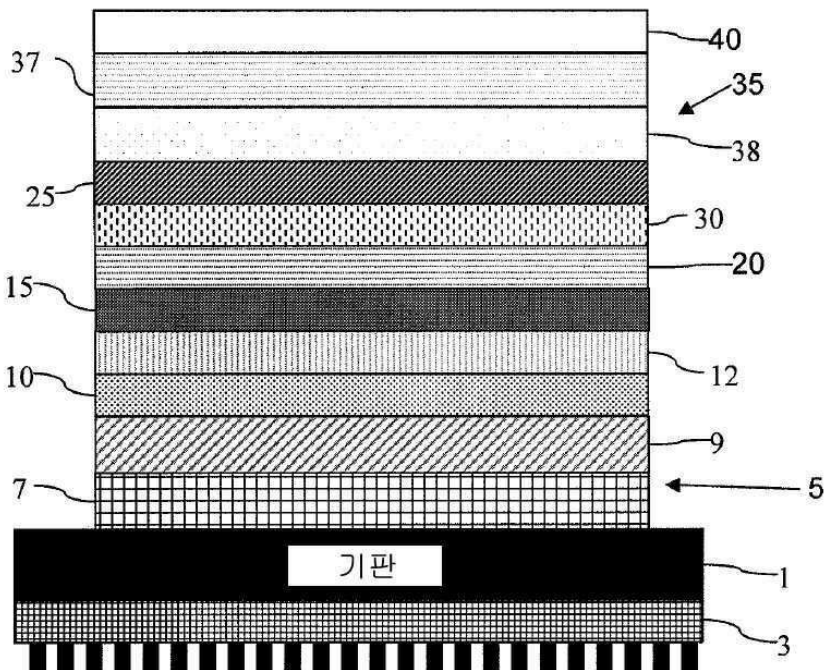
도면1



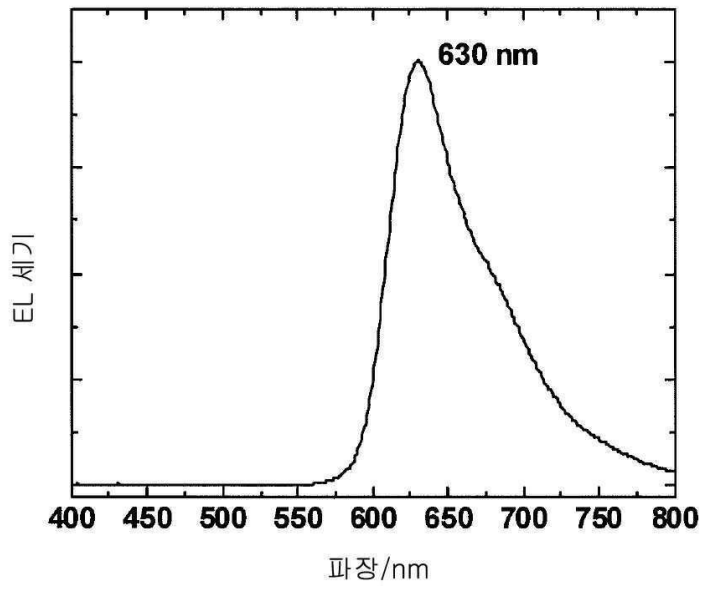
도면2



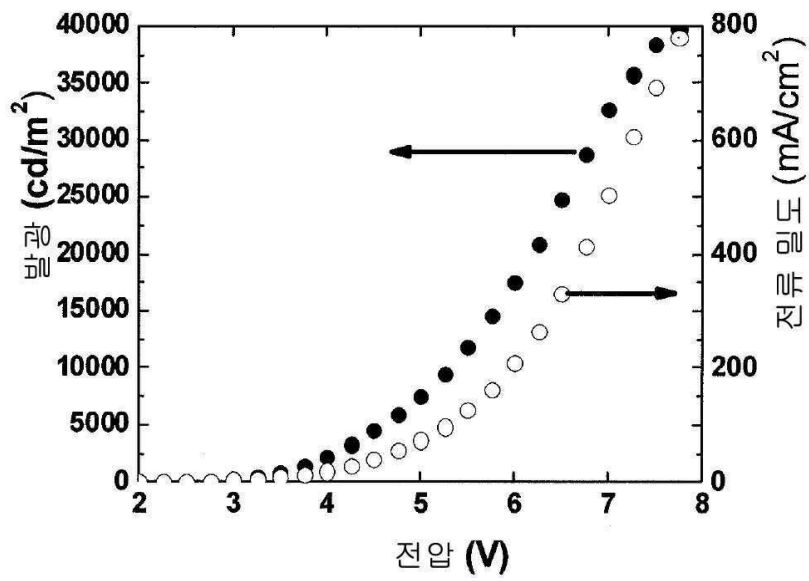
도면3



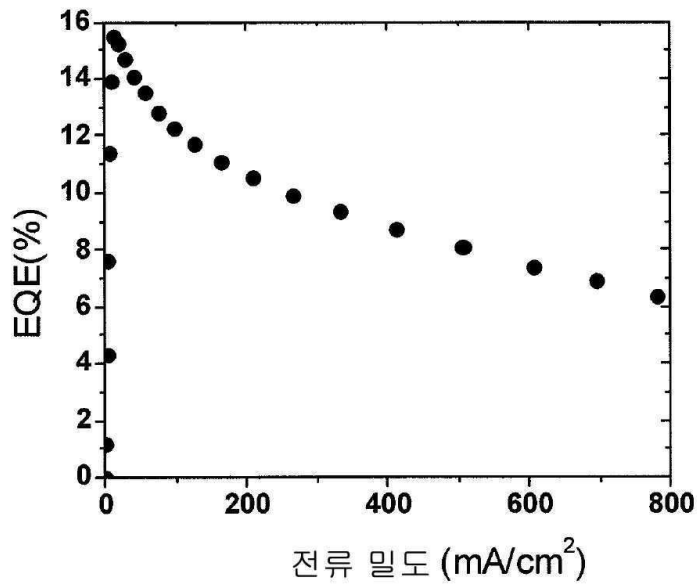
도면4



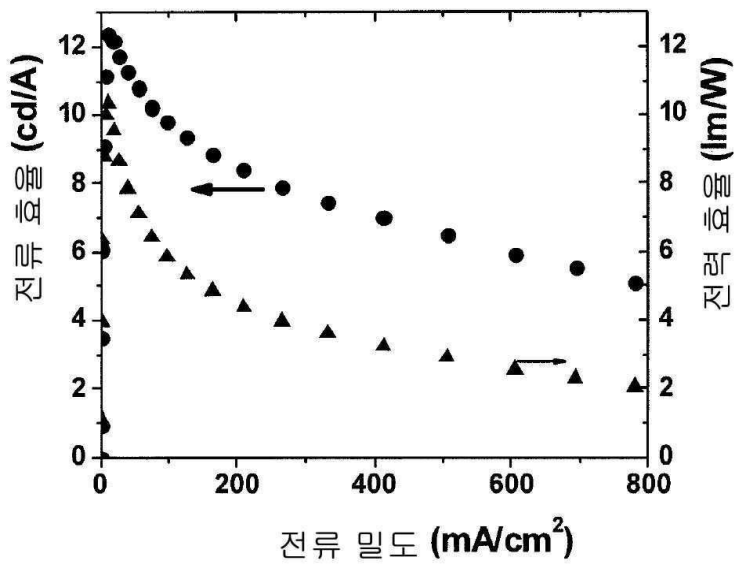
도면5



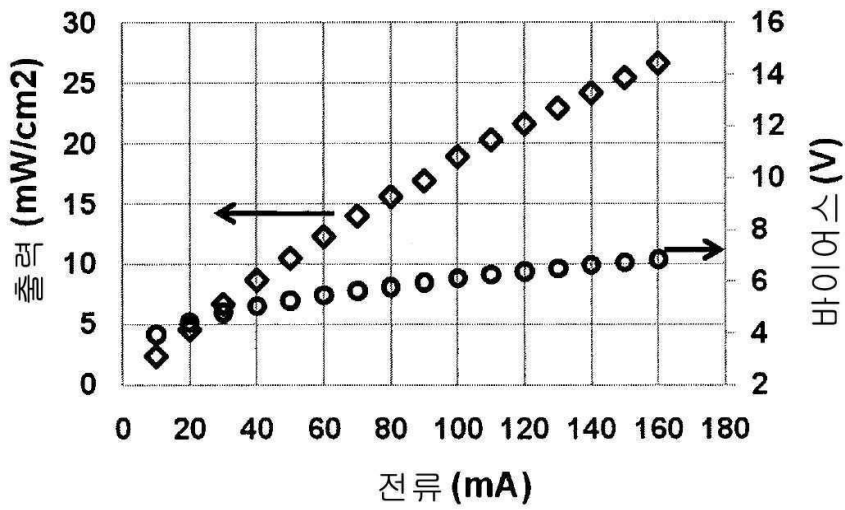
도면6



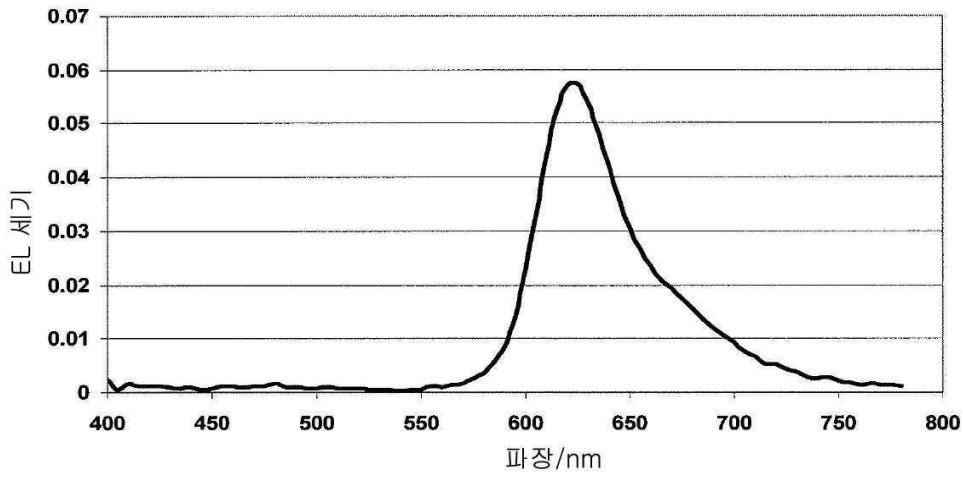
도면7



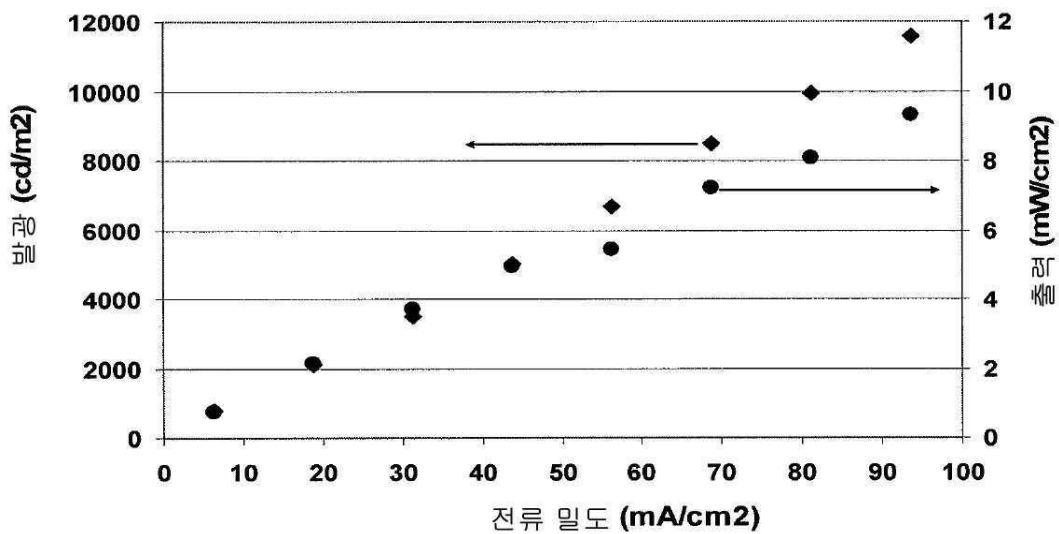
도면8



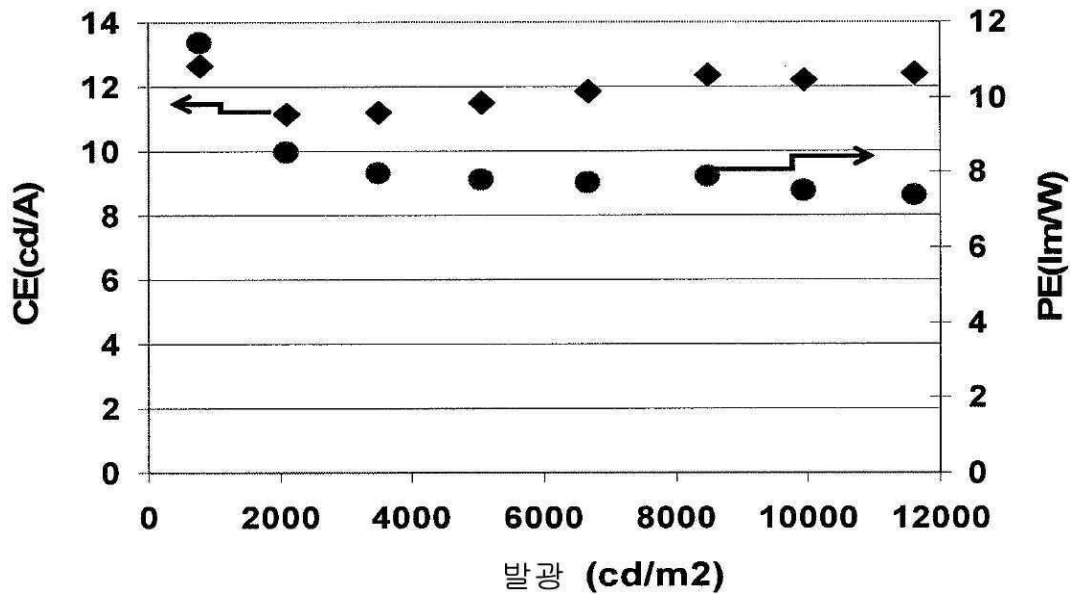
도면9



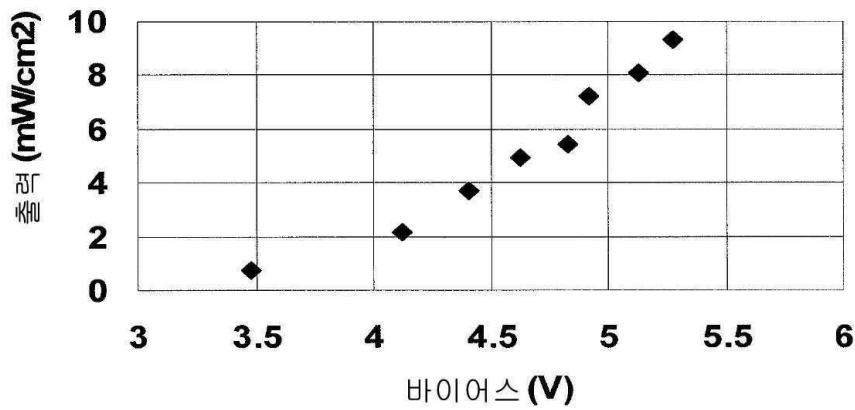
도면10



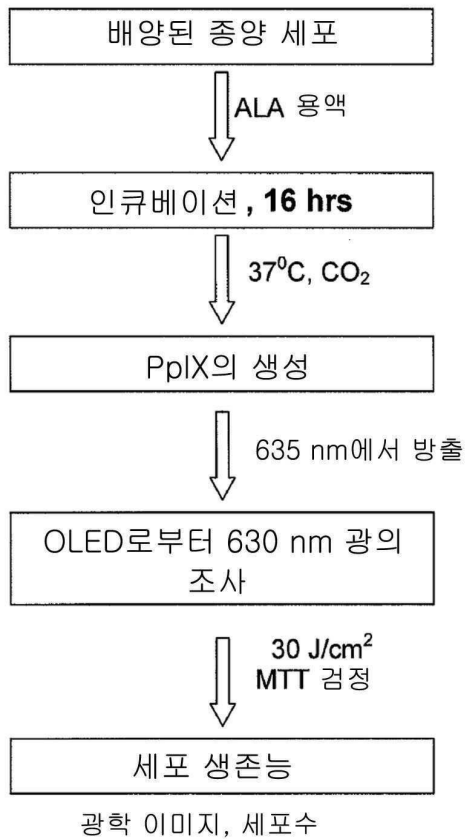
도면11



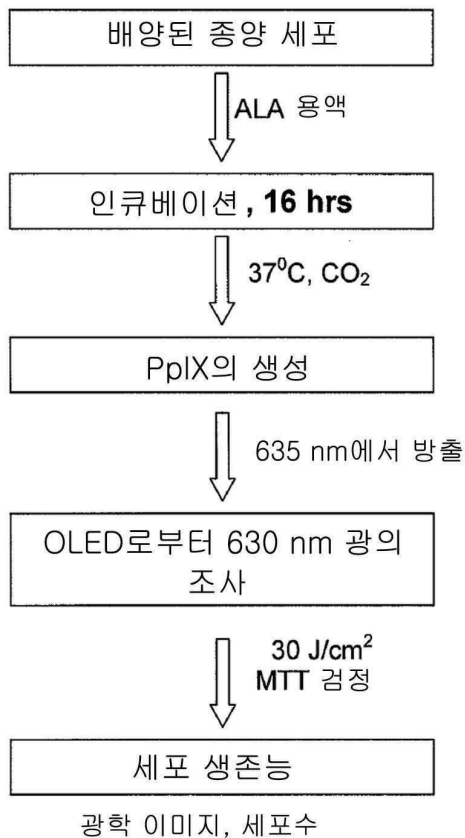
도면12



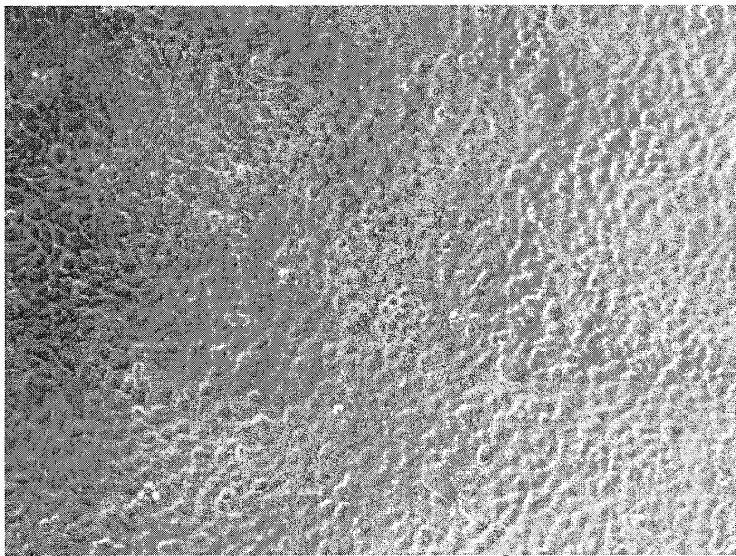
도면13



도면14a

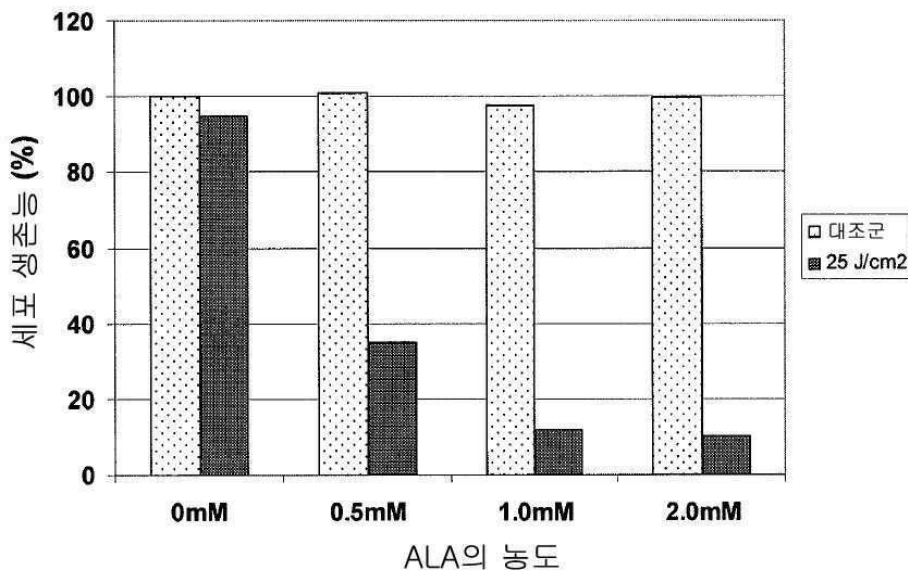


도면14b

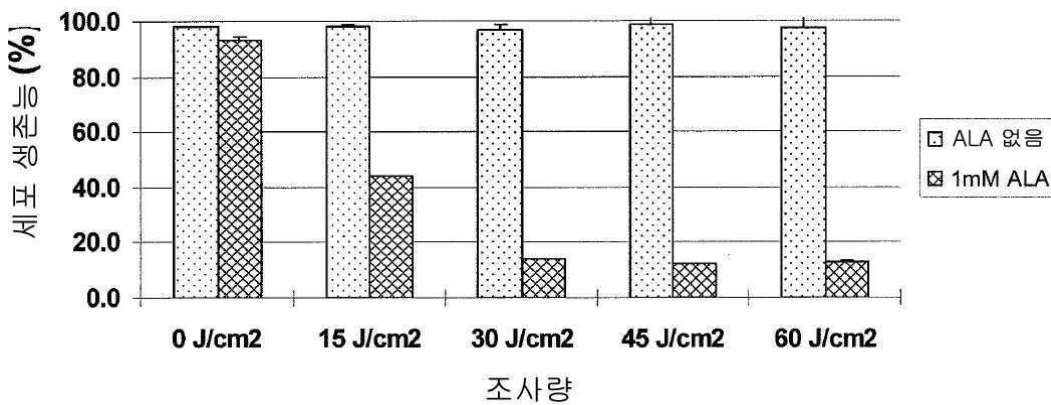


1mM ALA + 30J/cm²

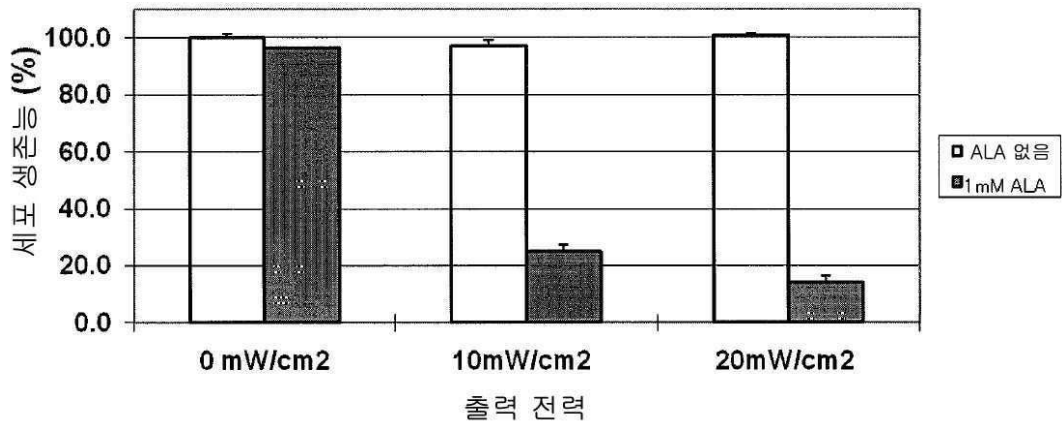
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：光疗装置和方法，包括任选取代的三联苯和四联苯化合物		
公开(公告)号	KR1020140020873A	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	KR1020137022481	申请日	2012-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
[标]发明人	KHAN SAZZADUR RAHMAN 칸사자두르라만 ZHENG SHIJUN 쟁시준 MOCHIZUKI AMANE 모치즈키아마네 MA LIPING 마리핑		
发明人	칸,사자두르,라만 쟁,시준 모치즈키,아마네 마,리핑		
IPC分类号	C09K11/06 C07D235/18 C07D403/10 H05B33/14 A61N5/06 H01L51/50		
CPC分类号	A61N2005/0645 C09K2211/1011 C09K2211/1007 C09K11/06 C07D403/10 A61N5/062 C07D235/18 C09K2211/1014 C09K2211/1044 A61N2005/0653 A61P17/00 A61P17/06 A61P17/10 A61P17/14 A61P27/02 A61P27/06 A61P31/00 A61P31/04 A61P31/10 A61P31/12 A61P33/02 A61P35/00 Y10S428 /917 H01L51/0059 H01L51/0071		
优先权	61/436821 2011-01-27 US 61/496385 2011-06-13 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

报道了使用光疗法治疗疾病的方法和装置。用于光疗的有机发光二极管装置，其中一些实施例包括环系统1，环系统2，以及环系统3或环系统4，例如，提供发光装置。还报道了治疗光疗法的方法。

