



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년07월29일
(11) 등록번호 10-0909915
(24) 등록일자 2009년07월22일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7002270

(22) 출원일자 2002년08월15일

심사청구일자 2007년08월13일

(85) 번역문제출일자 2004년02월16일

(65) 공개번호 10-2004-0030116

(43) 공개일자 2004년04월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2002/026043

(87) 국제공개번호 WO 2003/017732

국제공개일자 2003년02월27일

(30) 우선권주장

09/931,598 2001년08월16일 미국(US)

10/208,910 2002년07월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US 6194119 B1

EP 0851714 A2

EP 1003354 A1

전체 청구항 수 : 총 2 항

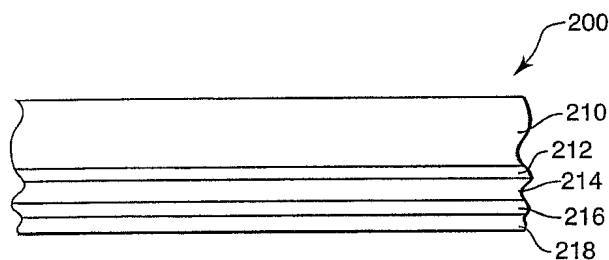
심사관 : 추장희

(54) 전기적 활성 물질이 배치된 중합가능한 무정형 매트릭스의 패턴형성을 위한 방법 및 물질

(57) 요약

유기 전기발광 장치를 제조하는 방법에 있어서, 전이 층이 증여체 기질(donor substrate) 상에 용액 피복된다. 전이 층은 매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질을 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스를 포함한다. 다음 전이 층을 수용체 상에 선택적으로 패턴형성한다. 다음, 중합가능한 무정형 매트릭스를 중합시킨다. 패턴형성 방법의 예는 레이저 열 전이 또는 열적 헤드 전이를 포함한다. 상기 방법 및 관련된 물질은 예를 들면 유기 전기발광 장치를 형성하는 데 사용될 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

리, 정보

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박
스33427

로버츠, 랄프, 알.

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박
스33427

벤트센, 제임스, 지.

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박
스33427

특허청구의 범위

청구항 1

매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질을 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스를 포함하는 전이 층을 증여체 기질 상에 용액 피복하는 단계;

상기 전이 층의 일부분을 수용체에 선택적으로 열전이시키는 단계;

상기 수용체에 전이된 전이 층 부분의 상기 중합가능한 무정형 매트릭스를 중합시키는 단계를 포함하는 유기 전 기발광 장치의 제조 방법.

청구항 2

기질; 및

상기 기질에 배치되고, 중합가능한 무정형 매트릭스 및 매트릭스에 배치된 광 방사 물질을 포함하는 전이 층을 포함하며,

상기 전이 층은 증여체 시트로부터 인접하여 위치한 수용체로 선택적으로 열전이될 수 있는 것인, 증여체 시트.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

명세서

기술분야

<1> 증여체 시트로부터 수용체 기질로의 물질의 패턴-별 열 전이가 넓은 범위의 다양한 응용을 위해 제안되어 왔다. 예를 들면, 물질은 선택적으로 열전이되어 전자적 디스플레이 및 다른 장치에 유용한 요소들을 형성할 수 있다. 구체적으로, 색상 필터, 블랙 매트릭스, 스페이서, 편광자, 전도성 층, 트랜지스터, 인광체 및 유기 전기발광 물질의 선택적인 열 전이가 모두 제안된 바 있다.

<2> 발명의 요약

<3> 본 발명은 매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질과 같은 전기적 활성 물질을 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스의 패턴형성을 위한 물질 및 방법, 그리고 상기 물질 및 방법을 사용하여 형성된 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 구현에는 유기 전기발광 장치를 제조하는 방법을 포함한다. 전이 층은 증여체 기질 상에 배치된다(예를 들면 용액피복됨). 전이 층은 매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질을 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스를 포함한다. 전이 층의 일부를 수용체에 선택적으로 열전이시킨다. 다음 수용체에 전이된 전이 층 부분의 중합가능한 무정형 매트릭스를 중합시킨다. 선택적으로, 광 방사 물질 또는 광 방사 물질의 성분 또한 중합가능하여, 중합가능한 무정형 매트릭스와 함께 중합된다.

<4> 또다른 구현에는 기질 및 전이 층을 포함하는 증여체 시트이다. 전이 층은 중합가능한 무정형 매트릭스 및 상기 매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질을 포함한다. 전이 층은 증여체 시트로부터 인접하여 위치한 수용체로 선택적으로 열 전이될 수 있다. 증여체 시트는 또한 광-열 변환 층, 사이층, 하부층 또는 하나 이상의 추가의 전이 층과 같은 여타 층들을 포함할 수도 있다.

<5> 또다른 구현에는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 및 제2 전극 사이에 배치된 광 방사 층을 갖는 전기발광 장치이다. 광 방사 층은 매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질을 갖는 중합된 유기 매트릭스를 포함한다.

발명의 상세한 설명

<17> 본 발명은 그 내부에 배치된 전기적 활성 물질을 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스의 열적 패턴형성을 위한 물질 및 방법에 관한 것이다. 상기 방법 및 물질은 전기적 활성 유기 물질을 포함하는, 특히 광 방사 중합체 또는 다른 광 방사 분자를 함유하는, 유기 전자 장치 및 디스플레이를 포함하는 장치를 형성하는 데 사용될 수 있다. 제조될 수 있는 유기 전자 장치의 예로서 유기 트랜지스터, 광발전 장치, 유기 광 방사 다이오드(OLEDs) 같은 유기 전기발광(OEL) 장치를 들 수 있다. 또한, 상기 물질 및 방법은 예를 들면 잉크젯 인쇄, 스크린 인쇄 및 사진식판 패턴형성을 포함하는 비-열적 인쇄, 패턴형성 및 전이 방법에 유용할 수도 있다.

<18> 유기 전자 장치 중의 층 또는 물질을 언급하기 위해 사용된 경우의 "활성" 또는 "전기적 활성"이라는 용어는 예를 들면 전하 담체(예, 전자 또는 정공(hole))를 제조, 전도 또는 반전도하는, 빛을 생성하는, 장치 구조의 전자적 성질을 개선 또는 전환시키는 등 장치를 작동하는 도중 기능을 수행하는 층 또는 물질을 의미한다. "비-활성"이라는 용어는 전술한 것과 같은 기능에 직접 기여하지는 않지만 유기 전자 장치의 조립 또는 장치 또는 기능성에 약간의 간접적인 기여를 할 수 있는 물질 또는 층을 의미한다.

<19> 유기 전기발광(OEL) 디스플레이 또는 장치는, 방사 물질이 작은 분자(SM) 방사체, SM 도핑된 중합체, 광 방사 중합체(LEP), 도핑된 LEP, 배합된 LEP이거나, 단독으로 또는 OEL 디스플레이 또는 장치 중 작용성 또는 비-작용성인 임의의 다른 유기 또는 무기 물질과 조합된 또다른 유기 방사 물질이거나 간에 유기 방사성 물질을 포함하는 전기발광 디스플레이 또는 장치를 의미한다.

<20> R.H. Friend 등("Electroluminescence in Conjugated Polymers" Nature, 397, 1999, 121)은 "하나의 전극으로부터의 전자 및 다른 전극으로부터의 정공의 주입, 반대 전하를 가진 담체(소위 재조합)의 포획, 및 상기 재조합 공정에 의해 생성된 여기 상태의 전자-정공 상태(여기자, exciton)의 방사적 붕괴"를 포함하는 전기발광의 하나의 메커니즘을 기술한다.

<21> OEL 장치용 물질은 작은 분자(SM)이거나 중합체성일 수 있다. SM 물질은 전하 수송, 전하 차단, 반전도 및 전기발광 유기 및 유기금속 화합물을 포함한다. 일반적으로, SM 물질은 진공 침착 또는 증발되어 장치 중 박막을 형성할 수 있다. 실제적으로, 주어진 물질이 일반적으로 바람직한 전하 수송 및 전기발광 성질 모두를 갖지 않으므로 효율적인 OEL을 제조하기 위해 다수의 층의 SM이 전형적으로 사용된다.

<22> LEP 물질은 전형적으로, 용액 공정을 위한 충분한 필름-형성 성질을 바람직하게 갖는 공역 중합체 또는 올리고머 분자이다. 통상적으로, LEP 물질은 LEP 물질의 용매 용액을 기질 상에 성형하고, 용매를 증발시켜 중합체 필름을 남김으로써 사용된다. LEP 필름을 형성하는 다른 방법으로서 잉크 젯팅 및 압출 피복을 들 수 있다. 그렇지 않으면, LEPs는 전구체 화학종의 반응에 의해 기질 상에 그 자리에서 형성될 수 있다. 효율적인 LEP 램프는 1, 2 또는 그 이상의 유기 층으로 구성되어 왔다.

<23> OEL은 1종 이상의 분자상 유리로써 제조될 수도 있다. 분자상 유리는 유기, 저 몰량, 무정형, 필름-형성 화합물을 기술하는 데 사용된 용어이다. 문헌[J.V. Grazulevicius, P. Stroehriegl, "Charge-Transporting Polymers and Molecular Glasses", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, H.S. Nalwa (ed.), 10, 2001, 233]에 기재된 것들을 포함하는 정공 수송, 전자 수송 및 양극성 분자 유리가 공지되어 있다. 분자상 유리의 용해도는 다층 전자 구조가 통상적으로 제조되는 방법을 제한할 수 있다. 예를 들면, 광 방사 중합체 층을 분자상 유리의 정공 수송 층에, 만일 두 층의 물질이 같은 용매에 용해성이라면 용액 피복할 수 없다. 이전에는 장치들이 예를 들면 용액 피복된 정공 수송 층 및 증기 침착된 방사 및 전자 수송 층으로 형성되었다.

<24> 장치 구조의 예로서, 도 1은 장치 층(110) 및 기질(120)을 포함하는 OEL 디스플레이 또는 장치(100)를 도시한다. 임의의 다른 적절한 디스플레이 성분이 디스플레이(100)와 함께 포함될 수도 있다. 선택적으로, 선택적 요소(130)로 표시된 바와 같은 전자 디스플레이, 장치 또는 램프로써 사용하기 적절한 추가의 광학적 요소

또는 다른 장치가 디스플레이(100) 및 관찰자 위치(140) 사이에 제공될 수 있다.

- <25> 나타낸 것과 같은 어떤 구현예에서, 장치 층(110)은 기질을 통하여 관찰자 위치(140)를 향하여 빛을 방사하는 하나 이상의 OEL 장치를 포함한다. 관찰자 위치(140)는 그것이 실제 관찰하는 사람이건, 스크린, 광학적 장치, 전자 장치 등이건 간에 방사된 빛의 의도한 목표를 가리키는 데 일반적으로 사용된다. 다른 구현예(도시되지 않음)에서, 장치 층(110)은 기질(120)과 관찰자 위치(140) 사이에 위치한다. 도 1에 나타낸 장치 배열("바닥 방사"라고 함)은 기질(120)이 장치 층(110)에 의해 방사된 빛에 투과성일 경우, 및 투명 전도성 전극이 상기 장치의 방사 층과 기질 사이에 배치되는 경우에 사용될 수 있다. 역배열("상단 방사"라고 함)은 기질(120)이 장치 층에 의해 방사된 빛을 투과시키거나 투과시키지 않고, 기질과 장치의 광 방사 층 사이에 배치된 전극이 상기 장치에 의해 방사된 빛을 투과시키지 않는 경우에 사용될 수 있다.
- <26> 장치 층(110)은 임의의 적절한 방식으로 배열된 하나 이상의 OEL 장치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 램프 응용에서(예, 액정 디스플레이(LCD) 모듈용 배경 조명), 장치 층(110)은 전체의 의도한 배경 조명 면적을 채우는 하나의 OEL 장치를 구성할 수 있다. 그렇지 않으면, 다른 램프 응용에서, 장치 층(110)은 동시에 활성화될 수 있는 복수의 긴밀하게 공간배치된 장치를 구성할 수 있다. 예를 들면, 비교적 작고 긴밀하게 공간 배치된 적색, 녹색 및 청색 광 방사체가 통상의 전극들 사이에서 패턴형성되어 방사체가 활성화될 때 장치 층(110)이 백색 광을 방사하는 것으로 나타나게 할 수 있다. 배경 조명 응용을 위한 다른 배열들도 고려될 수 있다.
- <27> 직접 보는 또는 다른 디스플레이 응용에서, 장치 층(110)은 동일 또는 상이한 색상을 방사하는 복수의 독립적으로 어드레스가능한(addressable) OEL 장치를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 각 장치는 별도의 픽셀 또는 픽셀화된 디스플레이의 별도의 부-픽셀(예, 고 해상도 디스플레이), 분할된(segmented) 디스플레이의 별도의 부분(segment) 또는 부-부분(sub-segment)(예, 낮은 정보 콘텐츠 디스플레이), 또는 별도의 아이콘, 아이콘의 부분 또는 아이콘용 램프(예, 표시(indicator) 응용)를 나타낼 수 있다.
- <28> 적어도 몇 가지 경우에, OEL 장치는 캐소드와 애노드 사이에 끼인 1종 이상의 적절한 유기 물질로 된 얇은 층(들)을 포함한다. 활성화되었을 때, 전자들이 캐소드로부터 유기 층(들) 내로 주입되고 정공들은 애노드로부터 유기 층(들) 내로 주입된다. 상기 주입된 전하가 반대 전하를 가진 전극을 향해 이동하므로, 그들은 재조합되어 일반적으로 엑시톤이라 불리우는 전자-정공 쌍을 형성할 수 있다. 엑시톤이 일반적으로 형성되는 장치의 영역을 재조합 영역이라 부를 수 있다. 이들 엑시톤, 또는 여기 상태의 화학종은 그들이 다시 바닥 상태로 붕괴될 때 빛의 형태로 에너지를 방출할 수 있다.
- <29> 정공 수송 층, 전자 수송 층, 정공 주입 층, 전자 주입 층, 정공 차단 층, 전자 차단 층, 완충 층 등과 같은 여타의 층들이 OEL 장치에 존재할 수 있다. 또한, 광발광(photoluminescent) 물질이 전기발광 또는 OEL 장치 내의 다른 층에 존재하여, 예를 들면 전기발광 물질에 의해 방사된 빛의 색상을 다른 색상으로 변환시킬 수 있다. 이러한 상기 및 여타 층들 및 물질들은 층을 가진 OEL 장치의 전자적 성질 및 특성을 변화시키거나 조절하는데, 예를 들면 원하는 전류/전압 반응, 원하는 장치 효율, 원하는 색상, 원하는 명도(brightness) 등을 얻기 위해 사용될 수 있다.
- <30> 도 4A 내지 4F는 상이한 OEL 장치 배열의 예를 도시한다. 각각의 배열은 기질(250), 애노드(252) 및 캐소드(254)를 포함한다. 도 4C 내지 4F의 배열 또한 정공 수송 층(258)을 포함하고 도 4B 및 4D 내지 4F의 배열은 전자 수송 층(260)을 포함한다. 상기 층들은 애노드로부터 정공을, 또는 캐소드로부터 전자를 각각 전도한다. 각각의 배열은 또한 본 발명에 따르는 무정형, 비-중합체성, 유기 매트릭스에 배치된 1종 이상의 광 방사 중합체 또는 기타 광 방사 분자(예, 저분자 광 방사 화합물)를 포함하는 광 방사 층(256a, 256b, 256c)을 포함한다. 광 방사 층(256a)은 정공 수송 물질을 포함하고, 광 방사 층(256b)은 전자 수송 물질을 포함하며, 광 방사 층(256c)은 정공 수송 물질 및 전자 수송 물질을 둘 다 포함한다. 어떤 구현예에서, 정공 수송 물질 또는 전자 수송 물질은 광 방사 중합체 또는 여타 광 방사 분자를 함유하는 무정형, 비-중합체성, 유기 매트릭스를 형성하는 물질이다. 다른 구현예에서는, 별도의 매트릭스-형성 물질이 사용된다. 또한, 광 방사 층(256a, 256b, 256c) 중 정공 수송 물질 또는 전자 수송 물질은 정공 수송 층(258) 또는 전자 수송 층(260) 각각에 사용된 물질과 동일 또는 상이할 수 있다.
- <31> 일반적으로, 중합된 유기 매트릭스는 무정형 매트릭스를 형성할 수 있는 중합가능한 유기 물질과 광 방사 물질을 조합하여 형성된다. 중합가능한 무정형의 매트릭스-형성 물질의 예로서 중합가능한 잔기를 포함하는 1종 이상의 무정형 매트릭스-형성 화합물을 들 수 있다. 선택적으로, 상기 중합가능한 잔기와 반응할 수 있는 가교제가 포함될 수도 있다. 광 방사 물질(또는 광 방사 물질의 1종 이상의 성분, 예를 들면 1종 이상의 광 방사 중합체 또는 작은 분자)이 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질과 함께 선택적으로 중합가능하다. 상기

조성물은 또한 예를 들면 결합제, 정공 수송 물질, 전자 수송 물질 및 반도체성 물질과 같은 여타의 중합가능한 또는 비활성(예, 비-중합가능한) 물질(비활성 중합체 포함)을 선택적으로 포함할 수 있다.

- <32> 상기 조성물은 증여체 시트 상에 전이 층으로서 일반적으로 배치되어 매트릭스 내에 배치된 광 방사 물질을 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스를 형성한다. 다음 전이 층(선택적으로, 하나 이상의 다른 전이 층을 갖는)을 후술하는 바와 같이 증여체 시트로부터 수용체로 선택적으로 열 전이시킨다. 다음 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질을 전이 후 중합시켜 중합된 유기 매트릭스를 형성할 수 있다.
- <33> OEL 장치의 애노드(252) 및 캐소드(254)는 예를 들면 금, 플라티늄, 팔라듐, 알루미늄, 칼슘, 티탄, 질화 티탄, 인듐 주석 산화물(ITO), 플루오르 주석 산화물(FTO) 및 폴리아닐린을 포함하는, 금속, 합금, 금속성 화합물, 금속 산화물, 전도성 세라믹, 전도성 분산물, 및 전도성 중합체와 같은 전도성 물질을 이용하여 일반적으로 형성된다. 애노드(252) 및 캐소드(254)는 전도성 물질로 된 단일 층일 수 있거나 다수의 층을 포함할 수 있다. 예를 들면, 애노드 또는 캐소드는 알루미늄으로 된 층과 금으로 된 층, 칼슘으로 된 층과 알루미늄으로 된 층, 알루미늄으로 된 층과 플루오르화 리튬으로 된 층, 또는 금속 층과 전도성 유기 층을 포함할 수 있다.
- <34> 정공 수송 층(258)은 애노드로부터 장치 내로 정공의 주입 및 이들의 재조합 영역으로의 이동을 촉진한다. 정공 수송 층(258)은 전자를 애노드(252)로 통과시키는 데 대한 장벽으로서도 작용할 수 있다. 정공 수송 층(258)은 예를 들면, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-비스(페닐)벤지딘 (TPD로도 알려짐) 또는 N,N'-비스(3-나프탈렌-2-일)-N,N'-비스(페닐)벤지딘(NPB) 같은 디아민 유도체, 또는 4,4',4"-트리스(N,N-디페닐아미노)트리페닐아민(TDATA) 또는 4,4',4"-트리스(N-3-메틸페닐-N-페닐아미노)트리페닐아민(mTDATA) 같은 트리아릴아민 유도체를 포함할 수 있다. 다른 예로서 구리 프탈로시아닌(CuPC); 1,3,5-트리스(4-디페닐아미노페닐)벤젠(TDAPBs); 및 문헌[H. Fujikawa 등, Synthetic Metals, 91, 161(1997) 및 J.V. Grazulevicius, P. Strohrriegl, "Charge-Transporting Polymers and Molecular Glasses", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, H.S. Nalwa (ed.), 10, 233-274(2001)]에 기재된 것들과 같은 여타 화합물을 들 수 있다.
- <35> 전자 수송 층(260)은 전자의 주입 및 그들의 재조합 영역으로의 이동을 촉진한다. 전자 수송 층(260)은 바람직하다면 정공을 캐소드(254)로 통과시키는 데 대한 장벽으로서도 작용할 수 있다. 예를 들면, 전자 수송 층(260)은 유기 금속 화합물 트리스(8-히드록시퀴놀레이토)알루미늄(AIQ)을 이용하여 형성될 수 있다. 전자 수송 물질의 다른 예들은 1,3-비스[5-(4-(1,1-디메틸에틸)페닐)-1,3,4-옥사디아졸-2-일]벤젠, 2-(비페닐-4-일)-5-(4-(1,1-디메틸에틸)페닐)-1,3,4-옥사디아졸 (tBuPBD) 및 문헌[C.H. Chen 등, Macromol. Symp. 125, 1(1997); Shirota, J. Mat. Chem., 10, 1, (2000); 및 J.V. Grazulevicius, P. Strohrriegl, "Charge-Transporting Polymers and Molecular Glasses", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, H.S. Nalwa (ed.), 10, 233 (2001)]에 기재된 여타 화합물을 포함한다.
- <36> OEL 장치를 제조하기 위해 다수의 방법이 사용되거나 시도되었다. 예를 들면, SM 광 방사 장치가 정공 수송, 방사 및 전자 수송 분자의 이어지는 증기 침착에 의해 형성되어 왔다. 상기 층들은 침착될 경우 무정형이지만, 층들은 시간이 경과함에 따라 결정화되어 그 전자 수송 및 방사 성질을 감소시킬 수 있다. 일반적으로, SM 물질을 용액 성형하기는 어려울 수 있는데, 그 이유는 그것들이 용매 건조 시 또는 나중에 장치 수명 도중 결정자를 형성하는 경향이 있기 때문이다.
- <37> 또다른 실시예로서, LEP 물질을 기초로 하는 광 방사 층이 중합체의 얇은 층을 용액 피복함으로써 만들어질 수 있다. 이 방법은 단색의 디스플레이 또는 램프용으로 적합할 수 있다. 용액 성형 단계로 만들어진 장치의 경우에는, 다수의 용매 성형 단계에 의해 다층 장치를 만드는 것이 훨씬 더 어렵다. 다층 장치는 층들이 상이한 용매로부터 성형되거나, 첫번째 불용성층이 그 자리에서 만들어지고 두번째 층이 용매 성형되거나, 첫번째 층이 용액 성형되고 두번째 층이 증기 침착되거나, 층들의 하나 또는 둘 다가 가교되어 제조될 수 있었다.
- <38> 중합체 분산된 저분자 장치는 호스트 중합체(예, 폴리비닐카바졸)의 배합물 및 1종 이상의 저분자 도핑물질(dopant)의 혼합물을 용액 성형함으로써 제조되어 왔다. 일반적으로, 상기 장치들은 작동하는 데 높은 전압을 필요로 하며 디스플레이 응용에는 적합하지 않다. 더욱이, 그들은 LEP의 패턴형성의 경우와 같은 제약을 갖는다.
- <39> 장치를 형성하는 또다른 방법은 예를 들면 미국 특허 제 6,242,152 호; 6,228,555 호; 6,228,543 호; 6,221,553 호; 6,221,543 호; 6,214,520 호; 6,194,119 호; 6,114,088 호; 5,998,085 호; 5,725,989 호; 5,710,097 호; 5,695,907 호; 및 5,693,446 호 및 함께 양도된 미국 특허 출원 제 09/853,062 호; 09/844,695 호; 09/844,100 호; 09/662,980 호; 09/662,845 호; 09/473,114 호; 09/451,984 호; 09/931,598 호;

10/004,706 호 및 10/183,717 호에 기재된 바와 같은 레이저 열 패턴형성에 의한 하나 이상의 전이 층의 전이를 포함한다. 패턴형성 공정은 전이 층의 물리적 성질에 의존할 수 있다. 하나의 매개변수는 전이 층의 응집, 또는 필름 강도이다. 상형성 도중, 전이 층은 선을 따라 깔끔하게 파괴되어 상을 가진 및 상을 갖지 않은 영역으로 나눔으로써 패턴의 연부를 형성하는 것이 바람직하다. 폴리페닐렌비닐렌과 같이 연장된 사슬 구조로 존재하는 고도로 공역된 중합체는 폴리아라미드 섬유보다 높은 인장 강도 및 필적할 만한 탄성율을 가질 수 있다. 실제로, 광 방사 중합체의 레이저 열 상형성 도중 깔끔한 연부 형성은 도전적일 수 있다. 조악한 연부 형성의 바람직하지 못한 결과는 전이된 패턴 상의 거칠거나, 찢어진, 또는 울퉁불퉁한(ragged) 연부이다.

<40> 전술한 방법을 대체하거나 그 개선책으로서, 및 전술한 난점의 일부를 처리하기 위해, 1종 이상의 광 방사 중합체(LEPs) 또는 다른 광 방사 분자와 같은 광 방사 물질을, 결정화를 저지하는 무정형 매트릭스를 형성할 수 있는 중합가능한 물질을 포함하는 피복 조성물의 부분으로 용액 피복할 수 있다. 매트릭스의 무정형 성질은 후술하는 바와 같이 증여체 매질로부터 수용체로의 전이 도중, 전형적인 중합체 전이 층에 비하여 낮은 응집 강도를 제공할 수 있다. 매트릭스-형성 물질의 무정형 성질은 2종 이상의 전기적 활성 물질(예, 그렇지 않으면 조화될 수 없는 2 개의 LEPs 또는 LEP와 인광 방사체)를 조화가능하게 하도록 작용할 수도 있다. 무정형 매트릭스-형성 물질의 중합가능한 성질은 전이 후 층의 전이된 부분을 강하게하기 위해 사용될 수 있으며, 전이된 부분보다 나은 내구성을 제공할 뿐 아니라 어떤 경우에는 다른 장치 성질을 개선한다.

<41> LEPs는 후술하는 실시예와 같이 사용될 것이지만 다른 광 방사성, 반도체성, 정공 수송의, 전자 수송의, 또는 달리 전기적으로 활성인 분자들이 하나 이상의 LEPs 대신 또는 그에 더하여 사용될 수 있음을 인식할 것이다. 또한, 레이저 열 전이는 광 방사 및 다른 층들을 형성하기 위한 방법의 예로서 사용될 것이지만, 잉크젯 인쇄, 스크린 인쇄, 열적 헤드 인쇄 및 사진식판술 패턴형성 등 여타의 전이, 패턴형성 및 인쇄 기술이 사용될 수 있음이 인식될 것이다.

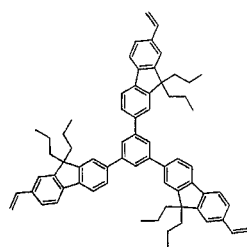
<42> (i) 물질이 용액 피복되어 물질이 수용체에 전이되기 전에 물질의 예상되는 수명 도중 실질적인 결정화를 견딜 수 있고, (ii) 물질이 수용체에 전이 후 중합될 수 있는 한 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질을 위해 임의의 유기 물질이 사용될 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질의 중합에 대한 임의의 언급은 상기 물질이 중합되거나 달리 가교되는 메커니즘을 포함한다. 이러한 중합은 예를 들면 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질과 함께 광- 또는 열-경화 개시제를 선택적으로 포함하는 열- 또는 광-경화 조건 하에 일어날 수 있다. 중합반응은 예를 들면 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 내 둘 이상의 같은 무정형 매트릭스-형성 화합물 사이에서(예, 자가중합), 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 유기 물질 내 둘 이상의 상이한 무정형 매트릭스-형성 화합물 사이에서(예, 2작용성 중합), 또는 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 내 하나 이상의 무정형 매트릭스-형성 화합물(들)과 가교제 사이에서 일어날 수 있다. 바람직하게는, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 증여체 시트로부터 수용체로 전이되기 전에는 실질적으로 중합 또는 가교되지 않는다.

<43> 적절한 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물은 기본 구조에 부착된 둘 이상의 중합가능한 잔기를 갖는 기본 구조를 전형적으로 포함한다. 기본 구조는 전형적으로 무정형 매트릭스를 형성할 수 있는 물질과 유사하다. 그러한 물질의 예로서 미국 특허 출원 제 09/931,598 호 및 거기에 인용된 참고문헌에 기재된 것들을 들 수 있다. 적절한 기본 구조의 다른 예가 문헌[J.V. Grazulevicius, P. Stroehriegl, "Charge-Transporting Polymers and Molecular Glasses", Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, H.S. Nalwa (ed.), 10, 233-274 (2001); Shirota, J. Mater. Chem., 10, 1, (2000); Kreger 등, Synthetic Metals, 119, 163 (2001); PCT 특허 출원 공개 WO 99/21935 및 WO 00/03565; 및 Robinson 등, Adv. Mat., 2000, 12(22), 1701]에 기재되어 있다. 상기 물질들은 그 위에 둘 이상의 중합가능한 잔기가 부착되는 기본 구조로서 사용될 수 있다.

<44> 중합가능한 잔기는 여타의 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물 및 가교제를 포함하는 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 유기 물질 내 다른 분자와 함께 중합되도록 사용될 수 있는 임의의 기일 수 있다. 어떤 경우에, 광 방사 물질 또는 광 방사 물질의 하나 이상의 성분이 상기 중합가능한 잔기와 함께 중합될 수도 있다.

<45> 적절한 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 한 예를 화학식 1로 나타낸다:

화학식 1

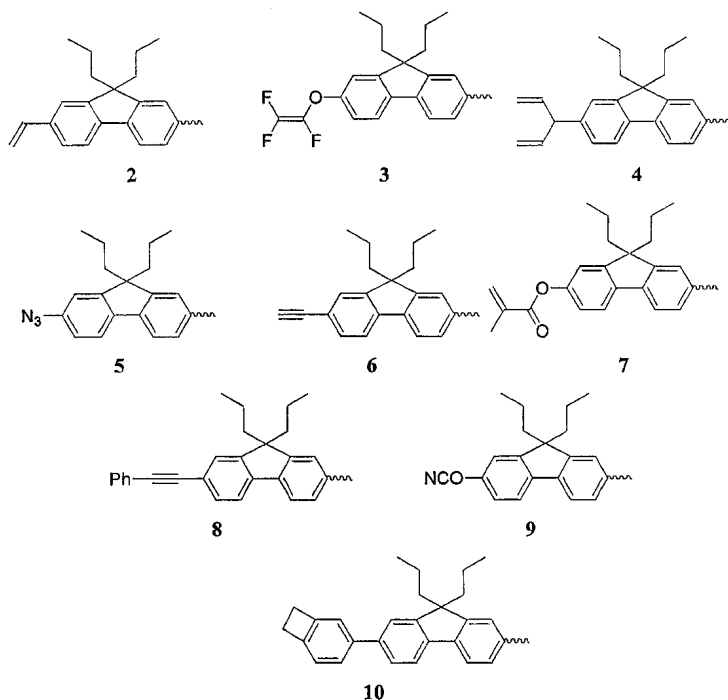


1

<46>

<47>

상기 식에서, 세 개의 비닐 기는 중합가능한 잔기에 해당하고 분자의 나머지 부분은 기본 구조이다. 단지 2 개의 비닐 기로써 및 임의의 다른 잔기(수소 포함)가 대체된 제3의 비닐 기로써 또다른 적절한 물질이 제조될 수 있음이 인식될 것이다. 다른 적절한 물질이 다른 중합가능한 잔기를 사용하여 제조될 수 있다. 예를 들면, 화학식(1)의 구조(2)(중합가능한 비닐 기를 갖는)의 하나 이상이 비닐 기 이외의 중합가능한 잔기를 갖는 구조(3-10) 중 임의의 것으로, 예를 들면 중합가능한 퍼플루오로비닐에테르 기(3), 펜타다이에닐 기(4), 아지드 기(5), 알킬닐 기(6), (메트)아크릴레이트 기(7), 페닐알킬닐 기(8), 이소시아네이트 기(9) 및 벤조시클로부탄 기(10)로 대체될 수 있다.



<48>

<49>

다른 중합가능한 잔기로서 예를 들면 히드록실, 옥세탄, 티란, 에폭시드 및 알콕시실란을 들 수 있다.

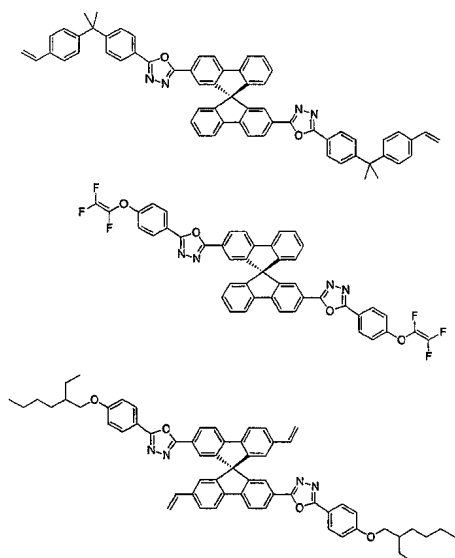
<50>

중합가능한 잔기는 그것이 다른 분자 상에 있는 동일한 중합가능한 잔기와 반응하거나 다른 분자 상에 있는 또 다른 중합가능한 잔기와 반응하도록 선택될 수 있다. 어떤 구현예에서는, 특정의 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 모든 중합가능한 잔기가 동일하다. 다른 구현예에서는, 둘 이상의 상이한 중합가능한 잔기가 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물 상에 배치될 수 있다. 상기 둘 이상의 상이한 중합가능한 잔기는 잔기의 종류의 하나가 잔기의 또다른 종류와 함께 중합 또는 가교되도록 선택될 수 있다(예를 들면, 아지드와 알킨; 산과 에폭시드; 산과 이소시아네이트; 알코올과 이소시아네이트; 및 알코올과 실란은 사용될 수 있는 중합가능한 잔기들의 조합의 예이다). 단일 화합물 상에 중합가능한 잔기의 두 종류를 모두 제공하는 대신, 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 예를 들면 한 화합물에 부착된 한 종류의 중합가능한 잔기 및 또다른 화합물에 부착된 또다른 종류의 중합가능한 잔기를 갖는 둘 이상의 상이한 화합물을 포함할 수 있다. 다음 두 화합물이 반응하여 함께 중합될 수 있다.

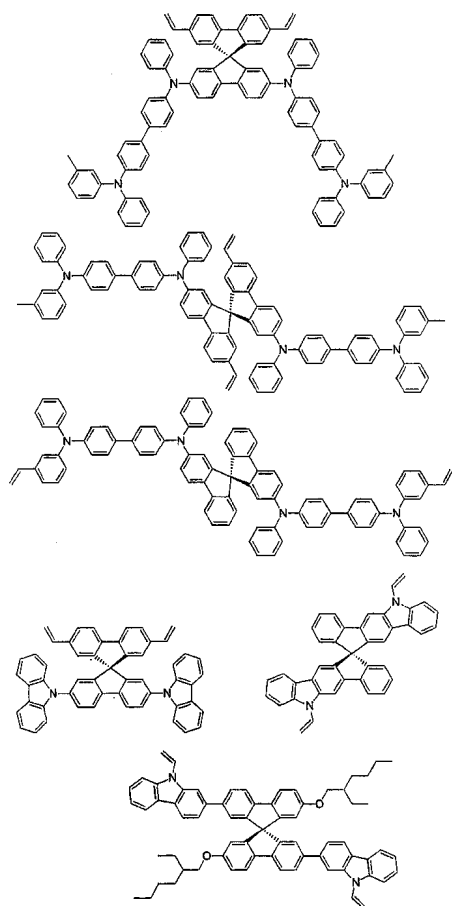
<51>

적절한 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 다른 예로서, 다음 화학식의 것들을 들 수 있으나, 이에 국

한되지는 않는다:



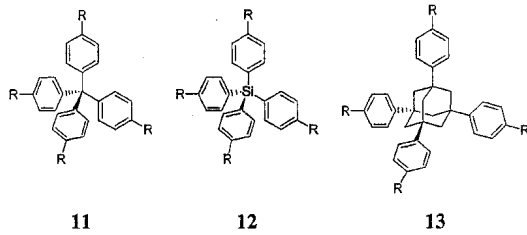
<52>



<53>

<54>

중합가능한 잔기가 부착될 수 있는 적절한 기본 구조의 예로서 전기적으로 활성인 기가 달린 정사면체 코어를 갖는 구조를 들 수 있다. 그러한 구조의 예로서, 테트라페닐 메탄(11), 테트라페닐 실란(12) 및 테트라페닐 아다만탄(13), 뿐만 아니라 테트라페닐 게르만, 테트라페닐 폴륨반 및 테트라페닐 스타난(즉 화학식(12)의 Si를 각각 Ge, Pb 또는 Sn으로 각각 대체한)을 들 수 있다.



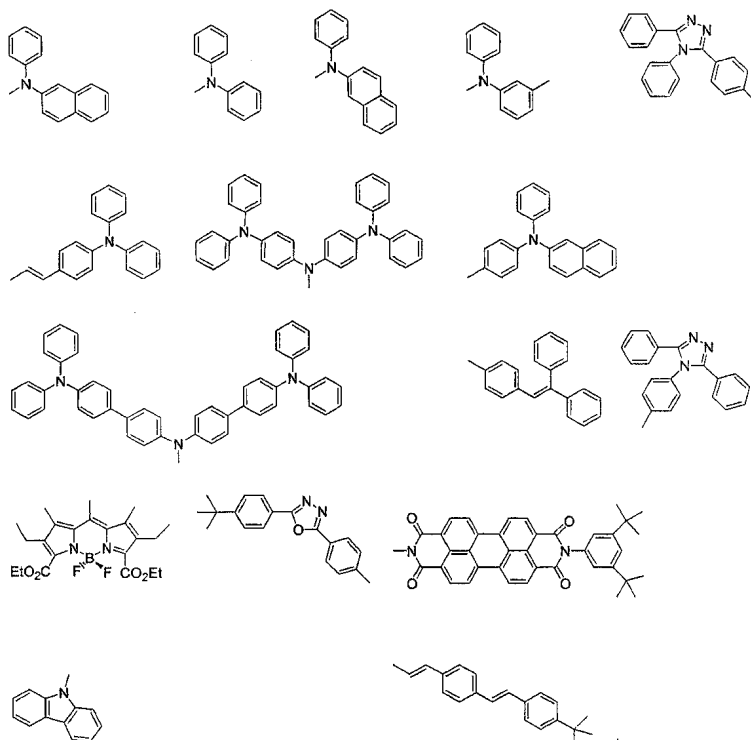
<55>

<56>

각각의 R은 독립적으로 정공을 안정화시키거나(예, 양이온 기로서), 전자를 안정화시키거나(예, 음이온 기로서), 발색단(chromophore)으로 작용하는 하나 이상의 공역된 작용기(예를 들면, 아릴, 아릴렌, 헤테로아릴, 헤테로아릴렌, 알케닐 또는 알케닐렌)를 함유하는 치환기이다. 각각의 R 치환기는 다른 R 치환기와 동일 또는 상이할 수 있다. 모든 R 치환기가 동일한 경우, 상기 분자는 전형적으로 약간의 대칭성을 갖는다. R 치환기의 적어도 하나가 상이할 경우, 상기 분자는 비대칭성을 갖고, 이것이 무정형 매트릭스의 형성 및 유지를 더욱 촉진할 수 있다. 어떤 경우에, R은 R이 부착된 페닐 기에 융합된 방향족 고리를 포함하여, 예를 들면 치환되거나 비치환된 나프틸 또는 기타 융합된 고리 구조를 형성한다. 이러한 물질의 예 및 더 이상의 기재는 예를 들면 PCT 특허 출원 공개 WO 00/03565 및 문헌[Robinson 등, *Adv. Mat.*, 2000, 12(22), 1701]에서 찾아볼 수 있다. 일반적으로, 상기 중합가능한 잔기는 R 치환기에 짝지워진 작용 기이다.

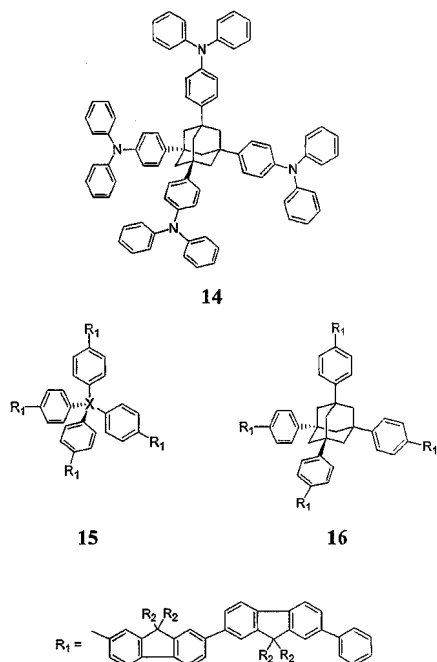
<57>

어떤 구현예에서, 치환기 R은 예를 들면, 하나 이상의 알케닐, 알케닐렌, 아릴, 아릴렌(예, 페닐렌, 나프틸렌 또는 안트라닐렌), 헤테로아릴 또는 헤테로아릴렌 작용 기를 갖는 하나 이상의 공역된 구조를 포함한다. 치환기는 질소 및 산소와 같은 헤테로원자를 포함할 수 있는 연장된 π -공역된 계를 가질 수 있다. 상기 공역된 계는 양이온 기(예, 정공)를 안정화하기 위해 전자-풍부한 잔기(예, 트리아릴아민), 음이온 기(예, 전자)를 안정화하기 위해 전자-부족한 잔기, 또는 발색단(chromophore)으로 작용하기 위해 자외선 내지 가시 영역의 HOMO-LUMO(가장 높은 차지된 분자 오비탈-가장 낮은 차지되지 않은 분자 오비탈) 간격을 포함할 수 있다. 적절한 R 기의 비제한적인 예로서, 다음 화학식의 것들을 들 수 있다:



<58>

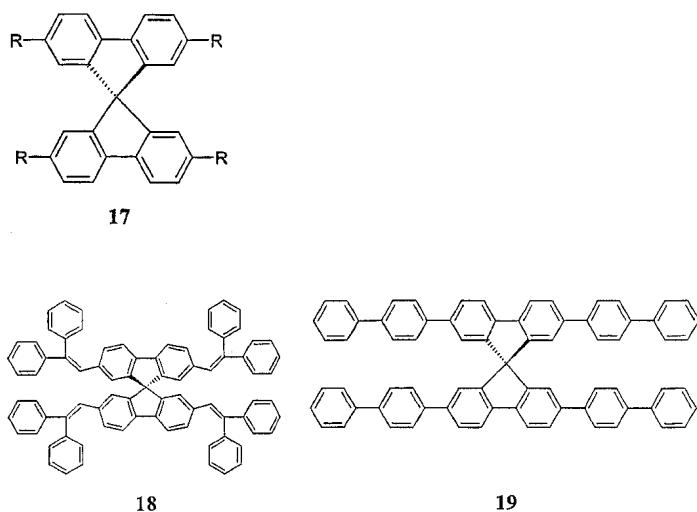
<59> 적절한 사면체 기본 구조의 구체적인 예로서, 다음 화학식의 구조(14-16)를 들 수 있다:



<60>

<61> X는 C, Si, Ge, Pb 또는 Sn이고, R₂는 H 또는 알킬이다. 구조(15 및 16)는 발색성(chromophoric)일 수 있는 플루오렌 잔기를 포함한다. 이들 특별한 플루오렌들은 전형적으로 청색 내지 자외선 범위에서 밴드 간격을 갖는다. 이러한 물질은 방사가 주로 또는 배타적으로 LEP로부터 되도록 적색 또는 녹색 영역에서 방사하는 LEP에 유용할 수 있다.

<62> 이러한 종류의 화합물 중에 다음 화학식의 구조(17-19) 같은 스피로 구조가또한 존재한다.



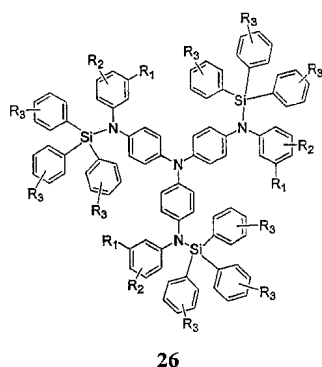
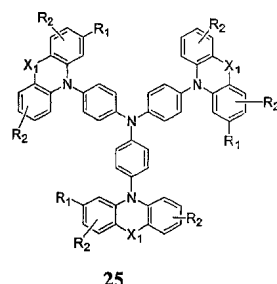
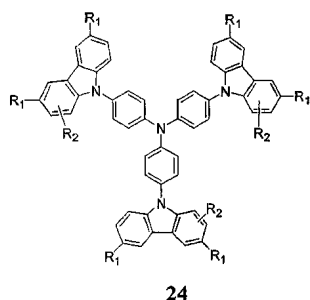
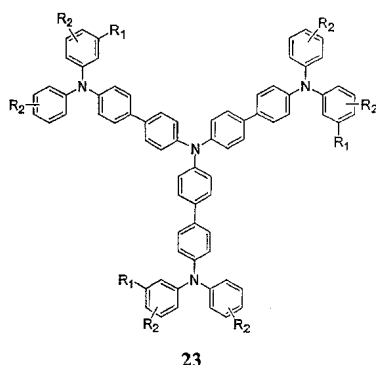
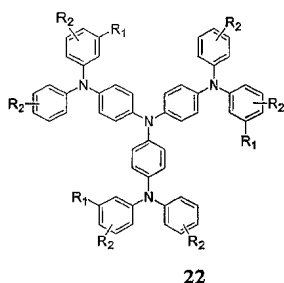
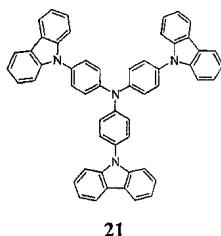
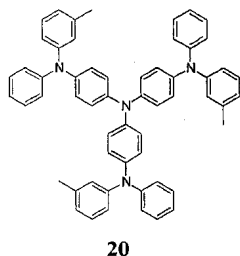
<63>

<64>

<65> 상기 식 중, 각각의 R은 독립적으로 하나 이상의 알케닐, 알케닐렌, 아릴, 아릴렌(예, 페닐렌, 나프틸렌 또는 안트릴렌), 헤테로아릴, 또는 헤테로아릴렌 작용기를 갖는 공역된 구조이다. 치환기들은 질소 및 산소 같은 헤테로원자를 포함할 수 있는 연장된 π -공역된 계를 가질 수 있다. 공역된 계는 양이온 기(예, 정공)를 안정화시키기 위해 전자-풍부한 잔기(예, 트리아릴아민), 음이온 기(예, 전자)를 안정화하기 위해 전자-부족한 잔기, 또는 발색단(chromophore)으로 작용하기 위해 자외선 내지 가시 영역의 HOMO-LUMO(가장 높은 차지된 분자 오비탈-가장 낮은 차지되지 않은 분자 오비탈) 간격을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 상기 중합가능한 잔기는 상기 기본 구조의 R 치환기 또는 페닐 기에 짝지워진 작용기일 수 있다.

<66> 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물에 사용될 수 있는 여타 기본 구조로서 덴드리머를 들 수 있다. 덴드리머 구조는 코어 잔기로부터 연장되는 세 개 이상의 수지상(dendritic) 치환기를 갖는 코어 잔기를 갖는다.

적절한 코어 잔기의 예로서, 트리페닐아민, 벤젠, 피리딘, 피리미딘, 및 PCT 특허 출원 공개 WO 99/21935에 기재된 기타의 것을 들 수 있다. 수지상(dendritic) 치환기는 전형적으로 두 개 이상의 아릴, 아릴렌(예, 페닐렌), 헤테로아릴, 헤테로아릴렌, 알케닐, 또는 알케닐렌 치환기를 함유한다. 어떤 구현예에서, 치환기는 하나 이상의 알케닐, 알케닐렌, 아릴, 아릴렌(예, 페닐렌, 나프틸렌 또는 안트릴렌), 헤테로아릴 또는 헤테로아릴렌 잔기를 갖는 공역된 구조일 수 있다. 수지상 치환기는 동일 또는 상이할 수 있다. 일반적으로, 상기 중합가능한 잔기는 상기 수지상 치환기에 짝지워진다. 덴드리머 화합물의 예로서, 다음 화학식의 화합물(20-26)과 같은 예를 들면 트리페닐아민에 근거한 별모양으로 배열된(starburst) 화합물을 들 수 있다.

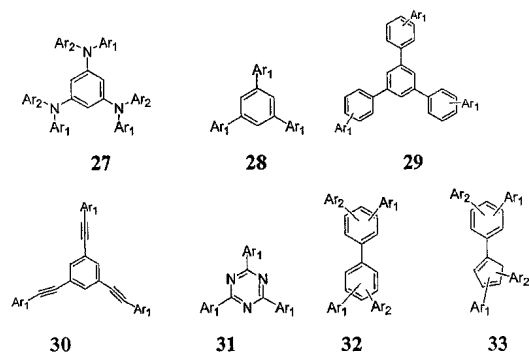


각각의 R_1 및 R_2 는 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, -SH, -OH, 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 플루오로알킬, 플루오로알킬알콕시, 알케닐, 알콕시, 아미노 또는 알킬-COOH이다. 각각의 R_3 는 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, 알킬, 플루오로알킬, 알콕시, 아릴, 아미노, 시아노 또는 니트로이다. 각각의 X_1 은 독립적으로 O, S, Se, NR_3 , BR_3 또는 PR_3 이다. 임의의 상기 치환기 중 알킬, 아릴 및 헤테로아릴 부분은 치환 또는 비치환된 것일 수 있다. 각각의 R_1 , R_2 , R_3 및 X_1 은 유사하게 표지된 치환기와 동일 또는 상이할 수 있다(즉, 모든 R_1 치환기가 서로 같거나 R_1

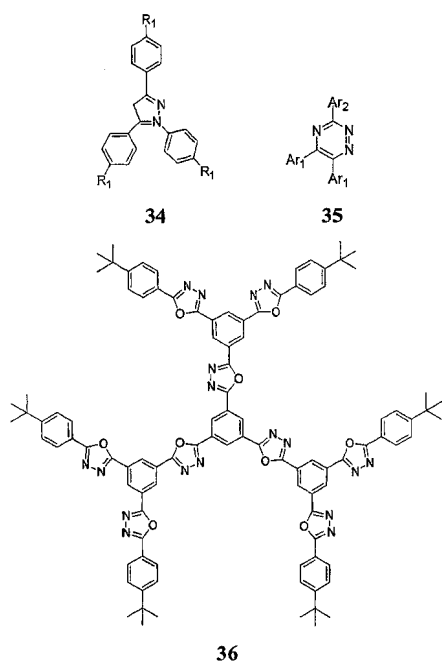
치환기의 하나 이상이 서로 상이할 수 있다).

<70>

다른 텐드리머 구조는 하기 화학식의 화합물(27-36)과 같이, 코어로서 아릴 또는 헤테로아릴 잔기를 가질 수 있다:



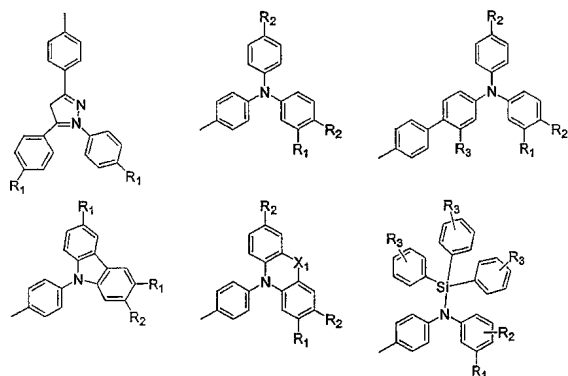
<71>



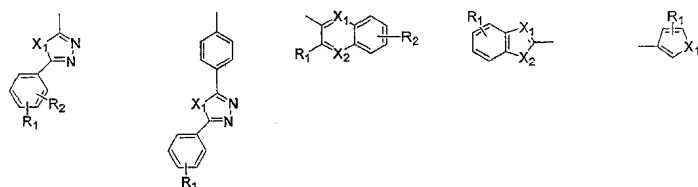
<72>

<73>

각각의 Ar₁ 및 Ar₂는 독립적으로, 예를 들면 치환 또는 비치환된 페닐, 피리딘, 피롤, 푸란, 티오펜 또는 다음 화학식의 구조의 하나를 포함하는 치환 또는 비치환된 아릴 또는 헤테로아릴이다:



<74>



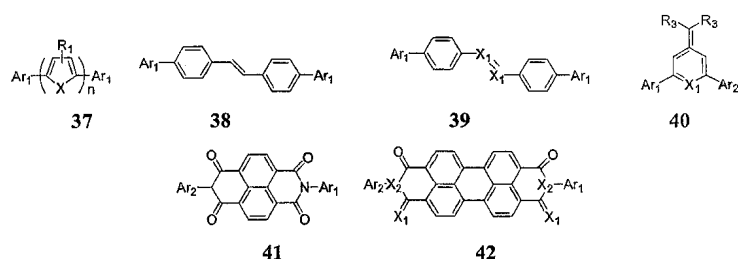
<75>

<76>

각 R_1 및 R_2 는 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, -SH, -OH, 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 플루오로알킬, 플루오로알킬알콕시, 알케닐, 알콕시, 아미노 또는 알킬-COOH이다. 각각의 R_3 는 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, 알킬, 플루오로알킬, 알콕시, 아릴, 아미노, 시아노 또는 니트로이다. 각각의 X_1 및 X_2 는 독립적으로 O, S, Se, NR_3 , BR_3 또는 PR_3 이다. 임의의 상기 치환기의 알킬, 아릴 및 헤테로아릴 부분은 치환되거나 비치환된 것일 수 있다. 각각의 R_1 , R_2 , R_3 , X_1 및 X_2 는 유사하게 표지된 치환기와 동일 또는 상이할 수 있다(즉, 모든 R_1 치환기가 서로 같거나 R_1 치환기의 하나 이상이 서로 상이할 수 있다).

<77>

상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물을 위한 기타 기본 구조는 예를 들면 하기 화학식의 구조(37-42)를 포함한다:



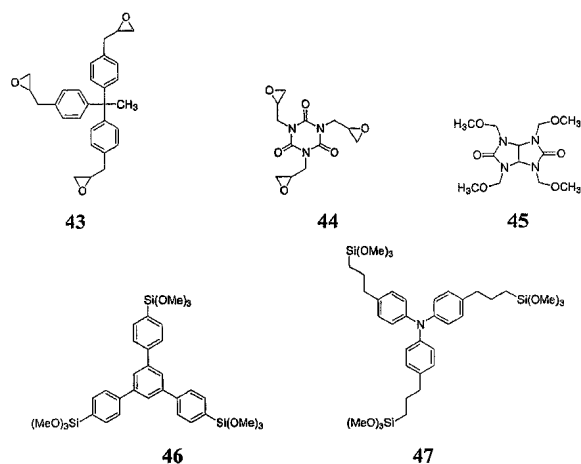
<78>

<79>

각각의 Ar_1 및 Ar_2 는 독립적으로 치환되거나 비치환된 아릴 또는 헤테로아릴이고, n 은 1 내지 6 범위의 정수이며, 각각의 R_1 은 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, -SH, -OH, 알킬, 아릴, 헤테로아릴, 플루오로알킬, 플루오로알킬알콕시, 알케닐, 알콕시, 아미노 또는 알킬-COOH이다. 각각의 R_3 는 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, 알킬, 플루오로알킬, 알콕시, 아릴, 아미노, 시아노 또는 니트로이다. 각각의 X , X_1 및 X_2 는 독립적으로 O, S, Se, NR_3 , BR_3 또는 PR_3 이다. 임의의 상기 치환기의 알킬, 아릴 및 헤테로아릴 부분은 치환 또는 비치환된 것일 수 있다. 각각의 R_1 , R_2 , R_3 , X , X_1 및 X_2 는 유사하게 표지된 치환기와 동일 또는 상이할 수 있다(즉, 모든 R_1 치환기가 서로 같거나 R_1 치환기의 하나 이상이 서로 상이할 수 있다).

<80>

선택적 가교제가 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질의 부분으로서 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물과 함께 포함될 수 있다. 상기 가교제는 무정형 매트릭스를 형성해야 할 필요는 없지만 그 무정형 매트릭스의 형성을 방해하지 않는다. 가교제는 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물과 함께 중합될 수 있는 둘 이상의 중합가능한 잔기를 포함한다. 어떤 구현예에서, 상기 가교제는 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질을 수용체에 전이시킨 후에 중합시킬 필요가 있다. 적절한 물질의 예로서 트리글리시딜 트리페닐에탄(43), 트리글리시딜 이소시아우레이트(44), 테트라메톡시메틸 글리코우릴(45), 트리스-1,3,5-(p-트리메톡시실릴페닐)벤젠(46) 및 트리스(p-트리메톡시실릴프로필페닐)아민(47)을 들 수 있다.



<81>

<82> 예를 들면, 둘 이상의 히드록실 잔기를 갖는 무정형 매트릭스-형성 화합물은 트리스-1,3,5-(p-트리메톡시실릴페닐)벤젠 또는 트리스(p-트리메톡시실릴프로필페닐)아민을 가교제로 사용하여 중합될 수 있었다.

<83> 달리 명시되지 않는 한, "알킬"이라는 용어는 직쇄, 분지쇄 및 고리형 알킬 기를 포함하며 비치환된 및 치환된 알킬 기를 포함한다. 달리 명시되지 않는 한, 알킬 기는 전형적으로 C1-C20의 것이다. 여기에서 사용되는 "알킬"의 비제한적인 예로서 메틸, 에틸, n-프로필, n-부틸, n-펜틸, 이소부틸 및 이소프로필 등을 들 수 있다.

<84> 달리 명시되지 않는 한, "알킬렌"이라는 용어는 직쇄, 분지쇄, 및 고리형 2가 탄화수소 기를 포함하며, 비치환된 및 치환된 알케닐렌 기를 포함한다. 달리 명시되지 않는 한, 알킬렌 기는 전형적으로 C1-C20의 것이다. 여기에서 사용되는 "알킬렌"의 비제한적인 예로서 메틸렌, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌 및 이소프로필렌 등을 들 수 있다.

<85> 달리 명시되지 않는 한, "알케닐"이라는 용어는 하나 이상의 이중 결합을 갖는 직쇄, 분지쇄, 및 고리형 1가 탄화수소 기를 포함하며, 비치환된 및 치환된 알케닐 기를 둘 다 포함한다. 달리 명시되지 않는 한, 알케닐 기는 전형적으로 C2-C20의 것이다. 여기에서 사용되는 "알케닐렌"의 비제한적인 예로서 에테닐, 프로페닐 등을 들 수 있다.

<86> 달리 명시되지 않는 한, "알케닐렌"이라는 용어는 하나 이상의 이중 결합을 갖는 직쇄, 분지쇄 및 고리형 2가 탄화수소 기를 포함하며, 비치환된 및 치환된 알케닐렌 기를 포함한다. 달리 명시되지 않는 한, 알킬렌 기는 전형적으로 C2-C20의 것이다. 여기에서 사용되는 "알케닐렌"의 비제한적인 예로서, 에텐-1,2-디일, 프로펜-1,3-디일 등을 들 수 있다.

<87> 달리 명시되지 않는 한, "아릴"이라는 용어는 페닐 또는 비페닐과 같은 1-15 개의 고리 또는 나프틸 또는 안트라센 같은 다수의 융합된 고리, 또는 이들의 조합을 갖는 1가의 불포화 방향족 탄소고리 기를 의미한다. 여기에서 사용되는 아릴의 비제한적인 예로서, 페닐, 2-나프틸, 1-나프틸, 비페닐, 2-히드록시페닐, 2-아미노페닐, 2-메톡시페닐 등을 들 수 있다.

<88> 달리 명시되지 않는 한, "아릴렌"이라는 용어는 페닐렌 같은 1 개 내지 15 개의 고리, 또는 나프틸렌 또는 안트라센 같은 다수의 융합된 고리 또는 이들의 조합을 갖는 2가의 불포화 방향족 탄소고리 기를 의미한다. 여기에서 사용되는 "아릴렌"의 비제한적인 예로서 벤젠-1,2-디일, 벤젠-1,3-디일, 벤젠-1,4-디일, 나프탈렌-1,8-디일, 안트라센-1,4-디일 등을 들 수 있다.

<89> 달리 명시되지 않는 한, "헤테로아릴"이라는 용어는 S, O 또는 N에서 독립적으로 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 갖는 1가의 5- 내지 7-원 방향족 고리기를 함유하는 작용기를 의미한다. 이러한 헤테로아릴 고리는 또다른 헤테로시클릭 고리(들), 헤테로아릴 고리(들), 아릴 고리(들), 시클로알케닐 고리(들) 또는 시클로알킬 고리 중 하나 이상에 선택적으로 융합될 수 있다. 여기에서 사용된 "헤테로아릴"의 비제한적인 예로서 푸릴, 티오펜, 피롤, 이미다졸, 피라졸, 트리아졸, 테트라졸, 티아졸, 옥사졸, 이소옥사졸, 옥사디아졸, 티아디아졸, 이소티아졸, 피리딘, 피리다지, 피라지, 피리미딘, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 벤조푸릴, 벤조티오펜, 인돌 및 인다졸 등을 들 수 있다.

<90> 달리 명시되지 않는 한, "헤테로아릴렌"은 S, O 또는 N에서 독립적으로 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 갖는 2가의 5- 내지 7-원 방향족 고리 기를 함유하는 작용기를 의미한다. 이러한 헤테로아릴렌 고리는 또다른 헤테

로시클릭 고리(들), 헤테로아릴 고리(들), 아릴 고리(들), 시클로알케닐 고리(들) 또는 시클로알킬 고리 중 하나 이상에 선택적으로 융합될 수 있다. 여기에서 사용된 "헤테로아릴렌"의 비제한적인 예로서 푸란-2,5-디일, 티오펜-2,4-디일, 1,3,4-옥사디아졸-2,5-디일, 1,3,4-티아디아졸-2,5-디일, 1,3-티아졸-2,4-디일, 1,3-티아졸-2,5-디일, 피리딘-2,4-디일, 피리딘-2,3-디일, 피리딘-2,5-디일, 피리미딘-2,4-디일, 퀴놀린-2,3-디일 등을 들 수 있다.

<91> 치환된 알킬, 알킬렌, 알케닐, 알케닐렌, 아릴, 아릴렌, 헤테로아릴 및 헤테로아릴렌 기를 위한 적절한 치환기로서, 알킬, 알킬렌, 알콕시, 아릴, 아릴렌, 헤테로아릴, 헤테로아릴렌, 알케닐, 알케닐렌, 아미노, F, Cl, Br, I, -OH, -SH, 시아노, 니트로, -COOH 및 -COO-알킬을 들 수 있으나, 이에 국한되지는 않는다.

<92> 바람직하게는, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 예상하는 작업 및 보관 조건 하에 안정한 결정성 상을 형성하는 실질적인 경향을 갖지 않거나 형성하지 않는다. 바람직하게는 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 예상하는 보관 조건 하에 중합되는 경향을 실질적으로 갖지 않는다. 또한, 바람직하게는, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 및 광 방사 물질은 통상의 용매(들)에 상용성 또는 용해성이고, 용액 피복 도중 실질적으로 상 분리되지 않으며, 더욱 바람직하게는 용매 제거 시에 상 분리되지 않는다.

<93> 일반적으로, 무정형 매트릭스가 형성될 때, 무정형 매트릭스/LEP (또는 다른 광 방사 물질) 배합물 중 응집을 감소시키기 위한 문턱은 LEP가 불연속 상이 되는 시점(두 개의 관찰가능한 상이 있는 경우) 또는 LEP 사슬이 무정형 매트릭스(단일 상이 존재하는 경우)에 의해 용해되는 시점이다. 일반적으로, 광 방사 중합체 또는 여타 광 방사 분자의 총량은 피복 조성물의 고형분의 50 중량% 이하이고, 고형분의 40 중량%, 25 중량% 또는 그 미만 일 수 있다. 전형적으로, 중합가능한, 무정형 매트릭스-형성 물질의 광 방사 물질(예, 광 방사 중합체(들))에 대한 중량비는 적어도 1:1, 전형적으로 1:1 내지 100:1의 범위이다. 일반적으로, 적어도 1:1의 비율, 및 전형적으로 2:1 또는 3:1 또는 그 이상의 비율이 열 전이 응용에 적합하다.

<94> 어떤 구현예에서, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 정공 또는 전자 수송 물질이거나 이를 포함한다. 상기 구현예의 어떤 것에서, 정공 또는 전자 수송 층은 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 또는 상기 물질의 성분을 이용하여 형성되고 동일한 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질을 함유하는 광 방사 층으로 피복되거나 상기 광 방사 층 상에 피복된다.

<95> 어떤 구현예에서, 광 방사 물질의 구매는 상이한 농도의 광 방사 물질을 갖는 여러 개의 층을 침착시켜 원하는 프로파일을 획득함으로써 형성될 수 있다. 후술하는 열 전이 방법이 각각의 층을 순차적으로 전이시킴으로써 그러한 구조를 창출하는 데 유용할 수 있다. 또한, 층들은 상이한 색상을 수득하거나 예를 들면 각 픽셀 사이에 끼인 전극을 갖는 쌓여진(stacked) 적색, 녹색 및 청색 픽셀을 생성하기 위해 상이한 광 방사 물질을 이용하여 형성될 수 있다.

<96> 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질이 정공 또는 전자 수송 물질이 아닐 경우에는 피복 조성물의 부분으로서 정공 또는 전자 수송 물질을 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 피복 조성물에 포함될 수 있는 다른 물질들의 예로서, 작은 분자 도핑물질(예, 트리플렛 방사체); 비활성 중합체; 열 개시제; 광개시제; 피복 보조제, 계면활성제; 예를 들면 응집을 감소시키기 위한 미립자 물질; 분산제; 안정화제; 및 감광제를 들 수 있다.

<97> 어떤 구현예에서는, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 또한 광 방사 분자이다. 이러한 구현예에서는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 대신 상기 광 방사 물질에 의해 방사가 촉진되도록 물질 및 작업 조건이 선택되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 스펙트럼의 청색 영역에서 빛을 방사할 수 있는 것일 수 있다. 이러한 경우에, 광 방사 중합체는 스펙트럼의 적색 또는 녹색 영역에서 방사하는 것이 선택될 수 있었다. 선택은 분자 에너지 전이의 메카니즘 및 물질의 밴드 간격을 기초로 할 수 있다. 어떤 경우에, 상기 광 방사 물질 또는 광 방사 물질의 하나 이상의 성분은 상기 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질과 함께 중합될 수 있는 중합가능한 잔기를 포함한다.

<98> 광 방사 물질 이외의 전기적으로 활성인 물질이 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질을 이용하여 형성된 무정형 매트릭스 내에 배치될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들면, 전도성 또는 반도체성 물질이 중합체성 무정형 매트릭스-형성 물질 내에 배치될 수 있다. 응용 예로서, 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 내에 정공 수송 물질 또는 전자 수송 물질을 배치함으로써 정공 수송 층 또는 전자 수송 층 또는 기타 전하 전도 층을 형성하는 것을 들 수 있다. 무정형 매트릭스는 예를 들면 전술한 임의의 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 상기 구조는 중합체 그 자체보다 더 낮은 응집 강도를 갖는 층을 생성하기 위해 중합체 물질을 전도 또는 반도체시키는 데 특히 유용할 수 있다.

- <99> LEP 및 SM 광 방사체를 포함하는 다양한 광 방사 물질이 사용될 수 있다. 적절한 LEP 물질의 부류의 예로서 이 제 공지되어 있거나 후에 개발될 폴리(페닐렌비닐렌) (PPVs), 폴리-파라-페닐렌(PPPs), 폴리플루오렌(PFs), 기타 LEP 물질, 및 이들의 공중합체 또는 배합물을 들 수 있다. 적절한 LEPs는 또한 분자적으로 도핑되거나, 형광 염료 또는 다른 PL 물질로 분산되거나, 활성 또는 비-활성 물질과 배합되거나 활성 또는 비-활성 물질로 분산되거나 할 수도 있다. 적절한 LEP 물질의 예가 문헌[Kraft 등, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 37, 402-428 (1998); 미국 특허 제 5,621,131 호; 5,708,130 호; 5,728,801 호; 5,840,217 호; 5,869,350 호; 5,900,327 호; 5,929,194 호; 6,132,641 호 및 6,169,163 호; 및 PCT 특허 출원 공개 99/40655 호에 기재되어 있다.
- <100> SM 물질은 일반적으로 OEL 디스플레이 및 장치에 방사체 물질로 사용될 수 있는 비-중합체 유기 또는 유기금속성 분자 물질, 방사체 층에 도핑물질(dopant)로 사용될 수 있는 (예를 들면 방사된 색상을 조절하기 위해) 전하 수송 물질 또는 전하 수송 층 등이다. 일반적으로 사용되는 SM 물질로서 트리스(8-히드록시퀴놀린) 알루미늄(AIQ) 및 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐벤지딘(TPD)과 같은 금속 킬레이트 화합물을 들 수 있다. 다른 SM 물질들은 예를 들면 문헌[C.H. Chen 등, *Macromol. Symp.* 125, 1 (1997)], 일본 특허출원 공개 제 2000-195673 호, 미국 특허 제 6,030,715 호, 6,150,043 호 및 6,242,115 호 및 PCT 특허 출원 공개 WO 00/18851 (2가의 란 단계 금속 착물), WO 00/70655 (시클로금속화 이리듐 화합물 등) 및 WO 98/55561에 개시되어 있다.
- <101> 다시 도 1을 참고하면, 장치 층(110)이 기질(120) 상에 배치되어 있다. 기질(120)은 OEL 장치 및 디스플레이 응용에 적합한 임의의 기질일 수 있다. 예를 들면, 기질(120)은 유리, 투명 플라스틱 또는 가시광선에 실질적으로 투명한 기타 적절한 물질(들)일 수 있다. 기질(120)은 예를 들면 스텐레스 스틸, 결정성 실리콘, 폴리-실리콘 등과 같이 가시광선에 불투명한 것일 수도 있다. OEL 장치의 어떤 물질은 산소 또는 물에 노출됨으로 인해 특히 손상받기 쉬울 수 있으므로, 기질(120)은 적절한 환경 장벽을 제공하거나, 적절한 환경 장벽을 제공하는 하나 이상의 층, 피복 또는 라미네이트를 구비하는 것이 바람직하다.
- <102> 기질(120)은 또한 트랜지스터 배열(array) 및 다른 전자 장치; 색상 필터, 편광자, 웨이브 플레이트, 확산기 및 다른 광학적 장치; 절연기, 장벽 릿(rib), 검정 매트릭스, 차폐물(mask work) 및 기타 그러한 성분들 등과 같은 OEL 장치 및 디스플레이에 적합한 임의의 수의 장치 또는 성분을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 남아 있는 층 또는 OEL 장치의 층들 또는 장치 층(110)의 장치들을 형성하기 전에 하나 이상의 전극이 기질(120) 상에 피복, 침착, 패터닝 또는 달리 배치될 것이다. 광 투과성 기질(120)이 사용되고 OEL 장치(들)가 바닥 방사성인 경우, 기질과 방사 물질(들) 사이에 위치한 전극(들)은 바람직하게는 실질적으로 빛에 대하여 투명한데, 예를 들면 인듐 주석 산화물(ITO) 또는 임의의 다수의 기타 투명 전도성 산화물 같은 투명 전도성 전극이 있다.
- <103> 요소(130)는 OEL 디스플레이 또는 장치(100)으로써 사용하기 적절한 임의의 요소 또는 요소들의 조합일 수 있다. 예를 들면 요소(130)는 장치(100)가 배경 조명일 경우 LCD 모듈일 수 있다. 하나 이상의 편광자 또는 다른 요소들이 LCD 모듈과 배경 조명 장치(100) 사이에 제공될 수 있으며, 예를 들면 흡수성 또는 반사성 세정(clean-up) 편광자이다. 그렇지 않으면, 장치(100) 그 자체가 정보 디스플레이일 경우, 요소(130)는 하나 이상의 편광자, 웨이브 플레이트, 터치 패널, 반사방지 피복, 오염 방지(anti-smudge) 피복, 투영 막, 명도 증가 필름 또는 다른 광학적 요소, 피복, 사용자 경계면(interface) 장치 등을 포함할 수 있다.
- <104> 광 방사용 물질을 함유하는 유기 전자 장치는 열 전이 증여체 시트로부터 원하는 수용체 기질로 광 방사 물질을 선택적으로 열 전이시킴으로써 적어도 부분적으로 제조될 수 있다. 예를 들면, 광 방사 중합체 디스플레이 및 램프는 LEP 및 무정형 매트릭스를 형성할 수 있는 비-중합체성 유기 물질을 증여체 시트 상에 피복한 다음, LEP 층을 단독으로 또는 다른 장치 층들 또는 물질과 함께 디스플레이 기질로 선택적으로 전이시킴으로써 제조될 수 있다.
- <105> 유기 전자 장치용 광 방사 물질을 함유하는 층들의 선택적 열 전이는 열 전이 증여체를 이용하여 수행될 수 있다. 도 2는 본 발명에 사용하기 적합한 열 전이 증여체(200)의 예를 보여준다. 증여체 요소(200)는 바닥 기질(210), 선택적 하부층(212), 선택적인 광-열 변환 층(LTHC 층)(214), 선택적인 사이층(216), 및 배향되었거나 배향이 가능한 방사성 물질 또는 기능성 정렬 층을 포함하는 전이 층(218)을 포함한다. 상기 요소들 각각은 이하에 더욱 상세히 기재한다. 다른 층들도 존재할 수 있다. 적절한 증여체 또는 증여체 층들의 예가 미국 특허 제 6,242,152 호; 6,228,555 호; 6,228,543 호; 6,221,553 호; 6,221,543 호; 6,214,520 호; 6,194,119 호; 6,114,088 호; 5,998,085 호; 5,725,989 호; 5,710,097 호; 5,695,907 호 및 5,693,446 호 및 함께 양도된 미국 특허출원 제 09/853,062 호; 09/844,695 호; 09/844,100 호; 09/662,980 호; 09/662,845 호; 09/473,114 호 및 09/451,984 호; 09/931,598 호; 10/004,706 호 및 10/183,717 호에 개시되어 있다.
- <106> 본 발명의 방법에서, LEP 또는 다른 물질을 포함하는 방사성 유기 물질은 수용체에 인접한 증여체 요소의 전이

층을 배치하고 선택적으로 상기 증여체 요소를 가열함으로써 증여체 시트의 전이 층으로부터 수용체 기질로 선택적으로 전이될 수 있다. 예시적으로, 상기 증여체 요소는, 종종 별도의 LTHC 층에서 증여체 내에 배치된 광-열 변환 물질에 의해 흡수되어 열로 변환될 수 있는 상형성 방사를 그 증여체 요소에 조사함으로써 선택적으로 가열될 수 있다. 이러한 경우에, 상기 증여체는 상기 증여체 기질을 통하여, 수용체를 통하여 또는 둘 다에 의해 상형성 방사에 노출될 수 있다. 상기 방사는 예를 들면 레이저, 램프 또는 그러한 다른 방사원으로부터의 가시광선, 적외선 방사 또는 자외선 방사를 포함하는 하나 이상의 파장을 포함할 수 있다. 열 프린트 헤드를 사용하거나 열 고온 스탬프(stamp)(예, 증여체를 선택적으로 가열하기 위해 사용될 수 있는 이완(relief) 패턴을 갖는 가열된 실리콘 스탬프와 같은 패턴형성된 열 고온 스탬프)를 이용하는 등 다른 선택적인 가열 방법이 사용될 수도 있다. 열 전이 층으로부터의 물질은 수용체 상에 전이된 물질의 패턴을 상단위로 형성하는 방식으로 수용체에 선택적으로 전이될 수 있다. 많은 경우에, 증여체를 패턴별로 노출시키기 위한 예를 들면 램프나 레이저로부터의 빛을 이용하는 열 전이가, 정확도 및 정밀도가 종종 획득될 수 있기 때문에 유리할 수 있다. 전이된 패턴의 크기와 모양(예, 선, 원, 정사각형 또는 다른 형태)은 예를 들면 광선 빔의 크기, 광선 빔의 노출 패턴, 배향된 빔 접촉과 증여체 시트와의 접촉 시간, 또는 증여체 시트의 재료에 의해 제어될 수 있다. 전이된 패턴은 또한 상기 증여체 요소를 마스크를 통하여 조사함으로써 제어될 수도 있다.

<107> 언급된 바와 같이, 열 프린트 헤드 또는 다른 가열 요소(패턴형성되거나 아니면 다른 것)가 상기 증여체 요소를 직접 선택적으로 가열함으로써 전이 층 부분을 패턴-별로 전이하도록 사용될 수도 있다. 이러한 경우에, 증여체 시트의 광-열 변환 물질은 선택적이다. 열 프린트 헤드 또는 다른 가열 요소들은 물질의 보다 낮은 해상도 패턴을 제조하기 위해 또는 위치가 정밀하게 제어될 필요가 없는 요소를 패턴형성하기 위해 특히 적합할 수 있다.

<108> 전이 층은 또한 전이 층을 선택적으로 전이시키지 않고 증여체 시트로부터 전이될 수도 있다. 예를 들면, 전이 층은, 전이 층이 수용체 기질과 전형적으로는 열 또는 압력을 적용하여 접촉한 후 이탈될 수 있는 임시 라이너로서 실질적으로 작용하는 증여체 기질 상에 형성될 수 있다. 라미네이션 전이라고 불리우는 상기 방법이 전체 전이 층, 또는 그의 많은 부분을 수용체에 전이시키는 데 사용될 수 있다.

<109> 열 질량 전이의 방식은 사용된 선택적 가열, 증여체를 노출시키는 데 사용된 경우 조사의 유형, 선택적 LTHC 층의 재료 유형 및 성질, 전이 층 재료의 종류, 증여체의 전체적 구조, 수용체 기질의 종류 등에 의존하여 변할 수 있다. 어떤 이론에 구애되기를 원치 않지만, 전이는 일반적으로 하나 이상의 메카니즘을 통하여 일어나며, 그 중 하나 이상은 상형성 조건, 증여체 구조 등에 의존하여 선택적 전이 도중 강조되거나 탈-강조(de-emphasized)될 수 있다. 열 전이의 한 메카니즘은 열 용융-스틱 전이를 포함함으로써, 열 전이 층과 증여체 요소의 나머지 사이의 경계면에서의 국소적 가열이 열 전이 층의 증여체에 대한 선택된 위치에서의 접촉을 저하시킬 수 있다. 열 전이 층의 선택된 부분이 증여체에 대한 것보다 더 강하게 수용체에 부착되어, 증여체 요소가 제거될 때 전이 층의 상기 선택된 부분이 수용체 상에 남도록 할 수 있다. 또다른 열 전이의 메카니즘은 국소화된 가열이 증여체 요소의 전이 층 부분을 용제(ablate)하는 데 사용되어, 용제된 물질을 수용체를 향하여 보낼 수 있는 용제용 전이를 포함한다. 열 전이의 또다른 메카니즘은 승화를 포함하여, 전이 층 내에 분산된 물질이 증여체 요소 내에서 발생한 열에 의해 승화될 수 있다. 승화된 물질의 부분은 수용체 상에서 응축될 수 있다. 본 발명은 이들 중 하나 이상을 포함하는 전이 방식을 고려함으로써 증여체 시트의 선택적 가열이 전이 층으로부터 수용체 표면으로 물질의 전이를 일으키는 데 사용될 수 있게 한다.

<110> 다양한 방사선-방출 원이 증여체 시트를 가열하기 위해 사용될 수 있다. 아날로그 기술의 경우(예, 마스크를 통한 노출), 높은 전력의 광원(예, 크세논 플래쉬 램프 및 레이저)이 유용하다. 디지털 상형성 기술의 경우에는, 적외선, 가시광선 및 자외선 레이저가 특히 유용하다. 적절한 레이저의 예를 들면 고전압(≥ 100 mW) 단일 방식 레이저 다이오드, 섬유-커플링된 레이저 다이오드 및 다이오드-펌프된 고체 상태 레이저(예, Nd:YAG 및 Nd:YLF)를 포함한다. 레이저 노출 체류 시간은 예를 들면 마이크로초의 백분의 몇 내지 수십 마이크로초 이상에서 광범위하게 변할 수 있고, 레이저 영향력은 예를 들면 약 0.01 내지 약 5 J/cm^2 또는 그 이상의 범위일 수 있다. 다른 방사 원 및 조사 조건은 다른 것들 중에서도, 증여체 요소 구조, 전이 층 물질, 열 질량 전이 방식 및 그러한 기타 요인들에 근거하여 적절할 수 있다.

<111> 넓은 기질 면적에 걸쳐 높은 스팟 위치 정확도가 요구되는 경우(예를 들면, 높은 정보 콘텐츠 디스플레이 및 기타 그러한 응용을 위한 패턴형성 요소의 경우)에는, 레이저가 방사원으로서 특히 유용할 수 있다. 레이저 원은 또한 큰 강성 기질(예, $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1.1 \text{ m}$ 유리) 및 연속적 또는 시트화된 필름 기질(예, $100 \text{ }\mu\text{m}$ 두께 폴리이미드 시트) 양자와 모두 조화되는 것일 수도 있다.

- <112> 상형성 도중, 증여체 시트는 수용체와 긴밀히 접촉하도록 할 수 있거나(열 용융-스틱 전이 메카니즘의 경우에 전형적으로 그러하듯이), 증여체 시트는 수용체로부터 약간의 거리를 두고 위치할 수 있다(용제용 전이 메카니즘 또는 물질 승화 전이 메카니즘의 경우에 그럴 수 있듯이). 적어도 몇 가지 경우에, 압력 또는 진공이 증여체 시트를 수용체와 긴밀한 접촉으로 유지하기 위해 사용될 수 있다. 어떤 경우에는 증여체 시트와 수용체 사이에 마스크가 위치할 수 있다. 이러한 마스크는 제거가능하거나 전이 후 수용체 상에 남을 수 있다. 증여체에 광-열 변환 물질이 존재하는 경우, 방사 원은 증여체 시트로부터 수용체로 전이 층을 상별로 전이하거나 패턴형성하기 위해 상단위 방식(예, 디지털 또는 마스크를 통한 아날로그 노출)으로 LTHC 층(또는 방사선 흡수체를 함유하는 다른 층(들))을 가열하는 데 사용될 수 있다.
- <113> 전형적으로, 전이 층의 선택된 부분은, 선택적 사이층 또는 LTHC 층과 같은 증여체 시트의 여타 층의 실질적인 부분을 전이시키지 않고 수용체에 전이된다. 선택적인 사이층의 존재는 LTHC 층으로부터 수용체로 물질의 전이를 제거 또는 감소시키거나 전이 층의 전이된 부분에서 뒤튕임을 감소시킬 수 있다. 바람직하게는, 상형성 조건 하에서 선택적 사이층의 LTHC 층에 대한 접촉이 상기 사이층의 전이 층에 대한 접촉보다 강하다. 사이층은 상형성 방식에 대하여 투과성, 반사성 또는 흡수성일 수 있고, 증여체를 통하여 투과되는 상형성 방식의 수준을 경감시키거나 달리 제어하기 위해 또는 증여체의 온도를 관리하기 위해, 예를 들면 상형성 도중 전이 층에 열 또는 방사선-근원의 손상을 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 복수의 사이층이 존재할 수 있다.
- <114> 1 미터 또는 그 이상의 길이 및 폭 치수를 갖는 증여체 시트를 포함하는 큰 증여체 시트가 사용될 수 있다. 작동 시, 레이저는 래스터(rastered)되거나 큰 증여체 시트를 가로질러 이동할 수 있고, 레이저는 원하는 패턴에 따라 증여체 시트의 부분을 조명하도록 선택적으로 작동된다. 그렇지 않으면, 레이저는 고정이고, 증여체 시트 또는 수용체 기질이 레이저 밑으로 이동할 수도 있다.
- <115> 어떤 경우에는 2 개 이상의 상이한 증여체 시트를 순차적으로 사용하여 수용체 상에 전자 장치를 형성하는 것이 필요하거나, 바람직하거나, 편리할 수 있다. 예를 들면, 상이한 증여체 시트로부터 별개의 층 또는 별개의 층의 더미를 전이시킴으로써 다층 장치가 형성될 수 있다. 복수층 더미는 단일 증여체 요소로부터 하나의 전이 단위로서 전이될 수도 있다. 예를 들면, 정공 수송 층 및 LEP 층이 하나의 증여체로부터 함께-전이될 수 있다. 또다른 예로서, 반도체성 중합체 및 방사 층이 하나의 증여체로부터 함께-전이될 수 있다. 복수의 증여체 시트가 사용되어 수용체 상에 같은 층의 별도 성분을 형성할 수도 있다. 예를 들면, 전자 디스플레이를 방출하는 충전연색 편광 빛을 위한 RGB 부-픽셀(sub-pixel) OEL 장치를 형성하기 위해, 각각이 상이한 색상(예를 들면, 적색, 녹색 및 청색)을 방사할 수 있는 LEP를 포함하는 전이 층을 갖는 3 개의 상이한 증여체가 사용될 수 있다. 또다른 예로서, 하나의 증여체로부터 열 전이에 이어서 하나 이상의 여타 증여체로부터 방사 층의 선택적 열 전이에 의하여 전도성 또는 반도체성 중합체가 패턴형성되어 디스플레이에 복수의 OEL 장치를 형성할 수 있다. 또다른 예로서, 유기 트랜지스터의 층은 전기적 활성인 유기 물질(배향되거나 배향되지 않은)의 선택적 열 전이에 이어 색상 필터, 방사 층, 전하 수송 층, 전극 층 등과 같은 하나 이상의 픽셀 또는 부-픽셀 요소의 선택적인 열 전이 패턴형성에 의해 패턴형성될 수 있다.
- <116> 별도의 증여체 시트로부터의 물질은 수용체 상의 다른 물질에 인접하여 전이되어 인접 장치, 인접 장치의 부분 또는 동일 장치의 상이한 부분을 형성할 수 있다. 그렇지 않으면, 별도의 증여체 시트로부터의 물질이 열 전이 또는 어떤 다른 방법(예, 사진식판술, 섀도우 마스크를 통한 침착 등)에 의해 수용체 상에 미리 패턴형성된 다른 층 또는 물질의 상단에 직접 또는 부분적으로 위에 놓인 등록기(overlying registration)로 전이될 수 있다. 둘 이상의 증여체 시트의 다양한 다른 조합이 장치를 형성하기 위해 사용되어, 각각의 증여체 시트가 장치의 하나 이상의 부분을 형성할 수 있다. 상기 장치의 다른 부분들, 또는 상기 수용체 상의 다른 장치들이 종래에 사용되었던 것이든 또는 새로이 개발된 것이든 간에 사진식판술, 잉크젯 공정 및 각종 기타 인쇄 또는 마스크-기재 공정을 포함하는 임의의 적절한 방법에 의해 전체로서 또는 부분적으로 형성될 수 있음이 이해될 것이다.
- <117> 도 2를 다시 참고하여, 증여체 시트(200)의 다양한 층을 이제 기술한다.
- <118> 증여체 기질(210)은 중합체 필름일 수 있다. 중합체 필름의 하나의 적절한 유형은 폴리에스테르 필름, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 필름이다. 그러나, 특별한 응용에 따른 특정 과장에서 광의 높은 투과성, 또는 충분한 기계적 및 열적 안정성을 포함하는 충분한 광학적 성질을 갖는 여타 필름이 사용될 수도 있다. 적어도 어떤 경우에 증여체 기질은 그 위에 균일한 피복이 형성될 수 있도록 편평하다. 증여체 기질은 또한 증여체의 하나 이상의 층을 가열할지라도 안정하게 유지되는 물질로부터 전형적으로 선택된다. 그러나, 이하에 기재한 바와 같이, 기질과 LTHC 층 사이에 하부층을 포함하는 것이, 상형성 도중 LTHC 층에서 발생하는 열로부터 기질을 단열하기 위해 사용될 수 있다. 증여체 기질의 전형적인 두께

는 0.025 내지 0.15 mm, 바람직하게는 0.05 내지 0.1 mm의 범위이지만, 더 두껍거나 더 얇은 증여체 기질이 사용될 수 있다.

- <119> 증여체 기질 및 선택적인 인접한 하부층을 형성하는 데 사용되는 물질은 증여체 기질과 하부층 사이의 접촉을 개선하여, 기질과 하부층 사이의 열 전달을 제어함으로써, LTHC 층에 대한 상형성 방사 전이를 제어하여, 영상 결합 등을 감소시키도록 선택될 수 있다. 선택적인 하도층은 이어지는 층이 기질 상에 피복되는 도중 균일성을 증가시키고 또한 증여체 기질과 인접 층 사이의 접촉 강도를 증가시키기 위해 사용될 수 있다.
- <120> 예를 들면 상형성 도중 기질과 LTHC 층 사이에 열 흐름을 제어하기 위해, 또는 보관, 취급, 증여체 가공 또는 상형성에 대하여 증여체 요소에 기계적 안정성을 제공하기 위해, 선택적인 하부층(212)이 피복되거나 증여체 기질 및 LTHC 층 사이에 달리 배치될 수 있다. 적절한 하부층 및 하부층을 제공하는 방법의 예는 함께 양도된 미국 특허 출원 제 09/743,114 호에 개시되어 있다.
- <121> 하부층은 증여체 요소에 원하는 기계적 또는 열적 성질을 부여하는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 하부층은 증여체 기질에 비하여 낮은 비열 x 밀도 또는 낮은 열 전도성을 나타내는 물질을 포함할 수 있다. 그러한 하부층은 전이 층에 열 흐름을 증가시키기 위해, 예를 들면 증여체의 상형성 감도를 개선하기 위해 사용될 수 있다.
- <122> 하부층은 또한 그 기계적 성질 또는 기질과 LTHC 사이의 접촉을 위한 물질을 포함할 수 있다. 기질과 LTHC 층 사이의 접촉을 개선하는 하부층을 사용하는 것은 전이된 상에서 뒤틀림이 적은 결과를 가져올 수 있다. 예를 들면, 어떤 경우에 하부층은, 예를 들어서 그렇지 않으면 증여체 매질의 상형성 도중 나타날 수 있는 LTHC 층의 탈라미네이션 또는 분리를 경감 또는 제거하도록 사용될 수 있다. 이는 전이 층의 전이된 부분에 의해 나타나는 물리적 뒤틀림의 양을 감소시킬 수 있다. 그러나 다른 경우에는, 예를 들면 단일 기능을 제공할 수 있도록 상형성 도중 층들 사이에 공기 간격을 생성하도록, 상형성 도중 층들 사이의 적어도 어느 정도의 분리를 촉진하는 하부층을 사용하는 것이 바람직할 수도 있다. 상형성 도중 분리는 또한 상형성 도중 LTHC 층의 가열에 의해 생성될 수 있는 기체의 방출을 위한 채널을 제공할 수도 있다. 그러한 채널의 제공은 보다 적은 영상 결합을 선도할 수 있다.
- <123> 하부층은 상형성 파장에서 실질적으로 투명하거나 상형성 방사에 대하여 적어도 부분적으로 흡수성 또는 반사성일 수도 있다. 하부층에 의한 상형성 방사의 경감 또는 반사가 상형성 도중 열 생성을 제어하기 위해 사용될 수 있다.
- <124> 도 2를 다시 참고하면, LTHC 층(214)은 본 발명의 증여체 시트에 포함되어 조사 에너지를 증여체 시트 내로 커플링할 수 있다. LTHC 층은 바람직하게는 입사 방사선(예, 레이저 광)을 흡수하고 입사 방사선의 적어도 일부를 열로 변환시켜 증여체 시트로부터 수용체로 전이층을 전이시킬 수 있도록 방사선 흡수제를 포함한다.
- <125> 일반적으로, LTHC 층의 방사선 흡수제(들)는 전자기 스펙트럼의 적외선, 가시 또는 자외선 영역에서 빛을 흡수하여 상기 흡수된 방사선을 열로 변환시킨다. 방사선 흡수제(들)는 전형적으로 선택된 상형성 방사선에 대하여 고도로 흡수성이어서, 약 0.2 내지 3의 범위 또는 그보다 높은 상형성 방사선의 파장에서의 광학 밀도를 갖는 LTHC를 제공한다. 층의 광학 밀도는 층을 통하여 투과된 빛의 강도의 층 위에 입사된 빛의 강도에 대한 비율의 로그(밑 10)의 절대값이다.
- <126> 방사선 흡수제 물질은 LTHC 층 전체에 균일하게 배치되거나 불균질하게 분포될 수 있다. 예를 들면, 함께 양도된 미국 특허 출원 제 09/474,002 호에 기재된 바와 같이, 불균질한 LTHC 층이 증여체 요소에서 온도 프로파일을 제어하는 데 사용될 수 있다. 이는 개선된 전이 성질(예, 의도된 전이 패턴과 실제 전이 패턴 사이의 더 나은 충실도(fidelity))를 갖는 증여체 시트를 발생시킬 수 있다.
- <127> 적절한 방사선 흡수 물질의 예로서 염료(예, 가시 염료, 자외선 염료, 적외선 염료, 형광 염료 및 방사선-편광화 염료), 안료, 금속, 금속 화합물, 금속 필름 및 다른 적절한 흡수 물질을 들 수 있다. 적절한 방사선 흡수제의 예로서 카본 블랙, 금속 산화물 및 금속 황화물을 들 수 있다. 적절한 LTHC 층의 한 예로서 카본 블랙과 같은 안료 및 유기 중합체와 같은 결합제를 들 수 있다. 또다른 적절한 LTHC 층으로서 얇은 필름으로 형성된 금속 또는 금속/금속 산화물, 예를 들면 블랙 알루미늄(즉, 검정색의 외관을 갖는 부분적으로 산화된 알루미늄)을 들 수 있다. 금속성 및 금속 화합물 필름은 예를 들면 스퍼터링 및 증발 침착과 같은 기술에 의해 형성될 수 있다. 미립자 피복은 결합제 및 임의의 적절한 건조 또는 습윤 피복 기술을 이용하여 형성될 수 있다. LTHC 층은 유사하거나 유사하지 않은 물질을 함유하는 둘 이상의 LTHC 층을 조합하여 형성될 수도 있다. 예를 들면, LTHC 층은 결합제에 분포된 카본 블랙을 함유하는 피복 위에 블랙 알루미늄의 얇은 층을 증기 침착시킴으

로써 형성될 수 있다.

- <128> LTHC 층에 방사선 흡수제로서 사용하기 적절한 염료는 미립자 형태로 존재하거나, 결합재 물질에 용해되어 있거나, 또는 결합재 물질에 적어도 부분적으로 분산되어 존재할 수 있다. 분산된 미립자 방사선 흡수제가 사용되는 경우, 입자 크기는 적어도 어떤 경우에는 약 10 μm 또는 그 이하일 수 있고, 약 1 μm 또는 그 이하일 수 있다. 적절한 염료로서 스펙트럼의 IR 영역에서 흡수하는 염료들을 들 수 있다. 구체적인 염료는 흡수 파장 범위 뿐만 아니라 특정 결합재 또는 피복 용매 중 용해도 및 그와의 상용성과 같은 요인들을 근거로 선택될 수 있다.
- <129> 안료 물질도 LTHC 층에 방사선 흡수제로서 사용될 수 있다. 적절한 안료의 예로서 프탈로시아닌, 니켈 디티올렌, 및 미국 특허 제 5,166,024 호 및 5,351,617 호에 기재된 다른 안료 뿐만 아니라 카본 블랙 및 흑연을 들 수 있다. 또한, 예를 들면 피라졸론 옐로우, 디아니시딘 레드 및 니켈 아조 옐로우의 구리 또는 크롬 착물에 기초한 블랙 아조 안료가 유용할 수 있다. 예를 들면 알루미늄, 비스무트, 주석, 인듐, 아연, 티탄, 크롬, 몰리브덴, 텅스텐, 코발트, 이리듐, 니켈, 팔라듐, 플라티늄, 구리, 은, 금, 지르코늄, 철, 납 및 텔루륨과 같은 금속의 산화물 및 황화물을 포함하는 무기 안료가 사용될 수도 있다. 금속 붕소화물, 탄화물, 질화물, 탄소질 화물(carbonitrides), 청동-구조의 산화물, 및 청동계열(예, $\text{WO}_{2.9}$)에 구조적으로 관련된 산화물이 사용될 수도 있다.
- <130> 금속 방사선 흡수제는 예를 들면 미국 특허 제 4,252,671 호에 기재된 바와 같은 입자의 형태로, 또는 미국 특허 제 5,256,506 호에 개시된 것과 같은 필름으로서 사용될 수 있다. 적절한 금속의 예로서, 알루미늄, 비스무트, 주석, 인듐, 텔루륨 및 아연을 들 수 있다.
- <131> LTHC 층에 사용하기 위한 적절한 결합재로서 예를 들면 페놀계 수지(예, 노볼락 및 레졸 수지), 폴리비닐 부티랄 수지, 폴리비닐 아세테이트, 폴리비닐 아세탈, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리아크릴레이트, 셀룰로오스 에테르 및 에스테르, 니트로셀룰로오스 및 폴리카보네이트와 같은 필름-형성 중합체를 포함한다. 적절한 결합재는 중합 또는 가교되었거나 중합 또는 가교될 수 있는 단량체, 올리고머 또는 중합체를 포함할 수 있다. 광개시제와 같은 첨가제가 LTHC 결합재의 가교를 촉진하기 위해 포함될 수도 있다. 어떤 구현예에서, 결합재는 선택적인 중합체를 갖는 가교가능한 단량체 또는 올리고머의 피복을 사용하여 주로 형성된다.
- <132> 열가소성 수지(예, 중합체)의 포함은 적어도 어떤 경우에 LTHC 층의 성능(예, 전이 성질 또는 피복가능성)을 향상시킬 수 있다. 열가소성 수지가 증여체 기질에 대한 LTHC 층의 접착을 향상시킬 수 있는 것으로 생각되었다. 한 구현예에서, 결합재는 25 내지 50 중량%(중량 백분율을 계산할 때 용매는 배제함)의 열가소성 수지, 바람직하게는 30 내지 45 중량%의 열가소성 수지를 포함하지만, 더 적은 양의 열가소성 수지(예, 1 내지 15 중량%)가 사용될 수도 있다. 열가소성 수지는 전형적으로 결합재의 여타 물질과 상용성인 (즉, 단일-상의 조합물을 형성) 것으로 선택된다. 적어도 어떤 구현예에서, 용해도 변수가 9 내지 13 (cal/cm^3)^{1/2}, 바람직하게는 9.5 내지 12 (cal/cm^3)^{1/2}의 범위인 열가소성 수지가 결합재로서 선택된다. 적절한 열가소성 수지의 예로서 폴리아크릴계, 스티렌-아크릴계 중합체 및 수지, 및 폴리비닐 부티랄을 들 수 있다.
- <133> 통상의 피복 보조제, 예를 들면 계면활성제 및 분산제 등이 피복 공정을 돕기 위해 첨가될 수 있다. LTHC 층은 당 분야에 공지된 다양한 피복 방법을 이용하여 증여체 기질 상에 피복될 수 있다. 중합체 또는 유기 LTHC 층은 적어도 어떤 경우에 0.05 μm 내지 20 μm , 바람직하게는 0.5 μm 내지 10 μm , 더욱 바람직하게는 1 μm 내지 7 μm 의 두께로 피복될 수 있다. 무기 LTHC 층은 적어도 어떤 경우에 0.0005 내지 10 μm , 바람직하게는 0.001 내지 1 μm 범위의 두께로 피복될 수 있다.
- <134> 다시 도 2를 참고하면, 선택적 사이층(216)이 LTHC 층(214) 및 전이 층(218) 사이에 배치될 수 있다. 사이층은 예를 들면 전이 층의 전이된 부분의 손상 및 오염을 최소화하기 위해서 사용될 수 있고, 전이 층의 전이된 부분에서 뒤틀림을 감소시킬 수도 있다. 사이층은 또한 증여체 시트의 남은 부분에 대한 전이 층의 접착에 영향을 줄 수 있다. 전형적으로, 상기 사이층은 높은 열 저항을 갖는다. 바람직하게는, 사이층은, 특히 전이된 상을 비-기능성으로 만들 정도로, 상형성 조건 하에 뒤틀리거나 화학적으로 분해되지는 않는다. 사이층은 전형적으로 전이 공정 도중 LTHC 층과 접촉을 유지하며, 전이층과 함께 실질적으로 전이되지는 않는다.
- <135> 적절한 사이층의 예로서, 중합체 필름, 금속 층(예, 증기 침착된 금속 층), 무기 층(예, 졸-겔 침착된 층 및 무기 산화물(예, 실리카, 산화 티탄 및 다른 금속 산화물)의 증기 침착된 층), 및 유기/무기 복합체 층을 들 수 있다. 사이층 물질로 적절한 유기 물질은 열경화성 및 열가소성 물질 모두를 포함한다. 적절한 열경화성 물질

은 가교된 또는 가교가능한 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 에폭시드 및 폴리우레탄을 비제한적으로 포함하는, 열, 방사선, 또는 화학적 처리에 의해 가교될 수 있는 수지를 포함한다. 열경화성 물질은 예를 들면 열가소성 전구체로서 LTHC 층 위에 피복되고 이어서 가교되어 가교된 사이층을 형성할 수 있다.

<136> 적절한 열가소성 물질의 예로서, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리우레탄, 폴리솔론, 폴리에스테르 및 폴리이미드를 들 수 있다. 상기 열가소성 유기 물질은 통상의 피복 기술(예를 들면, 용매 피복, 스프레이 피복 또는 압출 피복)에 의해 적용될 수 있다. 전형적으로, 사이층에 사용하기 적절한 열가소성 물질의 유리 전이 온도(T_g)는 25℃ 이상, 바람직하게는 50℃ 이상이다. 어떤 구현예에서, 사이층은 상형성 도중 전이 층에 도달되는 어떤 온도보다도 높은 T_g 를 갖는 열가소성 물질을 포함한다. 사이층은 상형성 방사선 파장에서 투과성, 흡수성, 반사성, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다.

<137> 사이층 물질로서 적절한 무기 물질의 예로서, 상형성 광 파장에서 고도로 투과성 또는 반사성인 물질을 포함하는, 금속, 금속 산화물, 금속 황화물 및 무기 탄소 피복을 들 수 있다. 상기 물질은 통상의 기술(예, 진공 스퍼터링, 진공 증발 또는 플라스마 분출 침착)에 의해 광-열 변환 층에 적용될 수 있다.

<138> 사이층은 다수의 장점을 제공할 수 있다. 사이층은 광-열 변환 층으로부터 물질의 전이에 대한 장벽일 수 있다. 이는 또한 열적으로 불안정한 물질이 전이될 수 있도록 전이 층에 도달되는 온도를 조절 할 수 있다. 예를 들면, 상기 사이층은 LTHC 층에서 도달된 온도에 대하여 사이층과 전이 층 사이의 경계면에서의 온도를 제어하기 위한 열 확산기로서 작용할 수 있다. 이는 전이 층의 품질(즉, 표면 거칠기, 연부 거칠기 등)을 개선할 수 있다. 사이층의 존재는 또한 전이된 물질 중 개선된 가소성 메모리의 결과를 가져올 수 있다.

<139> 사이층은 예를 들면, 광개시제, 계면활성제, 안료, 가소제 및 피복 보조제를 포함하는 첨가제를 함유할 수 있다. 사이층의 두께는 예를 들면 사이층의 재료, LTHC 층의 재료 및 성질, 전이 층의 재료 및 성질, 상형성 방사선의 파장, 및 증여체 시트의 상형성 방사선에 대한 노출 시간과 같은 요인들에 의존할 수 있다. 중합체 사이층의 경우 사이층의 두께는 전형적으로 0.05 μm 내지 10 μm 의 범위이다. 무기 사이층의 경우(예, 금속 또는 금속 화합물 사이층), 사이층의 두께는 전형적으로 0.005 μm 내지 10 μm 의 범위이다.

<140> 다시 도 2를 참고하면, 열 전이 층(218)이 증여체 시트(200)에 포함되어 있다. 전이 층(218)은 단독으로 또는 여타 물질과의 조합으로 하나 이상의 층에 배치된 임의의 적절한 물질(들)을 포함할 수 있다. 증여체 요소가 직접 가열 또는 광-열 변환 물질에 의해 흡수되어 열로 변환될 수 있는 상형성 방사선에 노출될 경우, 전이 층(218)은 한 단위로서, 또는 임의의 적절한 전이 메커니즘에 의해 부분적으로, 선택적으로 전이될 수 있다.

<141> 본 발명은 전이 층 부분으로 무정형 매트릭스를 형성하는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질에 배치된 광 방사, 전하 수송, 전하 차단 또는 반도체성 물질을 포함하는 전이 층을 고려한다. 본 발명은 광 방사 물질로서 LEP 또는 기타 광 방사 분자를 포함하는 전이 층을 고려한다. 전이 층을 제공하는 하나의 방법은 광 방사 물질 및 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 유기 물질을 증여체 상에 용액 피복하여 광 방사 물질을 함유하는 무정형 매트릭스를 형성하는 것에 의한다. 상기 방법에서, 광 방사 물질 및 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질은 적절한 상용성 용매의 첨가에 의해 가용화되고, 스핀-피복, 그라비아 피복, 메이어 로드(mayer rod) 피복, 나이프 피복 등에 의해 증여체 시트 상에 피복될 수 있다. 선택된 용매는 증여체 시트에 이미 존재하는 임의의 층과 바람직하지 못하게 상호작용(예, 팽윤 또는 용해)하지 않는 것이 바람직하다. 다음 피복을 선택적으로 열처리(anneal)하고 용매를 증발시키면 무정형 매트릭스를 함유하는 전이 층을 수득할 수 있다.

<142> 다음 전이 층을 증여체 요소로부터 인접하여 위치한 수용체 기질로 선택적으로 열 전이시킬 수 있다. 바람직하다면, 하나의 증여체 시트를 이용하여 다층 구조가 전이되도록 2 개 이상의 전이 층이 있을 수 있다. 추가의 전이 층은 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 물질 또는 약간의 다른 물질을 포함할 수 있다. 수용체 기질은 유리, 투명 필름, 반사성 필름, 금속, 반도체 및 플라스틱을 포함하지만 이에 국한되지는 않는 특별한 응용에 적절한 임의의 품목일 수 있다. 예를 들면, 수용체 기질은 디스플레이 응용에 적절한 임의의 종류의 기질 또는 디스플레이 요소일 수 있다. 액정 디스플레이 또는 방사성 디스플레이 같은 디스플레이에 사용하기 적절한 수용체 기질은 가시광선에 대해 실질적으로 투과성인 강성의 또는 가요성의 기질을 포함한다. 적절한 강성 수용체의 예로서 인듐 주석 산화물로 피복 또는 패터닝되거나 저온 폴리실리콘(LTPS)으로 회로화된 유리 및 강성 플라스틱 또는 유기 트랜지스터를 포함하는 여타의 트랜지스터 구조를 들 수 있다.

<143> 적절한 가요성 기질로서 실질적으로 투명하고 투과성인 중합체 필름, 반사성 필름, 투과반사성(transflective) 필름, 편광 필름, 다층 광학 필름 등을 들 수 있다. 가요성 기질은 전극 물질, 또는 트랜지스터, 예를 들면 가요성 기질 상에 직접 형성되거나 임시 담체 기질 상에 형성된 후 가요성 기질로 전이된 트랜지스터 배열로 피복

또는 패턴형성될 수도 있다. 적절한 중합체 기질로서 폴리에스테르 기재(예, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트), 폴리카르보네이트 수지, 폴리올레핀 수지, 폴리비닐 수지(예, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리비닐 아세탈 등), 셀룰로오스 에스테르 기재(예, 셀룰로오스 트리아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트) 및 기타 지지체로서 사용되는 통상의 중합체 필름을 들 수 있다. 플라스틱 기질 상에 OEL을 제조회에 있어서, 유기 광 방사 장치 및 그들의 전극들을 바람직하지 못한 수준의 물, 산소 등의 노출로부터 보호하기 위해 플라스틱 기질의 한쪽 또는 양 표면 위에 장벽 필름 또는 피복을 포함하는 것이 종종 바람직하다.

<144> 수용체 기질은 임의의 하나 이상의 전극, 트랜지스터, 축전기, 절연 림(rib), 스페이서, 색상 필터, 검정 매트릭스, 정공 수송 층, 전자 수송 층 및 전자 디스플레이 또는 기타 장치에 유용한 여타 물질로 예비-패턴형성될 수 있다.

<145> 본 발명은 편광화된 광 방사 OEL 디스플레이 및 장치를 고려한다. 한 구현예에서, OEL 디스플레이는 빛을 방사하도록 및 상이한 색상을 갖는 빛을 방사할 수 있는 인접 장치를 갖도록 제조될 수 있다. 예를 들면, 도 3은 기질(320) 상에 배치된 복수의 OEL 장치(310)를 포함하는 OEL 디스플레이(300)를 나타낸다. 인접한 장치(310)는 상이한 색상의 빛을 방출하도록 제조될 수 있다.

<146> 장치(310) 사이에 나타낸 간격은 단지 설명을 위한 것이다. 인접한 장치들은 디스플레이 기질 상에서 둘 이상의 방향으로 떨어져 있거나, 접촉하여 있거나, 중첩되거나 이들의 상이한 조합일 수 있다. 예를 들면, 평행 줄무늬의 투명 전도성 애노드의 패턴이 기질에 형성된 다음, 정공 수송 물질의 줄무늬 패턴과 적색, 녹색 및 청색 광 방사 LEP 층의 줄무늬 반복 패턴이 형성되고, 이어서 애노드 줄무늬에 수직 배향된 캐소드의 줄무늬 패턴이 형성될 수 있다. 이러한 구조는 비활성 매트릭스 디스플레이를 형성하는 데 적절할 수 있다. 다른 구현예에서는, 투명 전도성 애노드 패드가 기질 상의 2-차원 패턴에 제공되고 활성 매트릭스 디스플레이를 제조하는 데 적절한 하나 이상의 트랜지스터, 축전기 등의 어드레싱 전자부품과 연합될 수 있다. 다음, 광 방사 층(들)을 포함하는 다른 층들을 애노드 또는 전자 장치 위에 하나의 층으로 피복 또는 침착하거나 패턴형성할 수 있다(예, 평행 줄무늬, 애노드와 같은 정도의 2-차원 패턴 등). 임의의 다른 적절한 구조가 본 발명에서 고려되기도 한다.

<147> 한 구현예에서, 디스플레이(300)는 복수의 컬러 디스플레이일 수 있다. 이 경우, 이는 예를 들면 디스플레이의 콘트라스트를 향상시키기 위해 광 방사 장치와 관찰자 사이에 선택적 편광자(330)를 위치시키는 것이 바람직할 수 있다. 예시적 구현예에서 각각의 장치(310)는 빛을 방사한다. 도 3에 도시된 일반적인 구조에 의해 다수의 디스플레이 및 장치 구조가 포함된다. 이들 구조의 몇 가지를 이하에 논한다.

<148> OEL 배경 조명은 방사 층을 포함할 수 있다. 구조는 노출된 또는 회로화된(circuitized) 기질, 애노드, 캐소드, 정공 수송 층, 전자 수송 층, 정공 주입 층, 전자 주입 층, 방사 층, 색상 변화 층, 및 OEL 장치에 적절한 다른 층들 및 물질을 포함할 수 있다. 구조는 또한 편광자, 확산기, 광 유도장치, 렌즈, 광 제어 필름, 명도 향상 필름 등을 포함할 수도 있다. 응용은 예를 들면 방사 물질이 열 스탬프 전이, 라미네이션 전이, 저항 헤드 열 인쇄 등에 의해 제공되는 백색 또는 단일 색상의 큰 면적 단일 픽셀 램프; 레이저 유도된 열 전이에 의해 패턴형성된 다수의 밀집하여 위치한 방사 층을 갖는 백색 또는 단일 색상의 큰 면적 단일 전극 쌍 램프; 및 조정가능한 색상의 복수 전극 큰 면적 램프를 포함한다.

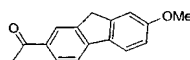
<149> 낮은 해상도 OEL 디스플레이는 방사 층을 포함할 수 있다. 구조는 노출된 또는 회로화된 기질, 애노드, 캐소드, 정공 수송 층, 전자 수송 층, 정공 주입 층, 전자 주입 층, 방사 층, 색상 변화 층, 및 OEL 장치에 적절한 다른 층들 및 물질을 포함할 수 있다. 구조는 또한 편광자, 확산기, 광 유도장치, 렌즈, 광 제어 필름, 명도 향상 필름 등을 포함할 수도 있다. 응용은 그래픽 표지 램프(예, 아이콘); 구획된 알파벳숫자 디스플레이(예, 가전제품 시간 표지); 작은 단색 비활성 또는 활성 매트릭스 디스플레이; 작은 단색 비활성 또는 활성 매트릭스 디스플레이와 함께 집적된 디스플레이의 일부로서의 그래픽 표지 램프(예, 휴대폰 디스플레이); 실외 디스플레이에 사용하기 적절할 수 있는 것과 같은 큰 면적 픽셀 디스플레이 타일(예, 각각이 비교적 적은 수의 픽셀을 갖는 복수의 모듈 또는 타일); 및 안전 디스플레이 응용을 포함한다.

<150> 고 해상도 OEL 디스플레이는 방사 층을 포함할 수 있다. 구조는 노출된 또는 회로화된 기질, 애노드, 캐소드, 정공 수송 층, 전자 수송 층, 정공 주입 층, 전자 주입 층, 방사 층, 색상 변화 층, 및 OEL 장치에 적절한 다른 층들 및 물질을 포함할 수 있다. 구조는 또한 편광자, 확산기, 광 유도장치, 렌즈, 광 제어 필름, 명도 향상 필름 등을 포함할 수도 있다. 응용은 활성 또는 비활성 매트릭스 다색 또는 충전연색 디스플레이; 활성 또는 비활성 매트릭스 다색 또는 충전연색 디스플레이와 함께 구획된 또는 그래픽 표지 램프(예, 고 해상도 장치의

레이저 유도된 전이와 함께 같은 기질 상에 아이콘의 열 고온 스탬프); 및 안전 디스플레이 응용을 포함한다.

실시예

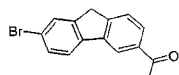
<151> 실시예 1: 1-(7-메톡시-플루오렌-2-일)-에탄온의 합성



<152>

<153> 1-(7-메톡시-플루오렌-2-일)-에탄온은 문헌[Kajigaeshi 등, Bull. Chem. Soc. Jpn., 52, 3569-3572 (1979) 또는 Gray 등, J. Chem. Soc., 1955; 2686-2688]에 따라 플루오렌-2-일-메틸 에테르를 아세트릴 클로라이드/ AlCl_3 로 아실화함으로써 제조된다.

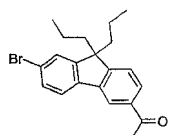
<154> 실시예 2: 1-(7-브로모-9H-플루오렌-2-일)-에탄온의 합성



<155>

<156> 1-(7-브로모-9H-플루오렌-2-일)-에탄온은 문헌[Tsuno 등, Bull. Chem. Soc. Jpn., 51, 601-607 (1978)]에 따라 2-브로모플루오렌(Aldrich Chemical Company, Milwaukee, WI로부터 입수)을 아세트산 무수물/ AlCl_3 /니트로벤젠과 반응시킴으로써 제조된다.

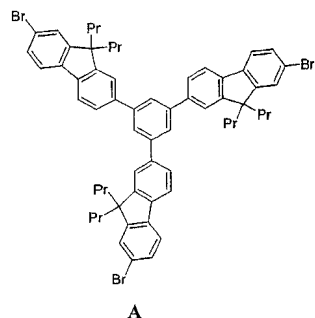
<157> 실시예 3: 1-(7-브로모-9,9-디프로필-9H-플루오렌-2-일)-에탄온의 합성



<158>

<159> 벤질트리에틸암모늄 클로라이드(3.19 g, 14 mmole, 0.077 eq) 및 1-(7-브로모-9H-플루오렌-2-일)-에탄온(52.26 g, 182 mmole, 1 eq)을 178 mL의 DMSO에 현탁시킨다. 50% NaOH 수용액(80 mL)을 가한다. 다음 1-브로모프로판(59.88 g, 437 mmole, 2.4 eq)를 소량씩 가한다. 반응을 실온에서 2 시간 동안 교반한 다음 중지시키고 수성 층을 에테르로 추출한다. 합쳐진 에테르 층을 물로 5 회 세척하고 Na_2SO_4 로 건조시킨다. 다음 유기 층을 여과하고 증발 건조시켜, 그 잔사를 실리카-겔 컬럼 상에서 플래쉬 크로마토그래피하면 1-(7-브로모-9,9-디프로필-9H-플루오렌-2-일)-에탄온이 수득된다.

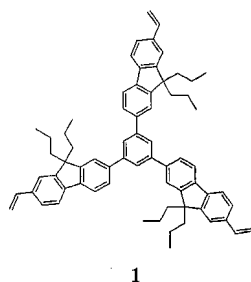
<160> 실시예 4: 트리브로마이드(A)의 합성



<161>

<162> 실시예 3에서 제조된 1-(7-브로모-9,9-디프로필-9H-플루오렌-2-일)-에탄온 (20 g, 53.9 mmol)의 150 mL p-시멘(cymene) 및 $\text{p-MeC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$ (0.3 g) 중 혼합물을 딥 스택 장치에서 3일 동안 환류시켜 화합물 A를 수득한다.

<163> 실시예 5: 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물(1)의 합성



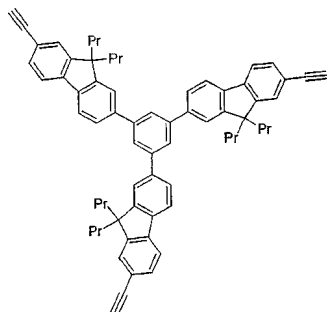
<164>

<165> 화합물(1)은 문헌[W.A. Nugent and R.J. MckKinney, *J. Org. Chem.*, 50, 5370-5372 (1985)]에 기재된 것과 유사한 방법에 의해 합성될 수 있다. THF 중 실시예 4의 트리브로마이드(A)(1 mmole) 및 [비스(디메틸포스피노)에탄]니켈 (II) 클로라이드(0.03 mmol)를 비닐마그네슘 브로마이드(3.75 mL, THF 중 1.0 M 용액)로 실온에서 처리한다. 반응이 완결된 후, 반-포화된 수성 NH_4Cl 용액으로 중지시킨다. 상기 혼합물을 에테르로 추출하고, 에테르를 증발시킨 후 생성물을 수득한다.

<166> 실시예 6: 아지드 잔기를 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 합성

<167> 문헌[P. A. S. Smith, C.D. Rowe and L.B. Bruner, *J. Org. Chem.*, 34, 3430-3433 (1969)]에 기재된 것과 유사한 방법으로 아지드 화합물을 합성할 수 있다. 에테르(10 mL) 중 실시예 4에서 제조한 트리브로마이드(A)(1 mmole)를 서서히 환류하면서 마그네슘 조각(4 mmole)으로 처리한다. 반응이 완결된 후, 상기 반응 혼합물을 0 °C에서 10 mL 에테르 중 p-톨루엔 술폰일 아지드(3.3 mmole)의 용액에 가한다. 첨가가 완료되면, 물 중 피로인산 4나트륨 10수화물(3 mmol)을 적가한다. 밤새 교반한 후, 에테르 층을 분리하고, CaCl_2 로 건조시키고, 석유 에테르로 알루미나 컬럼 상에서 용리함으로써 정제한다. 석유 에테르를 증발시켜 생성물을 수득한다.

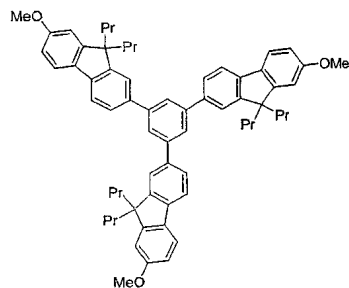
<168> 실시예 7: 아세틸렌 잔기를 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 합성



<169>

<170> 실시예 4의 트리브로마이드(A)(30.0 mmol)을 아르곤 분위기 하에 디에틸아민(250 mL)에 용해시킨다. 요오드화 구리(50 mg) 및 디클로로비스(트리페닐포스핀)팔라듐(II)(400 mg)을 상기 교반된 용액에 가한다. 트리메틸실릴 아세틸렌(10.6 g, 108 mmol)을 가하고 그 혼합물을 50°C에서 7 시간 동안 가열한다. 냉각 후, 형성된 디에틸아민 브로마이드 히드로브로마이드의 침전물을 여과 제거하고 에테르로 세척한다. 합쳐진 여액을 증발 건조시키고, 잔사를 컬럼(Al_2O_3 지지체, 저분자량 석유 에테르) 상에서 크로마토그래프한다. 상기 결과물을 실온에서 1 시간 동안 교반 하에 MeOH-NaOH (50 mL; 30 mL 1M)의 혼합물로 처리한다. 유기 용매를 증발시키고, 잔사를 에테르로 추출하여 건조시킨다(Na_2SO_4). 용매를 제거하면 승화에 의해 정제될 수 있는 생성물이 수득된다.

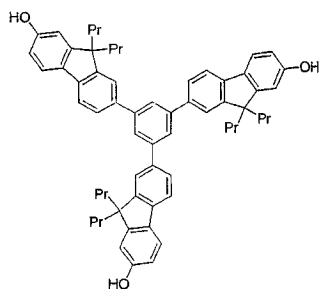
<171> 실시예 8: 메톡시드 잔기를 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 합성



<172>

<173> 1-(7-브로모-9,9-디프로필-9H-플루오렌-2-일)-에탄온 대신 1-(7-메톡시-플루오렌-2-일)-에탄온(실시예 1)을 사용하는 것 외에는 실시예 4의 트리브로마이드(A)의 제조에서와 같은 일반적 방법으로 상기 화합물을 제조한다.

<174> 실시예 9: 히드록실 잔기를 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 합성



<175>

<176> 상기 알코올은 BBr₃를 사용하는 표준 조건 하에 실시예 8의 화합물을 탈메틸화함으로써 합성될 수 있다.

<177> 그렇지 않으면, 상기 알코올은 문헌[M.F. Hawthorne, J. Org. Chem., 22, 1001 (1957)]에 기재된 것과 유사한 방법에 의해 합성될 수 있다. 에테르(10 mL) 중 실시예 4의 트리브로마이드(A)(1 mmole)를 서서히 환류하면서 마그네슘 조각(4 mmole)으로 처리한다. 반응이 완결된 후, 이를 에테르 10 mL 중 붕산 메틸 용액(3.3 mmole)에 -78°C에서 가한다. 첨가가 완결되면, 3 mL의 10% HCl을 가하면서 반응물을 실온까지 더워지게 방치한다. 에테르 층을 분리하고 물로 여러 번 세척한다. 3 mL의 10% H₂O₂를 상기 에테르 층에 가한다. 다음 에테르 층을 (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 수용액으로 세척하여 과량의 H₂O₂를 제거한다. 에테르를 증발시키면 생성물이 수득된다.

<178> 실시예 10: 퍼플루오로비닐에테르 잔기를 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 합성

<179> 상기 화합물은 미국 특허 제 5,023,380 호의 실시예 1에 기재된 것과 유사한 방법에 의해 실시예 4의 트리브로마이드(A)로부터 합성될 수 있다.

<180> 실시예 11: 메타크릴레이트 잔기를 갖는 중합가능한 무정형 매트릭스-형성 화합물의 합성

<181> 상기 메타크릴레이트 화합물은 알코올을 전형적인 아실화 조건 하에 메타크릴로일 클로라이드와 반응시킴으로써 실시예 9의 알코올로부터 합성될 수 있다.

<182> 본 발명은 전술한 특정예에 한정되는 것으로 생각되어서는 아니되며, 오히려 첨부된 청구범위에 명백히 기재된 바와 같은 본 발명의 모든 국면을 포괄하는 것으로 이해되어야 한다. 다양한 수정, 동등 방법, 및 본 발명이 적용가능한 다수의 구조가 본 발명이 속하는 기술 분야의 숙련자에게는 본 명세서를 검토하면 쉽게 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

<6> 본 발명은 첨부 도면과 관련된 본 발명의 다양한 구현예의 이하 상세한 설명을 고려하여 더욱 완전히 이해될 수 있다. 여기에서

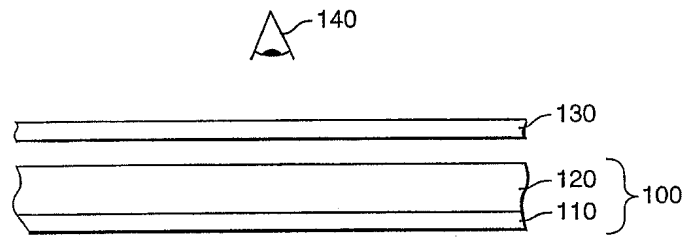
<7> 도 1은 유기 전기발광 디스플레이 구조를 도시하는 도이고;

<8> 도 2는 본 발명에 따르는 전이 물질용 증여체 시트의 측면도이며;

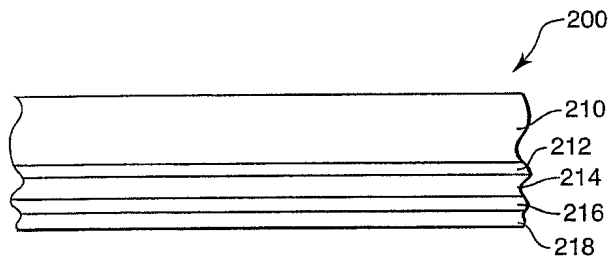
- <9> 도 3은 본 발명에 따르는 유기 전기발광 디스플레이의 측면을 도시하는 도이고;
- <10> 도 4A는 유기 전기발광 장치의 첫번째 구현예의 측면을 도시하는 도이며;
- <11> 도 4B는 유기 전기발광 장치의 두번째 구현예의 측면을 도시하는 도이고;
- <12> 도 4C는 유기 전기발광 장치의 세번째 구현예의 측면을 도시하는 도이며;
- <13> 도 4D는 유기 전기발광 장치의 네번째 구현예의 측면을 도시하는 도이고;
- <14> 도 4E는 유기 전기발광 장치의 다섯번째 구현예의 측면을 도시하는 도이며;
- <15> 도 4F는 유기 전기발광 장치의 여섯번째 구현예의 측면을 도시하는 도이다.
- <16> 본 발명은 다양한 수정 및 대체적 형태의 여지가 있으나, 그 구체적인 것을 도면에 예시으로써 나타내고 상세히 기술할 것이다. 그러나, 이는 본 발명을 기술된 특정 구현예에 한정하고자 함이 아니라는 것이 이해되어야 한다. 반대로, 이는 본 발명의 정신 및 범위 내에 해당하는 모든 수정, 동등물 및 대체물을 포함하고자 함이다.

도면

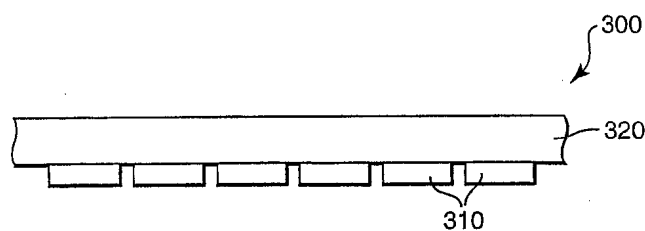
도면1



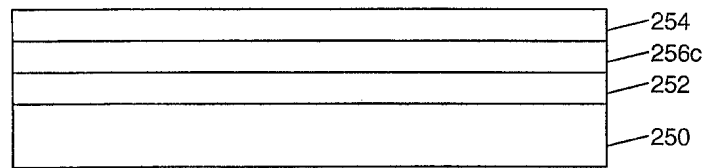
도면2



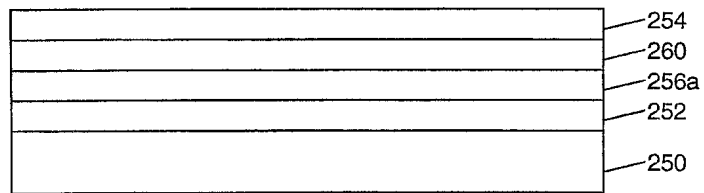
도면3



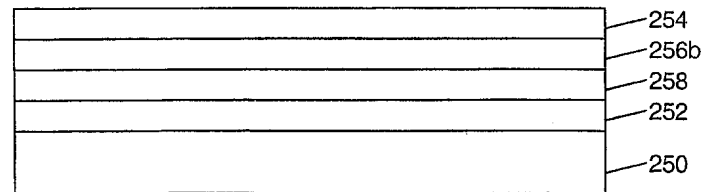
도면4A



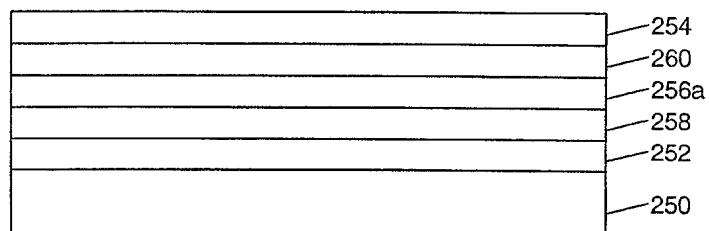
도면4B



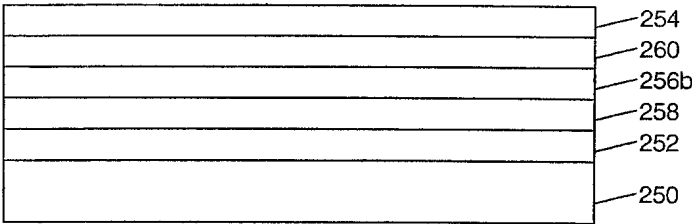
도면4C



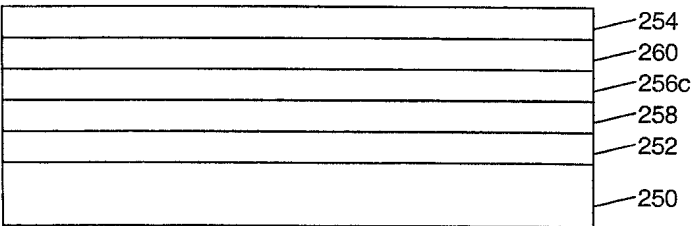
도면4D



도면4E



도면4F



专利名称(译)	用于在其中设置电话活性材料的可聚合无定形基质的图案化的方法和材料		
公开(公告)号	KR100909915B1	公开(公告)日	2009-07-29
申请号	KR1020047002270	申请日	2002-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	明尼苏达州采矿制造公司		
申请(专利权)人(译)	3M创新湾执行的COM PANY		
当前申请(专利权)人(译)	3M创新湾执行的COM PANY		
[标]发明人	WOLK MARTIN B 월크마틴비 BELLMANN ERIKA 벨만에리카 LI YINGBO 리잉보 ROBERTS RALPH R 로버츠랄프알 BENTSEN JAMES G 벤트센제임스지		
发明人	월크,마틴,비. 벨만,에리카 리,잉보 로버츠,랄프,알. 벤트센,제임스,지.		
IPC分类号	H05B33/10 B41M5/382 B41M5/46 C08J7/06 C09K11/06 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	C09K2211/1011 H01L51/5012 Y10S428/917 H01L51/007 C09K2211/1048 H01L51/0013 C09K2211/1007 C09K11/06 H01L51/0015 H01L51/0038 H01L51/0037 H01L51/0062 C09K2211/1014 H01L2251/308 C09K2211/1055 H01L51/0095 C09K2211/1044 H01L51/0081 H01L51/0059 H01L51/5016 H01L51/0072 C09K2211/1029 H01L51/0014 C09K2211/1003 H01L51/56 H01L51/0053 H01L51/0004 H01L51/0024 H05B33/14 H01L51/0067 H01L51/0003 C09K2211/1059 H01L51/0094 Y10S430/165		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL KIM , YOUNG		
优先权	09/931598 2001-08-16 US 10/208910 2002-07-30 US		
其他公开文献	KR1020040030116A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在制造有机电致发光器件的方法中，过渡层在供体基板上涂覆有溶液。过渡层包括可聚合的无定形基质，其具有设置在基质中的发光材料。在受体上选择性地图案化下一个转移层。然后聚合可聚合无定形基质。图案形成方法的实例包括激光热转印或热头转印。该方法和相关材料可用于例如形成有机电致发光器件。

