

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷

G03F 7/004

G03F 7/06

(11) 공개번호

10-2005-0084150

(43) 공개일자

2005년08월26일

(21) 출원번호 10-2005-7010117

(22) 출원일자 2005년06월03일

번역문 제출일자 2005년06월03일

(86) 국제출원번호 PCT/US2003/038810

(87) 국제공개번호 WO 2004/053593

국제출원일자 2003년12월05일

국제공개일자 2004년06월24일

(30) 우선권주장 60/431,392 2002년12월06일 미국(US)

(71) 출원인 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 데라웨아주 (우편번호 19898) 월밍顿시 마아켓트 스트리이트 1007(72) 발명자
로치, 데이빗, 허버트
미국 19707 데라웨아주 호케신 스톤브릿지 드라이브 40
김, 영, 에이치.
미국 19707 데라웨아주 호케신 바트램 레인 웨스트 406
쳉, 랩-탁, 앤드류
미국 19711 데라웨아주 뉴어크, 애들린 애비뉴 11(74) 대리인
장수길
김영**심사청구 : 없음****(54) 포지티브형 상 형성 가능 후막 조성물****요약**

본 발명은 포지티브형 상 형성 가능 감광제로서 사용할 수 있는 조성물을 제공한다. 이 조성물들은 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템과 미립자 물질을 포함한다. 이 조성물들은 후막 및 다른 공정에 사용되어 전자 장치 생산에 유용한 막과 패턴화 구조를 만든다.

색인어

포지티브형 상 형성 가능 감광제, 광중합체, 미립자, 후막, 패턴화 구조

명세서**기술분야**

본 발명은 후막의 감광액(photoresist) 용도로 유용한 포지티브형 상 형성 가능 조성물(positive imageable composition)에 관한 것이다. 특별하게는, 본 발명은 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템 및 미립자 물질에 관한 것이다. 본 발명은 또한 제조를 위해 이러한 미립자-충만 조성물을 사용하는 방법 및, 이러한 조성물로 만들어진 막 및 다른 전자 장치들에 관한 것이다.

배경기술

디스플레이 스크린은 가정용 및 상업용 텔레비전, 랩탑 및 데스크탑 컴퓨터, 실내 및 실외 광고, 그리고 정보 제시 등의 광범위한 다양한 용도로 사용된다. 평판 디스플레이는 대부분의 텔레비전과 데스크탑 컴퓨터에서 사용되는 음극선관 모니터 보다 훨씬 얇고 가벼울 수 있으나, 치수가 큰 판형을 생산하는 것 또한 어렵다. 이것은 부분적으로는 현재의 생산 방법 때문인데, 이는 박막 침착에 의한 유전체층, 전도층 및 방출원 영역의 여러 개의 층들의 적층, 코팅 및/또는 광화상화와 연관된다. 하나가 다른 것 위에 놓이는 패턴의 필요한 정밀한 정합(registration)을 유지하는 것이 힘들 수 있다.

또한 측면 치수가 100 μ m 미만인 트리오드 등의 평판 디스플레이용 전자 장치를 제조하는 것 역시 어렵다. 만일 인쇄 방법이 해상도 및/또는 정합 정밀도를 잃는다면, 게이트와 방출원 층 사이에서 전기적 단락이 일어날 수 있다. 각 층의 특징은 한 번에 한 층씩 인쇄되어야 하는 것이므로, 다른 스크린의 반복되는 위치 전환은 일반적인 스크린 인쇄 공정에 있어 총 정합 충실도를 저하시키는 경향이 있다. 단락을 막기 위하여, 게이트 층의 개구가 유전체층에 비해 종종 더 넓혀지는데, 이는 게이트와 방출원 간에 증가되는 거리 때문에 게이트-스위칭 전계의 효율성이 저하되는 바람직하지 않은 결과를 만든다.

광화상 형성 가능 후막 접근법은 스크린 전환의 수를 감소하는 방법 및/또는 이전에 형성된 화상을 후속적으로 형성되는 패턴을 위한 현장 마스크로 사용하는 방법에 의해, 전술했던 문제들을 해결할 수 있다. 이러한 접근 방법은 정상 게이트 트리오드의 배열을 형성하거나, 역-게이트 트리오드의 배열을 형성하는 데 있어 유용하다.

이전에 형성된 화상의 현장 마스크로서의 최대한의 이점을 갖기 위하여, 감광제는 포지티브형 상 형성이 가능하여야 한다. 포지티브형 상 형성이 가능한 감광제는 원본의 정화한 화상을 만드는데, 이는 빛에 노출되지 않은 영역은 녹지 않은 채로 남아 있게 되는데 비해, 노출된 영역은 화학적 변화를 일으켜 감광제의 노출 부위가 적당한 용매에 녹게 되기 때문이다. 여러 가지 포지티브형 상 형성 가능 감광제가 문헌 [Photoreactive Polymers : The Science and Technology of Resists (A. Reiser), John Wiley & Sons, New York, 1988]에 기재되어 있다.

PCT/US01/19580은 음극 접합체를 만드는 공정에서의 (듀퐁 사의 포델(Fodel, 등록상표) 은 및 유전체 페이스트 조성물 등의) 미립자-충만 네거티브형 상 형성 가능 감광제 조성물의 용도를 개시한다.

광범위한 포지티브형 상 형성 가능 감광제가 알려져 있지만, 이러한 물질들은 일반적으로 스펜 코팅에 의해 박막 형태로 적용되며, 미립자들은 그 안의 오염 물질로 간주된다. 전자 장치를 만드는 후막 공정의 사용에 적당한 미립자-충만 포지티브형 상 형성 가능 감광제 조성물은 존재하지 않는다. 그러므로, 상업적으로 실용 가능한, 미립자-충만 포지티브형 상 형성 가능 감광제 조성물의 지속적인 필요성이 있다.

발명의 요약

본 발명의 실시태양 중 하나는 (a) 하나 이상의 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템 및 (b) 약 1 내지 약 70 부피%의 미립자를 포함하는 포지티브형 상 형성 가능, 미립자-충만 감광제 조성물이다.

본 조성물은 인쇄 가능한 페이스트, 막(후막 등), 전자 전계 방출막, 전계 방출 트리오드, 전계 방출 디스플레이, 조명 장치, 또는 전공 전자 장치를 형성하는 데 사용될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시태양은

- (a) 본 발명의 포지티브형 상 형성 가능, 미립자-충만 감광제 조성물을 기판 위에 막 형태로 침착하는 단계;
- (b) 막을 상 형태로 방사선에 노출시켜 막에 노출 및 비노출된 부분을 형성하는 단계; 및
- (c) 노출된 부분을 제거하여 현상되는 상을 형성하는 단계

에 의하여 기판 위에 상을 만드는 방법이다.

본 발명의 또 다른 실시 태양은

- (a) 본 발명의 제 1 조성물을 제 1 막 형태로 기판 위에 침착하는 단계;
- (b) 본 발명의 제 2 조성물을 제 2 막 형태로 제 1 막 위에 침착하는 단계;
- (c) 제 1 및 제 2 막을 상 형태로 조사에 노출시켜 막에 노출 및 비노출된 부분을 형성하는 단계; 및
- (d) 노된 부분을 제거하여 현상되는 상을 형성하는 단계

에 의하여 다층 패턴화 구조를 만드는 방법이다.

현상된 상은 가열되어 패턴화 구조를 형성하고, 이것은 절연체, 전도체 또는 반도체의 형태를 가질 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시태양에 있어, 본 발명의 조성물로부터 제조되는 다중막은 상기 기술된 방법과 관련하여, 동시에 또는 순차적으로 침착될 수 있다.

본 발명은 또한 트리오드, 진공 전자 장치, 조명 장치 및 디스플레이 등의 전자 장치를 생산하는 단순화된 공정과 이러한 장치들을 만드는 방법들을 제공한다.

본 발명의 개선된 전자 장치들은 본 발명의 조성물로부터 제조되며 : 평판 컴퓨터, 텔레비전 및 다른 형태의 디스플레이; 진공 전자 장치; 방출 게이트 증폭기; 클리스트론; 및 조명 장치에 유용하다. 물질의 조성물 및 이에 관한 공정은 평판 디스플레이용, 즉 길이 또는 폭이 30인치(76cm)보다 큰 디스플레이용 광역 전자 전계 방출원의 생산에 특히 이익이 된다. 평판 디스플레이에는 평면 또는 곡면일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 정상 게이트 트리오드 단면도를 나타낸다.

도 2는 전계 방출 디스플레이 장치의 단면도를 나타낸다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 광법위한 전자 장치용 부품 제조에 유용한 미립자-총만 감광제 조성물을 제공한다. 본 발명의 조성물은 하나 이상의 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템과, 약 1 내지 약 70 부피 퍼센트의 미립자를 포함한다. 이 조성물들은 후막, 즉 두께가 약 5 미크론 이상인 막에 자주 적용된다.

일반적으로, 광중합체 시스템은 하나 이상의 방사선-경화성 또는 방사선-상 형성 가능 중합체 또는 수지와, 하나 이상의 광-활성 화합물을 포함한다. 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템은, 감광제로서 사용될 때, 원본의 정확한 화상을 생산하는 시스템인데, 이는 빛에 노출되지 않은 영역은 녹지 않은 채로 남아 있게 되는데 비해, 노출된 영역은 화학적 변화를 일으켜 감광제의 노출 부위가 적당한 용매에 녹게 되기 때문이다. 감광제로서의 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템의 용도가 문헌 [Photoreactive Polymers : The Science and Technology of Resists (A. Reiser), John Wiley & Sons, New York, 1988]에 기재되어 있다.

본원에서 유용한 광중합체 시스템의 예들은 노볼락이 디아조케톤(예를 들면 디아조나프토퀴논) 등의 광활성 성분과 배합된 것을 포함한다. 적당한 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템의 두번째 유형은 조사시에 광-산 발생기(PAG, photo-acid generator)로부터 산이 발생할 때 중합체 사슬로부터 떨어져 나갈 수 있는 펜던트 산-불안정성 카르보네이트 또는 에스테르 기[예를 들면, t-Boc(t-부톡시옥시카르보닐)]를 가지는 중합체, 예를 들면 폴리히드록시스티렌 또는 폴리메타크릴산 중합체로 만들어진다. 이러한 시스템은 잘 알려져 있고 많은 것들이 상업적으로 이용 가능하다.

더욱 특별하게는, 적당한 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템은 디아조퀴논 또는 디아조나프토퀴논(DNQ) 등의 광-활성 성분의 폐놀릭 수지에의 첨가에 기반하는 것들을 포함한다. 폐놀릭 수지는 폐놀-포름알데히드 축합중합체이며, 통상 "노볼락"으로 알려져 있다. 바람직한 폐놀릭 화합물은 크레졸 또는 다른 알킬화된 폐놀이다. 특별하게는 원자외선 광장에서, 디아조퀴논 및 디아조나프타퀴논을 대신해 사용될 수 있는 다른 광-활성 디아조 화합물들은 디아조-멜드럼 산, 디아조파라졸리딘 디온, 디아조테트라믹 산, 디아조파페리딘 디온 또는 2-디아조디메돈을 포함한다. 이러한 시스템 내에서 바람직한 폴리머 대 광-활성 성분의 몰 비는, 특별하게는 노볼락의 경우에 있어서, 약 1 대 0.025 내지 약 1 대 0.5이다.

노볼락-기반 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템은 소위 "용해 억제제 작용기전"이라 불리는 기능을 할 수도 있다. 광-활성 성분(예를 들면, 디아조퀴논)은 0.5% NaOH 용액 등의 일반적인 현상제에는 녹지 않으며, 비노출된 노볼락의 용해도를 약 1-2nm/초까지 낮춘다. 빛에 노출된 뒤, 광-활성 성분은 현상제에 녹을 수 있는 화합물(예를 들면, 카르복실산)로 변형되며, 이는 수지의 노출 영역 역시 더 잘 녹을 수 있도록 해 준다.

다른 방법으로, 광-활성 성분은 이를 중합체 또는 소분자에 그래프팅시키는 방법으로 광중합체 시스템에 포함될 수 있다. 그래프팅에 적합한 광-활성 성분은 예를 들면, 슬포네이트 에스테르를 생성하는 디아조나프토퀴논 솔포닐 클로라이드와 모노- 또는 폴리-히드록시 종의 염기-촉매 축합반응에 의해 제조될 수 있다. 예를 들면 디아조나프토퀴논 기 등의, 그러한 성분의 광-불안정성 부위의 구조와, 광-비활성 안정 부위의 구조는 쉽고 독립적으로 변화될 수 있다. 이러한 광 현상 가능 물질들의 많은 변종들이 상업적으로 이용 가능하다.

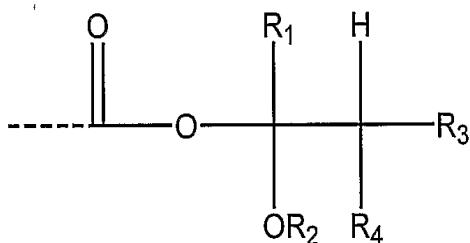
또한, 방사선에 의해 발생하는 산의 화학적 증폭에 기반한 많은 수의 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템들이 있다. 예를 들면 노볼락/DNQ 기반 시스템의, 양자 수율은 비교적 낮기 때문에, 화학적으로 증폭되는 시스템은 높은 수준의 미립자들이 사용될 때 더 바람직할 수 있다. 화학적으로 증폭되는 시스템의 주성분들은 (a) 산-불안정성 펜던트 에스테르 기를 포함하는 중합체 및 (b) PAG이다. 빛이 PAG를 포함하는 감광제 조성물에 조사될 때, PAG가 산을 발생하고 이것이 중합체의 에스테르 기를 가수분해하여, 감광제의 노출된 부분을 염기 수용액에 녹을 수 있도록 만들어 준다.

화학적으로 증폭되는 시스템에 사용되는 이러한 중합체 중 하나는 폴리(t-부톡시옥시카르보닐스티렌)(PTBOCST), 또는 그의 공중합체인데, 이들의 조각들은 분산되는 입자들과 우수한 친화성을 갖는다. 광분해의 결과 결합이 잘라지고, 작은 양의 산이 방사선에 노출되는 영역에 형성된다. 그 후의 가열 단계 동안, 산은 펜던트 t-부톡시옥시카르보닐 기의 열분해를 촉매하여 초기의 산을 재생하는 한편, 비극성 PTBOCST를 극성 폴리(히드록시스티렌) 및 기체 생성물로 변환시킨다. 노출된 부분은 0.5% NaOH 용액 등의 일반적인 현상제로 현상된다.

아크릴 또는 메타크릴["(메트)아크릴"] 산 또는 (메트)아크릴레이트의 중합체 및 공중합체는 또한, 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템 내 성분의 용도로 합성되었으며, 본 발명에 유용하다. (메트)아크릴산 또는 (메트)아크릴레이트 중합체 또는 공중합체의 적당한 단량체는 산-불안정성 에스테르 기를 포함하는 것들이며, 이는 시스템 내의 PAG 존재에 의해, 조사시에 산이 생성될 때 중합체 사슬에서 잘라져 나간다.

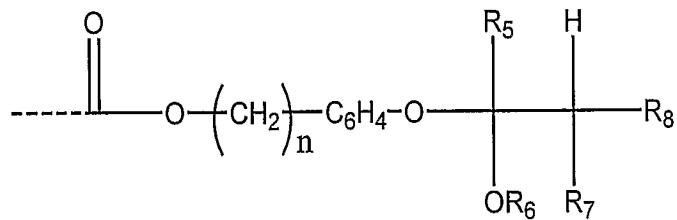
본 발명의 (메트)아크릴산 또는 (메트)아크릴레이트 중합체 또는 공중합체에 유용한 펜던트 산-불안정성 기의 대표적인 예는 화학식 I, II, 또는 III에 의해 기술될 수 있다.

화학식 I



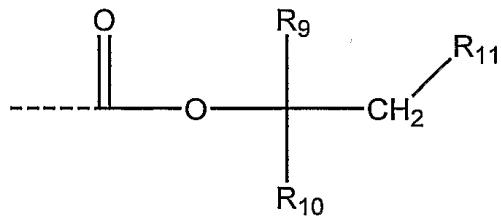
여기서 R₁은 수소 또는 C₁-C₆ 알킬; R₂는 C₁-C₆ 알킬; 그리고 R₃ 및 R₄는 독립적으로 수소 또는 C₁-C₆ 알킬이고; R₁ 및 R₂, 또는 R₁ 및 R₃, 또는 R₂ 및 R₃는 결합하여 5-, 6-, 또는 7-원환을 형성할 수도 있다.

화학식 II



여기서 n 은 0-4; R_5 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬; R_6 은 C_1-C_6 알킬; 그리고 R_7 및 R_8 은 독립적으로 수소 또는 C_1-C_6 알킬이고; R_5 및 R_6 , 또는 R_5 및 R_7 , 또는 R_6 및 R_7 은 결합하여 5-, 6-, 또는 7-원환을 형성할 수도 있다.

화학식 III



여기서 R_9 는 수소 또는 저급 알킬; R_{10} 은 저급 알킬; 그리고 R_{11} 은 수소 또는 저급 알킬이며; 이때 저급 알킬기는 1 내지 6개의 선형 또는 3 내지 6개의 고리형 탄소 원자를 갖는 알킬기를 포함한다.

포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템의 제조에 유용한 이들 및 다른 산-불안정성 단량체 성분들의 예로는

1-에톡시에틸 (메트)아크릴레이트, 1-부톡시에틸 (메트)아크릴레이트, 1-에톡시-1-프로필 (메트)아크릴레이트, 테트라하이드로페라닐 (메트)아크릴레이트, 테트라하이드로페라닐 p-비닐벤조에이트, 1-에톡시-1-프로필 p-비닐벤조에이트, 4-(2-테트라하이드로페라닐옥시)벤질 (메트)아크릴레이트, 4-(1-부톡시에톡시)벤질 (메트)아크릴레이트, t-부틸 (메트)아크릴레이트, 네오펜틸 (메트)아크릴레이트, 1-비시클로{2,2,2}옥틸 (메트)아크릴레이트 및 그 유도체들, 1-비시클로{2,2,1}헵틸 (메트)아크릴레이트 및 그 유도체들, 1-비시클로{2,1,1}헥실 (메트)아크릴레이트 및 그 유도체들, 1-비시클로{1,1,1}펜틸 (메트)아크릴레이트 및 그 유도체들, 1-아다만틸 (메트)아크릴레이트 및 그 유도체들

을 포함한다.

포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템의 제조에 유용한 블럭 광중합체는 리빙, 또는 조절 중합; 음이온 또는 기 전달 중합; 및 원자 전달 중합 등의 여러 가지 잘 알려진 방법들 중 하나에 의해 제조될 수 있다. 리빙, 조절 및 원자 전달 중합과 관련된 용어 및 기법들은 문헌 ["Controlled/Living Radical Polymerization", edited by K. Matyjaszewski, Oxford University Press]에 논의되어 있다.

포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템의 제조에 유용한 랜덤 광중합체는 유기 과산화물 및 아조 개시제 등의 전형적인 자유 라디칼 개시제를 사용하는 용액 중합법에 의해 수득될 수 있다. 이러한 중합 방법의 논의는 문헌 ["Polymer Chemistry", Fifth Edition by C. E. Carraher Jr, Marcel Dekker Inc., New York, New York](제 7, 8 및 9장을 참조); 또는 문헌 ["Polymers" by S. L. Rosen in The Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Fourth Edition, John Wiley and Sons Inc., New York](제 19권, pp 899-901을 참조)에서 찾을 수 있다.

추가적인 관능기를 포함하는 공단량체들 역시 본원에서 사용되는 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템 내에 포함될 수 있다. 바람직한 단량체는 최종 광중합체의 기계적 성질 및/또는 매트릭스 중합체의 입자들과의 상용성을 향상시키기 위해 선택된다. 이러한 공단량체의 예들로는 알킬에틸렌옥사이드 단위를 포함하는 아크릴 단량체와 히드록시 스티렌 단량체가 있다.

본원의 광중합체 시스템에 사용되는 포지티브형 상 형성 가능 광중합체의 바람직한 분자량은 약 1,000 내지 약 300,000이다.

광개시제는 본원에서 광활성 화합물로서 사용될 수 있다. 라이저(Reiser)(상기 참조)에 의해 정의된 것처럼, 광개시제는 조사에 의해 라디칼을 형성할 수 있는 분자 또는 분자 시스템이다. 전형적인 포지티브형 용도의 광개시제는 PAG가 있다. 이러한 화합물의 예는 문헌 [J. V. Crivello, "The Chemistry of Photoacid Generating Compounds", Polymeric Materials Science and Engineering preprint, Vol. 61, American Chemical Society Meeting (Miami, FL, Sept. 11-15, 1989), pp 62-66] 및 그의 참조문헌에 기술되어 있다.

본원의 조성물에 포함되는 적당한 미립자는 광중합체 시스템과의 반응성이 제한적이거나 전혀 없어야 한다. 적당한 미립자는 입자, 분말 및 나노튜브 등의 나노구조 물질을 포함한다. 분말, 입자 및 나노구조 물질의 적당한 출처는 금속(전이금속 등), 반금속, 금속/반금속 및 그들 각각의 합금; 땜납 분말; 옥사이드; 니트라이드; 카바이드 및 나노구조 탄소를 포함한다. 이러한 입자, 분말 및 나노구조 물질의 임의 및 모든 혼합물 역시 사용될 수 있다. 더욱 특정적으로는, 이러한 분말 또는 입자들은 유리; 알루미늄 옥사이드, 주석 옥사이드, 규소 옥사이드 및 티타늄 옥사이드 등의 금속 산화물; 알루미늄 니트라이드 및 규소 니트라이드 등의 니트라이드; 탄소 분말 및 탄소-함유 나노튜브 등 나노구조 탄소 등의 탄소; 전이원소 등의 금속; 아연, 탈륨, 계르마늄, 카드뮴, 인듐, 주석, 안티몬, 납 및 비스무트 등의 반금속; 또는 땜납 분말 및 상기 금속 및/또는 반금속의 합금 등의 다른 무기물; 및 앞서 말한 것들의 임의의 둘 이상의 혼합물로부터 유도될 수 있다.

본 발명의 조성물이 후막 조성물 형태로 적용되고 전도 또는 절연 무기구조 또는 층의 전구체가 되는 용도에 있어서, 무기 분말 또는 입자들은 예를 들면 저융점 유리 등의 고온 결합제와 함께 사용되어야 한다. 적당한 결합제는 약 1000°C 미만, 바람직하게는 600°C 미만의 연화점을 가져야 한다. 기판 및 입자 또는 분말에 부착하기 위한 소성 온도에서 충분히 연화되는 유리 프릿이 일반적으로 사용된다. 납 또는 비스무트 유리 프릿 및, 칼슘 또는 아연 보로실리케이트 등의 낮은 연화점을 갖는 다른 유리 프릿이 사용될 수 있다. 이러한 종류의 유리들에 관한 한, 특정 조성은 일반적으로 결정적이지 않다. 결합제의 조성의 변종들이 인쇄 물질의 점성 및 최종 두께를 조정하는 데 사용될 수 있다.

본 발명의 조성물로부터 형성되는 구조 또는 층이 무기물 및 전도성인 용도에 있어서, 사용하기에 바람직한 무기 입자 또는 분말들은 전이 금속, 반금속, 금속 합금 또는 그들의 혼합물로부터 유도되는 것들이다. Al, Cu, Ag, Au, Pt 및 Pd 등의 고전도성 금속이 가장 바람직하다.

많은 전자 장치 용도에 있어서, 미립자(분말, 입자 또는 나노구조 물질 등)의 입자 크기 역시 중요한데, 이는 입자 크기가 본 발명의 조성물로부터 형성되는 소결 구조 또는 층의 균일성 및 두께를 결정할 수 있기 때문이다. 바람직하게는, 미립자는 최장 치수가 100 미크론 미만, 더욱 바람직하게는 10 미크론 미만, 가장 바람직하게는 3 미크론 미만이다.

조성물이 후막 형태로 적용되고, 전자 방출원 또는 전자 방출층의 전구체인 용도들에 있어서, 입자는 약 10 이상의 종횡비(즉 최장 치수와 최단 치수의 비)를 갖는 것이 바람직하다. 전자 전계 방출원을 제조하는 조성물은, 전자 방출 물질에 더하여, 유리 프릿, 금속성 분말 또는 금속성 페인트, 또는 그들의 혼합물 등의 미립자들을 포함하여 전자 방출 조성물을 기판에 부착하는 것을 도울 수 있다. 바람직하게는, 전자 방출 입자는 탄소 나노튜브 또는 $B_xC_yN_z$ 나노튜브(예를 들면 미국 특허 6,057,637호에서 기술된 것처럼)이다.

분말 및/또는 입자, 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 및/또는 광활성 성분에 더하여, 본 발명의 조성물은 용매, 분산제 및 점도 보조제 등의 다른 첨가제를 포함할 수 있다. 이러한 첨가제들은 미립자 구성 성분들을 혼탁 및 분산하여 페이스트가 스크린 인쇄 등의 전형적인 패턴화 공정에 적당한 유연 물성을 갖도록 한다. 혼탁액 및/또는 분산액을 얻는 데 사용될 수 있는 수지의 예는, 에틸 셀룰로스 등의 셀룰로스 수지 및 다양한 분자량의 알키드 수지를 포함한다. 부틸 카르비톨, 부틸 카르비톨 아세테이트, 디부틸 카르비톨, 디부틸 프탈레이트 및 테르핀올은 유용한 용매들의 예이다. 이것들과 다른 용매들이 제형화되어 조성물의 목적하는 점성 및 휘발성 요건을 얻게 된다.

입자의 분산성을 향상시키기 위해 계면활성제가 사용될 수 있다. 올레산 및 스테아르산 등의 유기산 및, 레시틴 또는 가팍(Gafac, 등록상표) 포스페이트 등의 유기 포스페이트가 일반적인 계면활성제이다.

본 발명의 미립자-충만 감광제 조성물에 있어, 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템과 바람직할 수 있는 임의의 첨가제와 균형으로, 미립자는 조성물의 약 1 내지 약 70 부피%, 바람직하게는 약 20 내지 약 70 부피%, 더욱 바람직하게는 약 50 내지 약 70 부피%를 구성한다.

본 발명의 미립자-충만 감광제 조성물은 일반적으로 임의의 여러 가지 기법에 의해 미립자를 광중합체 시스템 및, 대부분의 실시태양에 있어, 광활성 성분과 혼합하여 제조된다. 고체 부하가 낮은 경우, 적당한 용매에서의 단순한 교반정도로도 사용이 가능하다. 고체 부하가 높은 경우, 롤-밀링 등의 고전단 기법이 필요할 수도 있다.

페이스트 형태의 본 발명의 조성물은 막 형성을 위해 스크린 인쇄될 수 있다. 감광층을 제조하는 또 다른 바람직한 방법은 기판을, 예를 들면 녹색 테이프 등의 막 형태로 미리 형성된 본 발명의 조성물로 포장하는 것이다. 이러한 막은 용매 주형법에 의해 밀라(Mylar, 등록상표) 막 등의 또 다른 연질 막 위에 제조될 수 있다.

다른 방법으로, 본 발명의 조성물을 포함하는 용액은 로울러 코터 또는 닥터 나이프를 사용하여 연질 플라스틱 막 위에 원하는 두께의 막 내로 주형될 수 있으며, 생성되는 광-활성 층이 기판 위에 덮어 씌워질 수 있다. 2-부탄온, 테트라히드로 퓨란 등의 저비점 용매가 이러한 공정에 사용될 수 있다.

다양한 공정들이 본 발명의 조성물을 기판 위에 패턴화하는 데 사용될 수 있다. 바람직한 방법은 조성물을 스크린 인쇄하고 이것을 불용성 막으로 견조시키는 것이다. 또 다른 바람직한 방법은 조성물로부터 형성된 막을 뒷받침과 함께 기판 위에 덮어 씌우는 것이다. 막은 원하는 패턴으로 광-현상될 수 있고, 그 뒤에 선택적으로 뒷받침을 제거하고 현상제를 이용하여 양으로 현상된 영역을 씻어낼 수 있다. 막의 나머지 부분은 그 뒤에 소성되어 원하는 층을 만들 수 있다. 몇몇의 용도, 예를 들면 더 미세한 해상도가 필요한 것들에 있어서, 바람직한 공정은 패턴화된 페이스트를 소성하기 이전에 막을 전- 또는 후-열처리하는 것을 수반할 수 있다.

조성물은 예를 들면 165-400-메쉬의 스테인레스 스틸 스크린을 사용하는, 잘 알려진 스크린 인쇄 기법을 사용하여 스크린 인쇄될 수 있다. 페이스트는 연속 막 또는 원하는 패턴의 형태로서 침착될 수 있다. 침착된 페이스트는 UV 상 형성 및 염기로 이용한 현상에 의해 더욱 뚜렷해지거나 패턴화될 수 있다. 기판이 유리인 경우, 침착되고 선택적으로 패턴화되는 물질은 그 뒤 약 350°C 내지 약 650°C, 바람직하게는 약 450°C 내지는 약 550°C의 온도에서 소성된다. 더 높은 소성 온도가 그러한 온도를 견딜 수 있는 기판에 사용될 수 있다. 페이스트 내의 유기 구성 성분은 350-550°C에서 효과적으로 휘발되어, 무기 입자 및/또는 분말층을 남기고, 이것은 부분적으로 소결될 수도 있다. 더 낮은 소성 시스템을 위해서는, 메타크릴레이트 또는 아크릴레이트 중합체 매트릭스가 바람직하다.

기판은 본 발명의 조성물이 점착될 임의의 물질일 수 있다. 규소, 유리, 금속 또는 알루미나 등의 내화성 물질이 기판 역할을 할 수 있다. 디스플레이 용도에 있어서, 바람직한 기판은 유리이며, 소다 석회 유리가 특히 바람직하다.

이러한 방법으로 제공되는 패턴화 및/또는 적층화된 무기 구조는 트리오드 및 전계 방출 디스플레이 장치 등의 전자 장치의 음극에 사용될 수 있다. 도 1에서 보듯이, 정상 게이트 트리오드는 게이트, 유전체층, 방출원, 저항기, 음극, 유리 기판 및 블랙 매트릭스(픽셀 주변에 콘트라스트를 강화한 윤곽을 제공하는 어둡거나 검은 유리의 층)를 포함할 수 있다. 도 2에서 보듯이, 전계 방출 디스플레이 장치는 (a) (방출성 후막 물질 등의) 전자 전계 방출원을 사용하는 음극, (b) 선택적으로, 양극의 역할을 하며 음극으로부터 일정한 간격이 유지되는 (ITO(인듐 주석 산화물)가 코팅된 유리 기판 등의) 투명한 전기 전도성 막, (c) 전자 전계 방출원에 의해 방출되고 양극 위 또는 양극 부근 및 양극과 음극 사이에 위치하는 전자들에 의한 충격에 의해 빛을 방출할 수 있는 (예를 들면, 적색, 녹색 및 청색 인광물질을 포함하는) 인광층, (d) 인광층과 음극 사이에 배치된 (포지티브형 상 형성 가능 전도체의 층 등의) 하나 이상의 게이트 전극, (e) 포지티브형 상 형성 가능 절연체의 층 등의 절연체 및 (f) 유리 기판 등의 기판을 포함할 수 있다. 절연체를 포함하는 음극 및 게이트 구조를 제조하기 위한 본 발명의 조성물의 사용은 대화면 디스플레이 패널의 음극에 쉽게 적용된다.

본 발명의 조성물의 사용은 전자 전계 방출 트리오드 등의 완전히 스크린-인쇄되는 트리오드의 제조를 가능하게 한다. 일반적으로, 조성물의 균일층이 조절된 두께로 기판에 스크린 인쇄된다. 이 층이 저온에서 열처리되어 견조된다. 원하는 패턴의 광-마스크 또는 광-기구가 막 층 가까이, 또는 접촉되어 놓여지고, 자외선(UV)에 노출된다. 다른 방법으로, 패턴은 정합 문제를 없애기 위해서 기판에 직접 적용될 수도 있다. 또는 마스크의 조합(접촉 마스크 및 기판에 직접 침착된 것들) 역시 사용될 수 있다. 막 층은 그 뒤 약한 수산화나트륨 수용액에서 현상된다.

본 발명의 조합의 사용에 있어, 상 형성은 정렬 문제를 제거 또는 감소시키기 위해서 다층에 실행될 수 있다. 이것은 정상 게이트 트리오드의 제조에 있어서 유리한데, 은 게이트와 유전체층은 게이트와 유전체 개구 사이의 완벽한 배열을 성취하기 위해서 함께 상 형성될 수 있기 때문이다. 역 게이트 트리오드의 제조에 있어서, 방출원, 은 음극 및 유전체층은 단락 회로 형성을 피하면서 유전체 골격을 완벽하게 덮기 위해서 함께 상 형성될 수 있다.

본 발명의 조성물의 전자 전계 방출원의 제조에의 사용은 또한, 조명 장치의 제조를 가능하게 한다. 이러한 장치는 (a) 본 발명에 의해 제조된 전자 전계 방출원을 사용하는 음극, (b) 선택적으로, 양극의 역할을 하며 음극으로부터 일정한 간격이 유지되는 투명한 전기 전도성 막 및 (c) 전자 전계 방출원에 의해 방출되고 양극 위 또는 양극 부근 및 양극과 음극 사이에 위치하는 전자들에 의한 충격에 의해 빛을 방출할 수 있는 인광층을 포함한다. 음극은 일반적으로 정사각형, 직사각형, 원형, 타원형 또는 임의의 다른 바람직한 형태의 전자 전계 방출원과 그 모양 내에 균일하게 분배된 전자 전계 방출원을 포함하거나, 또는 전자 전계 방출원이 패턴화될 수도 있다. 스크린 인쇄는 전자 전계 방출원을 형성하는 편리한 방법이나, 스픬 코팅, 잉크젯 인쇄, 스텐실 또는 접촉 인쇄 등 다른 패턴화 기법도 사용될 수 있다.

본 발명의 조성물은 또한 진공 전자 장치를 만드는 데 사용될 수도 있다.

상기 기술된 장치의 제조에 있어, (후막 등의) 막 형태로 본 발명의 조성물을 침착하는 단계; 막을 방사선에 상 형태로 노출시켜 노출 및 비노출 부분을 형성하는 단계; 노출된 부분을 제거하여 현상되는 상을 형성하는 단계에 의해 기판 위에 상을 만드는 방법을 사용하는 것이 도움이 된다. 현상된 상은 가열되어 제 1 패턴화 구조를 만들 수 있고, 패턴화 구조는 절연체, 전도체, 또는 반도체일 수 있다. 바람직하다면, 제 1 패턴화 구조 위에 제 2막이 침착될 수도 있다. 그렇게 된다면, 제 2 막은 방사선에 상 형태로 노출되어 노출 및 비노출 부분을 형성할 수 있고; 노출 부분이 제거되어 제 2의 현상된 상을 형성할 수 있고; 제 2의 현상된 상이 가열되어 제 2 패턴화 구조를 형성할 수 있다. 제 1 및 제 2 패턴화 구조는 같은 크기 및 형상을 가질 수도 있다.

상기 기술한 것 등의 장치를 제조하는 또 다른 유용한 접근 방법은, (후막 등의) 제 1막 형태로 본 발명의 제 1 조성물을 기판 위에 침착하는 단계; 제 2막 형태로 본 발명의 제 2 조성물을 제 1막 위에 침착하는 단계; 제 1 및 제 2 막을 방사선에 상 형태로 노출시켜 노출 및 비노출 부분을 형성하는 단계; 및 노출된 부분을 제거하여 현상된 상을 형성하는 단계에 의해 다층 패턴화 구조를 만드는 방법을 사용하는 것일 수 있다.

현상된 상은 가열되어 패턴화 구조를 만들 수 있고, 그렇게 된다면, 패턴화 구조는 절연체, 전도체, 또는 반도체일 수 있다.

또한, 본 발명의 제 3 조성물은 제 3막 형태로 패턴화 구조 위에 침착될 수 있다.

상기 기술된 공정에서의 침착은 스크린 인쇄, 스픬 코팅, 잉크젯 인쇄, 접촉 인쇄 또는 스텨실에 의해 수행될 수 있다.

본 발명에서, 사용될 수 있는 광활성화 또는 광개시를 위한 방사선은 스펙트럼의 자외선, 가시광선 및 적외선 부분의 방사선을 포함한다.

본 발명의 장점은 아래에 기술할 실시예에 의해 설명된다. 실시예의 기초가 되는 본 발명의 실시태양은 단지 예시적이며, 본 발명의 범위를 한정하지 않는다.

실시예

실시예 1

본 실시예는 본 발명의 조성물로부터, 그리고 본 발명의 공정에 의해 형성된 전기 절연 물질의 포지티브형 상 형성 특징을 설명한다.

포지티브형 상 형성 가능 절연체 페이스트는 저연화 비스무트 보레이트 브릿; 액체 포지티브형 감광제, 인젝터올 PC 197 (인젝터올 전자 주식회사(Injectorall Electronics, Inc., Bohemia, New York)로부터 구입); 및 에틸셀룰로스 결합제의 3개 성분을 혼합하여 제조하였다.

절연층을 형성하기 위하여, 20 중량%의 레지스트를 3 중량%의 에틸셀룰로스 결합제와 67 중량%의 비스무트 보레이트 프럿에 첨가하였다. 이 조합을 유리판 분쇄기에 75회전 동안 혼합하여 절연체 페이스트를 형성하였다. 그 뒤 2 cm^2 정방형 패턴을 200매쉬 스크린을 사용하여 미리 소성된 은을 입힌 유리 기판 위에 스크린 인쇄하고, 후속적으로 시료를 125°C에서 10분간 건조시켰다. 건조 후에, 후막 합성물이 기판 위에 점착성 코팅을 형성한다. 그 뒤 건조된 시료를 20 및 50 마이크로미터 UV 통과 홀을 포함하는 광-기구를 사용하여 광-패턴화하였다. 1000mJ의 UV 선량을 노출에 사용하였다. 노출된 시료를 0.5% NaOH 수용액에 2분간 현상하여 시료의 노출 영역을 씻어내었다. 그 후 현상된 시료를 물로 완전히 씻어 내고 건조시켰다. 건조 후에, 기판을 최고 온도에서 10분의 체류시간을 갖도록 515°C에서 소성하였다. 소성 후, 물질은 저항 측정기의 최대 범위 내에서 전도성이 없었다.

실시예 2

본 실시예는 본 발명의 조성물로부터, 그리고 본 발명의 공정에 의해 형성된 전기 전도 물질의 포지티브형 상 형성 특징을 설명한다.

포지티브형 상 형성 가능 전도체 페이스트는 BET 표면적이 $2.5\text{m}^2/\text{g}$ 인 응집 포도당 환원 은 분말; 저연화 비스무트 보레이트 프럿; 포지티브형 감광제, 인젝터올 PC 197; 및 에틸셀룰로스 결합제의 4개 성분을 혼합하여 제조하였다.

절연층을 형성하기 위하여, 19.9 중량%의 레지스트를 69.9 중량%의 은 분말, 9.9 중량%의 비스무트 보레이트 프럿 및 0.3 중량%의 에틸셀룰로스 결합제에 첨가하였다. 이 조합을 유리판 분쇄기에 75회전 동안 혼합하여 전도체 페이스트를 형성하였다. 그 뒤 2 cm^2 정방형 패턴을 200매쉬 스크린을 사용하여 미리 소성된 은을 입힌 유리 기판 위에 스크린 인쇄하고, 후속적으로 시료를 125°C에서 10분간 건조시켰다. 건조 후에, 후막 합성물이 기판 위에 점착성 코팅을 형성한다. 그 뒤 건조된 시료를 50 마이크로미터 UV 통과 홀을 포함하는 광-기구를 사용하여 광-패턴화하였다. 1000mJ의 UV 선량을 노출에 사용하였다. 노출된 시료를 0.5% NaOH 수용액에 2분간 현상하여 시료의 노출 영역을 씻어내었다. 그 후 현상된 시료를 물로 완전히 씻어 내고 건조시켰다. 건조 후에, 기판을 최고 온도에서 10분의 체류시간을 갖도록 515°C에서 소성하였다. 소성 후에, 시료를 가로질러 직접 단락을 나타낸 저항 측정기에 의해 우수한 전도체가 얻어졌음이 확인되었다.

실시예 3

본 실시예는 본 발명의 조성물로부터, 그리고 본 발명의 공정에 의해 형성된 전기 전도 물질의 포지티브형 상 형성 특징을 설명한다.

포지티브형 상 형성 가능 전도체 페이스트는 BET 표면적이 $2.5\text{m}^2/\text{g}$ 인 응집 포도당 환원 은 분말; 포지티브형 감광제인 클래리언트 AZ 4620(클래리언트 주식회사(Clariant Corporation, AZ Electronic Materials, Somerville, NJ)로부터 이용 가능한); 및 유기 용매의 3개 성분을 혼합하여 제조하였다.

전도층을 형성하기 위하여, 22 중량%의 레지스트를 72 중량%의 은 분말 및 6 중량%의 텍산을 용매에 첨가하였다. 이 조합을 롤-밀하여 페이스트를 형성하였다. 물질층을 1분간 3500rpm으로 스픈 코팅하여 기판에 도포하고, 후속적으로 시료를 100°C에서 10분간 건조시켰다. 건조 후에, 후막 합성물이 기판 위에 점착성 코팅을 형성한다. 그 뒤 건조된 시료를 20 마이크로미터 UV 통과 홀을 포함하는 광-기구를 사용하여 광-패턴화하였다. 500mJ의 UV 선량을 노출에 사용하였다. 노출된 시료를 클래리언트 AZ 421K(클래리언트 주식회사(Clariant Corporation, AZ Electronic Materials, Somerville, NJ)로부터 이용 가능한) 2.5분간 현상하여 시료의 노출 영역을 씻어내었다. 그 후 현상된 시료를 물로 철저하게 헹구어내고 건조시켰다. 건조 후에, 기판을 최고 온도에서 3분의 체류시간을 갖도록 200°C에서 가열하였다. 소성 후에, 시료를 통과하는 직접적인 단락을 나타낸 저항 측정기에 의해 우수한 전도체가 얻어졌음이 확인되었다. 525°C까지의 더 높은 온도의 소성 역시 매우 낮은 저항을 보이는 시료를 통과하는 직접적인 단락의 결과를 보였다.

실시예 4

폴리(에톡시트리에틸렌 글리콜 메타크릴레이트-b-t-부틸 메타크릴레이트),(1.5g, D.P. 37/100, Mn 28,600), TPS-109 광-산 발생기, (0.5g, 미도리 사(Midori Kagaku Company Limited, Tokyo, Japan), 및 퀸티큐어 ITX, (0.002g, 시

그마-알드리치 사(Sigma-Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin)을 4ml의 깨끗한 2-부탄온 용액에 녹였다. 여기에 3.0g의 비스무트 보레이트 프릿 분말을 첨가하였다. 닉터 블레이드를 이용하여 2 밀(mil) 막을 형성하고, 용액을 밀라(등록상표) 막에 주형하고 10분간 공기 건조시켰다. 그 뒤 막을 100°C 대류 오븐에서 30분간 건조하였다.

정방형 막을 플렉시 글래스 시료 받침대에 놓고 캡톤(KAPTON, 등록상표)(듀퐁 사(E. I. Dupont de Nemours and Company, Wilmington, DE) 막을 뒷면에 대었다. 50 미크론의 광마스크 격자를 막의 위에 놓고 큰 유리 디스크로 그 자리에 고정시켰다. 2000mJ/cm²의 UV 선량을 노출에 사용하였다. 그 후 노출된 막을 열판 위에서 120°C로 3분간 가열하였다.

그 뒤 막을 30초간 0.5% 탄산나트륨 용액으로 씻고, 증류수로 20초간 헹구어 내었다. 막을 N₂ 기류로 건조하였다. 현상된 막을 현미경으로 관찰한 결과 막의 노출 부분이 제거되었음을 확인하였다.

실시예 5

폴리(에톡시트리에틸렌 글리콜 아크릴레이트-랜덤-t-부틸 메타크릴레이트) (0.72그램, 단량체의 몰비 70:30, Mn=10,400) 공중합체, 0.13 그램의 DP=5 t-부틸 메타크릴레이트 단일 중합체, 0.34 그램의 시라큐어(CyraCure, 등록상표) UVI-6976 50% 용액(다우 케미칼(Dow Chemical)), 0.99mg 퀸티큐어 ITX(알드리치(Aldrich)), 0.99mg의 2,3-디아자비시클로[3.2.2]논-2-엔, 1,4,4-트리메틸-2,3-디옥사이드(TAOBN)(햄포드 사(Hampford Research, Inc., Stratford, Connecticut)) 및 1.0g의 비스무트 보레이트 프릿 분말을 1.98g의 PGMEA에 혼합하였다. 2 밀의 두꺼운 형판을 사용하여, 슬러리 혼합 용액을 유리판에 주형하고 10분간 공기로 건조하였다. 그 뒤 막을 70°C의 열판 위에서 2분간 건조하였다. 20 미크론의 광마스크를 사용하여, 막을 대략 1.5J/cm²의 폭넓은 대역의 자외선에 노출하고, 2분간 120°C의 열판 위에서 열처리하였다. 상이 형성된 부분을 0.5% 탄산나트륨 용액으로 45초간 분무, 현상하여 깨끗한 구멍 형상의 패턴을 얻었다.

실시예 6

폴리(에톡시트리에틸렌 글리콜 아크릴레이트-랜덤-t-부틸 메타크릴레이트) (0.48그램, 단량체의 몰비 70:30, Mn=10,400) 공중합체, 0.08 그램의 DP=5 t-부틸 메타크릴레이트 단일 중합체, 0.22 그램의 시라큐어(CyraCure, 등록상표) UVI-6976 50% 용액(다우 케미칼(Dow Chemical)), 0.66mg의 퀸티큐어 ITX(알드리치(Aldrich)), 0.66mg의 2,3-디아자비시클로[3.2.2]논-2-엔, 1,4,4-트리메틸-2,3-디옥사이드(TAOBN)(햄포드 사(Hampford Research, Inc., Stratford, Connecticut)) 및 1.0g의 비스무트 보레이트 프릿 분말을 1.31g의 PGMEA에 혼합하였다. 2 밀의 두꺼운 형판을 사용하여, 슬러리 혼합 용액을 유리판에 주형하고 10분간 공기로 건조하였다. 그 뒤 막을 70°C의 열판 위에서 2분간 건조하였다. 20 미크론의 광마스크를 사용하여, 막을 대략 1.5J/cm²의 폭넓은 대역의 자외선에 노출하고, 2분간 120°C의 열판 위에서 열처리하였다. 상이 형성된 부분을 0.5% 탄산나트륨 용액으로 45초간 분무, 현상하여 깨끗한 구멍 형상의 패턴을 얻었다.

이 상 형성된 막을 벨트 로에서 525°C로 공기중에서 20분간 열처리하였다. 모든 중합체가 이 온도에서 타고, 유리판 위에 소결된 유리 물질만을 남겼다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(a) 하나 이상의 포지티브형 상 형성 가능 광중합체 시스템 및 (b) 약 1 내지 약 70 부피%의 미립자를 포함하는, 포지티브형 상 형성 가능, 미립자-충만 감광제 조성물.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 미립자가 유리, 옥사이드, 카바이드, 니트라이드, 금속, 금속 합금, 반금속, 반금속 합금, 금속/반금속 합금, 탄소 및 이들의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 옥사이드는 알루미늄 옥사이드, 규소 옥사이드, 주석 옥사이드 및 이들의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 미립자는 전이금속들과 그 합금들을 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 전이금속은 Al, Cu, Ag, Au, Pt 및 Pd를 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 미립자는 아연, 탈륨, 게르마늄, 카드뮴, 인듐, 주석, 안티몬, 납, 비스무트 및 이들의 합금을 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 미립자는 금속/반금속 합금을 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 8.

제 2항에 있어서, 탄소는 탄소 나노튜브 형태인 조성물.

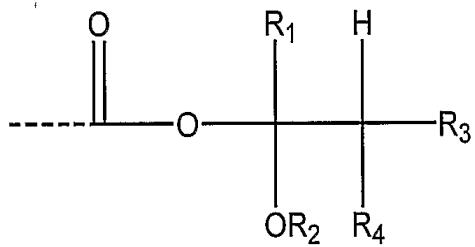
청구항 9.

제 1항에 있어서, 광중합체 시스템은 노볼락-디아조나프토퀴논 수지를 포함하는 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 10.

제 1항에 있어서, 광중합체 시스템은 (메트)아크릴레이트 중합체 및 공중합체를 포함하는 수지의 군으로부터 선택되고, 이 때의 수지는 화학식 I에 기술된 펜던트 기를 포함하는 조성물.

<화학식 I>

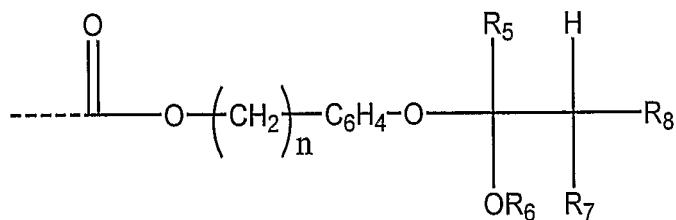


여기서 R_1 은 수소 또는 C_1-C_6 알킬; R_2 는 C_1-C_6 알킬; 그리고 R_3 및 R_4 는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_6 알킬이고; R_1 및 R_2 , 또는 R_1 및 R_3 , 또는 R_2 및 R_3 는 결합하여 5-, 6-, 또는 7-원환을 형성할 수도 있다.

청구항 11.

제 1항에 있어서, 광중합체 시스템은 (메트)아크릴레이트 중합체 및 공중합체를 포함하는 수지의 군으로부터 선택되고, 이때의 수지는 화학식 II에 기술된 펜던트 기를 포함하는 조성물.

<화학식 II>

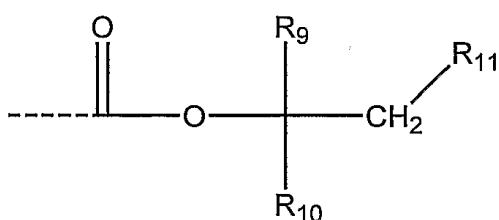


여기서 n 은 0-4; R_5 는 수소 또는 C_1-C_6 알킬; R_6 은 C_1-C_6 알킬; 그리고 R_7 및 R_8 는 독립적으로 수소 또는 C_1-C_6 알킬이고; R_5 및 R_6 , 또는 R_5 및 R_7 , 또는 R_6 및 R_7 는 결합하여 5-, 6-, 또는 7-원환을 형성할 수도 있다.

청구항 12.

제 1항에 있어서, 광중합체 시스템은 (메트)아크릴레이트 중합체 및 공중합체를 포함하는 수지의 군으로부터 선택되고, 수지는 화학식 III에 기술된 펜던트 기를 포함하는 조성물.

<화학식 III>



여기서 R_9 는 수소 또는 저급 알킬; R_{10} 은 저급 알킬; 그리고 R_{11} 은 수소 또는 저급 알킬이고; 이때의 저급 알킬기는 1 내지 6개의 선형 또는 3 내지 6개의 고리형 탄소 원자를 갖는 알킬기를 포함한다.

청구항 13.

제 1항에 있어서, 광중합체 시스템은:

테트라히드로파라닐 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트); 테트라히드로파라닐 p-비닐벤조에이트; 1-에톡시-1-프로필 p-비닐벤조에이트; 4-(2-테트라히드로파라닐옥시)벤질 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트); 4-(1-부톡시에톡시)벤질 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트); t-부틸 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트); 네오펜틸 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트); 1-비시클로{2,2,2}옥틸 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트) 및 그 유도체들; 1-비시클로{2,2,1}헵틸 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트) 및 그 유도체들; 1-비시클로{2,1,1}헥실 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트) 및 그 유도체들; 1-비시클로{1,1,1}펜틸 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트) 및 그 유도체들; 1-아다만틸 메트아크릴레이트(또는 아크릴레이트) 및 그 유도체들

로부터 선택되는 산-불안정성 단량체 성분을 포함하는 조성물.

청구항 14.

제 1항에 있어서, 용매 및 점도 보조제를 포함하는 군으로부터 선택되는 첨가제를 더 포함하는 조성물.

청구항 15.

제 1항에 있어서, 미립자는 조성물의 약 20 내지 약 70 부피%를 구성하는 조성물.

청구항 16.

제 1항에 있어서, 미립자는 최장 치수가 100 미크론 미만인 조성물.

청구항 17.

제 1항에 있어서, 미립자는 최장 치수가 10 미크론 미만인 조성물.

청구항 18.

제 1항에 있어서, 인쇄 가능한 페이스트 형태인 조성물.

청구항 19.

제 1항에 있어서, 막 형태인 조성물.

청구항 20.

제 1항의 조성물을 포함하는 전자 전계 방출막.

청구항 21.

제 20항의 막을 포함하는 전계 방출 트리오드.

청구항 22.

제 20항의 막을 포함하는 전계 방출 디스플레이.

청구항 23.

제 20항의 막을 포함하는 조명 장치.

청구항 24.

제 20항의 막을 포함하는 진공 전자 장치.

청구항 25.

- (a) 제 1항의 조성물을 기판 위에 막 형태로 침착하는 단계;
- (b) 막을 방사선에 상 형태로 노출시켜 노출 및 비노출된 부분을 형성하는 단계; 및
- (c) 노출된 부분을 제거하여 현상되는 상을 형성하는 단계

를 포함하는, 기판 위에 상을 만드는 방법.

청구항 26.

제 25항에 있어서, 현상된 상을 가열하여 제 1 패턴화 구조를 형성하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 27.

제 26항에 있어서, 패턴화 구조를 형성하는 단계는 절연체를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 28.

제 26항에 있어서, 패턴화 구조를 형성하는 단계는 전도체를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 29.

제 26항에 있어서, 패턴화 구조를 형성하는 단계는 반도체를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 30.

제 25항에 있어서, 침착되는 막은 후막인 방법.

청구항 31.

제 26항에 있어서, 제 1항의 조성물을 제 2막으로서 제 1 패턴화 구조 위에 침착하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 32.

제 31항에 있어서,

- (a) 제 2막을 방사선에 상 형태로 노출시켜 노출 및 비노출된 부분을 형성하는 단계;
- (b) 노출된 부분을 제거하여 제 2의 현상된 상을 형성하는 단계; 및
- (c) 제 2의 현상된 상을 가열하여 제 2 패턴화 구조를 형성하는 단계;

를 더 포함하며, 여기서 제 1 및 제 2 패턴화 구조가 같은 크기 및 형상을 가질 수도 있는 방법.

청구항 33.

- (a) 제 1항의 제 1 조성물을 제 1막으로서 기판 위에 침착하는 단계;
- (b) 제 1항의 제 2 조성물을 제 2막으로서 제 1막 위에 침착하는 단계;
- (c) 제 1 및 제 2 막을 방사선에 상 형태로 노출시켜 노출 및 비노출 부분을 형성하는 단계;
- (d) 노출된 부분을 제거하여 현상되는 상을 형성하는 단계

를 포함하는 다층 패턴화 구조를 만드는 방법.

청구항 34.

제 33항에 있어서, 현상된 상을 가열하여 패턴화 구조를 형성하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 35.

제 34항에 있어서, 패턴화 구조를 형성하는 단계는 절연체를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 36.

제 34항에 있어서, 패턴화 구조를 형성하는 단계는 전도체를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 37.

제 34항에 있어서, 패턴화 구조를 형성하는 단계는 반도체를 형성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 38.

제 33항에 있어서, 침착된 막이 후막인 방법.

청구항 39.

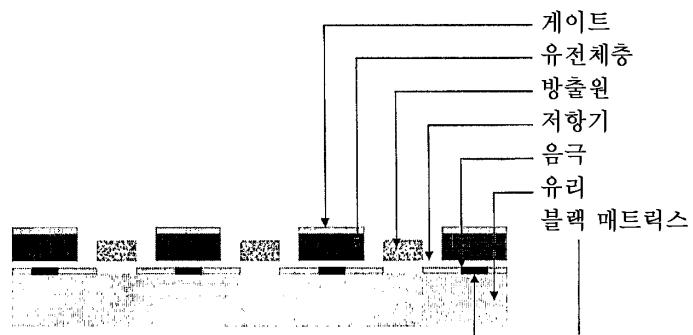
제 34항에 있어서, 제 1항의 제 3 조성물을 제 3막으로서 패턴화 구조 위에 침착하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 40.

제 25항 또는 33항에 있어서, 침착이 스크린 인쇄, 스피너 코팅, 잉크젯 인쇄, 접촉 인쇄 또는 스텐실을 포함하는 방법.

도면

도면1



도면2

