

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. *G03F 7/027* (2006.01) (45) 공고일자 2006년04월17일
 (11) 등록번호 10-0571450
 (24) 등록일자 2006년04월10일

(21) 출원번호	10-2004-7005202	(65) 공개번호	10-2005-0034591
(22) 출원일자	2004년04월09일	(43) 공개일자	2005년04월14일
번역문 제출일자	2004년04월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2002/031984	(87) 국제공개번호	WO 2003/034150
국제출원일자	2002년10월07일	국제공개일자	2003년04월24일

(30) 우선권주장 60/328,733 2001년10월12일 미국(US)

(73) 특허권자 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
 미합중국 데라웨아주 (우편번호 19898) 월밍顿시 마아켓트 스트리이트 1007

(72) 발명자 글릭스맨, 하워드, 데이비드
 미국27707노스캐롤라이나주더햄콜빌로드4106

양, 하이신
 미국27516노스캐롤라이나주체플힐뉴파크사이드드라이브402

(74) 대리인 장수길
 김영

심사관 : 이재형

(54) 광스피드 향상제를 포함하는 수성 현상가능한 광화상화후막 조성물

요약

수성 현상가능한 중합체, 광개시 시스템, 광스피드 향상제 (여기서 향상제는 스테아르산과 팔미트산, 스테아레이트의 염과 팔미테이트의 염, 스테아르산과 팔미테이트의 염, 스테아레이트의 염과 팔미트산 중에서 선택된 30/70 내지 70/30 비율의 혼합물을 포함한다) 및 유기 용매를 포함하는 유기 매질에 분산된, 전기 전도성, 저항성 및 유전성 입자로부터 선택된 기능적 상 입자 및 무기 결합제를 포함하는 무기 물질의 미분 입자를 포함하는 광화상화 조성물이 제공된다.

색인어

기능적 상 입자, 무기 물질, 수성 현상가능한 중합체, 광개시 시스템, 유기 용매, 유기 매질, 광화상화 조성물, 광스피드 향상제

명세서

기술분야

본 발명은 광패턴형성 방법에 사용하기 위한 광화상화 후막 조성물, 보다 구체적으로는 광스피드 향상제(photospeed enhancer)를 이용하는 조성물에 관한 것이다

배경기술

전자소자를 보다 작고 저렴하게 만들고 보다 높은 성능을 제공하는 것이 산업계의 경향이기 때문에, 상기 소자의 제조를 위한 새로운 광화상화 물질의 개발 필요성이 상존하여 왔다. 광패턴형성 기술은 종래의 스크린 인쇄 방법에 비해 균일하고 보다 미세한 선 및 공간 해상도를 제공한다. 광패턴형성 방법, 예를 들어 듀폰사 (DuPont)의 FODEL (등록상표) 인쇄 시스템은 미국 특허 제4,912,019호; 미국 특허 제4,925,771호; 및 미국 특허 제5,049,480호에 기재된 바와 같은 광화상화 유기 매질을 이용하여, 기판을 광화상화 후막 조성물로 먼저 완전히 덮고 (인쇄, 분무, 코팅 또는 적층시키고) 진조시킨다. 회로 패턴의 화상은 회로 패턴 함유 광마스크를 통한 화학선 조사를 사용한 광화상화 후막 조성물의 노출에 의해 생성된다. 이어서, 노출 기판을 현상한다. 회로 패턴의 노출되지 않는 부위를 세척하여 제거함으로써 광화상화된 후막 조성물을 기판 상에 남기고, 이어서 이를 소성하여 잔류하는 유기 물질을 제거하고 무기 물질을 소결시킨다. 이러한 광패턴형성 방법은 기판 평활도, 무기 입자 크기 분포, 노출 및 현상 변수에 따라 약 30 미크론의 선 해상도를 보인다.

상기 시스템의 발전에도 불구하고, 제조자들은 개선된 광스피드와 보다 미세한 선 및 공간 해상도를 갖는 조성물을 계속 찾고 있다. 또한, 상기 물질은 회로 패턴의 높은 선 및 공간 해상도를 손상시키지 않으면서 제조 공정 속도를 증가시킬 것이다. 본 발명은 상기 조성물에 관한 것이다.

<발명의 개요>

본 발명은 기능적 상 (functional phase) 입자; 유리 전이 온도가 325°C 내지 600°C이고, 표면적 대 중량비가 10 m²/g 이하이고 입자의 85 중량% 이상의 크기가 0.1-10 μm인 무기 결합제의 미분된 입자; (1) C₁-C₁₀ 알킬 메타크릴레이트, C₁-C₁₀ 알킬 아크릴레이트, 스티렌, 치환 스티렌 또는 이들의 조합물을 포함하는 비산성 공단량체 및 (2) 에틸렌계 불포화 카르복실산 함유 잔기를 포함하는 산성 공단량체 (여기서, 2-20%의 카르복실산 함유 잔기는 제1 및 제2 관능 단위를 갖는 반응성 분자와 반응하고, 상기 제1 관능 단위는 비닐기이고, 제2 관능 단위는 카르복실산 잔기와 반응하여 화학 결합을 형성할 수 있고, 산 함량이 전체 중합체 중량의 10 중량% 이상이고 유리 전이 온도가 50-150 °C이고 중량 평균 분자량이 2,000-250,000인 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물을 형성할 수 있음)를 각각 포함하는 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물인 수성 현상가능한 광가교결합성 중합체; 광개시 시스템; 및 스테아르산과 팔미트산, 스테아레이트의 염과 팔미테이트의 염, 스테아르산과 팔미테이트의 염, 스테아레이트의 염과 팔미트산 중에서 선택된 30/70 내지 70/30 비율의 혼합물을 포함하는 광스피드 향상제를 포함하는 광화상화 조성물에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 기능적 상 입자; 유리 전이 온도가 325°C 내지 600°C이고, 표면적 대 중량비가 10 m²/g 이하이고 입자의 85 중량% 이상의 크기가 0.1-10 μm인 무기 결합제; C₁-C₁₀ 알킬 메타크릴레이트, C₁-C₁₀ 알킬 아크릴레이트, 스티렌, 치환 스티렌 또는 이들의 조합물을 포함하는 비산성 공단량체 및 (2) 에틸렌계 불포화 카르복실산 함유 잔기를 포함하는 산성 공단량체를 각각 포함하는 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물인 유기 중합체 결합제 (상기 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물은 산 함량이 전체 중합체 중량의 10 중량% 이상이고 유리 전이 온도가 50-150 °C이고, 중량 평균 분자량이 2,000 - 250,000임); 광경화성 단량체; 광개시 시스템; 및 스테아르산과 팔미트산, 스테아레이트의 염과 팔미테이트의 염, 스테아르산과 팔미테이트의 염, 스테아레이트의 염과 팔미트산 중에서 선택된 30/70 내지 70/30 비율의 혼합물을 포함하는 광스피드 향상제를 포함하는 광화상화 조성물에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 감광성 후막 조성물은 조성물에 전기 전도성, 저항성 및 유전체 특성을 부여하는 기능적 상 입자를 갖는다. 감광성 조성물의 다른 성분과 함께 유기 매질은 감광성을 갖거나 갖지 않을 수 있는 중합체를 포함한다. 조성물의 성분을 아래에서 설명한다.

I. 무기 물질

A. 기능적 상

전도체 용도에서 기능적 상은 전기적 기능성 전도체 분말(들)로 이루어진다. 주어진 후막 조성물에서 전기적 기능성 분말은 단일 종류의 분말, 분말들의 혼합물, 몇몇 원소들의 합금 또는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 분말의 예는 금, 은, 구리, 니켈, 알루미늄, 백금, 팔라듐, 몰리브덴, 텅스텐, 탄탈룸, 주석, 인듐, 란타늄, 가돌리늄, 봉소, 루테늄, 코발트, 티타늄, 이트륨, 유로퓸, 갈륨, 황, 아연, 규소, 마그네슘, 바륨, 세륨, 스트론튬, 납, 안티몬, 전도성 탄소 및 이들의 배합물과 후막 조성물 분야에 일반적인 다른 것들을 포함한다.

저항기 조성물에서 기능적 상은 일반적으로 전도성 산화물이다. 저항기 조성물에서 기능적 상의 예는 Pd/Ag 및 RuO_2 이다. 다른 예는 RU^{+4} , IR^{+4} 또는 이들의 혼합물 (M'')의 다성분 화합물인 루테늄 파이로클로르 산화물을 포함하며, 상기 화합물은 하기 일반식으로 표현된다.



상기 식에서, M 은 이트륨, 탈륨, 인듐, 카드뮴, 납, 구리 및 희토류 금속으로 이루어진 군 중에서 선택되고,

M' 는 백금, 티타늄, 크롬, 로듐 및 안티몬으로 이루어진 군 중에서 선택되며,

M'' 는 루테늄, 이리듐 또는 이들의 혼합물이며,

x 는 0 내지 2이나, 단 1가 구리에 대해 $x \leq 1$ 이며,

y 는 0 내지 0.5이나, 단 M' 가 로듐이거나, 백금, 티타늄, 크롬, 로듐 및 안티몬 중의 2개 이상인 경우 y 는 0 내지 1이며,

z 는 0 내지 1이나, 단 M 이 2가 납 또는 카드뮴인 경우 z 는 적어도 약 $x/2$ 이다.

이들 루테늄 파이로클로르 산화물은 미국 특허 제3,583,931호의 명세서에 상세히 기재되어 있다. 바람직한 루테늄 파이로클로르 산화물은 비스무쓰 루테네이트 ($\text{Bi}_2\text{Ru}_2\text{O}_7$) 및 납 루테네이트 ($\text{Pb}_2\text{Ru}_2\text{O}_6$)이다.

유전체 조성물에서 기능적 상은 일반적으로 유리 또는 세라믹이다. 유전체 후막 조성물은 전기 전하를 분리시키고 전기 전하를 저장시킬 수 있는 비전도성 조성물 또는 절연체 조성물이다. 따라서, 후막 유전체 조성물은 대개 세라믹 분말, 산화물 및 비산화물 프릿 (frit), 결정화 개시제 또는 억제제, 계면활성제, 착색제, 유기 매질 및 상기 후막 유전체 조성물 분야에 일반적인 다른 성분을 함유한다. 세라믹 고체의 예는 알루미나, 티타네이트, 지르코네이트 및 스탠네이트, BaTiO_3 , CaTiO_3 , SrTiO_3 , PbTiO_3 , CaZrO_3 , BaZrO_3 , CaSnO_3 , BaSnO_3 및 Al_2O_3 , 유리 및 유리-세라믹을 포함한다. 이는 상기 물질의 전구체, 즉 소성시 유전체 고체로 전환되는 고체 물질 및 이들의 혼합물에도 또한 적용가능하다.

B. 무기 결합제

상기한 전기 기능성 분말은 유기 매질에 미세하게 분산되고, 무기 결합제가 이어서 첨가되며, 임의로 금속 산화물, 세라믹 및 충전제, 예를 들어 다른 분말 또는 고체가 첨가된다. 조성물 내의 무기 결합제의 기능은 입자를 서로 결합시키고 소성 후 기판에 결합시키는 것이다. 무기 결합제의 예는 유리 결합제 (프릿), 금속 산화물 및 세라믹을 포함한다. 조성물에 유용한 유리 결합제는 당업계에 공지되어 있다. 일부 예는 보로실리케이트 및 알루미노실리케이트 유리를 포함한다. 상기 예는 독립적으로 사용될 수 있거나 유리 결합제를 형성하기 위해 조합 사용될 수 있는 산화물, 예를 들어 B_2O_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , CdO , CaO , BaO , ZnO , SiO_2 , Na_2O , PbO 및 ZrO 의 조합물을 추가로 포함한다. 후막 조성물에 유용한 전형적인 금속 산화물은 당업계에 공지되어 있고, 예를 들어 ZnO , MgO , CoO , NiO , FeO , MnO 및 이들의 혼합물일 수 있다.

가장 바람직하게 사용되는 유리 프릿은 보로실리케이트 프릿, 예를 들어 납 보로실리케이트 프릿, 비스무트, 카드뮴, 바륨, 칼슘 또는 다른 알칼리 토금속 보로실리케이트 프릿이다. 상기 유리 프릿의 제조는 당업계에 공지되어 있고, 예를 들어 구성성분의 산화물 형태로 유리 구성성분을 함께 용융시켜 용융 조성물을 물에 부어 프릿을 형성시키는 것으로 이루어진다. 물론, 1회분의 (batch) 성분은 통상적인 프릿 제조 조건 하에서 요구되는 산화물을 생성시키는 임의의 화합물일 수 있다. 예를 들어, 산화붕소는 붕산으로부터 얻어지고, 이산화규소는 플린트 (flint)로부터 제조되고, 산화바륨은 탄산바륨 등으로

부터 제조될 것이다. 유리는 바람직하게는 프릿의 입자 크기를 감소시키고 실질적으로 균일한 크기의 프릿을 얻기 위해 물과 함께 볼밀에서 분쇄된다. 이어서, 유리는 분말을 분리하기 위해 물에 침강시키고, 분말을 포함하는 상등 유체를 제거한다. 다른 분류 방법도 사용할 수 있다.

유리는 통상의 유리 제조 기술에 의해, 요구되는 성분을 요구되는 비율로 혼합하고 혼합물을 가열하여 용융물을 형성시킴으로써 제조된다. 당업계에 공지되어 있는 바와 같이, 가열은 용융물이 전체적으로 액체이고 균일해지도록 하는 시간 동안 피크 온도에서 수행된다. 유리 전이 온도는 325 내지 600°C이다.

85% 이상의 무기 결합제 입자가 0.1-10 μm 의 범위인 것이 바람직하다. 상기 이유는 표면적이 큰 보다 작은 입자가 유기 물질을 흡착하여 완전한 분해를 방해하는 경향이 있기 때문이다. 반면, 보다 큰 입자는 보다 불량한 소결 특성을 갖는 경향이 있다. 무기 결합제 대 총 고체의 중량비는 0.1 내지 2 범위인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.1 내지 0.75 범위와 그에 포함된 모든 범위이다.

II. 유기 매질

유기 매질의 주목적은 세라믹 또는 다른 기판에 용이하게 적용될 수 있는 형태로 조성물의 미분 고체의 분산 비히클로서 기능하는 것이다. 따라서, 유기 매질은 먼저 고체가 적절한 안정도로 분산가능한 매질이어야 한다. 둘째로, 유기 매질의 유동학적 특성을 분산액에 우수한 적용성을 부여하는 것이어야 한다. 매질의 주성분은 다음과 같다.

A. 중합체

중합체 결합제는 본 발명의 조성물에 중요하다. 이들은 수성 현상성을 갖고, 높은 해상력을 제공한다. 상기 요건은 다음 결합제를 선택함으로써 충족됨이 밝혀졌다. 본 발명의 상이한 실시태양에 사용되는 2가지의 일반적인 중합체 결합제에 대한 설명이 존재한다. 이들은 시판되는 중합체이다. 이들은 독립적으로 또는 제제 중에서 함께 사용될 수 있다. 한가지 결합제는 (1) $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 알킬 메타크릴레이트, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 알킬 아크릴레이트, 스티렌, 치환 스티렌 또는 이들의 조합물을 포함하는 비산성 공단량체 및 (2) 에틸렌계 불포화 카르복실산 함유 잔기를 포함하는 산성 공단량체로 제조된, 산 함량이 전체 중합체 중량의 10 중량% 이상이고 평균 유리 전이 온도(T_g)가 50-150 °C이고, 중량 평균 분자량이 2,000-250,000인 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물로 제조된 결합제이다.

다른 결합제는 광가교결합성 중합체 결합제이다. 이들은 (1) $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 알킬 아크릴레이트, $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 알킬 메타크릴레이트, 스티렌, 치환 스티렌 또는 이들의 조합물을 포함하는 비산성 공단량체 및 (2) 에틸렌계 불포화 카르복실산 함유 잔기를 포함하는 산성 공단량체 (여기서, 2-20%의 카르복실산 함유 잔기는 제1 및 제2 관능 단위를 갖는 반응성 분자와 반응하고, 상기 제1 관능 단위는 비닐기이고, 제2 관능 단위는 카르복실산 잔기와 반응하여 화학 결합을 형성할 수 있음)를 각각 포함하는 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물로부터 제조된다. 비닐기의 예는 메타크릴레이트 및 아크릴레이트기를 포함하나, 이로 제한되지 않는다. 제2 관능 단위의 예는 에폭시드, 알콜 및 아민을 포함하나, 이로 제한되지 않는다. 생성되는 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물의 산 함량은 전체 중합체 중량의 10 중량% 이상이고, 유리 전이 온도는 50-150 °C 범위, 중량 평균 분자량은 2,000-250,000의 범위 및 상기 범위에 포함되는 모든 범위이다.

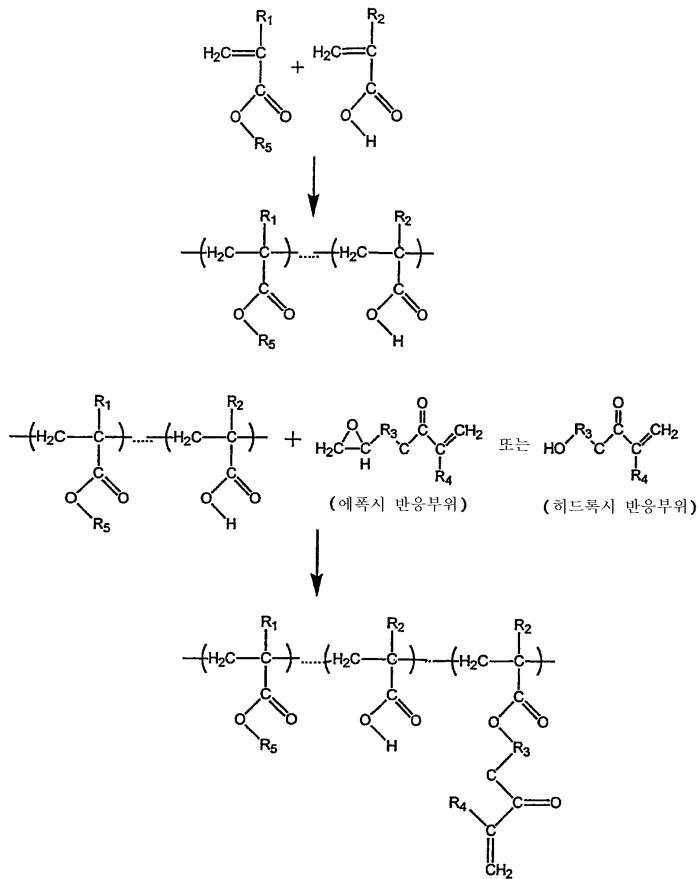
조성물 내에 산성 공단량체 성분의 존재는 상기 기술에서 중요하다. 산성 관능기는 수성 염기, 예를 들어 0.4-2.0% 탄산나트륨 수용액에서 현상되는 능력을 생성시킨다. 산성 공단량체가 10% 미만의 농도로 존재할 경우, 조성물은 수성 염기로 완전히 세척되지 않는다. 산성 공단량체가 30%를 초과하는 농도로 존재할 경우, 조성물은 현상 조건 하에서 저항이 작아 화상부에서 부분적인 현상이 발생한다. 적합한 산성 공단량체는 에틸렌계 불포화 모노카르복실산, 예를 들어 아크릴산, 메타크릴산 또는 크로톤산 및 에틸렌계 불포화 디카르복실산, 예를 들어 푸마르산, 이타콘산, 시트라콘산, 비닐 숙신산 및 말레산 뿐만 아니라 이들의 헤미에스테르 (hemiester), 및 일부 경우에 이들의 무수물 및 혼합물을 포함한다. 이들은 낮은 산소 분위기 중에서 보다 완전하게 연소되기 때문에 메타크릴계 중합체가 아크릴계 중합체보다 바람직하다.

비산성 공단량체가 상기 언급한 알킬 아크릴레이트 또는 알킬 메타크릴레이트일 경우, 상기 비산성 공단량체는 중합체 결합제의 50 wt.% 이상, 바람직하게는 70-75 wt.%를 구성하는 것이 바람직하다. 비산성 공단량체가 스티렌 또는 치환된 스티렌일 경우, 상기 비산성 공단량체는 중합체 결합제의 50 wt.%를 구성하고, 나머지 50 wt.%는 산 무수물, 예를 들어 말레산 무수물의 헤미에스테르인 것이 바람직하다. 알파-메틸 스티렌이 유리한 치환된 스티렌이다.

바람직하지는 않지만, 중합체 결합제의 비산성 부분은 중합체의 알킬 아크릴레이트, 알킬 메타크릴레이트, 스티렌, 또는 치환된 스티렌 부분의 치환물로서 약 50 중량% 이하의 다른 비산성 공단량체를 포함할 수 있다. 그 예는 아크릴로니트릴,

비닐 아세테이트, 아크릴아미드를 포함한다. 그러나, 이들은 완전히 연소되기가 보다 어렵기 때문에, 상기 단량체를 총 중합체 결합제의 약 25 wt.% 미만으로 사용하는 것이 바람직하다. 결합제로서 단일 공중합체 또는 공중합체 조합물의 사용은 이들이 각각 상기한 상이한 기준을 충족시키는 한 인정된다. 상기 공중합체 이외에, 소량의 다른 중합체 결합제의 첨가도 가능하다. 일부 예는 폴리올레핀, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 폴리이소부틸렌 및 에틸렌-프로필렌 공중합체, 폴리비닐 알콜 중합체 (PVA), 폴리비닐 피롤리돈 중합체 (PVP), 비닐 알콜 및 비닐 피롤리돈 공중합체를 포함할 뿐만 아니라 낮은 알킬렌 옥사이드 중합체인 폴리에테르, 예를 들어 폴리에틸렌 옥사이드를 언급할 수 있다.

상기한 제2 중합체 결합제에서, 산성 공단량체는 중합체에 대해 기능적 단위, 예를 들어 광가교결합성 기능적 단위를 도입하기 위한 반응성 분자를 제공한다. 이것은 하기 반응식에 제시된 바와 같이 2-20%의 카르복실산 함유 잔기와 비닐기를 함유하는 반응성 분자와의 반응을 이용함으로써 수행된다. 최종 중합체는 나타낸 바와 같이 3개의 반복 단위를 갖는다. 상기 중합체는 당업계의 숙련인에게 공지되어 있다.



상기 식에서,

R_1 , R_2 및 R_4 는 메틸기 또는 수소 또는 이들의 혼합물이고,

R_3 은 방향족기 또는 다른 원자, 예를 들어 산소를 함유할 수 있는 직쇄, 분지쇄 또는 고리 알킬기이고,

R_5 는 알킬 (C_1-C_{10})이다.

본원에서 설명하는 중합체는 통상 사용되는 용액 중합 기술에 의해 아크릴레이트 중합 분야의 숙련인에 의해 제조될 수 있다. 일반적으로, 상기 산성 아크릴레이트 중합체는 α - 또는 β -에틸렌계 불포화산 (산성 공단량체)를 하나 이상의 공중합성 비닐 단량체 (비산성 공단량체)를 비교적 낮은 비율(75-150°C)의 유기 용매와 혼합하여 10-60% 단량체 혼합물 용액을 얻고, 중합 촉매를 첨가하고 용매의 환류 온도로 상온 하에서 혼합물을 가열함으로써 단량체를 중합시켜 제조된다. 중합 반응이 본질적으로 완료된 후, 생성된 산성 중합체 용액을 실온으로 냉각시킨다. 제1 종류의 중합체 결합제 (감광성이 없는 결합제)를 얻기 위해, 공정을 상기 단계에서 정지시킨다. 샘플을 수거하여 중합체 점도, 분자량 및 산 당량을 측정한다.

광가교결합성 중합체 결합제를 얻기 위해, 반응성 분자, 유리 라디칼 중합 억제제 및 촉매를 상기한 냉각된 중합체 용액에 첨가한다. 용액을 반응이 완료될 때까지 교반한다. 임의로, 반응을 가속시키기 위해 용액을 가열할 수 있다. 반응이 완료되고, 반응성 분자가 중합체 주쇄(backbone)에 화학적으로 부착된 후에, 중합체 용액을 실온으로 냉각시키고, 샘플을 수거하여 중합체 점도, 분자량 및 산 당량을 측정한다.

또한, 중합체 결합제의 중량 평균 분자량은 2,000~250,000이다. 중합체 결합제의 분자량은 용도에 따라 결정될 것이다. 10,000 미만의 분자량은 일반적으로 페이스트 조성물에 유용하고, 10,000 이상의 분자량은 일반적으로 테이프 또는 시트에 유용하다. 분자량이 10,000 미만인 중합체는 일반적으로 보다 낮은 필름 형성 능력을 갖는다. 이들은 테이프 제제에 사용될 수 있지만, 일반적으로 필름 또는 테이프를 형성시키기 위해 다른 상용성의 고분자량 중합체와의 혼합을 필요로 한다.

상기 조성물을 코팅하여 건조 필름을 형성할 경우, 중합체 결합제의 T_g (유리 전이 온도)는 바람직하게는 50~150°C, 보다 바람직하게는 50~100°C이다. 중합체는 전체 조성물을 기준으로 조성물에 5~70 wt.%의 범위 및 상기 범위에 포함되는 임의의 범위로 존재한다.

B. 광경화성 단량체

통상의 광경화성 메타크릴레이트 단량체가 본 발명에 사용될 수 있다. 용도에 따라, 광가교결합성 중합체를 사용할 때 본 발명의 조성물에 단량체를 항상 포함시킬 필요는 없다. 단량체 성분은 건조 광중합성 층의 총 중량을 기준으로 1~20 wt.%의 양으로 존재한다. 상기 바람직한 단량체는 t-부틸 아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 1,5-펜탄디올 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, N,N-디에틸아미노에틸 아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 에틸렌 글리콜 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 1,4-부탄디올 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 디에틸렌 글리콜 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 헥사메틸렌 글리콜 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 1,3-프로판디올 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 데카메틸렌 글리콜 디아크릴레이트 및 디메틸아크릴레이트, 1,4-시클로헥산디올 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 2,2-디메틸올프로판 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 글리세롤 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 트리프로필렌 글리콜 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 글리세롤 트리아크릴레이트 및 트리메타크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 및 트리메타크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트 및 트리메타크릴레이트, 폴리옥시에틸화 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 및 트리메타크릴레이트 및 미국 특허 제3,380,831호에 개시된 유사한 화합물, 2,2-디(p-히드록시-페닐)-프로판 디아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트 및 테트라메타크릴레이트, 2,2-디-(p-히드록시페닐)-프로판 디메타크릴레이트, 트리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 폴리옥시에틸-2,2-디-(p-히드록시페닐) 프로판 디메타크릴레이트, 비스페놀-A의 디-(3-메타크릴옥시-2-히드록시프로필) 에테르, 비스페놀-A의 디-(2-메타크릴옥시에틸) 에테르, 비스페놀-A의 디-(3-아크릴옥시-2-히드록시프로필) 에테르, 비스페놀-A의 디-(2-아크릴옥시에틸) 에테르, 1,4-부탄디올의 디-(3-메타크릴옥시-2-히드록시프로필) 에테르, 트리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 폴리옥시프로필트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트, 부틸렌 글리콜 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 1,2,4-부탄트리올 트리아크릴레이트 및 트리메타크릴레이트, 2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 1-페닐 에틸렌-1,2-디메타크릴레이트, 디알릴 푸마레이트, 스티렌, 1,4-벤젠디올 디메타크릴레이트, 1,4-디이소프로페닐 벤젠, 및 1,3,5-트리이소프로페닐 벤젠을 포함한다. 또한, 중량 평균 분자량이 300 이상인 에틸렌계 불포화 화합물, 예를 들어 탄소수 2 내지 15의 알킬렌 글리콜 또는 1 내지 10의 에테르 연결기를 갖는 폴리알킬렌 에테르 글리콜로부터 제조되는 알킬렌 또는 폴리알킬렌 글리콜 디아크릴레이트 및 미국 특허 제2,927,022호에 기재된 것, 예를 들어 말단 연결로서 존재할 때 다수의 유리 라디칼 중합성 에틸렌 연결을 갖는 것도 유용하다. 특히 바람직한 단량체는 폴리옥시에틸화 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에틸화 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 모노히드록시펜타아크릴레이트 및 1,10-데칸디올 디메틸아크릴레이트이다.

C. 광개시 시스템

적합한 광개시 시스템은 주위 온도에서 화학선광에 노출시에 유리 라디칼을 생성시키는 것이다. 이들은 공액 카르보시클릭 고리 시스템에 2개의 고리내 탄소 원자를 갖는 화합물인 치환 또는 비치환 다핵 퀴논, 예를 들어 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-(4-모르폴리노페닐)-1-부타논, 2,2-디메톡시-2-페닐아세토페논, 9,10-안트라퀴논, 2-메틸안트라퀴논, 2-에틸안트라퀴논, 2-tert-부틸안트라퀴논, 옥타메틸안트라퀴논, 1,4-나프토퀴논, 9,10-페난트렌퀴논, 벤즈(a)안트라센-7,12-디온, 2,3-나프타센-5,12-디온, 2-메틸-1,4-나프토퀴논, 1,4-디메틸-안트라퀴논, 2,3-디메틸안트라퀴논, 2-페닐안트라퀴논, 2,3-디페닐안트라퀴논, 레텐퀴논, 7,8,9,10-테트라히드로나프트라센-5,12-디온 및 1,2,3,4-테트라-히드로벤즈(a)안트라센-7,12-디온이다. 일부가 85 °C의 낮은 온도에서도 열활성을 가질 수 있지만, 또한 유용한 다른 광개시제는 미국 특허 제2,760,863호에 개시되어 있고, 이웃 (vicinal) 캐탈도닐 알콜, 예를 들어 벤조인, 피발로인, 아실로인에

테르(예: 벤조인 메틸 및 에틸 에테르), α -탄화수소 치환된 방향족 아실로인(예: α -메틸벤조인, α -알릴벤조인 및 α -페닐벤조인), 티오크산톤 및(또는) 티오크산톤 유도체 및 적절한 수소 공여체를 포함한다. 미국 특허 제2,850,445호, 제2,875,047호, 제3,097,096호, 제3,074,974호, 제3,097,097호 및 제3,145,104호에 개시되어 있는 광활원성 염료 및 환원제 뿐만 아니라 펜아진, 옥사진 및 퀴논 부류, 미힐러(Michler) 케톤, 벤조페논, 수소 공여체를 갖는 2,4,5-트리페닐이미다졸릴 이랑체의 염료, 예를 들어 미국 특허 제3,427,161호, 제3,479,185호, 및 제3,549,367호에 기재된 류코 염료 및 이들의 혼합물을 개시제로서 사용할 수 있다. 또한, 미국 특허 제4,162,162호에 개시된 감작제(sensitizer)가 광개시제 및 광억제제와 함께 유용하다. 광개시제 또는 광억제제 시스템은 건조 광중합성 층의 총 중량을 기준으로 0.05 내지 10 중량%의 양으로 존재한다.

D. 유기 용매

용매 혼합물일 수 있는 유기 매질의 용매 성분은 중합체와 다른 유기 성분의 완전한 용액을 얻기 위해 선택된다. 용매는 조성물의 다른 성분에 대해 불활성(비반응성)이어야 한다. 스크린 인쇄가능 및 광화상화 페이스트를 위해 용매는 페이스트 조성물의 다른 성분에 대해 불활성(비반응성)이어야 한다. 용매(들)은 용매가 대기압에서 비교적 낮은 수준의 열의 인가에 의해 분산액으로부터 증발할 수 있도록 충분히 높은 휘발성을 가져야 하지만, 용매는 페이스트가 인쇄 과정 동안 통상의 실온에서 스크린 상에서 신속하게 건조될 정도로 휘발성이지는 않아야 한다. 페이스트 조성물에 사용하기 바람직한 용매는 대기압에서의 비점이 300°C 미만, 바람직하게는 250 °C 미만이어야 한다. 상기 용매는 지방족 알콜, 상기 알콜의 에스테르, 예를 들어 아세테이트 및 프로피오네이트, 테르펜, 예를 드어 파인유(pine oil) 및 α - 또는 β -테르페네올, 또는 이들의 혼합물, 에틸렌 글리콜 및 그의 에스테르, 예를 들어 에틸렌글리콜 모노부틸 에테르 및 부틸셀로솔브 아세테이트, 카르비톨 에스테르, 예를 들어 부틸 카르비톨, 부틸 카르비톨 아세테이트 및 카르비톨 아세테이트 및 다른 적합한 용매, 예를 들어 텍사놀(Texanol, 등록상표)(2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올 모노이소부티레이트)를 포함한다. 캐스팅 테이프(casting tape)의 경우, 용매(들)의 비점은 스크린 인쇄가능 페이스트에 사용되는 용매보다 낮다. 상기 용매는 에틸아세테이트, 메탄올, 이소프로판올, 아세톤, 크릴렌, 에탄올, 메틸에틸 케톤 및 툴루엔을 포함한다.

E. 기타 첨가제

또한, 유기 매질은 추가의 필름 연성(softness)이 필요한 경우에 하나 이상의 가소제를 종종 포함할 것이다. 상기 가소제는 기판에 대한 우수한 적층 보장하고 조성물의 비노출 영역의 현상성을 개선시키는데 도움이 된다. 그러나, 상기 물질의 사용은 그로부터의 필름 캐스트가 소성될 때 제거되어야 하는 유기 물질의 양을 감소시키기 위해 최소화되어야 한다. 가소제의 선택은 개질되어야 하는 중합체에 의해 일차적으로 결정된다. 다양한 결합제 시스템에 사용되는 가소제 중에는 디에틸 프탈레이트, 디부틸 프탈레이트, 부틸 벤질 프탈레이트, 디벤질 프탈레이트, 알킬 포스페이트, 폴리알킬렌 글리콜, 글리세롤, 폴리(에틸렌 옥사이드), 히드록시 에틸화 알킬 폐놀, 트리크레설 포스페이트 트리에틸렌글리콜 디아세테이트 및 폴리에스테르 가소제가 존재한다. 조성물은 당업계의 숙련인에게 공지된 추가의 계면활성제를 포함할 수 있다. 바람직한 계면활성제는 스테아르산, 팔미트산, 스테아레이트의 염, 팔미테이트의 염, 및 이들의 혼합물로부터 선택된다. 분산제, 안정화제, 이형제, 분산화제, 박리제 및 소포제를 비롯한 당업계의 숙련인에게 공지된 추가의 성분이 조성물에 존재할 수 있다. 적합한 물질의 일반적인 내용은 미국 특허 제5,049,480호에 기재되어 있다.

F. 광스피드 향상제

광스피드 향상제가 유기 매질에 첨가되거나 조성물에 직접 첨가된다. 광스피드 향상제는 스테아르산, 팔미트산, 스테아레이트의 염, 팔미테이트의 염으로부터 선택되며, 여기서 카운터이온은 수소, 암모늄, 나트륨 및 칼륨 또는 이들의 혼합물로부터 선택될 수 있지만 이로 제한되지 않는다. 혼합물은 보통 30/70 내지 70/30의 비율로 존재한다. 상기 혼합물의 예는 스테아르산과 팔미트산, 스테아레이트의 염과 팔미테이트의 염, 스테아르산과 팔미테이트의 염, 스테아레이트의 염과 팔미트산을 포함한다. 향상제는 기능적 상의 중량을 기준으로 조성물 내에 0.10-1 wt% 범위 및 이에 포함되는 모든 범위로 존재한다.

일반적인 페이스트 제제

일반적으로, 후막 조성물은 페이스트 유사 경점성(consistency)를 갖도록 제제화되고, "페이스트"로 불린다. 일반적으로, 페이스트는 황색 광 하에서 유기 비히클, 단량체(들), 및 다른 유기 성분을 혼합기에서 혼합함으로써 제조된다. 이어서, 무기 물질을 유기 성분의 혼합물에 첨가한다. 이어서, 무기 분말이 유기 물질에 의해 습윤될 때까지 전체 조성물을 혼합한다. 이어서, 혼합물을 3를 밀을 사용하여 률밀 처리한다. 이 시점에서 페이스트 점도는 처리 최적 점도를 달성하기 위해 적합한 비히클 또는 용매로 조절할 수 있다.

페이지 조성물의 제조 공정시 및 부품 제조시에 결함을 유발할 수 있기 때문에 먼지에 의한 오염을 방지하도록 주의하여야 한다.

일반적인 조성 프로파일

본 발명의 조성물은 소성 프로파일을 사용하여 처리될 수 있다. 소성 프로파일은 후막 기술 분야의 숙련인에게 잘 알려져 있다. 유기 매질의 제거와 무기 물질의 소결은 소성 프로파일에 따라 결정된다. 상기 프로파일은 매질이 최종 제품으로부터 실질적으로 제거되고 무기 물질이 실질적으로 최종 제품에서 소결되는지를 결정할 것이다. 본원에서 사용되는 용어 "실질적으로"는 매질의 적어도 95%의 제거 및 의도하는 용도 또는 사용을 위한 적어도 적절한 저항 또는 전도도 또는 유전체 특성을 제공하는 정도까지의 무기 물질의 소결을 의미한다.

일반적인 테이프 제제

본 발명의 조성물은 테이프 형태로 사용할 수 있다. 조성물이 테이프 형태로 사용될 경우, 슬립(slip)이 제조되어 테이프 캐스팅에 사용된다. 슬립은 테이프 제조시에 조성물에 대해 사용되는 일반적인 용어이고, 유기 매질에 분산된 무기 분말의 적절하게 분산된 혼합물이다. 유기 매질에 무기 분말의 우수한 분산을 달성하는 통상의 방법은 통상적인 볼밀 공정을 사용하는 것이다. 볼밀은 세라믹 밀링 자(jar) 및 밀링 매질(구형 또는 실린더형 알루미나 또는 지르코니아 펠렛)로 이루어진다. 전체 혼합물은 밀링 자에 도입되고, 밀링 매질이 첨가된다. 누출 방지 뚜껑으로 자를 닫은 후, 혼합 효율이 최적화되는 롤링 속도에서 자 내부의 밀링 매질의 밀링 작용을 생성시키기 위해 회전시킨다. 롤링 기간은 성능 기준을 충족시키기 위해 잘 분산된 무기 입자를 얻기 위해 필요한 시간이다. 슬립은 블레이드 또는 바(bar) 코팅 방법, 이어서 실온 또는 가열 건조에 의해 기판에 도포될 수 있다. 건조후 코팅 두께는 용도에 따라 수 밀리미터 내지 수십 밀리미터일 수 있다.

테이프는 와이드스톡 롤(widestock roll)로서 권취되기 전에 커버시트로 적층될 수 있다. 실리콘 코팅된 테레프탈레이트 PET 필름, 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌이 커버시트로서 사용될 수 있다. 커버시트는 최종 기판에 적층되기 전에 제거된다.

본 발명은 제시된 실시예에 의해 보다 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 발명의 범위는 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다.

실시예에 사용된 시험 방법

실시예 1-8의 조성물 시험에 사용된 방법은 다음과 같다.

광스피드 스텝 웨지 (step wedge)

광스피드는 광스피드 스텝 웨지로 측정한다. 리斯顿(Riston, 등록상표) 25-스텝 밀도 태블릿(Step Density Tablet)을 사용하여 결과를 측정한다. 태블릿은 듀폰 캠퍼니(The DuPont Company)로부터 입수 가능하다.

리斯顿(등록상표) 25-스텝 밀도 태블릿(스텝 태블릿)은 광학 밀도가 증가하는 25개의 블록(스텝)을 포함하는 MYLAR(등록상표) 폴리에스테르 필름의 스트립이다. 이를 사용하여 인쇄 회로 기판(wiring board) 제조의 화상화 단계에서 자외선(UV) 광에 대한 노출로부터 듀폰 리斯顿(등록상표) 광중합체 필름의 중합도를 측정한다.

스텝 태블릿은 각 스텝의 광학 밀도가 특정량으로 증가하도록 제조된다. 스텝 수가 증가할수록 각 스텝을 통과하는 UV 광의 양이 감소한다. 소정의 노출 에너지에서 광화상화 페이스트 샘플을 중합시키기 위해 스텝 태블릿을 통과하는 빛이 충분하지 않은 스텝이 존재할 것이다. 따라서, 스텝 태블릿은 광화상화 페이스트 샘플이 노출 동안 수용하는 광의 총량의 척도로서 사용된다.

기록된 웨지 스텝 넘버는 시험되는 조성물로 50%를 초과하여 덮어지는 가장 큰 넘버 스텝이다.

<실시예>

실시예 1-8의 조성물 제조 절차를 하기한다.

A. 매질의 제조

용매 및 아크릴계 중합체를 혼합하고 교반하면서 80°C로 가열하였다. 모든 결합제 중합체가 용해될 때까지 가열 및 교반을 계속하였다. 이어서 용액을 70°C로 냉각시키고 적용가능한 경우 광스피드 향상제를 포함한 나머지 유기 성분을 첨가하였다. 이어서, 상기 혼합물을 모든 고체가 용해될 때까지 70°C에서 교반하였다. 용액을 필요한 경우 325 메시 필터 스크린을 통해 통과시킨 다음 냉각시켰다.

B. 유리 프럿의 제조

유리 프럿은 입수 가능한 것을 사용하거나 필요하다면 직경 0.5 인치, 길이 0.5 인치의 알루미나 실린더를 사용하여 스웨코 밀 (Sweco Mill) 내에서 수 밀링함으로써 제조하였다. 이어서 유리 프럿 혼합물을 동결 건조시키거나 열 공기 건조시켰다. 열 공기 건조는 보통 150°C의 온도에서 수행하였다.

C. 페이스트 제조

페이스트는 황색광 아래에서 유기 매질(들), 단량체(들) 및 적절한 경우 광스피드 향상제를 포함한 다른 유기 성분들을 혼합 용기 내에서 혼합함으로써 제조하였다. 이어서, 무기 물질을 유기 성분들의 혼합물에 첨가하였다. 이어서 전체 조성물을 무기 분말이 유기 물질로 습윤될 때까지 혼합하였다. 이어서 혼합물을 3를 밀을 사용하여 둘 밀링하거나 또는 후버 오토매틱 몰러 (Hoover Automatic Muller) 모델 M5 상에서 제분하였다. 이어서 페이스트를 직접 사용하거나 635 메시 스크린을 통해 스크리닝하였다. 이 시점에서 페이스트 점도는 가공에 최적인 점도를 달성하기 위해 적절한 매질 또는 용매로 조정될 수 있다. 조성물에 대한 제제는 표 1에 나타낸다.

D. 은 제조

은 분말의 제조

은 알칸올아민 착물을 먼저 105.4 g의 질산은을 1000 ml의 탈이온수에 용해시킴으로써 제조하였다. 교반하면서, 88 ml의 모노에탄올아민을 첨가하여 가용성 은 알칸올아민 착물을 형성시켰다. 환원 용액은 17 g의 히드로퀴논을 600 ml의 탈이온수에 용해시킴으로써 제조하였다. 교반하면서, 700 ml의 모노에탄올아민을 첨가하였다. 1시간 후, 은 알칸올아민 착물을 용액을 5초 미만 내에 환원 용액에 첨가하였다. 2분 후, 반응 혼합물을 70°C로 가열하였다. 생성된 은 분말을 세척수 내에서 전도도가 10 마이크로옴 미만일 때까지 탈이온수로 세척하였다. 이어서 분말을 수집하여 동결 건조시켰다.

E. 공정 조건

먼지 오염은 결함을 발생시킬 수 있기 때문에, 페이스트 조성물의 제조에 있어서 및 부품들의 제조에 있어서 먼지 오염을 피하기 위해 주의하였다. 페이스트를 325 메시 스크린을 사용하는 스크린 인쇄에 의해 유리 기판에 도포하였다. 부품들은 공기 분위기 오븐 내에서 ~80°C에서 건조시켰다. 건조된 코팅 두께는 약 10 미크론에서 측정되었다.

이어서, 부품을 샘플 표면과 접촉하는 포토툴 (phototool)을 통해 시준된 (collimated) UV 노출원에 노출시켰다. 노출된 부품은 현상제 용액으로서 물 중 0.5 중량% 탄산나트륨을 함유하는 컨베이어 설치된 분무 프로세서를 사용하여 현상시켰다. 현상제 온도는 ~30°C에서 유지시켰고, 현상제 용액은 10-20 psi에서 분무하였다. 최적 노출 시간 및 현상 속도는 각 조성물에 대한 노출 시간 및 현상 속도의 범위를 갖는 부품들의 매트릭스를 제조함으로써 결정하였다. 현상 후 부품들의 현미경 검사로 각 조성물에 대한 최소 선택 또는 직경을 재현가능하게 얻기 위해 최선의 노출 시간 및 현상 속도에 대한 정보를 얻었다. 현상된 부품은 현상 후 강제 공기 스트림을 사용하여 여분의 물을 불어서 제거함으로써 건조시켰다. 이어서 건조된 부품은 보통 520°C의 피크 온도에서 공기 분위기 내에서 소성시켰다.

표의 설명

표 1은 실시예 1 내지 8에 대한 제제를 제공한다. 표 2는 제제에 대한 시험 결과를 보여준다.

실시예 1-5는 스테아르산, 팔미트산 또는 스테아르산과 팔미트산의 혼합물을 페이스트에 직접 첨가하는 효과를 보여주기 위해 사용하였다. 실시예 1 및 2는 순수한 팔미트산 또는 순수한 스테아르산이 광스피드를 증가시키지 않았음을 보여준다. 실시예 3-6은 스테아르산과 팔미트산의 50/50 중량비 혼합물이 광스피드에서 최선의 개선을 제공하는 것을 보여준다.

실시예 6은 매질 내로 첨가된 스테아르산과 팔미트산의 50/50 중량비 혼합물을 갖는다. 상기 실시예는 광스피드에 대해 실시예 3과 유사한 효과를 가졌다.

실시예 7은 광스피드 향상제가 UV-화상화 중합체와 함께 잘 작용하는 것을 보여주는 UV-화상화 중합체를 갖는다.

실시예 8은 광스피드 향상제를 갖지 않는 비교예이다.

표 2는 상기한 바와 같은 각종 시험에 대한 결과를 보여준다.

표에 제시된 모든 값은 전체 조성물을 기준으로 한 중량%이다.

[표 1]

실시예	1	2	3	4	5	6	7	8
제제								
스테아르산 (C-18)	0.34							
팔미트산 (C-16)		0.34						
스테아르산/팔미트산 50/50 중량비			0.34					
스테아르산/팔미트산 70/30 중량비				0.34			0.34	
스테아르산/팔미트산 30/70 중량비					0.34			
매질 I	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4		20.4	20.4
매질 II	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94		1.94
매질 III						20.4		
매질 IV							1.94	
은 분말	68.6	68.6	68.6	68.6	68.6	68.6	68.6	68.6
유리 프릿	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
말론산	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		0.15
텍사놀	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91		2.91
단량체	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72

[표 2]

실시예	1	2	3	4	5	6	7	8
광스피드 스텝 웨지	2	3	17	15	14	17	20	0

실시예에 대한 용어

I. 유리 프릿

유리 프럿은 다음 성분 (중량%)로 이루어진다: SiO_2 (9.1), Al_2O_3 (1.4), PbO (77.0), B_2O_3 (12.5).

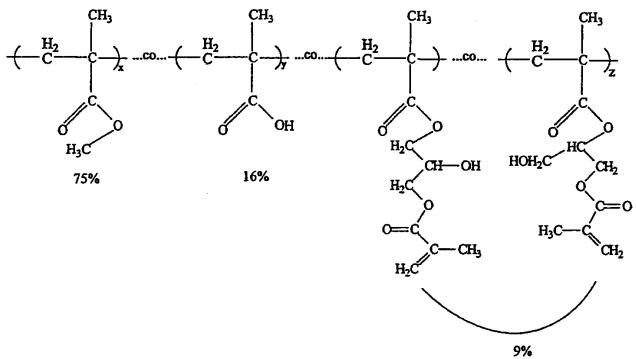
II. 중합체

중합체 I: PVP/VA S-630, 60% 비닐피롤리돈 및 40% 비닐 아세테이트의 공중합체. $K-\beta = 30 - 50$.

중합체 II: 카르보셋 (Carboset) XPD1708G (비. 에프. 굿리치 (B. F. Goodrich) 제품), 75% 메틸메타크릴레이트 및 25% 메타크릴산의 공중합체, 중량 평균 분자량 $M_w = \sim 7,000$, 산가 = 150.

중합체 III: 카르보셋 XPD1234 (비. 에프. 굿리치 제품), 80% 메틸메타크릴레이트 및 20% 메타크릴산의 공중합체, 중량 평균 분자량 $M_w = \sim 6,000$, 산가 = 120.

중합체 IV: 메타크릴산 16%와 글리시딜 메타크릴레이트 및 메틸 아크릴산의 반응으로부터 형성된 9% 메타크릴산 에스테르를 갖는 메틸 메타크릴레이트 75 중량%를 포함하는 광가교결합성 공중합체. 전이 온도는 102°C 이고 평균 분자량은 $\sim 6,500$ 이었다. 중합체 화학 구조는 아래와 같다.



III. 단량체

단량체: TMPEOTA-트리메틸올프로판 에톡시 트리아크릴레이트 (사르토머 (Sartomer) 제품).

IV. 매질 조성물

성분	매질 번호			
	I	II	III	IV
용매: 텍사놀	55.34	46.87	54.44	65.4
중합체 I	1.53	1.48	1.51	1.53
중합체 II		34.95		
중합체 III	36.20		35.6	
중합체 IV				36.14
1,4,4-트리메틸-2,3-디아자비시클로[3.2.2]-논-2-2n2-N,N'-디옥사인드	0.07	0.06	0.07	0.07
벤질디메틸-케탈	2.56	2.56	2.51	
이소프로필 티오크산톤	2.15	8.32	2.11	2.15
에틸 4-디메틸아미노 벤조에이트	2.15	8.32	2.11	2.15
스테아르산/팔미트산 50/50 중량비			1.63	

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(I) (a) 전기 전도성, 저항성 및 유전성 입자로부터 선택되는 기능적 상 입자, (b) 유리 전이 온도가 325°C 내지 600 °C이고, 표면적 대 중량비가 10 m²/g 이하이고 입자의 85 중량% 이상의 크기가 0.1-10 μm인 무기 결합제를 포함하는 무기 물질의 미분 입자가,

(II) (c) (1) C₁-C₁₀ 알킬 메타크릴레이트, C₁-C₁₀ 알킬 아크릴레이트, 스티렌, 치환 스티렌 또는 이들의 조합물을 포함하는 비산성 공단량체 및 (2) 에틸렌계 불포화 카르복실산 함유 잔기를 포함하는 산성 공단량체 (여기서, 2-20%의 카르복실산 함유 잔기는 제1 및 제2 관능 단위를 갖는 반응성 분자와 반응하고, 상기 제1 관능 단위는 비닐기이고, 제2 관능 단위는 카르복실산 잔기와 반응하여 화학 결합을 형성할 수 있고, 산 함량이 전체 중합체 중량의 10 중량% 이상이고 유리 전이 온도가 50-150 °C이고, 중량 평균 분자량이 2,000-250,000인 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물을 형성할 수 있음)를 각각 포함하는 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물인 수성 현상가능한 광가교결합성 중합체, (d) 광개시 시스템, (e) 스테아르산과 팔미트산, 스테아레이트의 염과 팔미테이트의 염, 스테아르산과 팔미테이트의 염, 스테아레이트의 염과 팔미트산 중에서 선택된 30/70 내지 70/30 비율의 혼합물을 포함하는 광스피드 향상제 및 (f) 유기 용매를 포함하는 유기 매질에 분산되어 있는 것을 포함하는 광화상화 조성물.

청구항 2.

제1항에 있어서, 광스피드 향상제가 기능적 상 입자 기준으로 0.1-1 wt%로 존재하는 것인 조성물.

청구항 3.

제1항에 있어서, 반응성 분자가 에폭시드기 또는 히드록시기를 포함하는 것인 조성물.

청구항 4.

제1항에 있어서, 광경화성 단량체를 추가로 포함하는 것인 조성물.

청구항 5.

제1항에 있어서, 스크린 인쇄에 적합한 페이스트 경점성 (consistency)을 갖는 것인 조성물.

청구항 6.

휘발성 용매를 제거하기 위해 건조된 제1항 기재의 조성물의 캐스트층을 포함하는 시트.

청구항 7.

유기 매질을 실질적으로 제거하고 무기 물질을 실질적으로 소결하기 위해 가열된 제1항 기재의 조성물의 캐스트층을 포함하는 물품.

청구항 8.

(I) (a) 전기 전도성, 저항성 및 유전성 입자로부터 선택되는 기능적 상 입자, (b) 유리 전이 온도가 325°C 내지 600 °C이고, 표면적 대 중량비가 10 m²/g 이하이고 입자의 85 중량% 이상의 크기가 0.1-10 μm인 무기 결합제를 포함하는 무기 물질의 미분 입자가,

(II) (c) (1) C₁-C₁₀ 알킬 메타크릴레이트, C₁-C₁₀ 알킬 아크릴레이트, 스티렌, 치환 스티렌 또는 이들의 조합물을 포함하는 비산성 공단량체 및 (2) 에틸렌계 불포화 카르복실산 함유 잔기를 포함하는 산성 공단량체를 각각 포함하는 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물인 유기 중합체 결합제 (상기 코폴리머, 인터폴리머 또는 이들의 혼합물은 산 함량이 전체 중합체 중량의 10 중량% 이상이고 유리 전이 온도가 50-150 °C이고, 중량 평균 분자량이 2,000-250,000임), (d) 광경화성 단량체, (e) 광개시 시스템, (f) 스테아르산과 팔미트산, 스테아레이트의 염과 팔미테이트의 염, 스테아르산과 팔미테이트의 염, 스테아레이트의 염과 팔미트산 중에서 선택된 30/70 내지 70/30 비율의 혼합물을 포함하는 광스피드 향상제 및 (g) 유기 용매

를 포함하는 유기 매질에 분산되어 있는

것을 포함하는 광화상화 조성물.

청구항 9.

제8항에 있어서, 광스피드 향상제가 기능적 상 입자 기준으로 0.1-1 wt%로 존재하는 것인 조성물.

청구항 10.

제8항에 있어서, 스크린 인쇄에 적합한 페이스트 경점성을 갖는 것인 조성물.

청구항 11.

휘발성 용매를 제거하기 위해 건조된 제8항 기재의 조성물의 캐스트층을 포함하는 시트.

청구항 12.

유기 매질을 실질적으로 제거하고 무기 물질을 실질적으로 소결하기 위해 가열된 제8항 기재의 조성물의 캐스트층을 포함하는 물품.