

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
C08F 8/14

(45) 공고일자 1999년03월20일

(11) 등록번호 특0169207

(24) 등록일자 1998년10월09일

(21) 출원번호	특1996-002797	(65) 공개번호	특1996-031490
(22) 출원일자	1996년02월06일	(43) 공개일자	1996년09월17일
(30) 우선권 주장	8/386,974 1995년02월10일 미국(US) 8/510,836 1995년08월03일 미국(US)		
(73) 특허권자	모르톤 인터내셔널 인코오포레이티드 제럴드 켄트 화이트		
(72) 발명자	미합중국 일리노이 시카고 노스 리버사이드 플라자 100 제임스 제이. 브리구글리오 미합중국 캘리포니아 벨보아 아파트먼트 #4 미라마 드라이브 1544 찰스 알. 케일 미합중국 캘리포니아 랜초 산타 마가리타 로사 49 비나이 밍 태러 미합중국 캘리포니아 애너헤임 웨스트 채도우 애비뉴 1826 에드워드 제이. 레어든 주니어 미합중국 캘리포니아 래구나 나이젤 래구나 우즈 드라이브 35 랜달 더블유. 카우츠 미합중국 캘리포니아 어빈 벨베디어 스트리트 4211		
(74) 대리인	이상섭, 나영환		

심사관 : 백영란

(54) 신규의 중합체 및 이를 함유하는 광영상용 조성물

요약

프린트된 회로판을 형성하기 위한 포토레지스트로 유용한 광영상용 조성물은 알칼리 수용액 중에서 현상 가능하고, 또 노출 및 현상 후 추가의 도금조 및 암모니아성 에칭제 같은 고 알칼리성 환경 중에서 처리 가능하다. 이 광영상용 조성물은 A) 결합제 중합체 약 25중량% 내지 약 75중량%, B) 다작용성 광중합 단량체나 단쇄 올리고머인 광중합성 물질 약 20 중량% 내지 약 60 중량%, 및 C) 광개시제 화학 시스템 약 2 중량% 내지 약 20 중량%를 함유한다(모든 중량%는 상기 성분 A)- C)의 총 중량을 기준으로 한 것임). 말레산 무수물 단위체의 약 50 몰% 내지 약 65몰%가 분자량 100 이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬 아릴, 또는 아릴알킬 알코올로, 약 15 몰% 내지 약 50몰%가 C₁-C₃-알킬 알코올로 모노-에스테르화되어서, 총 약 80몰%이상인 모노-에스테르화된 스티렌/말레산 무수물 광중합체인 결합제 중합체 A)를 광영상용 조성물에 사용하였을 때 개선점이 나타난다. 상기 중합체에서 스티렌 단위체는 약 45몰% 내지 약 65몰%이고, 말레산 무수물 단위체는 약 35몰% 내지 약 55몰%이며, 중량 평균 분자량은 약 80,000내지 약 200,000이고, 산가는 약 170 내지 약 220이다.

에폭시 수지 및 본 발명의 신규 중합체를 추가로 함유하는 광영상용 조성물 경화시 솔더 마스크를 형성할 수 있다.

본 발명의 신규 중합체는 밀착 영상화가 가능한 점착성-부재 광영상용 조성물을 제공한다.

명세서

[발명의 명칭]

신규의 중합체 및 이를 함유하는 광영상용 조성물

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 프린트된 회로판을 형성하는데 유용한 포토레지스트(photoresists) 같은 광영상용 조성물(photoimageable compositions) 및 구체적으로는 화학선에 노출 및 알칼리 수용액 중에서 현상 후, 고 알칼리 수용액으로 추가 처리하는 조성물에 관한 것이다. 본 발명은 또한 솔더 마스크(solder masks)형성과 같은 2차 영상화 분야에 적용하기 위한 광영상용 조성물에 관한 것이다. 본 발명은 점착성이 없고 따라서 밀착-영상화시킬 수 있는 점착성-부재 1차 및 2차 영상화 광영상용 조성물에 관한 것이기도 하다.

예를 들어 프린트된 회로판을 형성하기 위한 포토레지스트로서 유용한 광영상용 조성물에 대해서는 미합중국 특허 제3,953,309호(Gilano et al.; 상기 문헌은 본 명세서에 참고로 인용된 것임)에 개시된 바 있다. 이 조성물에서 중요한 성분은 광중합성 물질, 예를 들면 α , β -에틸렌에 의해 불포화된 단량체 또는 단쇄 올리고머, 광개시제 화학 시스템 및 스티렌과 모노부틸 말레에이트의 공중합체 같은 산 작용성 결합제이다. 미합중국 특허 3,953,309호에 교시된 광영상용 조성물은 또한 조기 열-개시된 중합을 방지하기

위한 목적으로 자유 라디칼 억제제도 포함하고 있다.

미합중국 특허 3,953,309호에 개시된 광영상용 조성물은 상당량의 결합제 중합체의 카르복실산 작용기에 의한 결과로서, 묽은 탄산나트륨 용액 같은 알칼리수용액 중에서 현상 가능하다. 예를 들면, 스티렌/모노부틸 말레에이트 중합체에서, 각각의 도입된 모노부틸 말레에이트 단위체는 1개의 비-에스테르화된 카르복실산 부위를 제공한다. 광영상용 조성물 층은, 패턴대로 화학선 노출시키고 알칼리 수용액 중에서 현상시켜 이 층의 비-노출 부위를 제거한 후, 염화 제2철 같은 산 에칭 용액에 노출시켜 회로판 블랭크 밑에 있는 구리를 에칭 시킨다.

스티렌 및 말레산 무수물의 모노에스테르의 결합제 중합체를 사용하는 광영상용 조성물도 또한 미합중국 특허 4,293,857호 및 제4,293,635호(각 문헌들은 본 명세서에 참고로 인용된 것임)에 교시되어 있다. 결합제인 스티렌 및 말레산 무수물의 모노에스테르의 공중합체는 예를 들면 스크립세트[®]수지(Scripset[®] resin; Monsanto Chemical Co. 사 제품)로 시판되고 있다.

미합중국 특허 3,953,309호에서 현상후 처리공정은 산성 용액 중에서 이루어지지만, 다른 현상후 처리공정은 암모니아성 에칭제(etchant) 또는 금속 도금 용액 같은 고 알칼리 용액 중에서 수행된다. 전술한 특허에서 중합체의 산 작용기는 알칼리 수용액 중에서의 현상성을 부여하면서 또한 레지스트 층의 노출된 광중압 부위가 고알칼리 수용액 중에서 분해되도록 하기도 한다. 고알칼리 환경 하에서, 이러한 레지스트는 충분리와 박리가 일어나기 쉽다.

미합중국 특허 4,987,054호에는 노출 및 현상 후 열 경화될 수 있는 아민-변형된 메틸 메타크릴레이트/스티렌/말레산 무수물 공중합체를 사용하는 것에 대해 기술되어 있다. 이 경우, 열 경과 결과 알칼리 처리 환경에 대해 우수한 내성을 지닌 필름이 생성된다. 그러나, 추가의 현상 후 열 경화 단계는 부피가 큰 프린트된 회로판 제조 시에는 비실용적일 수 있다.

미합중국 특허 4,008087호는 펜에탄올로 에스테르화된 스티렌/말레산 무수물 공중합체에 대해 기술하고 있다. 이 중합체는 실버 할라이드 광에멀전 중에 사용된다.

미합중국 특허 제 4,722,947호에는 하이드록시알킬 아크릴릴 화합물과 임의로 아릴알킬 모노하이드릭 알코올 같은 다른 알코올로 에스테르화된 스티렌/말레산 무수물 공중합체인 광경화성 중합체에 대해 기술되어 있다. 이러한 에스테르화된 중합체를 함유하는 조성물은 코팅제, 접착제 및 필름 같은 광경화된 조성물에 유용하다.

미합중국 특허 제4,273,857호는 메탄올과 이소프로판올로 부분 에스테르화된 스티렌/말레산 무수물 공중합체를 함유하는 광영상용 조성물에 대해 기술하고 있다.

본 발명에 따르면, 도입된 말레산 무수물 단위체의 약 50 내지 65몰%가 분자량 100 이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴 또는 아릴알킬 알코올로, 약 15 내지 약 50몰%가 C₁-C₃-알킬 알코올로 모노-에스테르화되어 총 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화된 스티렌/말레산 무수물 공중합체인 신규의 중합체가 제공된다. 이 중합체는 도입된 스티렌 단위가 약 45 내지 약 65몰%이고, 도입된 말레산 무수물 단위체가 약 35 내지 약 55몰%이며, 중량 평균 분자량이 약 80,000 내지 약 200,000이고, 산가가 약 170 내지 약 220이다.

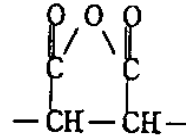
본 발명은 또한 알칼리 수용액 중에서 현상가능하고, 또 노출 및 현상 후 추가의 금속 도금조 및 암모니아성 에칭제 같은 고 알칼리 환경 내에서 처리 가능한 광영상용 조성물에 관한 것이다. 이 광영상용 조성물은 A)결합제 중합체 약 25 내지 약 75중량%, B) 다작용성 광중합 단량체나 단쇄 올리고머인 광중합성 물질 약 20 내지 약 60중량%, 및 C) 광개시제 화학 시스템 약 2 내지 약 20중량 %를 함유하고 있다(상기 중량%는 성분 A)-C)의 총 중량을 기준으로 한 것임). 도입된 말레산 무수물 단위체의 약 50내지 약 65몰%가 분자량 100이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴 또는 아릴알킬 알코올로, 약 15 내지 약 50 몰%가 C₁-C₃-알킬 알코올로 모노-에스테르화되어, 총 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화된 스티렌/말레산 무수물 공중합체인 결합제 중합체A)를 광영상용 조성물 중에 사용하였을 때 개선점이 나타난다. 이 중합체는 도입된 스티렌 단위체가 약 45 내지 약 65 몰% 바람직하게는 약 50 내지 약 55몰%이고, 도입된 말레산 무수물 단위체가 약 35 내지 약 55몰%, 바람직하게는 약 45 내지 약 50 몰%이며, 중량 평균 분자량이 약 80,000 내지 약 200,000 이고, 산가가 약 170 내지 약 220인 것이다.

본 발명은 또한 솔더 마스크 형성과 같은 2차 영상화를 위한 광영상용 조성물에 관한 것이다. 본 명세서에서 솔더 마스크란 문헌 [IPC -SM-840B, 표12, Summary of Criteria for Qualification/Conformance(Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits)]에 규정된 연마 내성 시험의 최소 필수 요건에 부합하는 경질의 영구층을 의미한다. 본 발명에 따른 솔더 마스크 조성물은 A) 전술한 신규의 중합체인 결합제 중합체 약 20 내지 약 70 중량%, B) 다작용성 광중합 단량체 또는 단쇄 올리고머인 광영상 물질 약 20 내지 약 55중량%, C) 광개시제 화학 시스템 약 2 내지 약 15 중량%, D) B)를 제외한, 에폭시-아크릴레이트 올리고머 약 5 내지 약 10 중량%, 및 E) 하이드록실기-반응성 아미노플라스트 약 1 내지 약 5 중량%를 함유하고 있다. 상기 중량 %는 성분 A)-E)의 총량을 기준으로 한 것이다.

본 발명은 또한 A) 전술한 신규의 중합체인 결합제 중합체 약 20 내지 약 50 중량%, B) 다작용성 광중합 단량체 또는 단쇄 올리고머인 광영상 물질 약 20 내지 약 40 중량%, C) 광개시제 화학 시스템 약 2 내지 약 15 중량%, D) 에폭시 수지 약 15 내지 약 35 중량%, 및 E) 에폭시 수지용 경화제 및/또는 경화 촉매 약 0.01 내지 약 5 중량%를 함유하는 2차 영상화 광영상용 조성물에 관한 것이다. 상기 중량%는 성분 A)-E)의 총량을 기준으로 한 것이다.

본 발명은 광영상용 조성물의 거의 점착성이 없는 표면을 아트워크와 직접 접촉시키고, 이 광영상용 조성물을 화학선에 노출시킨 후, 계속해서 이 아트워크를 제거하여 이후 광영상용 조성물이 가공 처리되도록 함으로써 전술한 바와 같은 신규의 결합제 중합체를 함유하는 1차 영상화 또는 2차 영상화 광영상용 조성물을 노출시키는 방법에 관한 것이기도 하다.

본 발명의 중합체를 형성하는 현행 방법중 바람직한 방법은 자유-라디칼 중합 절차에 의해 스티렌과 말레산 무수물을 초기 공중합시키는 것이다. 스티렌과 말레산 무수물을 규칙적인 교번 패턴으로 중합시켜 정렬된 주쇄 중합체를 제공하는 방법은 공지되어 있다. 따라서, 스티렌과 말레산 무수물의 몰 비는 대략 1:1 즉, 약 45 내지 약 65몰% 스티렌과 약 35 내지 약 55몰% 말레산 무수물이다. 중합체중에 도입되면, 스



티렌은 $-\text{CH}(\text{페닐})-\text{CH}_2-$ 단위가 된다. 말레산 무수물은 중합체중에 도입되면, 단위가 된다.

스티렌이 결합제 중합체를 형성하는데 사용되는 바람직한 공단량체이지만, C_1-C_6 알킬, α -치환된 스티렌 (예를 들면, α -메틸 스티렌) 또는 방향족 고리 상에 치환된 스티렌 (예를 들면, 비닐 톨루엔)을 사용할 수도 있고, 또한 이러한 스티렌 및/또는 치환된 스티렌의 혼합물을 사용할 수도 있다.

말레산 무수물이 바람직한 공단량체이지만, C_1-C_3 -모노 또는 디-알킬-치환된 및 아릴-치환된 말레산 무수물, 예를 들면 2-메틸 말레산 무수물, 2-에틸 말레산 무수물, 2-페닐 말레산 무수물 및 2,3-디메틸 말레산 무수물을 사용할 수도 있다.

이후, 스티렌/말레산 무수물 주쇄 중합체를 본 명세서에서 제1알코올이나 주 알코올로 지칭되는 것, 분자량이 100 이상인 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 아릴알킬 또는 알킬아릴 모노알코올로 에스테르화시킨다. 또한, 이러한 알코올의 혼합물도 적합하다. 사용되는 주 알코올은 방향족 부위 또는 치환된 부위를 가지고 있는 것이 바람직하다. 적합한 주 알코올의 몇몇 일례로는 3-사이클로헥실-1-프로판올, 사이클로헥실메탄올, 페닐메틸 알코올, 메틸 사이클로헥산올 및 2-에틸-1-헥산올이 있다. 성능 면에서는, 3- 사이클로헥실-1-프로판올 및 사이클로헥실메탄올이 통상 바람직하다. 그러나, 페닐메틸알코올도 또한 우수한 성능을 제공하고, 비용면에서도 통상 바람직하다. 주 알코올은 중합체의 도입된 말레산 무수물 단위체 약 50 내지 약 65 몰%를 에스테르화시키도록 제공된다. 통상, 에스테르화 반응은 완전히 완결될 때까지 진행되지 않으므로, 약간 과량 즉, 약 목적하는 에스테르화 정도보다 약 1 내지 약 5 몰% 초과량의 주 알코올을 사용한다. 비교적 크기가 큰 주 알코올의 소수성 그룹이 주로 이 중합체를 포함하는 광영상용 조성물에 고알칼리용액에 대한 내성을 제공하는 것으로 판단된다. 주 알코올의 분자량은 통상 약 250 이하이며, 보통은 약 200 이상이다.

결합제 중합체는 가능한 한 다량 즉, 바람직하게는 약 80몰% 이상의 도입된 말레산 무수물 단위체가 에스테르화된 것이 필수적인 것으로 밝혀졌다. 이러한 고 에스테르화도는 보통은 주 알코올만을 사용하여서는 용이하게 달성될 수 없다. 따라서, 부분 에스테르화된 중합체는 본 명세서에서 제2알코올이나 보조알코올로 지칭되는 C_1-C_3 -알킬 알코올로 추가 에스테르화시킨다. 이러한 보조 알코올로는 메탄올, 에탄올 및 n-프로판올이 적합하다. 이소프로판올은 그리 잘 작용하지 않는 것으로 밝혀졌다. 메탄올이 바람직한 보조 알코올이다. 보조 알코올은 분자의 크기가 작기 때문에, 주 알코올만을 사용하여서는 달성할 수 없는 완전한 정도의 에스테르화를 달성하는 것으로 추정된다. 보조 알코올에 의해 제공된 추가의 에스테르화는 도입된 절반-에스테르 말레산 무수물 단위체의 비-에스테르화된 카르복실 부위를 산출시킴으로써 산가를 증가시킨다. 또한, 보조 알코올도 약간 과량, 예를 들면 약 1 내지 약 5몰% 과량을 사용한다.

에스테르화 광양정 모두에서, 각 말레산 무수물 부위의 절반-에스테르가 수득되며, 이때 제2의 카르복실 산 작용기는 더 이상 에스테르화되기 어렵다. 따라서, 에스테르화 반응은 또한 알칼리 수용액 중에서 중합체가 현상 가능하도록 하는 산 작용기를 생성한다. 100%의 말레산 무수물 부위가 에스테르화되는 것도 가능하지만, 통상 소량, 예를 들면 20몰% 이하의 말레산 무수물 부위가 비-에스테르화 상태로 존재하게 된다.

영상을 산출하기 위해, 상기한 네가티브-작용 광영상용 조성물은 B) 다작용성 광중합 단량체 또는 저 분자량 올리고머, 특히 α, β -에틸렌에 의해 불포화된 단량체 또는 올리고머를 포함하고 있다. 몇몇 특히 적합한 다작용성 아크릴계 단량체로는 테트라에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(TEGDA), 트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트(TMPTA), 부탄디올 디메타크릴레이트(BDDMA) 및 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트(PETA)가 있다. 추가의 다작용성 단량체에는 1,5-펜탄디올 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디아크릴레이트, 1,3-프로판디올 디아크릴레이트, 데카메틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 데카메틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 1,4-사이클로헥산디올 디아크릴레이트, 2,2-디메틸올 프로판 디아크릴레이트, 글리세롤 디아크릴레이트, 트리프로필렌 글리콜 디아크릴레이트, 글리세롤 트리아크릴레이트, 2,2-디(p-하이드록시페닐)프로판 디메타크릴레이트, 트리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트, 폴리옥시메틸-2,2-디(p-하이드록시페닐) 프로판 디메타크릴레이트, 트리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 폴리옥시프로필트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트, 부틸렌 디메타크릴레이트, 1,3-프로판디올 디메타크릴레이트, 부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, 1,3-프로판디올 디메타크릴레이트, 1,2,4-부탄트리올 디메타크릴레이트, 2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올 디메타크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리메타크릴레이트, 1-페닐 에틸렌-1,2-디메타크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라메타크릴레이트, 트리메틸올 프로판 트리아크릴레이트, 1,5-펜탄디올 디메타크릴레이트, 및 1,4-벤젠디올 디메타크릴레이트가 있다. 아크릴레이트나 메타크릴레이트 부위를 가진 폴리에스테르, 우레탄, 에폭시 및 아크릴 올리고머 같은 다수-아크릴레이트 작용성 올리고머도 또한 본 발명에 유용하다. 이러한 올리고머는 분자량이 약 3000 이하, 바람직하게는 약 2000 이하이어야 한다.

화학선에 노출후 단량체 및/또는 올리고머의 중합을 개시하기 위해, 광영상용 조성물은 C) 적절한 광개시제(들) 또는 광개시제 화학시스템을 포함한다. 적절한 광개시제에는 벤조인 에테르, 벤질 케탈, 아세토페논, 벤조페논 및 아민을 포함하는 관련 화합물이 포함된다.

이 조성물은 일반적으로 당해 기술분야에 공지된 추가의 보조 성분을 포함하고 있다. 예를 들어, 이 조성

물은 단량체 또는 올리고머 b) 의 초기 열 중합을 방지하기 위해 자유-라디칼 개시제를 포함하는 것이 일반적이다. 기타 통상의 첨가제로는 염료, 유동 조절 변형체, 소포제, 안료, 향산화제 등이 있다.

본 조성물의 성분은 아세톤이나 메틸 에틸 케톤(MEK) 같은 적합한 용매 중에 용해시킨다. 통상, 조성물의 고체 함량은 약 20% 내지 약 60%이나, 적용분야에 따라 달라질 수 있다.

본 발명의 범주에는 추가로, 광영상용 조성물에 경성과 영구성을 부여하는 현상후처리용 경화 화학 시스템도 포함된다. 이러한 경화 시스템은 교차-결합 밀도를 증가시켜, 솔더 마스크 같은 마스크로서 적합한 조성물을 제공한다. 이 시스템은 예를 들면 열, 자외(UV)선 또는 전자빔(EB)선에 의해 경화시킬 수 있다. 통상적으로, 열-경화 화학 시스템은 에폭시 수지와 에폭시 수지용 경화제 및/또는 경화 촉매이다. 현상후처리용 경화 화학 시스템을 함유하는 광영상용 조성물의 일례는 미합중국 특허 제5,229,252호 및 제5,364,736호 (상기 각 문헌들은 본 명세서에 참고로 인용된 것임)에 제시되어 있다.

본 발명에 따른 2차 영상화 조성물의 한 형태는 멜라민-포름알데히드 수지 또는 우레아-포름알데히드 수지 같은 하이드록시-반응성 아미노플라스틱 수지 및 에폭시-아크릴레이트 올리고머를 포함하는 것이다. 에폭시-아크릴레이트 올리고머는 본 명세서에서 아크릴산과 반응시 에폭시기의 약 90% 이상이 아크릴산으로 에스테르화되는, 에폭시 주쇄로부터 형성된 올리고머를 의미한다. 아크릴산은 아크릴산 및 치환 아크릴산, 예를 들면 메타크릴산, 에타크릴산 및 하이드록시 에틸 아크릴산을 의미한다. 카르복실기와 에폭시 올리고머의 에폭시기와와의 반응에서, 카르복실산 부위는 에폭시 올리고머 주쇄와 에스테르결합을 형성하고, 하이드록실기가 인접한 탄소 원자 상에 형성된다. 거의 모든 에폭시기가 아크릴산 부위와 반응하기 때문에, 에폭시-아크릴레이트 올리고머는 주로 광개시된 반응 중에 광영상용 조성물의 노출 부위가 알칼리 수용액 중에 불용성이 되도록 하는 아크릴계 단량체 및/또는 기타 아크릴계 올리고머와 함께 중합하는 올리고머의 아크릴레이트 부위, 아크릴레이트로서 작용한다. 상당량의 하이드록실 작용기가 하이드록시-반응성 아미노플라스틱 수지와와 현상후처리 가교를 위한 기반을 제공한다.

에폭시-아크릴레이트 올리고머 가교용 아미노플라스틱 수지는 우레아-포름알데히드 또는 멜라민-포름알데히드 수지이며, 후자가 더 바람직하다. 바람직한 멜라민-포름알데히드 수지는 메틸화된 멜라민 부위를 가지고 있는 것이다.

본 발명에 따른 2차 영상화 조성물의 다른 형태는 에폭시 수지 및 에폭시 경화제 및/또는 에폭시 경화 촉매를 이용하는 것이다. 광범위한 에폭시 수지를 본 발명에 사용할 수 있다. 비스페놀 A 및 노볼락 유형의 에폭시를 사용하는 것이 통상적이다. 기타 적합한 에폭시 수지는 예를 들면 미합중국 특허 제4,092,443호 (상기 문헌은 본 명세서에 참고로 인용된 것임)에 기재되어 있다. 상표명 시나큐어[®] (Cynacryre[®]) UVR-6100 및 UVR-6110 으로 유니온 카바이드(Union Carbide ; Danbury Conn 소재)에서 시판되는 것과 같은 치환족 에폭시도 또한 유용하다. 본 발명에 따라 사용 가능한 에폭시 수지로는 에폭시 당량이 약 200 내지 약 700인 것이 바람직하다.

에폭시 경화제는 카르복실산 무수물 같은 당해 기술분야에 공지된 것중에서 선택할 수 있다. 바람직한 에폭시경화제는 시작 경화 온도에서 차단기가 제거되는 ϵ -카르폴락탐-차단된 이소포론 같은 차단된 이소시아네이드이다.

에폭시 경화 촉매의 예로는 아민, 예를 들면 단독 3차 아민과 보론 트리플루오라이드 또는 보론 트리클로라이드, 잠재성 보론 디플루오라이드 킬레이트, 방향족 폴리아민 및 이미다졸, 예를 들면 2-에틸-4-메틸 이미다졸의 착물, 디시안디아미드가 있다.

본 조성물은 프린트된 회로판 형성에 사용되는 블랭크, 예를 들면 구리-도금된 에폭시판 또는 솔더 마스크-형성 조성물의 경우는 프린트된 회로판에 직접 도포한 후, 건조시켜 조성물로부터 용매를 제거할 수도 있다. 대안의 방법으로, 본 조성물은 폴리에스테르 시이트 같은 지지용 시이트에 도포하고, 이 조성물을 건조시킨 후에, 폴리에틸렌 같은 보호용 시이트를 적용함으로써, 건조 필름을 형성하는데 사용할 수도 있다. 이 조성물은 직접 도포하든지 또는 건조 필름으로부터 이전되든지 상관없이 통상의 방법으로 처리한다. 이 조성물은 아트워크(artwork)를 통해 패턴대로 화학선에 노출시킨 후, 1% 탄산나트륨 용액 같은 알칼리 수용액 중에서 현상시킨다. 현상 후, 남아 있는 광중합된 부위는 고 알칼리 수용액 중에서 추가 처리할 수 있다.

본 발명의 중합체를 사용한 광영상용 조성물의 주요 이점은 고 알칼리 용액에 대한 내성에 있지만, 기타 예상치 못했던 이점도 또한 달성되었다. 본 조성물은 건조 필름 중 매우 높은 함량 즉, 2% 이상의 잔여 용매로도 냉 유동 및 에지 융합에 대한 내성이 개선되었다. 이는 스크립세트[®] 수지 같은 통상의 스티렌/말레이트 중합체 또는 아크릴레이트 에스테르 중합체가 비교적 단시간 내에 상기 용매 보유량에서 에지 융합을 나타내기 때문에 예상치 못했던 결과이다.

노출 및 현상된 조성물의 알칼리 환경에 대한 내성은 금도금 처리 공정시에 현상되는 것과 같은 편재된 알칼리 환경도 포함한다. 미합중국 특허 제4,987,054호에서는 예를 들면 알칼리 에칭 처리공정을 금 전기 도금 처리공정과 같이 취급한다. 금도금 용액의 pH는 산성이거나 또는 중성으로 할 수도 있으나, 금을 구리 표면 상에 전기 도금시키면, 수산화물 및 시안화물 이온 같은 전기침착 부산물이 구리-레지스트 계면 근처에 축적되어 일시적으로 현상되는 편재된 알칼리 농도가 생기게된다. 이러한 편재된 알칼리 농도는 포토레지스트를 공격할 수 있으며, 또 포토레지스트의 층분리를 야기시킬 수도 있다.

본 조성물은 구멍을 통해 프린트된 회로판 상에 텐팅(tenting) 하는데 특히 중요한 개선된 필름 가요성을 제공한다. 이는 높은 함량 즉, 30% 이상의 스티렌을 함유하는 중합체가 보통은 아주 잘 부서지고 쉽게 손상되는 필름을 형성하기 때문에 특히 놀라운 성과이다.

본 발명 결합체 중합체의 예상 밖의 이점으로는 두 가지가 있다. 본 발명의 신규 중합체를 사용한 광영상용 조성물은 실제로 점착성이 거의 없어 아트워크를 본 발명의 건조된 광영상용 조성물위에 직접 놓고, 이 광영상용 조성물을 아트워크를 통해 노출시키며, 광영상용 조성물이 묻어나지 않게 아트워크를 제거하는 것이 충분히 가능하다. 이는 본 발명에 따른 1차 및 2차 영상화 광영상용 조성물 양자 모두에도 일치된 결과는 나타낸다. 또한, 본 발명의 신규 중합체를 사용한 1차 영상화 및 2차 영상화 광영상용 조성물

은 산소에 의한 중합 억제가 거의 완전하게 배제된다.

비-점착성 및 극히 낮은 산소 중합 억제제의 양 이점은 본 발명의 광영상용 조성물을 건조된 광영상용 조성물 층과 직접 접촉된 상태에 있는 아트워크를 사용하여 영상화할 수 있다는 점에서 중요하다. 거의 모든 종래 조성물은 특정 형태의 보호용 시이트 또는 보호용 폴리에스테르층을 통해 영상화시켜야 하는데, 그 이유는 그렇게 하지 않으면 아트워크가 연질의, 점착성 건조 필름 조성물에 고착하기 때문이다. 예를 들어, 광영상용 조성물 건조 필름은 아트워크가 놓여지는 필름상에 존재하는 지지층을 가지고 있다. 광영상용 조성물 노출 후 및 이후 아트워크 제거 후에야 보호층이 제거된다. 다른 접근 방안으로는 미합중국 특허 제4,318,957호 및 제 5,270,146호(상기 각 문헌들은 본 명세서에 참고로 인용된 것임)에 교시된 바와 같이 하나 이상의 보호층 또는 탑코트를 제공하는 방안이 있다. 광영상용 조성물 층을 폴리에스테르 시이트 또는 탑코트같은 보호층을 통해 노출시키는 경우, 광선이 밑에 놓인 광영상용 조성물을 거쳐야 하므로 통과 거리가 증가함에 따라 그 해상도가 저하된다. 업계 경향은 이동 거리와 공간 조건을 단축시켜, 고해상도를 얻는데 있다.

이러한 사항은 2차 영상화 분야에도 동일하게 적용된다. 미합중국 특허 제5,164,284호, 제4,992,354호 및 제4,889,790호(상기 각 문헌들은 본 명세서에 참고로 인용된 것임)에는 광영상용 조성물이 프린트된 회로판의 윤곽에 맞도록 프린트된 회로판에 2차 영상화(솔더 마스크-형성)광영상용 조성물을 도포하는 방법이 개시되어 있다. 상기 특허 공보에 이들 공정 실시예 사용되는 것으로 기재된 건조 필름은 광영상용 조성물 위에, 광영상용 조성물이 아트워크에 고착하는 것을 방지해 주며, 또 광영상용 조성물을 산소로부터 보호해주는 역할을 하는 중간층 또는 탑코트를 가지고 있다. 본 발명의 광영상용 조성물은 점착성-부재이며, 산소에 의한 중합 억제 거의 없어, 중간층이나 열 경화층을 위해 추가 공정이 필요치 않다. 그 자체로서, 더욱 우수한 해상도가 달성될 뿐만 아니라, 보다 우수한 표면 도포 부합성이 얻어진다.

탑코트를 배제시키는 것이 가능하게 됨으로써 얻어지는 다른 중요한 이점은 비용이 절감된다는 것이다. 탑코트를 형성하는 물질은 고가일 뿐만 아니라, 건조 필름 형성을 위해 추가의 코팅 단계가 필요하게 된다. 따라서, 본 발명은 상당한 비용을 절감시키는 효과를 제공한다.

이하, 하기 구체적인 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세하게 설명하도록 하겠다.

[실시예 1]

178.3g의 말레산 무수물, 215.6g의 스티렌, 117.5g의 메틸 에틸 케톤(MEK) 및 3.3g의 벤조일 퍼옥사이드를 배합하여서 단량체 혼합물을 제조하였다. 470g의 MEK를 기계식 교반기와 응축기가 장착된 플라스크내에서 75-80°C로 가열하였다. 단량체 혼합물을 6시간에 걸쳐 고온 MEK에 첨가하면서 플라스크 내용물을 75-80°C로 유지시켰다. 반응 혼합물을 이후 12시간 동안 75-80°C에서 가열하는데, 이때 최초 8시간 동안은 0.66g의 벤조일 퍼옥사이드를 매 2 시간 마다 첨가하였다.

148.1g의 페닐에틸 알코올과 11.1g의 4-(N,N-디메틸아미노)피리딘을 스티렌/말레산 무수물 공중합체 용액에 첨가하고, 이 배합된 혼합물을 14시간 동안 75-80°C로 유지시켰다. 이 과정 말기에, 65g의 MEK와 22.5g의 메탄올을 첨가하였다. 이후, 이 혼합물을 6시간 동안 75-80°C로 유지시켰다 에스테르화된 중합체 용액을 냉각시킨 후, 병에 넣었다.

이 중합체는 중량 평균 분자량이 167,000 이고 산가가 185인 것으로 측정되었다. 중합체 주쇄의 52몰%가 도입된 스티렌 단위체였으며, 48몰%가 도입된 말레산 무수물 단위체였다. 56몰%의 도입된 말레산 무수물 단위체가 페닐에틸 알코올에 의해 절반-에스테르화 되었으며, 36몰%가 메탄올에 의해 절반-에스테르화되었고, 또 8몰%는 비-에스테르화되었다.

[실시예 2]

페닐에틸 알코올 대신에 138.4g의 사이클로헥실메탄올을 사용한다는 점만 제외하고는 실시예1과 같이 중합체를 제조하였다.

이 중합체는 중량 평균 분자량이 124,000이고 산가가 193인 것으로 측정되었다. 중합체 주쇄의 51몰%가 도입된 스티렌 단위체였으며, 49몰%가 도입된 말레산 무수물 단위체였다. 53몰%의 도입된 말레산 무수물 단위체가 사이클로헥실메탄올에 의해 절반-에스테르화되었으며, 33몰%가 메탄올에 의해 절반-에스테르화되었고, 또 14몰%는 비-에스테르화되었다.

[실시예 3-5]

하기와 같이 조성물을 제형화하였다 :

성분

중량%

[실시에 3]

중합체 (실시에 1)	64.4
트리메틸올프로판 트리아크릴레이트	20.6
테트라에틸렌 글리콜 디아크릴레이트	10.3
벤조페논	3.62
미츨러스 케톤 (Michler's ketone)	0.50
접착 촉진제	0.17
염료 재료	0.134
항산화제	0.11
유동 촉진제	0.17

[실시에 4]

중합체 (실시에 1)	60.8
트리메틸올프로판 트리아크릴레이트	19.8
폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트	10.7
에틸 미츨러스 케톤	0.3
2-에틸헥실 p-(N,N-디메틸아미노) 벤조에이트	3.0
벤조페논	4.6
티오디에틸렌 비스-(3,5-디-3차-부틸-4- 하이드록시 하이드로신나메이트) (항산화제)	0.4
접착 촉진제	0.15
염료 재료	0.05
유동 촉진제	0.20

[실시에 5]

중합체 (실시에 2)	52.9
산 작용성 올리고머 (MW, 2000; 산가 174)*	8.33
에톡실화된 네오펜틸 글리콜 디아크릴레이트	10.6
에톡실화된 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트	15.9
이소프로필 티오크산톤	1.7
2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노 프로판-1-온	6.0
1-하이드록시 사이클로헥실 페닐 케톤	2.0
티오디에틸렌 비스-3,5-디-3차-부틸-4- 하이드록시 하이드로신나메이트	0.33
접착 촉진제	0.43
염료 재료	1.32
항산화제	0.70
유동 촉진제	0.26

* RSX-89395 는 UCB-Radcure 사 제품

[실시에 6]

실시에 3-5의 광영상용 조성물 각각을 폴리에스테르 지지용 시이트에 도포하고 건조시켰다. 이후, 폴리에틸렌 보호용 시이트로 적용하였다. 1.4mil 두께의 박막을 수득하였다. 폴리에틸렌 시이트를 제거하고, 지지용 시이트와 함께 건조 필름을 고온 로울 적층기구를 이용하여 구리-도금판에 적층하였다. 로울 온도는 122°C이었으며, 로울 속도는 1m/분 이었고, 로울 압력은 2.8바아이었다. 폴리에스테르 지지용 시이트를 제거하고, 아트워크를 광영상용 조성물층 바로 위에 놓았다. 광영상용 조성물을 아트워크를 통해 81mJ/cm² 화학선에 노출시켰다. 아트워크 제거 후, 광영상용 조성물을 29.4°C에서 35초 동안 1% 탄산나트륨 모노하이드레이트중에서 현상시키고, 이 판을 49°C에서 2분 동안 9 이상의 pH로 AC-CU-가아드(Olin-Hunt) 암모니아성 에칭제중에서 에칭하였다.

[실시에 7]

하기와 같이 솔더 마스크-형성 광영상용 조성물을 제형화하였다. :

<u>성분</u>	<u>중량%</u>
중합체 (실시예 1)	60.0
노바큐어® 3701 (비스페놀 A 에폭시의 디아크릴레이트 에스테르)	10.2
트리메틸올프로판 트리아크릴레이트	8.2
테트라에틸렌 글리콜 디아크릴레이트	6.0
메틸화된 멜라민 (가교제)	9.2
벤조페논	4.6
미출리스 케톤	0.5
접착 촉진제	0.2
안료	1.0
항산화제	0.1
유동 촉진제	0.2

광영상용 조성물을 55%고체 상태로 아세톤 중에 용해시켰다. 이 조성물을 폴리에스테르 지지용 시이트에 도포하고 건조시켰다. 이후, 폴리에틸렌 보호용 시이트를 적용하였다. 2.0mil 두께의 필름을 수득하였다. 폴리에틸렌 시이트를 제거하고, 지지용 시이트와 함께 건조된 필름을 진공 적층기구를 사용해서 프린트된 회로판에 적층하였다. 폴리에스테르 지지용 시이트를 제거하고, 아트워크를 광영상용 조성물 층 바로 위에 놓은 후, 이 광영상용 조성물을 아트워크를 통해 165mJ/cm² 화학선에 노출시켰다. 아트워크 제거 후, 광영상용 조성물을 29.4℃에서 45초간 1%탄산 나트륨 모노하이드레이트 중에서 현상시켰다. 이후, 남아있는 광영상용 조성물을 150℃에서 60분간 베이킹하여 경화시켰다.

[실시예 8]

하기와 같이 솔더 마스크-형성 광영상용 조성물을 제형화하였다. :

<u>성분</u>	<u>중량%</u>
중합체 (실시에 2)	46.0
액상 지환족 모노에폭시, 에폭시 당량 120-130	31.0
트리메틸올프로판 트리아크릴레이트	8.2
테트라에틸렌 글리콜 디아크릴레이트	6.0
메틸화된 펄라민	3.2
벤조페논	3.6
미출러스 케톤	0.5
접착 촉진제	0.2
안료	1.0
항산화제	0.1
유동 촉진제	0.2
충전제 (실리카)	5.0

상기 광영상용 조성물을 사용하여 건조 필름을 형성시키고 이후, 실시예7에 따라 솔더 마스크를 제조하였다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

i) 스티렌, C₁-C₆-치환된 스티렌 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 45몰% 내지 약 65몰% 및 ii) 말레산 무수물, 알킬-치환된 말레산 무수물, 방향족-치환된 말레산 무수물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 35몰% 내지 약 55몰%로 형성된 주쇄를 포함하는 중합체로서, 상기 군 ii)의 단량체는 상기 중합체의 주쇄에 무수물 그룹을 제공하고, 상기 무수물 그룹의 약 50몰% 내지 약 65몰%가 분자량 100 이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴, 또는 아릴알킬 제1알코올 a) 또는 상기 제1알코올 a)의 혼합물로 모노-에스테르화되고, 또 상기 무수물 그룹의 약 15 내지 약 50몰%가 C₁-C₃-알킬 제2알코올 b) 또는 상기 제2알코올 b)의 혼합물로 모노-에스테르화되어서, 총 상기 무수물 그룹의 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화되어 있으며, 또 중량 평균 분자량은 약 80,000 내지 약 200,000이고, 산가는 약 170 내지 약 220 인 것을 특징으로 하는 중합체.

청구항 2

A) i) 스티렌, C₁-C₆-치환된 스티렌 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 45몰% 내지 약 65몰% 및 ii) 말레산 무수물, 알킬-치환된 말레산 무수물, 방향족-치환된 말레산 무수물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 35몰% 내지 약 55몰%로 형성된 주쇄를 포함하는 결합체 중합체로서, 상기 군 ii)의 단량체는 상기 중합체의 주쇄에 무수물 그룹을 제공하고, 상기 무수물 그룹의 약 50 몰% 내지 약 65몰%가 분자량 100이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴, 또는 아릴알킬 제1알코올 a) 또는 상기 제1알코올 a)의 혼합물로 모노-에스테르화되고, 또 상기 무수물 그룹의 약 15 내지 약 50몰%가 C₁-C₃-알킬 제 2알코올 b) 또는 상기 제2알코올 b)의 혼합물로 모노-에스테르화되어서, 총 상기 무수물 그룹의 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화되어 있으며, 또 중량 평균 분자량은 약 80,000 내지 약 200,000 이고, 산가는 약 170 내지 약 220인 결합체 중합체 약 25중량% 내지 약 75 중량%, B) 다작용성광 중합 단량체 또는 단쇄 올리고머인 광중합성 물질 약 20 중량% 내지 약 60 중량%, 및 C) 광영상 화학 시스템 약 2중량% 내지 약 20 중량%(모든 중량 %는 상기 성분 A)-C)의 총량을 기준으로 한 것임)를 함유하는 광영상용 조성물.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 중합체 주쇄가 비치환된 스티렌 및 비치환된 말레산 무수물을 포함하는 단량체로

형성된 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 알코올 a)가 방향족 부위나 지환족 부위를 가진 알코올 또는 각각 방향족 및/또는 지환족 부위를 가진 알코올의 혼합물인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 제1알코올 a)가 사이클로헥실 메탄올, 메틸사이클로헥산올, 페닐에틸 알코올, 2-에틸-1-헥산올, 3-사이클로헥실-1-프로판올, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 제1 알코올 a)가 사이클로헥실 메탄올인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 제1알코올 a)가 페닐에틸 알코올인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 제1 알코올 a)가 3-사이클로헥실-1-프로판올인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 제2알코올이 메탄올인 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 10

A) i) 스티렌, C₁-C₆-치환된 스티렌 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 45몰% 내지 약 65몰% 및 ii) 말레산 무수물, 알킬-치환된 말레산 무수물, 방향족-치환된 말레산 무수물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 35몰% 내지 약 55몰%로 형성된 주쇄를 포함하는 결합체 중합체로서, 상기 군 ii)의 단량체는 상기 중합체의 주쇄에 무수물 그룹을 제공하고, 상기 무수물 그룹의 약 50몰% 내지 약 65몰%가 분자량 100 이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴, 또는 아릴알킬 제1 알코올 a) 또는 상기 제1 알코올 a)의 혼합물로 모노-에스테르화되고, 또 상기 무수물 그룹의 약 15 내지 약 50몰%가 C₁-C₃-알킬 제2 알코올 b) 또는 상기 제2 알코올 b)의 혼합물로 모노-에스테르화되어, 총 상기 무수물 그룹의 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화되어 있으며, 또 중량 평균 분자량은 약 80,000 내지 약 200,000 이고, 산가는 약 170 내지 약 220 인 결합체 중합체 약 25 중량% 내지 약 75중량%, B) 다작용성 광중합 단량체 또는 단쇄 올리고머인 광중합성 물질 약 20 중량% 내지 약 60중량% 및, C) 광개시제 화학 시스템 약 2 중량 % 내지 약 20 중량 %(모든 중량 %는 상기 성분 A)-C)의 총량을 기준으로 한 것임)를 함유하는 광영상용 조성물의 총을 기관 표면상에 도포하는 단계, 상기 층에 패턴 아트워크를 직접 접촉시키는 단계, 상기 층을 상기 아트워크를 통해 노출시키는 단계, 및 상기 층을 알칼리 수용액 중에서 현상하여 비-노출 부분을 제거하는 단계를 포함하여, 기관 표면상에 레지스트 패턴을 형성시키는 방법.

청구항 11

A) i) 스티렌, C₁-C₆-치환된 스티렌 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 45몰% 내지 약 65몰% 및 ii) 말레산 무수물, 알킬-치환된 말레산 무수물, 방향족-치환된 말레산 무수물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 35몰% 내지 약 55몰%로 형성된 주쇄를 포함하는 결합체 중합체로서, 상기 군 ii)의 단량체는 상기 중합체의 주쇄에 무수물 그룹을 제공하고, 상기 무수물 그룹의 약 50몰% 내지 약 65몰%가 분자량 100 이상의 알킬아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴, 또는 아릴알킬 제1 알코올 a) 또는 상기 제1 알코올 a)의 혼합물로 모노-에스테르화되고, 또 상기 무수물 그룹의 약 15 내지 약 50 몰%가 C₁-C₃-알킬 제2 알코올 b) 또는 상기 제2 알코올 b)의 혼합물로 모노-에스테르화되어, 총 상기 무수물 그룹의 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화되어 있으며, 또 중량 평균 분자량은 약 80,000 내지 약 200,000 이고, 산가는 약 170 내지 약 220 인 결합체 중합체 약 20 중량 % 내지 약 70 중량%, B) 다작용성 광중합 단량체 또는 단쇄 올리고머인 광영상 물질 약 20 중량% 내지 약 55중량%, C) 광개시제 화학 시스템 약 2 중량% 내지 약 15 중량%, D) B)를 제외하고, 에폭시-아크릴레이트올리고머 약 5 중량% 내지 약 10 중량 %, 및 E) 하이드록실기- 반응성 아미노 플라스틱 약 1 중량% 내지 약 5 중량%(모든 중량%는 상기 성분 A)-E)의 총량을 기준으로 한 것임)를 함유하는 광영상용 조성물.

청구항 12

A) i) 스티렌, C₁-C₆-치환된 스티렌 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 45몰% 내지 약 65몰 % 및 ii) 말레산 무수물, 알킬-치환된 말레산 무수물, 방향족-치환된 말레산 무수물, 방향족-치환된 말레산 무수물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군중에서 선택된 단량체 약 35몰% 내지 약 55몰%로 형성된 주쇄를 포함하는 결합체 중합체로서, 상기 군 ii)의 단량체는 상기 중합체의 주쇄에 무수물 그룹을 제공하고, 상기 무수물 그룹의 약 50 몰% 내지 약 65몰%가 분자량 100 이상의 알킬, 아릴, 사이클로알킬, 알킬아릴, 또는 아릴알킬 제1알코올 a) 또는 상기 제1알코올 a)의 혼합물로 모노-에스테르화되고, 또 상기 무수물 그룹의 약 15 내지 약 50몰%가 C₁-C₃-알킬 제2 알코올 b) 또는 상기 제2 알코올 b)의 혼합물로 모노-에스테르화되어, 총 상기 무수물 그룹의 약 80몰% 이상이 모노-에스테르화되어있으며, 또, 중량 평균 분자량은 약 80,000 내지 약 200,000 이고, 산가는 약 170 내지 약 220인 결합체 중합체 약 20 내지 약 55 중량%, B) 다작용성 광중합 단량체 또는 단쇄 올리고머인 광영상 물질 약 20 중량% 내지 약 40 중량%, C) 광개시제 화학 시스템 약 2 중량% 내지 약 15 중량%, D) 에폭시 수지 약 15 중량% 내지 약 35중량%, 및 E) 에폭시 수지용 경화제 및/또는 경화 촉매 약 0.01 중량% 내지 약 5 중량%(모든 중량%는 상기

성분 A)-E) 의 총량을 기준으로 한 것임)를 함유하는 광영상용 조성물.