



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월13일
 (11) 등록번호 10-1308191
 (24) 등록일자 2013년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)	(73) 특허권자
603F 7/095 (2006.01) 603F 7/004 (2006.01)	브레우어 사이언스 인코포레이션
(21) 출원번호 10-2011-7031664(분할)	미국 미주리주 65401 롤라 브레우어 드라이브 2401
(22) 출원일자(국제) 2005년04월15일	(72) 발명자
심사청구일자 2011년12월30일	구어레오, 더글라스 제이.
(85) 번역문제출일자 2011년12월30일	미국, 미주리 65401, 롤라, 브리튼 드라이브 11145
(65) 공개번호 10-2012-0015360	콕스, 로버트 씨.
(43) 공개일자 2012년02월21일	미국, 미주리 65401, 롤라, 제퍼리스 플레이스 12300
(62) 원출원 특허 10-2006-7022125	와이머, 마크 더블유.
원출원일자(국제) 2005년04월15일	미국, 미주리 65401, 롤라, 마리스 코. 알디. 542 18649
심사청구일자 2010년03월18일	(74) 대리인
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/012851	이경민, 강명구
(87) 국제공개번호 WO 2005/111719	
국제공개일자 2005년11월24일	
(30) 우선권주장	
11/105,862 2005년04월14일 미국(US)	
60/566,329 2004년04월29일 미국(US)	
(56) 선행기술조사문헌	
KR1020030068729 A	
US06110653 A	
US06399269 B2	
전체 청구항 수 : 총 33 항	심사관 : 김광철
(54) 발명의 명칭 비닐 에테르 가교제를 사용하는 무반사 코팅	

(57) 요 약

신규한, 습식 현상가능 무반사코팅 조성물을 및 상기 조성물을 이용하는 방법이 제공된다. 상기 조성물은 가교제 및 광산발생제와 함께, 산 작용기를 가지며 용매 시스템에 용해되는 폴리머 및/또는 올리고머를 포함한다. 바람직한 산 작용기는 카르복시산이며, 반면 바람직한 가교제는 비닐 에테르 가교제이다. 사용에 있어서, 상기 조성물은 기판에 도포되고, 열 가교결합 된다. 빛에 노출되면, 상기 경화된 조성물은 가교결합이 분해되고, 전형적인 광 현상 용액(예를 들면, 알칼리성 현상액)에 용해될 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

다음 단계를 포함하는 마이크로전자구조체 형성 방법:

표면을 갖는 기판을 제공하는 단계;

조성물을 상기 표면에 도포하는 단계, 여기서 상기 조성물은:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고 상기 화합물은 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 : 3 내지 3:1임;

발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합제는 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함함; 및

상기 화합물을 상기 조성물 내에서 가교 결합시켜 사용되는 과정에서 적어도 0.1의 k 값을 갖는 가교결합된 조성물을 수득하는 단계.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 조성물 상에서 포토리지스트 층을 형성하는 단계;

상기 조성물을 빛에 노출시켜 상기 조성물의 노출된 부분을 수득하는 단계; 및

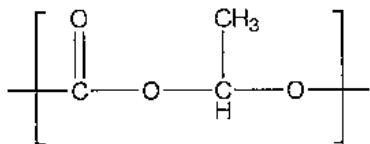
상기 노출된 부분을 상기 표면으로부터 제거하도록 상기 조성물을 현상제와 접촉시키는 단계;

를 추가로 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

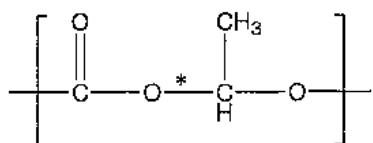
상기 가교결합에 의해 다음 화학식:



을 갖는 결합을 포함하는 가교결합된 화합물이 얻어지는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 노출 단계는 다음 화학식:



을 갖는 연결의 결합(*)의 절단을 유발하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 발색단은 상기 화합물과 결합되어 있는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 발색단은 상기 화합물과 결합되어 있지 않는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 조성물은 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 95-99 중량%의 상기 용매를 포함하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 조성물은 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 3중량%의 고형분을 포함하는 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 발색단은 나프탈렌, 헤테로사이클릭 발색단, 카르바졸, 안트라센, 치환된 그리고 치환되지 않은 페닐 및 이들의 작용기 부분으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 발색단은 나프토익산 메타크릴레이트, 3,7-디하이드록시나프토익산, 9-안트라센 메틸 메타크릴레이트, 9-안트라센카르복시산, 푸란 고리 및 티오펜 고리로 구성된 그룹으로부터 선택되는 방법.

청구항 12

다음을 포함하는 마이크로전자구조체:

표면을 갖는 기판; 및

상기 기판 표면에 인접한 가교결합 층, 여기서 상기 층은 사용되는 과장에서 적어도 0.1의 k 값을 갖고, 다음:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 :3 내지 3:1임;

발색단;

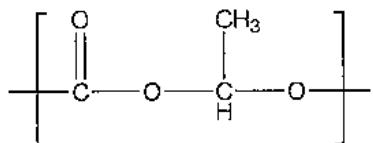
비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함하는 조성물로부터 형성됨.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 가교결합 층은 다음 화학식:



을 갖는 결합을 포함하는 가교결합된 화합물을 포함하는 구조체.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 발색단은 상기 화합물과 결합되어 있지 않는 구조체.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 기판은 마이크로전자 기판인 구조체.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 기판은 실리콘, 알루미늄, 텉스텐, 텉스텐 규소화합물, 갈륨 비화물, 게르마늄, 탄탈, 탄탈 아질산염, SiGe, 이온주입 층, 낮은 k 절연체 층, 및 절연체 층으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 구조체.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 층은 포토리지스트 용매에 불용성인 구조체.

청구항 18

제 12 항에 있어서, 상기 가교결합 층에 인접한 포토리지스트를 추가로 포함하는 구조체.

청구항 19

제 12 항에 있어서, 상기 조성물은 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 95-99 중량%의 상기 용매를 포함하는 구조체.

청구항 20

마이크로전자 소자의 제조에 유용한 조성물로서, 이 조성물은 다음:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아노레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기가 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1:3 내지 3:1임;

상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 20 내지 40 중량%의 발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨을 포함하고, 이 조성물은 습식 현상가능인 조성물.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 산기는 카복실산 기를 포함하는 조성물.

청구항 22

제 20 항에 있어서, 상기 조성물은 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 95-99 중량%의 상기 용

매를 포함하는 조성물.

청구항 23

제 20 항에 있어서, 상기 조성물은 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 3중량%의 고형분을 포함하는 조성물.

청구항 24

삭제

청구항 25

제 20 항에 있어서, 상기 발색단은 나프탈렌, 헤테로사이클릭 발색단, 카르바졸, 안트라센, 치환된 그리고 치환되지 않은 페닐 및 이들의 작용기 부분으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 조성물.

청구항 26

제 20 항에 있어서, 상기 발색단은 나프토익산 메타크릴레이트, 3,7-디하이드록시나프토익산, 9-안트라센 메틸 메타크릴레이트, 9-안트라센카르복시산, 푸란 고리 및 티오펜 고리로 구성된 그룹으로부터 선택되는 조성물.

청구항 27

제 20 항에 있어서, 상기 발색단은 상기 화합물과 결합되어 있지 않는 조성물.

청구항 28

제 20 항에 있어서, 상기 발색단은 상기 화합물과 결합되어 있는 조성물.

청구항 29

다음 단계를 포함하는 마이크로전자구조체 형성 방법:

표면을 갖는 기판을 제공하는 단계;

조성물을 상기 표면에 도포하는 단계, 여기서 상기 조성물은:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 클리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 :3 내지 3:1임;

발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함함;

상기 화합물을 상기 조성물 내에서 가교 결합시키는 단계;

상기 조성물 상에서 포토리지스트 층을 형성하는 단계;

상기 조성물을 빛에 노출시켜 상기 조성물의 노출된 부분을 수득하는 단계; 및

상기 노출된 부분을 상기 표면으로부터 제거하도록 상기 조성물을 현상제와 접촉시키는 단계.

청구항 30

다음을 포함하는 마이크로전자구조체:

표면을 갖는 기판; 및

상기 기판 표면에 인접한 가교결합 층, 여기서 상기 층은 다음:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아노레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 :3 내지 3:1임;

발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함하는 조성물로부터 형성됨; 및

상기 가교결합 층과 인접한 포토리지스트.

청구항 31

다음 단계를 포함하는 마이크로전자구조체 형성 방법:

표면을 갖는 기판을 제공하는 단계;

조성물을 상기 표면에 도포하는 단계, 여기서 상기 조성물은:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아노레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 :3 내지 3:1임;

발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 95-99 중량%의 용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함함; 및

상기 화합물을 상기 조성물 내에서 가교 결합시켜 사용되는 과장에서 적어도 0.1의 k 값을 갖는 가교결합된 조성물을 수득하는 단계.

청구항 32

다음을 포함하는 마이크로전자구조체:

표면을 갖는 기판; 및

상기 기판 표면에 인접한 가교결합 층, 여기서 상기 층은 사용되는 과장에서 적어도 0.1의 k 값을 갖고, 다음을 포함하는 조성물로부터 형성됨:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아노레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 폐놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 :3 내지 3:1임;

발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 95-99 중량%의 용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨.

청구항 33

마이크로전자 소자의 제조에 유용한 조성물로서, 이 조성물은 다음:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰비율은 1 :3 내지 3:1임;

상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 20 내지 40 중량%의 발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 95-99 중량%의 용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함하고, 이 조성물은 습식 현상가능인 조성물.

청구항 34

다음 단계를 포함하는 마이크로전자구조체 형성 방법:

표면을 갖는 기판을 제공하는 단계;

조성물을 상기 표면에 도포하는 단계, 여기서 상기 조성물은:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰비율은 1 :3 내지 3:1임;

상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 20 내지 40 중량%의 발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨;을 포함함; 및

상기 화합물을 상기 조성물 내에서 가교 결합시키는 단계.

청구항 35

다음을 포함하는 마이크로전자구조체:

표면을 갖는 기판; 및

상기 기판 표면에 인접한 가교결합 층, 여기서 상기 층은 다음을 포함하는 조성물로부터 형성됨:

폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물, 여기서 상기 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 올리고머는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰비율은 1 :3 내지 3:1임;

상기 화합물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 20 내지 40 중량%의 발색단;

비닐 에테르 가교결합제; 및

용매, 여기서 상기 화합물, 발색단 및 가교결합단은 이 용매에 용해되거나 분산됨.

명세서

기술분야

- [0001] 발명의 배경
- [0002] 관련된 출원
- [0003] 본 출원은 2004년 4월 29일 출원된 미국 특허 출원 제60/566,329호, "비닐 에테르 가교체를 사용하는 무반사 코팅"을 기초로 우선권을 주장한다.
- [0004] 발명의 분야
- [0005] 본원 발명은 신규한 습식 현상가능 무반사 코팅 조성물 및 이를 이용하는 방법에 관계한다.

배경기술

- [0006] 선행 기술의 설명
- [0007] 110 nm 미만으로 크기가 수축되는 특징으로서, 신규하고 더욱 개선된 재료가 반도체 산업에 의해 정해진 목표 달성을 위해 필요할 것이다. 고-분해능 리소그라피 목적의 달성을 위한 포토리지스트 및 바닥 무반사코팅의 개선이 요구된다. 예를 들면, 바닥 무반사 코팅 및 기판 예칭 단계 동안 일어나는 리지스트 두께 손실은 치명적인 문제인데, 왜냐하면 새 리지스트가 이전에 제조된 재료보다 훨씬 더 얇기 때문이다. 리지스트 두께가 감소하는 반면, 바닥 무반사코팅 두께는 동일한 비율로 감소하지 않으며, 이와 같은 점은 리지스트 손실의 문제를 더욱 복잡하게 한다. 이러한 문제의 해법은 습식-현상가능 바닥 무반사코팅을 사용함으로써 바닥 무반사코팅 예칭 단계를 제거하는 것이다.
- [0008] 습식-현상가능 바닥 무반사코팅은 폴리머 바인더로서 알칼리성 매질에 용해되는 폴리아믹산을 전형적으로 사용하였으며, 리지스트가 현상 될 때 바닥 무반사코팅이 제거되도록 하였다. 이와 같은 전통적인 습식-현상가능 바닥 무반사코팅은 열적으로 진행되는 아믹산의 이미드로의 전환을 이용하여 리지스트 용매에 용해되지 않게 된다. 상기 방법은 잘 실행되나, 두 가지 제한이 있다: (1) 베이킹 온도 범위가 좁을 수 있으며 (10°C 미만) 여기서 바닥 무반사코팅은 유기 용매에는 불용성이나 알칼리성 용매에는 가용성을 유지한다; (2) 상기 습식-현상가능 방법은 등방성인데, 이는 바닥 무반사코팅이 수평과 동일한 비율로 수직으로 제거됨을 의미하며, 리지스트 라인의 하면절제를 유발한다. 이는 더 큰 형상(0.2 micron 초과)에 관하여는 문제가 되지 않는 반면, 더 작은 라인 크기에 있어서는 라인 상승 및 라인 붕괴를 쉽게 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 발명의 요약
- [0010] 본원발명은 마이크로전자 소자의 제조에 유용한 신규한 습식 현상가능 조성물을 제공함으로써 선행 기술의 습식 현상가능 무반사 코팅의 문제점을 극복한다.

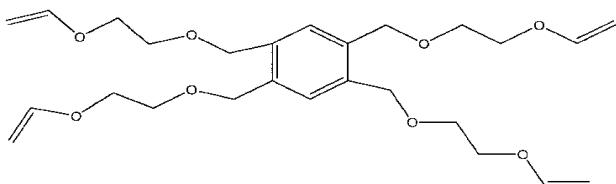
과제의 해결 수단

- [0011] 더욱 상세히 말하면, 본원발명의 조성물은 용매 시스템에 용해되거나 분산되는, 폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 화합물을 포함한다. 상기 조성물 내의 모든 구성요소의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 상기 화합물은 약 0.5-10 중량%, 바람직게는 0.5-5 중량%, 더욱 바람직하게는 1-4 중량%의 수준으로 상기 조성물에 존재한다.
- [0012] 상기 화합물이 폴리머이면, 평균 분자량은 약 1,000-100,000 Daltons, 더욱 바람직하게는 약 1,000-25,000 Daltons이 선호된다. 선호되는 폴리머는 지방족 폴리머, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 노볼락, 폴리아믹산, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 폴리머를 포함한다.
- [0013] 상기 화합물이 올리고머이면, 분자량은 약 500-3,000 Daltons, 더욱 바람직하게는 약 500-1,500 Daltons이 선

호된다. 선호되는 올리고머는 치환된 및 치환되지 않은 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 노볼락, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르, 및 이들의 혼합물을 포함한다.

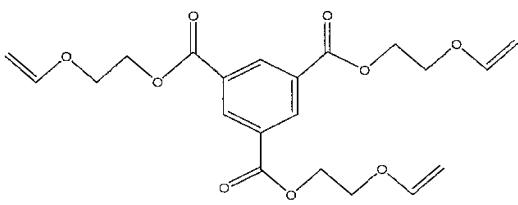
- [0014] 상기 화합물이 올리고머 또는 폴리머인지, 그리고 상기 폴리머의 구조가 골격 또는 올리고머 코어인지 여부에 상관없이, 상기 화합물이 산 작용기를 포함함이 선호된다. 상기 화합물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 산 기는 약 5 중량% 이상, 바람직하게는 약 5-90 중량%, 더욱 바람직하게는 약 5-50 중량%의 수준으로 상기 화합물 내에 존재한다. 선호되는 산 기는 페놀 기를 제외한 기, 예를 들면 카르복시산(-COOH)이다.
- [0015] 선행기술의 조성물과는 달리, 상기 산 기는 바람직하게는 보호기에 의해 보호되지 않는다. 즉, 산 기의 약 95% 이상, 바람직하게는 약 98% 이상, 더욱 바람직하게는 약 100%가 보호기가 없다. 보호기는 산이 활성이 되도록 하는 것을 방지하는 것이다.
- [0016] 보호기가 본원발명에 필수적이지 않기 때문에, 상기 화합물이 산-민감성이지 않는 것이 바람직하다. 산-민감성 폴리머 또는 올리고머는 산 존재 하에서, 제거되거나, 분해되거나, 그렇지 않으면 전환되는 보호기를 함유한다.
- [0017] 또 다른 실시 태양에 있어서, 보호된 산 기과 보호되지 않은 산 기의 조합이 사용될 수 있다. 본 실시 태양에 있어서, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 약 1 : 3 내지 약 3:1, 더욱 바람직하게는 약 1 : 2 내지 약 1:1이다.
- [0018] 상기 본원발명의 조성물은 발색단(빛의 진폭을 감소시키는 화합물 또는 부분)을 포함하는 것이 또한 선호된다. 발색단은 상기 화합물과 결합 될 수 있거나(상기 화합물의 작용기에 결합하거나 또는 폴리머 골격 또는 올리고머 코어에 직접 결합함), 또는 발색단은 상기 조성물 내에 물리적으로 쉽게 혼합될 수 있다. 상기 화합물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 발색단은 약 5-50 중량%, 바람직하게는 약 20-40 중량%의 수준으로 상기 조성물 내에 존재하여야 한다. 발색단은 상기 조성물이 가공될 과장에 기초하여 선택된다. 예를 들면, 248 nm의 과장에서, 선호되는 발색단은 나프탈렌 (예를 들면, 나프토익산 메타크릴레이트, 3,7-디하이드록시나프토익산), 헤테로사이클릭 발색단, 카르바졸, 안트라센 (예를 들면, 9-안트라센 메틸 메타크릴레이트, 9-안트라센카르복시산), 및 이들의 작용기 부분을 포함한다. 193 nm의 과장에서, 선호되는 발색단은 치환된 그리고 치환되지 않은 페닐, 헤테로사이클릭 발색단(예를 들면, 푸란 고리, 티오펜 고리), 및 전술한 작용기 부분을 포함한다. 선호되는 상기 본원발명의 조성물은 또한 가교제를 포함할 것이다.
- [0019] 선호되는 가교제는 비닐 에테르 가교제이다. 비닐 에테르 가교제는 다중-작용기, 더욱 바람직하게는 트리- 및 -테트라 작용기임이 바람직하다.
- [0020] 선호되는 비닐 에테르 가교제는 다음 화학식을 가지며
- [0021] $R-(X-O-CH=CH_2)_n$,

[0022] 여기서 R은 아릴(바람직하게는 C₆-C₁₂) 및 알킬(바람직하게는 C₁-C₁₈, 더욱 바람직하게는 C₁-C₁₀)로 구성된 그룹으로부터 선택되며, X는 각각 개별적으로 알킬(바람직하게는 C₁-C₁₈, 더욱 바람직하게는 C₁-C₁₀); 알콕시(바람직하게는 C₁-C₁₈, 더욱 바람직하게는 C₁-C₁₀); 카르복시; 및 이들의 둘 이상의 조합으로 구성된 그룹으로부터 선택되며, n은 2-6이다. 가장 선호되는 비닐 에테르 가교제는 에틸렌 글리콜 비닐 에테르, 트리메틸올프로판 트리비닐 에테르, 1,4-사이클로헥산 디메탄올 디비닐 에테르, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택된 가교제를 포함한다. 또 다른 선호되는 비닐 에테르 가교제는 다음 화학식으로 구성된 그룹으로부터 선택된 화학식을 갖는다:



[0023]

[0024] 및



[0025]

[0026] 선호되는 조성물은 또한 촉매를 함유한다. 선호되는 촉매는 산발생제(acid generator), 특히 광산발생제(photoacid generator, "PAG," 이온성 및/또는 비-이온성)이다. 빛 존재하에서 산을 발생하는 어떠한 PAG도 적절하다. 선호되는 PAG는 오늄 염(예를 들면, 트리페닐 술포늄 노나플레이트 및 트리페닐 술포늄 트리플레이트와 같은 트리페닐 술포늄 퍼플루오로술포네이트), 옥심-술포네이트 (예를 들면, CIBA사에 의해 CGI[®]라는 상품명으로 판매되는 것), 및 트리아진 (예를 들면, Midori Kagaku Company사로부터 구입가능한 TAZ108[®])을 포함한다.

[0027] 폴리머 및 올리고머 고체의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 조성물은 바람직하게는 약 0.1-10 중량%, 더욱 바람직하게는 약 1-5중량%의 촉매를 포함한다.

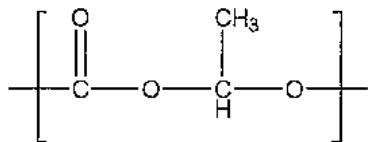
[0028] 또한 그 밖의 다른 많은 선택적 구성요소가 조성물 내에 포함될 수 있다. 전형적인 선택적 구성요소는 계면활성제, 아민 베이스, 및 접착증진제를 포함한다.

[0029] 실시 태양에 상관없이, 바람직하게는 주위 환경 및 실질적으로 균질 분산을 형성하기에 충분한 시간 동안, 폴리머, 올리고머, 및 이들의 혼합물을 적절한 용매 시스템에 용해시키거나 분산시켜 무반사 조성물을 형성한다. 그 밖의 다른 구성요소(예를 들면, 가교제, PAG)는 바람직하게는 상기 화합물과 함께 용매 시스템에 분산되거나 용해된다.

[0030] 선호되는 용매 시스템은 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트 (PGMEA), 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 (PGME), 프로필렌 글리콜 n-프로필 에테르 (PnP), 에틸 락테이트, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택된 용매를 포함한다. 바람직하게는, 용매 시스템은 약 50-250°C, 더욱 바람직하게는 약 100-175°C의 끓는점을 갖는다. 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 용매 시스템은 약 80-99 중량%, 바람직하게는 약 95-99 중량%의 수준으로 사용되어야 한다.

[0031] 상기 조성물을 기판(예를 들면 마이크로전자 기판)에 도포하는 방법은 공지된 도포 방법(스핀-코팅을 포함)에 의해 많은 양의 상기 조성물을 기판에 도포하는 방법을 포함한다. 기판은 모든 전통적인 회로 기판일 수 있으며, 적절한 기판은 평면일 수 있거나 또는 토포그라파(예를 들면, 트렌치, 구멍을 경유하거나 접촉하는)을 포함할 수 있다. 대표적인 기판은 실리콘, 알루미늄, 텡스텐, 텡스텐 규소화합물, 갈륨 비화물, 게르마늄, 탄탈, 탄탈 아질산염, SiGe, 낮은 k 절연체 층, 절연체 층(예를 들면, 실리콘 산화물) 및 이온주입(ion implant) 층을 포함한다.

[0032] 요구되는 도포가 달성된 이후, 층 내에서 상기 화합물의 가교결합을 유발시키기 위하여, 결과물인 층은 약 100-250°C, 바람직하게는 약 120-200°C의 온도까지 가열되어야 한다. 폴리머 또는 올리고머가 카르복시산 기를 포함하고, 가교제가 비닐 에테르 가교제인 실시태양에서, 가교결합된 폴리머 또는 올리고머는 다음 화학식을 갖는 아세탈 결합을 포함할 것이다.



[0033]

[0034] 가교결합된 층은 충분히 가교결합 될 것이며 그 결과 실질적으로 전형적인 포토리지스트 용매에 불용성이다. 그러므로, 박리시험을 겪게 될 때, 상기 본원발명의 코팅층은 약 5% 미만, 바람직하게는 약 1% 미만, 심지어 더욱 바람직하게는 약 0%의 박리 백분율을 가질 것이다. 박리시험은 첫째로, 경화된 층 두께(서로 다른 다섯 지점에서의 평균)를 결정한다. 이것은 최초 필름 두께의 평균이다. 다음으로, 용매(예를 들면, 에틸 락테이트)가 약 10초 동안 상기 경화된 필름 위에 적셔지고, 그 후 상기 용매를 제거하기 위해 약 20-30초 동안 2,000-3,500

rpm의 스핀 건조단계가 후속된다. 타원해석법(ellipsometry)을 사용하여 웨이퍼 상의 서로 다른 다섯 지점에서 두께가 다시 측정되며, 상기 측정의 평균이 결정된다. 이것은 최후 필름 두께의 평균이다.

[0035] 박리 양은 최초 및 최후 평균 필름 두께 사이에서 서로 상이하다. 박리 백분율은 다음과 같다:

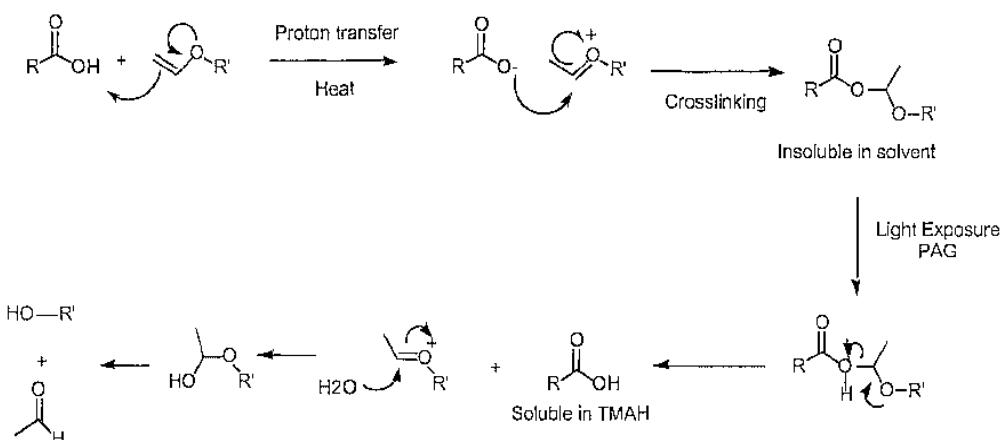
$$\text{박리 \%} = \left(\frac{\text{박리 양}}{\text{최초 평균 필름 두께}} \right) \times 100$$

[0036]

[0037] 가교결합된 층은 우수한 빛 흡수성을 갖는다. 사용된 파장(예를 들면, 157 nm, 193 nm, 248 nm, 365 nm)에서, 상기 경화된 무반사 층 또는 코팅의 n 값은 약 1.3 이상, 바람직하게는 약 1.4-2.0 이 될 것이며, 반면에 k 값은 약 0.1 이상, 바람직하게는 약 0.2-0.8 이 될 것이다. 사용된 파장(예를 들면, 157 nm, 193 nm, 248 nm, 365 nm)에서, 경화된 층의 OD는 약 $5/\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 약 $5-15/\mu\text{m}$, 심지어 더욱 바람직하게는 약 $10-15/\mu\text{m}$ 가 될 것이다.

층이 경화된 이후, 특별한 제조 방법에 필수적인 추가적인 단계가 수행될 수 있다. 예를 들면, 경화된 층에 포토리지스트가 도포 될 수 있으며 그 후에 적절한 파장의 빛에 노출되어 패턴화되고 그 후 노출된 포토리지스트의 현상이 후속한다. 유리하게는 포토리지스트가 빛에 노출되듯이, 본원발명의 코팅은 노출된다. 빛에 노출되자마자, PAG로부터 산이 발생하며, 이러한 산은 층 내 화합물의 가교결합을 분해한다. 즉, 산은 화합물과 가교제 사이에 열 가교결합으로 결합된 결합을 파괴한다. 카르복시산이 폴리머 또는 올리고머상의 산 기일 때, 가교결합 분해는 알코올 및 아세틸알데히드 뿐만 아니라 원천적으로 조성물 내에 존재하는 동일한 폴리머 및 올리고머의 형성을 초래한다. 이러한 반응은 아래 도식에 제시되어 있다(여기서 R은 폴리머 골격 또는 올리고머 코어를 나타내며, R'은 비닐 에테르 가교제의 나머지 부분을 나타낸다).

[0038] 삍제



[0039]

발명의 효과

[0040] 이러한 가교결합 분해가 일어난 이후, 본원발명의 코팅은 습식 현상 될 수 있게 됨을 이해하여야 할 것이다. 즉, 빛에 노출되었던 경화된 조성물은 실질적으로(그리고 바람직하게 완전히) 수산화 테트라메틸 암모늄 및 KOH 현상액과 같은 전통적인 수성 현상액으로 제거될 수 있다. 이와 같은 현상액의 일부는 PD523 AD (JSR Micro사로부터 구입 가능), MF-319 (Massachusetts의 Shipley사로부터 구입 가능), 및 NMD3 (일본의 TOK사로부터 구입 가능) 현상액이라는 이름으로 상품화되어 있다. 본원발명의 코팅의 약 95% 이상, 바람직하게는 약 99% 이상, 심지어 더욱 바람직하게는 100%가 수산화 테트라메틸 암모늄 및/또는 KOH 현상액과 같은 염기성 현상액에 의해 제거될 것이다. 상품화되어 활용 가능한 현상액에 있어서 빛 노출 이후의 이와 같은 높은 백분율의 용해도는 제조 공정을 단축하게 하고 비용을 절감하는 면에서 우수한 장점이다.

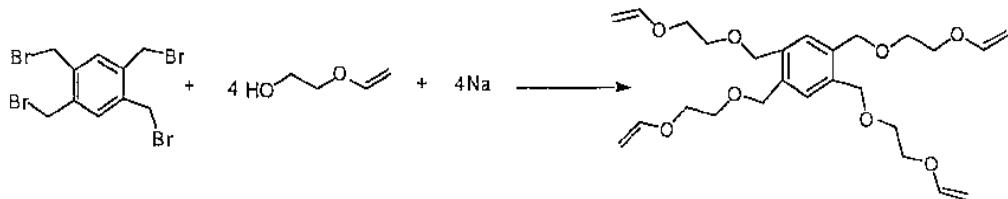
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 바람직한 실시예의 상세한 설명

[0042] 다음의 실시예는 본원발명에 따르는 바람직한 방법을 개시한다. 그렇지만, 본 실시예는 예시적인 것이며 본원발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

[0043] 물질 및 방법

[0044] 1. 실험실 내에서의 테트라작용기 비닐 에테르 가교제의 제조



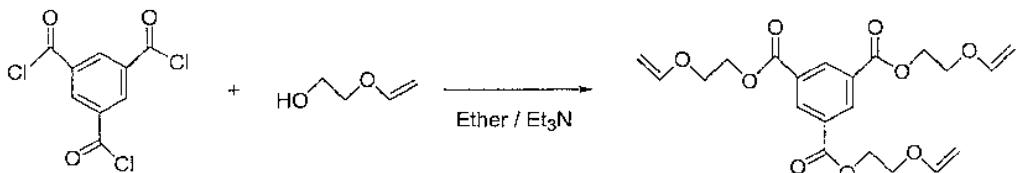
FW:	449.79	88.11	23	478.55
gr:	3.6976	2.9	0.8	
mmol:	8.22	32.9	34.8	

[0045]

[0046] 반응은 250ml, 3-목, 등근 바닥 플라스크 내에서 N_2 하에 수행되었다. 사용하기 이전에 미네랄 오일을 제거하기 위해 Na 입방체를 헥산으로 행구었으며, 즉시 바이알에 넣어 무게를 측정하였으며, 그 후 50ml THF를 함유한 플라스크로 옮겨졌다. THF 내 알코올 용액(20 ml)이 첨가 깔때기를 통하여 방울방울 첨가되었으며(약 15분 동안), 그 후 가열되어 모든 Na가 용해될 때까지 환류되었다(약 30분 동안). 용액은 노란색을 띠었으며 균질하였다. THF(15ml)에 용해된 테트라브로모 두렌이 반응 플라스크에 방울방울 첨가되었으며(약 30분 동안), 하룻밤동안 환류되었다. 첨가하자마자, 혼합물은 불균질하게 되었다(NaBr 침전).

[0047] 냉각 이후, 염은 여과되었으며 THF로 행구어졌다. THF는 회전식 증발기 내에서 제거되었으며, 잔류 오일은 CHCl_3 (25 ml)에 재용해되었다. 클로로포름 용액은 물(2x25 ml), 그리고 그 후 염류 용액(NaCl 로 포화됨, 25 ml)으로 세척되었다. 유기 층은 실리카 젤 층을 지나가면서 건조되었다. 용매는 제거되었다. 생성물은 추가적인 건조를 위하여 진공에 놓여졌다.

[0048] 2. 실험실 내에서의 트리작용기 비닐 에테르 가교제의 제조



[0049]

[0050] 에틸렌 글리콜 비닐 에테르(6 그램) 및 트리에틸 아민(7.5 ml)이 에테르(40 ml) 내에서 혼합되었으며, 에테르와 트리메식산 클로라이드(6 그램) 용액(40%)으로 방울방울 처리되었다. 첨가 이후, 혼합물은 가열되어 1.5 시간 동안 환류되었다. 잔류 염은 여과에 의해 제거되었으며, 에테르 용액은 10% NaOH (2 x 25 ml), 및 물(25 ml)로 세척되었으며, 그 후 무수 마그네슘 슬레이트로 건조되었다. 압력하에 용매가 제거된 후, 얇은 노란색 오일이 모아졌다(69% 수득률).

[0051] 실시예 1

[0052] 산 민감성 기이 없는 폴리머 조성물

[0053] 메타크릴오일옥시 에틸 프탈레이트(28.9 mmol, Aldrich사로부터 구입) 및 2,2'-아조비스이소부티로니트릴("AIBN," 0.58 mmol 라디칼 개시제, Aldrich사로부터 구입)의 호모폴리머가 질소 대기 하에서 50 ml 테트라하이

드로푸란("THF," Aldrich사로부터 구입) 내에서 혼합되었으며 그 후 가열되어 15시간 동안 환류되었다. 반응은 냉각되어 약 25mL로 농축되었으며, 그 후 200 mL의 헥산으로 침전되었다. 여과 및 건조 이후에, 약 8 그램의 잔류 백색 분말이 모아졌다. 폴리머 분자량("Mw")은 폴리스티렌 표준시료 및 젤 투과 크로마토그래피 ("GPC")에 의하여 측정되었으며 68,400으로 결정되었다.

[0054] 193-nm 바닥 무반사코팅이 다음에 따라 제조되었다: 에틸 락테이트("EL," General Chemical사로부터 구입), 상기에서 제조된 폴리머, 28 중량% Vectomer 5015(Aldrich로부터 구입한 비닐 에테르 가교제), 및 4 중량% 트리페닐 술포늄 노나플레이트(PAG, Aldrich사로부터 구입)를 함유하는 3% 고형제제(solid formulation)가 제조되었으며 0.1-마이크론 엔드포인트 필터를 통해 여과되었다. 가교제 및 PAG의 양은 폴리머 중량에 기초하였다.

[0055] 상기 제제는 실리콘 기판상에 1,500 rpm으로 스판 코팅되었으며 그 후 160°C에서 구워졌다. 필름은 EL로 셋겨진 후 리지스트 용매에 대한 리지스턴스가 결정되었으며, 2초 동안 빛에 노출되었으며, 가열되어 130°C에서 노출-후 베이크(post-exposure bake, "PEB") 되었으며, 그 후 현상액(수산화 테트라메틸 암모늄 즉 "TMAH," PD523AD 이라는 이름이 고체, JSR Micro사로부터 구입)에 60초 동안 침적되어 가교결합이 분해되고 바닥 무반사코팅이 제거되었다. 아래 표 1은 바닥 무반사코팅이 우수한 용매 리지스턴스를 가짐을 제시하고 있으며, 노출 이후 알칼리성 현상액에 의해 쉽게 제거될 수 있음을 제시하고 있다. 본 실시예는 산-민감성 기을 갖는 폴리머가 가교결합/가교결합 분해 공정에 요구되지 않음을 제시한다.

표 1

최초 두께 (Å)	20초 EL 후 두께 (Å)	% 손실	현상 후 두께 (노출 없음) (Å)	% 손실	노출, PEB, 및 현상 후 두께 (Å)	% 손실
619	590	4.7	712	0	65	90

^a Post-exposure bake

[0056]

[0057] 실시예 2

[0058] 발색단, 산, 및 용해 강화제를 함유하는 바닥 무반사코팅

[0059] 메타크릴산("MAA," 31.2 mmol, Aldrich사로부터 구입), tert-부틸 메타크릴레이트("tBMA," 26.0 mmol, Aldrich 사로부터 구입), 9-안트라센 메틸 메타크릴레이트("9-AMMA," 14.5 mmol, St-Jean Photochemicals Inc.사로부터 구입), 및 ATBN (1.4 mmol)이 질소 대기 하에서 60 mL THF 내에서 혼합되었으며 가열되어 19시간 동안 환류되었다. 반응은 냉각되었으며, 약 35mL로 응축되었으며, 그 후 150mL 헥산으로 침전되었다. 여과 및 건조 이후, 약 10 그램의 얇은 노란색 분말이 모아졌다. 폴리스티렌 표준시료 및 GPC를 사용하여 측정된 폴리머 Mw는 23,800으로 결정되었다.

[0060] 폴리머, PGME (General Chemical사로부터 구입), PGMEA (General Chemical사로부터 구입), 전술한 바와 같이 실험실 내에서 제조된 10% 테트라작용기 비닐 에테르 가교제, 및 4% 트리페닐 술포늄 트리플레이트 (Aldrich사로부터 구입한 PAG)를 함유하는 3% 고형제제가 제조되었으며 0.1-마이크론 엔드포인트 필터를 통해 여과되었다. 가교제 및 PAG의 양은 폴리머 중량에 기초하였다. 상기 제제는 실리콘 기판상에 1,500 rpm으로 스판 코팅되었으며 그 후 160°C에서 구워졌다. 248 nm에서의 광학 상수가 분광타원해석기(variable angle spectroscopic ellipsometer, "VASE")를 사용하여 측정되었으며 $k = 0.42$ 및 $n = 1.4589$ 로 결정되었다. 필름은 EL로 셋겨진 후 리지스트 용매에 대한 리지스턴스가 시험되었다. 셋김 및 스판 건조 순환 이후, 필름 두께의 변화가 없었다. 경화된 필름은 0.26 N TMAH 용액에 침적되었으며, 두께 손실이 발생하지 않았다. 그렇지만, 필름이 수은-제논 램프로부터 나오는 빛에 2초 동안 노출되고 후속하는 130°C에서 90초 동안의 노출-후 베이크를 겪은 후, 필름이 현상액에 용해 가능하게 되었다.

[0061] 실시예 3

[0062] 폴리머 조성물에 의한 광학 특성의 조절

[0063] 용해 특성을 유지하면서 반면에 바닥 무반사코팅의 광학 특성의 조절을 실증하기 위해 실시예 2의 방법 및 다양한 양의 발색단(9-AMMA)을 사용하여 몇몇 폴리머가 제조되었다. PGME, PGMEA, 전술한 바와 같이 실험실 내에서

제조된 10% 테트라작용기 비닐 에테르 가교제, 및 4% 트리페닐 술포늄 트리플레이트 PAG를 함유하는 3% 고형제가 제조되었으며 0.1-마이크론 엔드포인트 필터를 통해 여과되었다.

[0064] 표 2는 폴리머에 부하된 발색단의 증가에 의해, 광학 밀도, 및 기관 반사도가 조절되었다.

표 2

9-AMMA (Mole %) ^a	k 값	n 값	OD/ μm	1st Minimum Thickness (Å)	Reflectivity at 1st Minimum Thickness (%)
10	0.27	1.52	6.1	660	2.6
20	0.42	1.459	10.8	660	0.08
30	0.54	1.462	13.3	620	0.87

^a 조성물 내 고형제의 전체 몰에 기초함

[0065]

실시예 4

페놀릭 폴리머의 비교실시예

[0068] 페놀 수지와 가교결합하는 비닐 에테르는 포토리지스트 용매에 의한 박리를 방지하는 충분한 가교결합 밀도를 제공하지 않음을 실증하게 위한 비교실시예가 제시되었다. 본 방법에 있어서, 폴리아이드록시스티렌("PHS," DuPont사로부터 구입) 0.5그램, 트리아진 PAG (TAZ107, Midori Kagaku Company사로부터 구입) 0.02 그램, EL 8.5 그램, 및 실험실에서 제조된 다양한 양의 트리스카르복시페닐 트리비닐 에테르가 혼합되었으며 0.1-마이크론 엔드포인트 필터를 통해 여과되었다. 두 가지 부가 재제가 또한 제조되었는데 248-㎚ 리소그래피을 위한 바닥 무반사코팅의 형성을 위해 9-안트라센 카르복시산 ("9-ACA," Aldrich사로부터 구입한 발색단)이 조성물에 첨가되었다. 필름은 실리콘 기판상에 스핀 코팅되었으며 그 후 최대 205℃까지 변화하는 온도에서 구워졌다(baked). 표 3은 수득된 결과를 제시한다. 모든 경우에 있어서, EL로 셧팅될 때 바닥 무반사코팅은 완전하게 박리하였다.

표 3

폴리머	가교제:PHS 비율	Bake Temperature (°C)	PAG	발색단	EL 박리 (필름 두께의 변화 %)
PHS	2:1	150, 205	TAZ107	--	100
PHS	4:1	150, 205	TAZ107	--	100
PHS	2:1	100-205 ^a	TAZ107	9-ACA	100
PHS	4:1	100-205	TAZ107	9-ACA	100

^a 본 온도범위에서 10도 간격으로 실험이 수행되었음.

[0069]

산업상 이용가능성

[0070] 신규한, 습식 현상가능 무반사코팅 조성물을 이용하는 방법이 제공된다. 상기 조성물은 가교제 및 광산발생제와 함께, 산 작용기를 가지며 용매 시스템에 용해되는 폴리머 및/또는 올리고머를 포함한다. 바람직한 산 작용기는 카르복시산이며, 반면 바람직한 가교제는 비닐 에테르 가교제이다. 사용에 있어서, 상기 조성물은 기판에 도포되고, 열 가교결합 된다. 빛에 노출되면, 상기 경화된 조성물은 가교결합이 분해되고, 전형적인 광 현상 용액(예를 들면, 알칼리성 현상액)에 용해될 것이다.