



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

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

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G03F 7/095 (2006.01) G03F 7/004 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-7031664(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2005년04월15일  
심사청구일자 2011년12월30일  
(85) 번역문제출일자 2011년12월30일  
(65) 공개번호 10-2012-0015360  
(43) 공개일자 2012년02월21일  
(62) 원출원 특허 10-2006-7022125  
원출원일자(국제) 2005년04월15일  
심사청구일자 2010년03월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/012851  
(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

(73) 특허권자  
브레우어 사이언스 인코포레이션  
미국 미주리주 65401 롤라 브레우어 드라이브  
2401  
(72) 발명자  
구어레오, 더글라스 제이.  
미국, 미주리 65401, 롤라, 브리든 드라이브  
11145  
콕스, 로버트 씨.  
미국, 미주리 65401, 롤라, 제퍼리스 플레이스  
12300  
와이며, 마크 더블유.  
미국, 미주리 65401, 롤라, 마리스 코. 알디. 542  
18649  
(74) 대리인  
이경민, 강명구

심사관 : 김광철

(54) 발명의 명칭 비닐 에테르 가교제를 사용하는 무반사 코팅

(57) 요약

신규한, 습식 현상가능 무반사코팅 조성물 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 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고 상기 화합물은 보호된 산 기와 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; 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

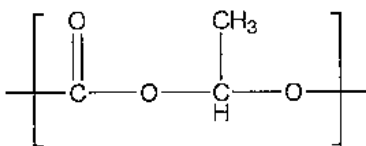
상기 노출된 부분을 상기 표면으로부터 제거하도록 상기 조성물을 현상제와 접촉시키는 단계;

를 추가로 포함하는 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

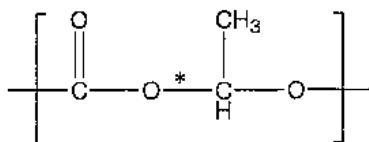
상기 가교결합에 의해 다음 화학식:



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 기관; 및

상기 기관 표면에 인접한 가교결합 층, 여기서 상기 층은 사용되는 파장에서 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 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기와 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 1 :3 내지 3:1임;

발색단;

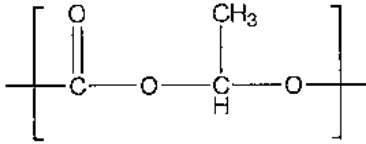
비닐 에테르 가교결합제; 및

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, 텅스텐, 텅스텐 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, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기와 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 분산됨;을 포함하고, 이 조성물은 습식 현상가능한 조성물.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 산 기는 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, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기와 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 기관 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, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기와 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 기관을 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 기와 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 파장에서 적어도 0.1의 k 값을 갖는 가교결합된 조성물을 수득하는 단계.

### 청구항 32

다음을 포함하는 마이크로전자구조체:

표면을 갖는 기관; 및

상기 기관 표면에 인접한 가교결합 층, 여기서 상기 층은 사용되는 파장에서 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, 이소시아누레이트, 글리시딜 에테르 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택되고, 상기 화합물은 페놀 기를 제외한 산 기를 포함하고, 보호된 산 기와 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 기와 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

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 현상가능한 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 기와 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 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 기와 보호되지 않은 산 기의 조합을 포함하고, 보호된 산 기 대 보호되지 않은 산 기의 몰 비율은 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 가교제를 사용하는 무반사 코팅"을 기초로 우선권을 주장한다.
- [0004] 발명의 분야
- [0005] 본원 발명은 신규한 습식 현상가능 무반사 코팅 조성물 및 이를 이용하는 방법에 관계한다.

### 배경 기술

- [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 리소그래피 목적의 달성을 위한 포토리지스트 및 바닥 무반사코팅의 개선이 요구된다. 예를 들면, 바닥 무반사 코팅 및 기판 에칭 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 에칭 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℃ 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%, 바람직하게는 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, 이소시아누레이드, 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 기이다.

[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 기와 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.

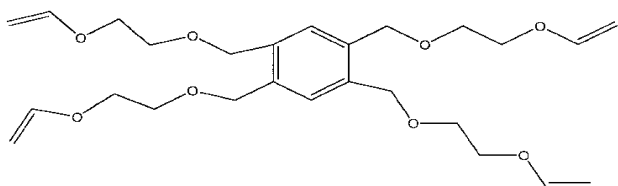
[0018] 상기 본원발명의 조성물은 발색단(빛의 진폭을 감소시키는 화합물 또는 부분)을 포함하는 것이 또한 선호된다. 발색단은 상기 화합물과 결합 될 수 있거나(상기 화합물의 작용기에 결합하거나 또는 폴리머 골격 또는 올리고머 코어에 직접 결합함), 또는 발색단은 상기 조성물 내에 물리적으로 쉽게 혼합될 수 있다. 상기 화합물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 발색단은 약 5-50 중량%, 바람직하게는 약 20-40 중량%의 수준으로 상기 조성물 내에 존재하여야 한다. 발색단은 상기 조성물이 가공될 파장에 기초하여 선택된다. 예를 들면, 248 nm의 파장에서, 선호되는 발색단은 나프탈렌 (예를 들면, 나프토익산 메타크릴레이트, 3,7-디하이드록시나프토익산), 헥테로사이클릭 발색단, 카르바졸, 안트라센 (예를 들면, 9-안트라센 메틸 메타크릴레이트, 9-안트라센카르복시산), 및 이들의 작용기 부분을 포함한다. 193 nm의 파장에서, 선호되는 발색단은 치환된 그리고 치환되지 않은 페닐, 헥테로사이클릭 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

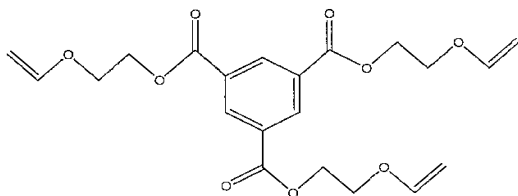
[0021]  $R-(X-O-CH=CH_2)_n$ ,

[0022] 여기서 R은 아릴(바람직하게는 C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>) 및 알킬(바람직하게는 C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, 더욱 바람직하게는 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>)로 구성된 그룹으로부터 선택되며, X는 각각 개별적으로 알킬(바람직하게는 C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, 더욱 바람직하게는 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>); 알콕시(바람직하게는 C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, 더욱 바람직하게는 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>); 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]

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

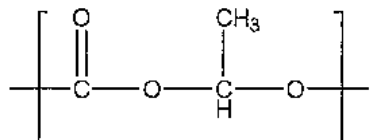
선회되는 용매 시스템은 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트(PGMEA), 프로필렌 글리콜 메틸 에테르(PGME), 프로필렌 글리콜 n-프로필 에테르(PnP), 에틸 락테이트, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택된 용매를 포함한다. 바람직하게는, 용매 시스템은 약 50-250℃, 더욱 바람직하게는 약 100-175℃의 끓는점을 갖는다. 상기 조성물의 전체 중량을 100 중량%로 하였을 때, 용매 시스템은 약 80-99 중량%, 바람직하게는 약 95-99 중량%의 수준으로 사용되어야 한다.

[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 토폴로그래피(예를 들면, 트렌치, 구멍을 경유하거나 접촉하는)를 포함할 수 있다. 대표적인 기판은 실리콘, 알루미늄, 텅스텐, 텅스텐 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℃, 바람직하게는 약 120-200℃의 온도까지 가열되어야 한다. 폴리머 또는 올리고머가 카르복시산기를 포함하고, 가교제가 비닐 에테르 가교제인 실시태양에서, 가교결합된 폴리머 또는 올리고머는 다음 화학식을 갖는 아세탈 결합을 포함할 것이다.



[0033]

[0034]

가교결합된 층은 충분히 가교결합될 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 최종 필름 두께의 평균이다.

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

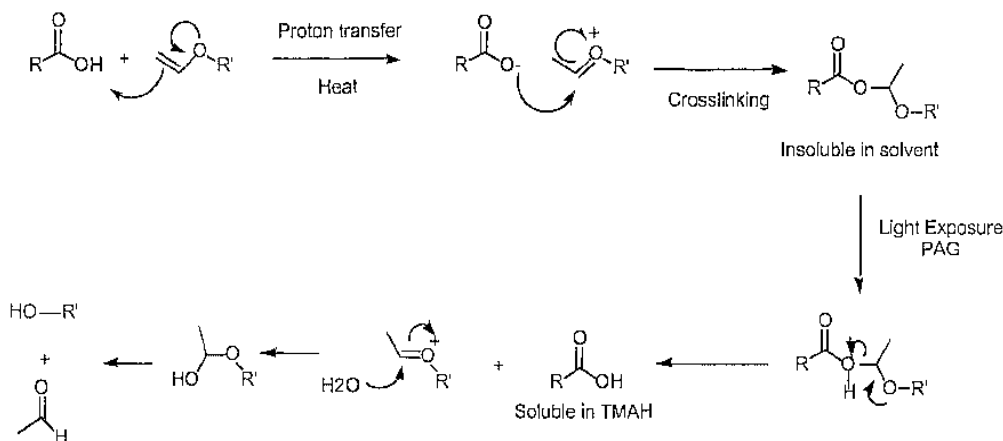
$$\text{박리\%} = \left( \frac{\text{박리 양}}{\text{최초 평균 필름 두께}} \right) \times 100$$

[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/μm 이상, 바람직하게는 약 5-15/μm, 심지어 더욱 바람직하게는 약 10-15/μm 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 아세탈알데히드 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] 삭제



[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 활용가능한 현상액에 있어서 빛 노출 이후의 이와 같은 높은 백분율의 용해도는 제조 공정을 단축하게 하고 비용을 절감하는 면에서 우수한 장점이다.

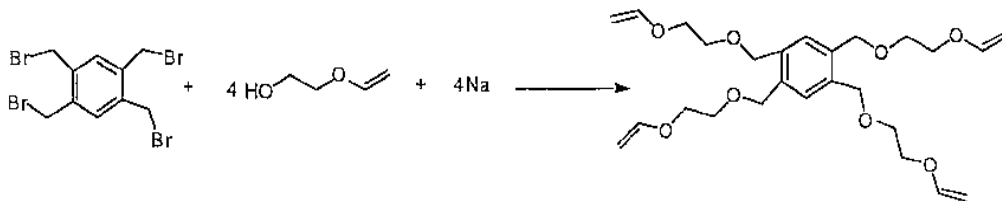
### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[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



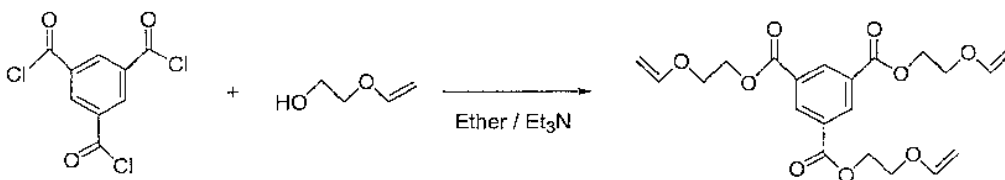
FW:	449.79	88.11	23	478.55
gr:	3.6976	2.9	0.8	
mmol:	8.22	32.9	34.8	

[0045]

[0046] 반응은 250ml, 3-목, 둥근 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 균질 하였다. THF(15ml)에 용해된 테트라브로모 두렌이 반응 플라스크에 방울방울 첨가되었으며(약 30분 동안), 하룻밤동안 환류되었다. 첨가하자마자, 혼합물은 불균질 하게 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(NaCl로 포화됨, 25 ml)으로 세척되었다. 유기 층은 실리카 겔 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 술페이트로 건조되었다. 압력하에 용매가 제거된 후, 옅은 노란색 오일이 모아졌다(69% 수득물).

[0051] 실시예 1

[0052] 산 민감성 기이 없는 폴리머 조성물

[0053] 메타크릴로일옥시 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 테트라하이드

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 겔 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 스핀 코팅되었으며 그 후 160℃에서 구워졌다. 필름은 EL로 씻겨진 후 리지스트 용매에 대한 리지스턴스가 결정되었으며, 2초 동안 빛에 노출되었으며, 가열되어 130℃에서 노출-후 베이킹(post-exposure bake, "PEB") 되었으며, 그 후 현상액(수산화 테트라메틸 암모늄 즉 "TMAH," PD523AD이라는 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 행공 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

<sup>a</sup> 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, Aldrich사로부터 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 농축되었으며, 그 후 150ml 헥산으로 침전되었다. 여과 및 건조 이후, 약 10 그램의 옅은 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 스핀 코팅되었으며 그 후 160℃에서 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 씻겨진 후 리지스트 용매에 대한 리지스턴스가 시험되었다. 씻김 및 스핀 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℃에서 90초 동안의 노출-후 베이킹을 겪은 후, 필름이 현상액에 용해 가능하게 되었다.

[0061] 실시예 3

[0062] 폴리머 조성물에 의한 광학 특성의 조절

[0063] 용해 특성은 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% 고형제제가 제조되었으며 0.1-마이크론 엔드포인트 필터를 통해 여과되었다.

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

표 2

9-AMMA (Mole %) <sup>a</sup>	k 값	n 값	OD/ $\mu\text{m}$	1st Minimum Thickness ( $\text{\AA}$ )	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

<sup>a</sup> 조성물 내 고형제의 전체 몰에 기초함

실시예 4

페놀릭 폴리머의 비교실시예

페놀 수지와 가교결합하는 비닐 에테르는 포토리지스트 용매에 의한 박리를 방지하는 충분한 가교결합 밀도를 제공하지 않음을 실증하게 위한 비교실시예가 제시되었다. 본 방법에 있어서, 폴리하이드록시스티렌("PHS," DuPont 사로부터 구입) 0.5그램, 트리아진 PAG (TAZ107, Midori Kagaku Company 사로부터 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 제제가 또한 제조되었는데 248-nm 리소그래피를 위한 바닥 무반사코팅의 형성을 위해 9-안트라센 카르복시산 ("9-ACA," Aldrich 사로부터 구입한 발색단)이 조성물에 첨가되었다. 필름은 실리콘 기판상에 스핀 코팅되었으며 그 후 최대 205°C까지 변화하는 온도에서 구워졌다(baked). 표 3은 수득된 결과를 제시한다. 모든 경우에 있어서, EL로 씻겨질 때 바닥 무반사코팅은 완전하게 박리하였다.

표 3

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

<sup>a</sup> 본 온도범위에서 10도 간격으로 실험이 수행되었음.

### 산업상 이용가능성

신규한, 습식 현상가능 무반사코팅 조성물 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 기관에 도포되고, 열 가교결합 된다. 빛에 노출되면, 상기 경화된 조성물은 가교결합이 분해되고, 전형적인 광 현상 용액(예를 들면, 알칼리성 현상액)에 용해될 것이다.