

명세서

발명의 명칭: 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물

기술분야

- [1] 본 발명은 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근에는 반도체 제조 공정기술의 발전으로 반도체 소자의 소형화 및 고집적화가 요구됨에 따라 수십 nm 이하의 선폭을 갖는 초미세 패턴을 구현하고자 하는 기술이 요구되고 있다. 이러한 초미세 패턴을 형성하기 위한 기술의 진보는 더 작은 파장을 가지는 광원, 광원에 따른 공정 기술 개발, 광원에 적합한 포토레지스트(Photoresist)의 개발 등에 의해 이루어져 왔다.
- [3] 각종 패턴 형성을 위한 사진식각공정(Photolithography)에서는 포토레지스트가 사용된다. 포토레지스트는 광의 작용에 의해 현상액에 대한 용해성이 변화하여 노광 패턴에 대응하는 화상을 얻는 것이 가능한 감광성 수지를 의미한다.
- [4] 상기 포토레지스트 패턴 형성방법으로는, 네가티브 톤 현상액을 이용하는 것(NTD, Negative Tone Development)과 포지티브 톤 현상액을 이용하는 것(PTD, Positive Tone Development)이 있다.
- [5] 상기 네가티브 톤 현상액을 이용한 패턴 형성방법은 비노광 영역을 네가티브 톤 현상액으로 선택적 용해 및 제거함으로써 패턴을 형성하는 것이며, 포지티브 톤 현상액을 이용한 패턴 형성방법은 노광 영역을 포지티브 톤 현상액으로 선택적 용해 및 제거함으로써 패턴을 형성하는 것이다.
- [6] 상기 네가티브 톤 현상액을 이용한 패턴 형성방법은 포지티브 톤 현상액을 이용한 패턴 형성방법과 비교하였을 경우 노광량 부족으로 형성하기 어려운 컨택홀 패턴이나 트렌치 패턴 등에서도 역상의 패턴을 구현함으로써, 동일 패턴 구현 시 패턴의 형성이 용이하고, 노광되지 않은 부분을 제거하기 위한 현상액으로서 유기용매를 사용하므로, 보다 효과적으로 포토레지스트 패턴을 형성할 수 있다.
- [7]
- [8] 한편, 일반적으로 포토레지스트 조성물을 이용한 포토리소그래피 공정은 웨이퍼 상에 포토레지스트를 코팅하는 공정, 코팅된 포토레지스트를 가열하여 용제를 증발시키는 소프트베이킹 공정, 포토마스크를 통과한 광원에 의해 이미지화하는 공정, 현상액을 이용하여 노광부, 비노광부의 용해도 차이에 의해 패턴을 형성하는 공정, 이를 식각하여 회로를 완성하는 공정으로 이루어진다.
- [9] 상기 포토레지스트 조성물은 엑사이머 레이저 조사에 의해 산을 발생하는

감광제(Photo Acid Generator)와 기초수지 및 기타 첨가제로 이루어져 있다. 기초수지에는 페놀 구조에 수산기가 있는 구조로 폴리스티렌 중합체가 기본적으로 사용이 되며, 감광제로는 특정 파장에서 산(H^+)을 발생시킬 수 있으면 모두 가능하며, 주로 설포늄염계, 설포닐디아조계, 벤조설포닐계, 요오드계, 염소계, 카르복실산계 등이 주로 사용되고 있다.

- [10] 또한, 상기와 같은 공정에 주로 사용하고 있는 광원은 I-선, KrF 엑사이머 레이저, ArF 엑사이머 레이저 광원을 이용한 365 nm 내지 193 nm의 파장 영역이며, 짧은 파장일수록 더욱더 미세한 패턴을 형성할 수 있는 것으로 알려져 있다.
- [11] 그중에서도 KrF 레이저(243 nm) 포토레지스트는 이후 ArF 레이저(193 nm) 시스템이 개발되었음에도 꾸준히 광미세 가공을 추구하려는 연구 개발이 진행되고 있다. 그 이유로서는, 차세대 ArF 포토레지스트의 개발이 아직 만족스럽지 못하다는 면도 있지만 KrF 포토레지스트를 그대로 사용한다면 반도체 대량생산에 있어서 원가 절감 효과가 크다는 것을 들 수 있다. 이러한 기술 개발에 대응하여 KrF 포토레지스트의 성능도 향상되어야 하는데, 대표적인 예를들면 고집적화에 따라 점차 포토레지스트의 두께 감소가 요구되므로 전식 에칭 내성이 보다 강화된 포토레지스트의 개발이 절실히 요구되고 있다. 이외에도 요구되는 특성으로서 높은 해상도, 넓은 DOF(Depth Of Focus) Margin, 무결점의 박막 형성, 기판에 대한 접착력, 높은 Contrast, 빠른 감도, 화학적 안정성 등이 있다.
- [12] 상기와 같이 KrF 레이저용 포토레지스트 기술에 대한 종래 특허로는, 대한민국공개특허공보 제10-2010-0047038호 「화학중폭형 포지티브 포토레지스트 조성물」, 대한민국등록특허공보 제10-1363842호 「화학중폭형 포지티브 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 레지스트 패턴 형성 방법」, 대한민국등록특허공보 제10-1204915호 「포토레지스트 중합체, 이를 포함하는 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 포토레지스트의 패턴 형성 방법」, 대한민국등록특허공보 제10-0273108호 「포토레지스트 제조용 공중합체 및 이를 함유하는 화학중폭형 양성 포토레지스트 조성물」, 대한민국등록특허공보 제10-1655947호 「고해상도 및 고아스펙트비를 갖는 KrF 레이저용 네가티브형 포토레지스트 조성물」, 대한민국등록특허공보 제10-1977886호 「패턴 프로파일 개선용 화학중폭형 포지티브 포토레지스트 조성물」 등이 개시되어 있다.
- [13] 상기의 특허에도 기술된 바와 같이 KrF용 포토레지스트는 해상도와 감도를 좋게 하기 위해 248nm 파장의 투과도가 좋은 폴리하이드록시스티렌 및 폴리스티렌 중합체를 기본 폴리머로 주로 사용하고 있다.
- [14] 이러한 폴리하이드록시스티렌 및 폴리스티렌 중합체를 기본으로 한 포지티브용 포토레지스트는 경사진(Slope) 패턴모양 또는 풋팅(footing) 현상 등으로 248nm 광원을 기본으로 한 공정에서 사용 가능한 범위가 한정되어

어려움이 있으며, Photoresist의 두께(Thickness)가 증가 됨에 따라 구현 가능한 해상도(Resolution)가 감소되어 공정을 진행하는데 어려움이 있다.

- [15] [선행기술문헌]
- [16] (특허문헌)
- [17] (특허문헌 1) 대한민국공개특허공보 제10-2010-0047038호
- [18] (특허문헌 2) 대한민국등록특허공보 제10-1363842호
- [19] (특허문헌 3) 대한민국등록특허공보 제10-1204915호
- [20] (특허문헌 4) 대한민국등록특허공보 제10-0273108호
- [21] (특허문헌 5) 대한민국등록특허공보 제10-1655947호
- [22] (특허문헌 6) 대한민국등록특허공보 제10-1977886호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [23] 본 발명은 패턴 프로파일 개선 및 해상도 개선에 효과가 있는 패턴 하부 산 발생 보조제를 도입, 적정량을 첨가 함으로써 기존의 KrF 포지티브 포토레지스트 대비 해상도 개선이 가능한 KrF 광원용 포토레지스트 조성물을 제공하는데 있다. 또한, 수직한(Vertical) 프로파일의 확보가 가능하며, 패턴 하부의 Residue성 Scum 제거에 효과적인 KrF 광원용 포토레지스트 조성물을 제공하는데 있다.

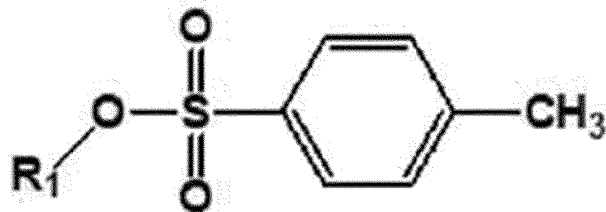
과제 해결 수단

- [24] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상의 것으로서 중량평균분자량이 100 내지 500인 화학중폭형 레지스트용 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가제를 포함하는 KrF 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제공한다.

[25]

[26] [화학식 1]

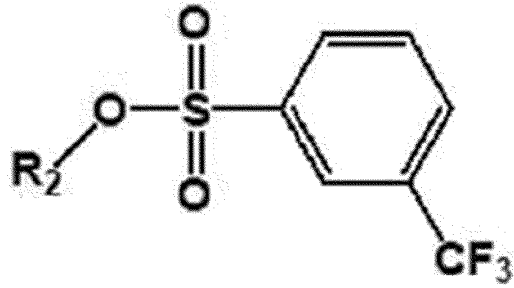
[27]



[28]

[29] [화학식 2]

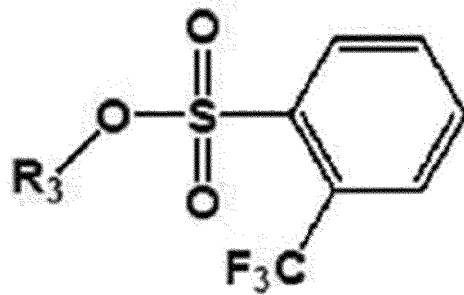
[30]



[31]

[32] [화학식 3]

[33]



[34]

[35] (상기 화학식 1 내지 화학식 3에서 R1 내지 R3은 아래 화학식 A 내지 화학식 E 구조 중에서 선택이 되는 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[36] <화학식 A>

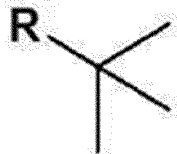
[37]



[38]

[39] <화학식 B>

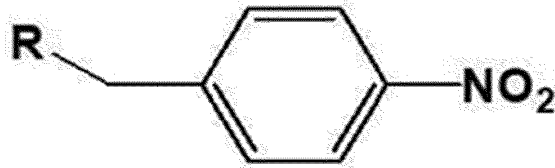
[40]



[41]

[42] <화학식 C>

[43]

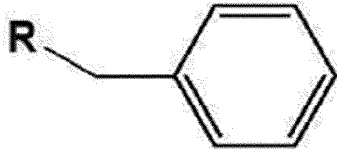


[44]

[45]

<화학식 D>

[46]

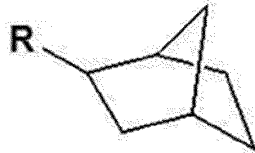


[47]

[48]

<화학식 E>

[49]



[50]

[51]

[52] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 화학식으로 표시되는 레지스트용 패터닝하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가제 및 유사 구조는 국내/외 다수의 공급자로부터 상업적으로 입수가 가능하다.

[53] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 화학식으로 표시되는 레지스트용 패터닝하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가제는 중량평균분자량이 100 내지 500인 것을 특징으로 한다.

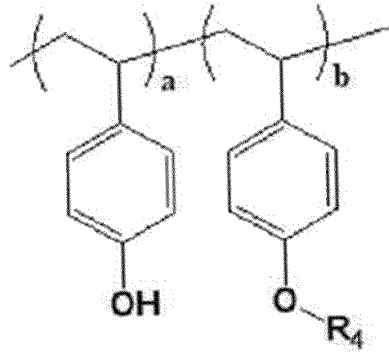
[54] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 레지스트용 패터닝하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물은 조성물 총 중량에 대하여, 중합체 수지 5 내지 60 중량%, 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상의 패터닝하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물 0.1 내지 5 중량%, 광산발생제 0.05 내지 10 중량%, 및 산확산방지제 0.01 내지 5 중량% 및 나머지는 용매를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[55] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 중합체 수지는 통상적으로 사용되는 포토레지스트 수지면 어느 것이나 가능하며, 아래 수산기가 포함된 페놀 중합체 수지 화학식 4 내지 화학식 8로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 한다.

[56]

[57] [화학식 4]

[58]



[59] (상기 화학식 4에서, a, b는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, a+b=10인 것이고, R₄는 아래 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[60] <화학식 a>

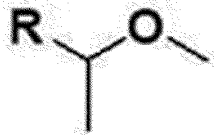
[61]



[62]

[63] <화학식 b>

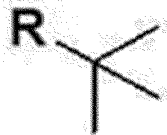
[64]



[65]

[66] <화학식 c>

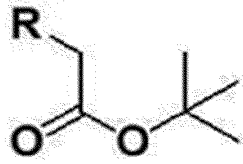
[67]



[68]

[69] <화학식 d>

[70]



[71]

[72]

<화학식 e>

[73]

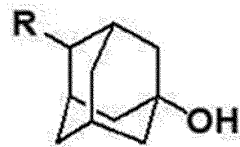


[74]

[75]

<화학식 f>

[76]

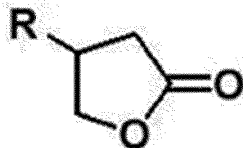


[77]

[78]

<화학식 g>

[79]



[80]

[81]

<화학식 h>

[82]

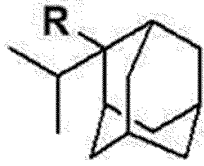


[83]

[84]

<화학식 i>

[85]

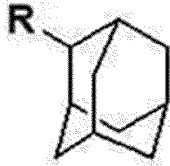


[86]

[87]

<화학식 j>

[88]

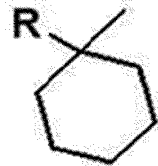


[89]

[90]

<화학식 k>

[91]

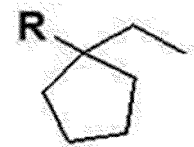


[92]

[93]

<화학식 l>

[94]

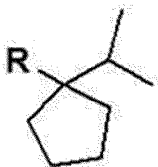


[95]

[96]

<화학식 m>

[97]



[98]

[99]

<화학식 n>

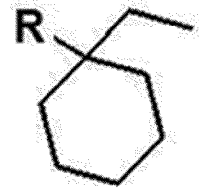
[100]



[101]

[102] <화학식 o>

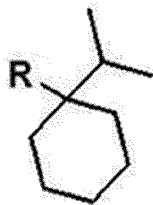
[103]



[104]

[105] <화학식 p>

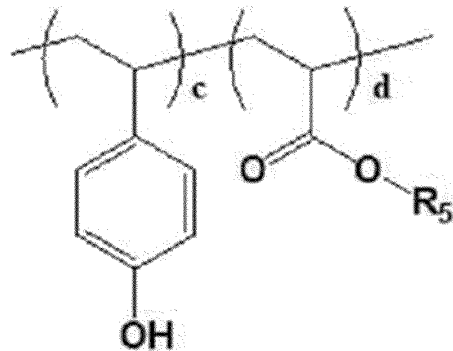
[106]



[107]

[108] [화학식 5]

[109]

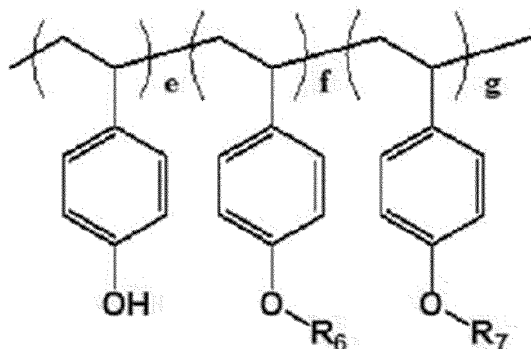


[110] (상기 화학식 5에서, c, d는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, c+d=10인 것이고, R5는 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[111]

[112] [화학식 6]

[113]

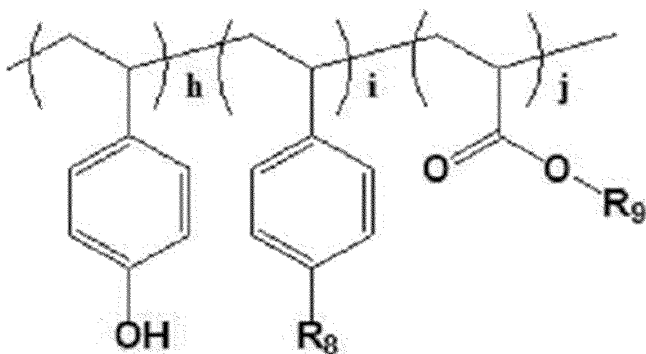


[114] (상기 화학식 6에서, e, f, g는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, $e+f+g=10$ 인 것이고, R6, R7은 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[115]

[116] [화학식 7]

[117]

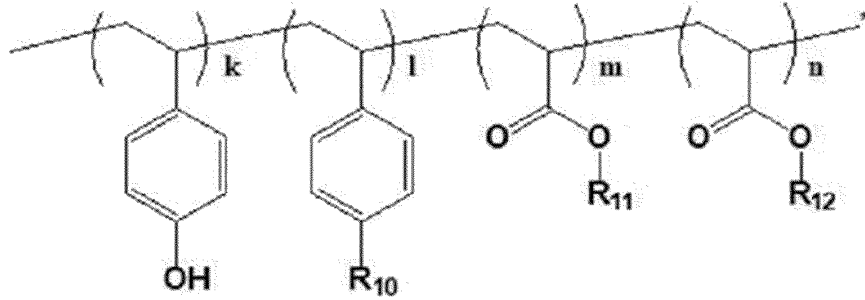


[118] (상기 화학식 7에서, h, i, j는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, $h+i+j=10$ 인 것이고, R8, R9은 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[119]

[120] [화학식 8]

[121]



[122] (상기 화학식 8에서, k, l, m, n은 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, $k+l+m+n=10$ 인 것이고, R10, R11, R12는 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[123]

[124] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 페놀 중합체 수지는 아래 수산기가 포함된 페놀 중합체 수지 화학식 4 내지 화학식 8로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 한다.

[125]

본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 광산발생제는
 트리페닐술포늄트리플레이트(Triphenylsulfoniumtriflate),
 트리페닐술포늄안티몬산염(Triphenylsulfoniumantimonate),
 디페닐요도늄트리플레이트(Diphenyliodoniumtriflate),
 디페닐요도늄안티몬산염(Diphenyliodoniumantimonate),
 메톡시디페닐요도늄트리플레이트(Methoxydiphenyliodoniumtriflate),
 디-t-부틸디페닐요도늄트리플레이트(Di-t-butyldiphenyliodoniumtriflate),
 노르보넨디카르복시이미드트리플레이트(Norbornenedicarboxyimidettriflate),
 트리페닐술포늄노나플레이트(Triphenylsulfoniumnonaflate),
 디페닐요도늄노나플레이트(Diphenyliodoniumnonaflate),
 메톡시디페닐요도늄노나플레이트(Methoxydiphenyliodoniumnonaflate),
 디-t-부틸디페닐요도늄노나플레이트(Di-t-butyldiphenyliodoniumnonaflate),
 N-히드록시숙신이미드노나플레이트(N-hydroxysuccinimidenonaflate),
 노르보넨디카르복시이미드노나플레이트(Norbornenedicarboxyimidenonaflate),
 트리페닐술포늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Triphenylsulfoniumperfluorooctanesulfonate),
 디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Diphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate),
 메톡시디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Methoxydiphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate),
 디-t-부틸디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Methoxydiphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate),

N-히드록시숙신이미드퍼플루오르옥탄술포네이트(N-hydroxysuccinimideperfluorooctanesulfonate) 및

노르보넨디카르복시이미드퍼플루오르옥탄술포네이트(Norbornenedicarboxyimideperfluorooctanesulfonate)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [126] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 산화산방지제는 디메틸아민(Dimethylamine), 디에틸아민(Diethylamine), 트리메틸아민(Trimethylamine), 트리에틸아민(Triethylamine), 트리부틸아민(Tributhylamine), 디메탄올아민(Dimethanolamine), 디에탄올아민(Diethanolamine), 트리메탄올아민(Trimethanolamine), 트리에탄올아민(Triethanolamine) 및 트리부탄올아민(Tributhanolamine)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [127] 본 발명에 따른 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가제를 포함하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학중폭형 포지티브 포토레지스트 조성물은, 노광 에너지에 따른 수직한(Vertical) 프로파일을 얻을 수 있으며, 감도 및 해상도 개선 효과를 구비한 것이고 패턴 하부 Residue성 Scum 제거 효과 또한 구비한 것이므로, 기존의 KrF 포지티브 포토레지스트 대비 공정 마진을 개선 할 수 있는 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [128] 다른 식으로 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 숙련된 전문가에 의해서 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로, 본 명세서에서 사용된 명명법은 본 기술 분야에서 잘 알려져 있고 통상적으로 사용되는 것이다.
- [129] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [130] 본 발명에서 제시하는 패턴하부 “산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물” 이라 함은 248nm 광원의 불화크립톤(KrF)에 노출을 시키는 과정 이후에 진행이 되는 PEB(Post Exposed Bake) 과정에서 열에 의해 분해가 되어 산(H+)이 발생하게 되는 첨가제를 의미한다.
- [131] 본 발명에서 ‘포토레지스트(Photoresist)’라 함은 고분자와 감광제가 섞인 혼합물로 빛에 의해 그 화학적인 성질이 변화하여 어떤 파장의 빛에 노출시키면 특정 용매에 대한 용해도가 바뀌게 되는데, 그 용매에 대한 노광부와 비노광부의 용해 속도에 차이가 나서 일정 시간의 용해 시간이 지나면 미처 다 녹지 않은 부분이 남아 패턴 형성이 되는 것을 의미한다.
- [132] 본 발명에서 ‘광식각(Photolithographic) 공정’이라 함은 상기와 같은

포토리지스트의 성질을 이용하여 반도체가 그려진 설계를 새겨 넣은 마스크(Mask)를 광원과 실리콘 웨이퍼 위에 코팅된 포토리지스트 막 사이에 넣고 광원을 켜면 마스크에 새겨진 회로가 그대로 포토리지스트에 옮겨지게 되는 것을 의미한다.

[133] 본 발명에서 'KrF 레이저'라 함은 248nm의 파장을 갖는 불화크립톤(KrF) 레이저를 의미한다.

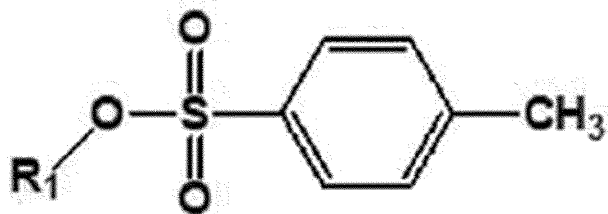
[134]

[135] 본 발명의 일 구현 예는, 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토리지스트 조성물을 제공하는 것이다.

[136]

[137] [화학식 1]

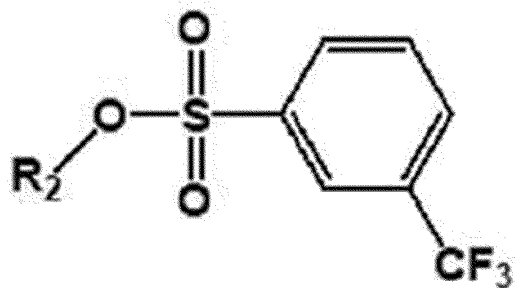
[138]



[139]

[140] [화학식 2]

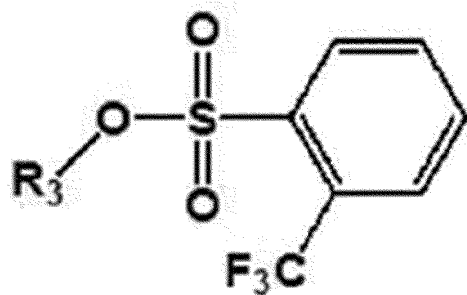
[141]



[142]

[143] [화학식 3]

[144]



[145]

[146] (상기 화학식 1 내지 화학식 3에서 R1 내지 R3은 아래 화학식 A 내지 화학식 E 구조 중에서 선택이 되는 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

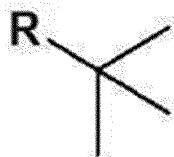
[147] <화학식 A>

[148]



[149] <화학식 B>

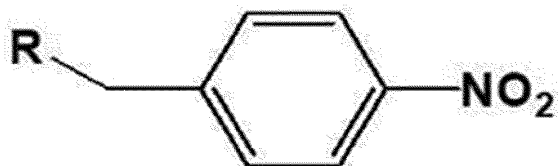
[150]



[151]

[152] <화학식 C>

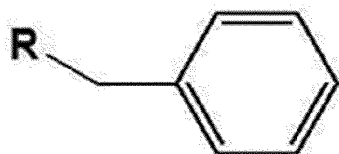
[153]



[154]

[155] <화학식 D>

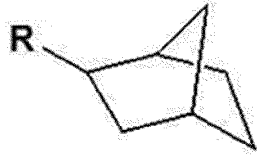
[156]



[157]

[158] <화학식 E>

[159]



[160]

[161] 본 발명에 따른 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 포함하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 포지티브형 포토레지스트 조성물은 조성물 총 중량에 대하여, 중합체 수지 5 내지 60 중량%, 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물 0.1 내지 5 중량%, 광산발생제 0.05 내지 10 중량%, 산확산방지제 0.01 내지 5 중량% 및 나머지는 용매로 구성되는 것일 수 있다.

[162] 상기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물은 조성물 총 중량에 대하여, 0.1 내지 5 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 만일, 상기 화합물을 0.1 중량% 미만으로 사용할 경우에는 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물의 양이 너무 적어 수직한(Vertical) 프로파일을 확보하는 것 뿐만아니라 해상도 개선에 효과가 없으며, 5 중량%을 초과하여 사용할 경우에는 수직한(Vertical) 프로파일을 확보는 가능하나 기타 패턴 하부 과도한 산의 발생으로 인하여 패턴의 쓰러짐(Pattern Collapse) 또는 언더컷(Under Cut) 발생의 원인이 되므로 바람직하지 않다.

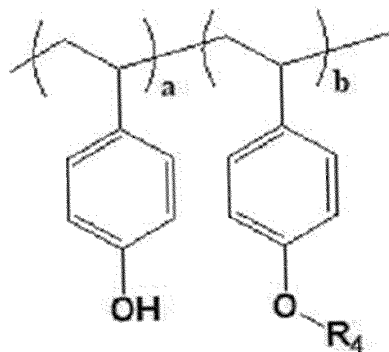
[163] 상기 중합체 수지는 통상적으로 사용되는 포토레지스트 수지면 어느 것이나 가능하며, 아래 수산기가 포함된 페놀 중합체 수지 화학식 4 내지 화학식 8로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 한다.

[164]

[165] [화학식 4]

[166]

[167]



[168] (상기 화학식 4에서, a, b는 공중합체를 이루는 반복 단위의 물비로 각각 1 내지 10인 것이고, a+b=10인 것이고, R₄는 아래 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[169] <화학식 a>

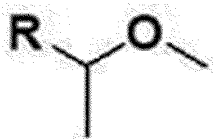
[170]



[171]

[172] <화학식 b>

[173]



[174]

[175] <화학식 c>

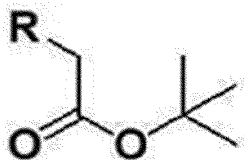
[176]



[177]

[178] <화학식 d>

[179]



[180]

[181] <화학식 e>

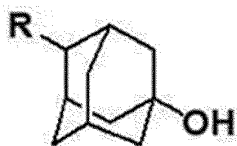
[182]



[183]

[184] <화학식 f>

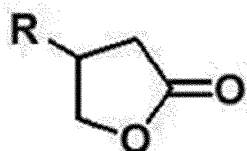
[185]



[186]

[187] <화학식 g>

[188]



[189]

[190] <화학식 h>

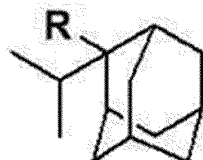
[191]



[192]

[193] <화학식 i>

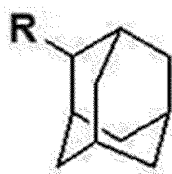
[194]



[195]

[196] <화학식 j>

[197]



[198]

[199] <화학식 k>

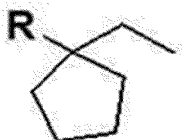
[200]



[201]

[202] <화학식 l>

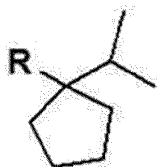
[203]



[204]

[205] <화학식 m>

[206]



[207]

[208] <화학식 n>

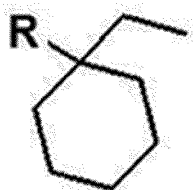
[209]



[210]

[211] <화학식 o>

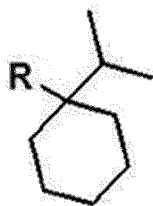
[212]



[213]

[214] <화학식 p>

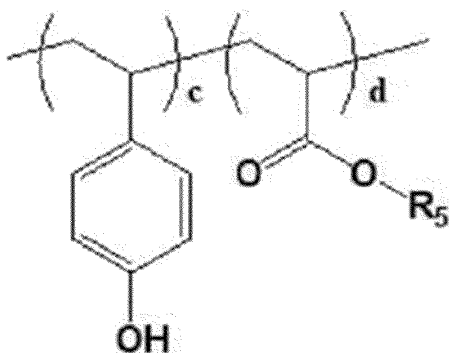
[215]



[216]

[217] [화학식 5]

[218]

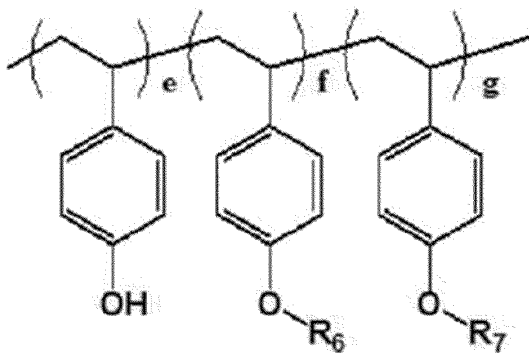


[219] (상기 화학식 5에서, c, d는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, c+d=10인 것이고, R₅는 R₄와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[220]

[221] [화학식 6]

[222]

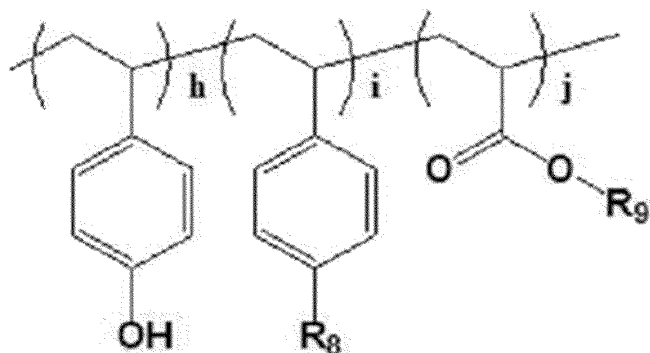


[223] (상기 화학식 6에서, e, f, g는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, e+f+g=10인 것이고, R₆, R₇은 R₄와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[224]

[225] [화학식 7]

[226]

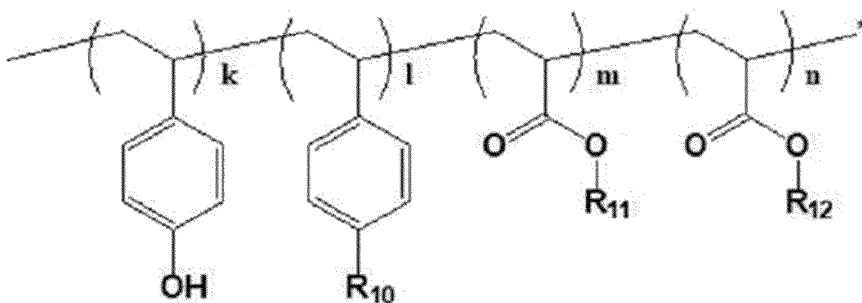


[227] (상기 화학식 7에서, h, i, j는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, h+i+j=10인 것이고, R8, R9은 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[228]

[229] [화학식 8]

[230]



[231] (상기 화학식 8에서, k, l, m, n은 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, k+l+m+n=10인 것이고, R10, R11, R12는 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[232]

[233] 본 발명의 바람직한 일 구현예에서, 상기 페놀 중합체 수지는 아래 수산기가 포함된 페놀 중합체 수지 화학식 4 내지 화학식 8로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 한다.

[234] 상기 중합체 수지는 조성물 총 중량에 대하여, 중합체 수지 5 내지 60 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 만일, 중합체 수지를 5 중량% 미만으로 사용할 경우에는 프로파일 불량, Scum, Etch 내성 불량 등의 문제점이 있고, 60 중량%를 초과하여 사용할 경우에는 현상부족으로 인한 패터닝(Patterning)불량이 발생되는 문제점이 있을 수 있다.

- [235] 상기 광산발생제는 트리페닐술포늄트리플레이트(Triphenylsulfoniumtriflate), 트리페닐술포늄안티몬산염(Triphenylsulfoniumantimonate), 디페닐요도늄트리플레이트(Diphenyliodoniumtriflate), 디페닐요도늄안티몬산염(Diphenyliodoniumantimonate), 메톡시디페닐요도늄트리플레이트(Methoxydiphenyliodoniumtriflate), 디-*t*-부틸디페닐요도늄트리플레이트(Di-*t*-buthyldiphenyliodoniumtriflate), 노르보넨디카르복시이미드트리플레이트(Norbornenedicarboxyimidetriflate), 트리페닐술포늄노나플레이트(Triphenylsulfoniumnonaflate), 디페닐요도늄노나플레이트(Diphenyliodoniumnonaflate), 메톡시디페닐요도늄노나플레이트(Methoxydiphenyliodoniumnonaflate), 디-*t*-부틸디페닐요도늄노나플레이트(Di-*t*-buthyldiphenyliodoniumnonaflate), N-히드록시숙신이미드노나플레이트(N-hydroxysuccinimidenonaflate), 노르보넨디카르복시이미드노나플레이트(Norbornenedicarboxyimidenonaflate), 트리페닐술포늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Triphenylsulfoniumperfluorooctanesulfonate), 디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Diphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate), 메톡시페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Methoxydiphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate), 디-*t*-부틸디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Methoxydiphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate), N-히드록시숙신이미드퍼플루오르옥탄술포네이트(N-hydroxysuccinimideperfluorooctanesulfonate) 및 노르보넨디카르복시이미드퍼플루오르옥탄술포네이트(Norbornenedicarboxyimideperfluorooctanesulfonate)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 포함하는 것일 수 있다.
- [236] 상기 광산발생제는 조성물 총 중량에 대하여, 광산발생제를 0.05 내지 10 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 만일, 광산발생제를 0.05 중량% 미만으로 사용할 경우에는 발생하는 산의 부족으로 패턴 경사면이 심해지는 현상이 발생하며, 10 중량%를 초과할 경우에는 노광원의 빛을 광산발생제가 흡수하여 투과율을 감소시킴으로써 Define이 안 되는 등의 패턴 불량 문제가 발생할 수 있다.
- [237] 상기 산화산방지제는 디메틸아민(Dimethylamine), 디에틸아민(Diethylamine), 트리메틸아민(Trimethylamine), 트리에틸아민(Triethylamine), 트리부틸아민(Tributhylamine), 디메탄올아민(Dimethanolamine), 디에탄올아민(Diethanolamine), 트리메탄올아민(Trimethanolamine), 트리에탄올아민(Triethanolamine) 및 트리부탄올아민(Tributhanolamine)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 포함하는 것일 수 있다.

- [238] 상기 산화산방지제는 조성물 총 중량에 대하여, 산화산방지제를 0.01 내지 5 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 만일, 산화산방지제를 0.01 중량% 미만으로 사용할 경우에는 과도한 산 발생으로 패턴의 벽면 또는 모서리 부분의 패턴이 불량(LWR, LER)해지는 등의 패턴의 불량 문제가 발생할 수 있으며, 5 중량%를 초과할 경우에는 패턴 형성이 불가능해지는 경우가 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [239] 한편, 본 발명의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 포함하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물의 두께는 사용하는 용매의 종류 및 사용량에 따라 2,000Å 내지 200,000Å로 사용이 가능하며, 용매 중량 대비 10 내지 90 중량%로 녹인 후 사용할 수 있다.
- [240] 상기 용매로는 에틸렌글리콜모노메틸에테르(Ethyleneglycolmonomethylether), 에틸렌글리콜모노에틸에테르(Ethyleneglycolmonoethylether), 메틸셀로솔브아세테이트(Methylcellosolveacetate), 에틸셀로솔브아세테이트(Ethylcellosolveacetate), 디에틸렌글리콜모노메틸에테르(Diethyleneglycolmonomethylether), 디에틸렌글리콜모노에틸에테르(Diethyleneglycolmonoethylether), 프로필렌글리콜모노메틸에테르(PropyleneglycolMonomethylether), 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트(Propyleneglycolmethyletheracetate), 프로필렌글리콜프로필에테르아세테이트(Propyleneglycolpropyletheracetate), 디에틸렌글리콜디메틸에테르(Diethyleneglycoldimethylether), 에틸락테이트(Ethyllactate), 톨루엔(Toluene), 자이렌(Xylene), 메틸에틸케톤(Methylethylketone), 사이클로헥사논(Cyclohexanone), 2-헵타논(2-heptanone), 3-헵타논(3-heptanone), 4-헵타논(4-heptanone) 등을 사용할 수 있으며, 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다.

[241]

- [242] 진술된 바와 같이, 본 발명으로부터 제공되는 본 발명의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 포함하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물은 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가로 노광 에너지에 따른 수직한(Vertical) 프로파일을 얻을 수 있으며, 해상도 개선 및 패턴 하부 Residue성 Scum 제거 또한 효과가 있어 기존의 KrF PR 대비 공정 마진을 제공 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [243] [실시예 및 비교예]

- [244] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게

있어서 자명할 것이다.

[245]

[246] 실시예 1

[247] 기초수지로 중량평균분자량이 15,000인 페놀 중합체 수지(화학식 7에서 R8은 화학식 a, R9는 화학식 c이며, 공중합 몰비율 h, i, j가 각각 7, 2, 1인 구조) 100g, 중량평균분자량이 270인 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물(화학식 1에서 R1이 화학식 d인 구조) 1.00g, 광산발생제로 트리페닐술포늄 노나플레이트 4g, 산확산방지제로 트리에탄올아민 0.6g의 조성으로 사용하였고, 용매로는 프로필렌글리콜모노메틸에테르 105g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 105g 혼합액을 이용하여 KrF 엑사이머 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제조하였다. 상기 제조된 조성물을 스핀 코터를 이용하여 실리콘 웨이퍼 상에 코팅하고 140°C에서 90초간 소프트 베이킹한 후 목표로 하는 두께 10um를 확인하였다. 248nm 광원에서 노광 공정을 마치면 110°C에서 80초간 베이킹 공정(PEB)을 진행한 후 2.38% 테트라메틸암모늄하이드록사이드로 현상하는 공정을 진행하여 패턴을 형성하였다. 그 결과, 감도 96mJ/cm²로 확인되며, 라인/스페이스 기준 해상도 2.5μm의 Pattern Slope 경사각이 82.7도인 Positive Slope Pattern을 확인하였으며, 패턴 하부에서 Residue성 Scum이 확인되지 않았다.

[248]

[249] 실시예 2

[250] 기초수지로 중량평균분자량이 15,000인 페놀 중합체 수지(화학식 7에서 R8은 화학식 a, R9는 화학식 c이며, 공중합 몰비율 h, i, j가 각각 7, 2, 1인 구조) 100g, 중량평균분자량이 270인 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물(화학식 1에서 R1이 화학식 d인 구조) 10.00g, 광산발생제로 트리페닐술포늄 노나플레이트 4g, 산확산방지제로 트리에탄올아민 0.6g의 조성으로 사용하였고, 용매로는 프로필렌글리콜모노메틸에테르 114g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 114g 혼합액을 이용하여 KrF 엑사이머 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제조하였다. 상기 제조된 조성물을 스핀 코터를 이용하여 실리콘 웨이퍼 상에 코팅하고 140°C에서 90초간 소프트 베이킹한 후 목표로 하는 두께 10um를 확인하였다. 248nm 광원에서 노광 공정을 마치면 110°C에서 80초간 베이킹 공정(PEB)을 진행한 후 2.38% 테트라메틸암모늄하이드록사이드로 현상하는 공정을 진행하여 패턴을 형성하였다. 그 결과, 감도 92mJ/cm²로 확인되며, 라인/스페이스 기준 해상도 2.2μm의 Pattern Slope 경사각이 84.3도인 Positive Slope Pattern을 확인하였으며, 패턴 하부에서 Residue성 Scum이 확인되지 않았다.

[251]

[252] 실시예 3

[253] 기초수지로 중량평균분자량이 15,000인 페놀 중합체 수지(화학식 7에서 R8은

화학식 a, R9는 화학식 c이며, 공중합 몰비율 h, i, j가 각각 7, 2, 1인 구조) 100g, 중량평균분자량이 270인 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물 (화학식 1에서 R1이 화학식 d인 구조) 15.00g, 광산발생제로 트리페닐술포늄 노나플레이트 4g, 산확산방지제로 트리에탄올아민 0.6g의 조성으로 사용하였고, 용매로는 프로필렌글리콜모노메틸에테르 119g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 119g 혼합액을 이용하여 KrF 엑사이머 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제조하였다. 상기 제조된 조성물을 스핀 코터를 이용하여 실리콘 웨이퍼 상에 코팅하고 140°C에서 90초간 소프트 베이킹한 후 목표로 하는 두께 10um를 확인하였다. 248nm 광원에서 노광 공정을 마치면 110°C에서 80초간 베이킹 공정(PEB)을 진행한 후 2.38% 테트라메틸암모늄하이드록사이드로 현상하는 공정을 진행하여 패턴을 형성하였다. 그 결과, 감도 88mJ/cm²로 확인되며, 라인/스페이스 기준 해상도 2.0 μ m의 Pattern Slope 경사각이 86.5도인 Positive Slope Pattern을 확인하였으며, 패턴 하부에서 Residue성 Scum이 확인되지 않았다.

[254]

[255] 비교예 1

[256] 상기 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 첨가하지 않은 것과 용매로 프로필렌글리콜모노메틸에테르 104g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 104g 혼합액을 이용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실험을 진행한 것이었다.

[257] 구체적으로는 기초수지로 중량평균분자량이 15,000인 페놀 중합체 수지(화학식 7에서 R8은 화학식 a, R9는 화학식 c이며, 공중합 몰비율 h, i, j가 각각 7, 2, 1인 구조) 100g, 중량평균분자량이 270인 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물 (화학식 1에서 R1이 화학식 d인 구조) 0g, 광산발생제로 트리페닐술포늄 노나플레이트 4g, 산확산방지제로 트리에탄올아민 0.6g의 조성으로 사용하였고, 용매로는 프로필렌글리콜모노메틸에테르 104g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 104g 혼합액을 이용하여 KrF 엑사이머 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제조하였다. 상기 제조된 조성물을 스핀 코터를 이용하여 실리콘 웨이퍼 상에 코팅하고 140°C에서 90초간 소프트 베이킹한 후 목표로 하는 두께 10um를 확인하였다. 248nm 광원에서 노광 공정을 마치면 110°C에서 80초간 베이킹 공정(PEB)을 진행한 후 2.38% 테트라메틸암모늄하이드록사이드로 현상하는 공정을 진행하여 패턴을 형성하였다.

[258] 그 결과, 감도 110mJ/cm²로 확인 되며, 라인/스페이스 기준 해상도 3.5 μ m의 Pattern Slope 경사각이 74.5도인 Positive Slope Pattern을 확인하였으며, 패턴 하부에서 Residue성 Scum이 확인되었다.

[259]

[260] 비교예 2

- [261] 상기 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 0.25g 첨가한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일하게 실험을 진행하였다.
- [262] 구체적으로는 기초수지로 중량평균분자량이 15,000인 페놀 중합체 수지(화학식 7에서 R8은 화학식 a, R9는 화학식 c이며, 공중합 몰비율 h, i, j가 각각 7, 2, 1인 구조) 100g, 중량평균분자량이 270인 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물 (화학식 1에서 R1이 화학식 d인 구조) 0.25g, 광산발생제로 트리페닐술포늄 노나플레이트 4g, 산확산방지제로 트리에탄올아민 0.6g의 조성으로 사용하였고, 용매로는 프로필렌글리콜모노메틸에테르 104g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 104g 혼합액을 이용하여 KrF 엑사이머 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제조하였다. 상기 제조된 조성물을 스핀 코터를 이용하여 실리콘 웨이퍼 상에 코팅하고 140°C에서 90초간 소프트 베이킹한 후 목표로 하는 두께 10um를 확인하였다. 248nm 광원에서 노광 공정을 마치면 110°C에서 80초간 베이킹 공정(PEB)을 진행한 후 2.38% 테트라메틸암모늄하이드록사이드로 현상하는 공정을 진행하여 패턴을 형성하였다.
- [263] 그 결과, 감도 100mJ/cm²로 확인되며, 라인/스페이스 기준 해상도 3.0 μ m의 Pattern Slope 경사각이 79.6도인 Positive Slope Pattern을 확인하였으며, 패턴 하부에서 Residue성 Scum이 확인되었다.
- [264]
- [265] **비교예 3**
- [266] 상기 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 30.00g첨가한 것과 용매로 프로필렌글리콜모노메틸에테르 133g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 133g 혼합액을 이용한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일하게 실험을 진행한 것이었다.
- [267] 구체적으로는 기초수지로 중량평균분자량이 15,000인 페놀 중합체 수지(화학식 7에서 R8은 화학식 a, R9는 화학식 c이며, 공중합 몰비율 h, i, j가 각각 7, 2, 1인 구조) 100g, 중량평균분자량이 270인 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물 (화학식 1에서 R1이 화학식 d인 구조) 30.00g, 광산발생제로 트리페닐술포늄 노나플레이트 4g, 산확산방지제로 트리에탄올아민 0.6g의 조성으로 사용하였고, 용매로는 프로필렌글리콜모노메틸에테르 133g, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 133g 혼합액을 이용하여 KrF 엑사이머 레이저용 포지티브형 포토레지스트 조성물을 제조하였다. 상기 제조된 조성물을 스핀 코터를 이용하여 실리콘 웨이퍼 상에 코팅하고 140°C에서 90초간 소프트 베이킹한 후 목표로 하는 두께 10um를 확인하였다. 248nm 광원에서 노광 공정을 마치면 110°C에서 80초간 베이킹 공정(PEB)을 진행한 후 2.38% 테트라메틸암모늄하이드록사이드로 현상하는 공정을 진행하여 패턴을 형성하였다. 그 결과, 감도 83mJ/cm²로 확인되며, 라인/스페이스 기준 해상도 1.8 μ m의 Pattern Slope 경사각이 87.3도인

Positive Slope Pattern을 확인하였으며, 패턴 하부에서 Residue성 Scum이 확인되지 않았다.

[268]

[269] 특성 측정

[270] 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1과 같이 제조된 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물에 대한 특성을 측정하였다.

[271] 해상도와 패턴 하부 Residue성 Scum은 패턴의 선폭(Critical Dimension)을 관찰할 수 있는 크리티칼디멘션-주사현미경(CD-SEM)을 사용하여 측정하였으며, L/S (Line, Space) 기준으로 최소 선폭(해상도)을 관찰하여 확인하였다. 또한, 감도는 최소 선폭(해상도)을 확인할 수 있는 에너지(Energy)를 감도로 측정하였다.

[272]

[273] 이와 같이 측정한 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[274] [표1]

	감도 (mJ/cm ²)	해상도 (μm)	Pattern Angle (도)	Residue, Scum
실시예 1	96	2.5	82.7	Free
실시예 2	92	2.2	84.3	Free
실시예 3	88	2.0	86.5	Free
비교예 1	110	3.5	74.5	Scum, Residue
비교예 2	100	3.0	79.6	Scum, Residue
비교예 3	83	1.8	87.3	Free, Pattern Collapse

[275] 상기와 표 1에서 확인할 수 있듯이, 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물의 추가에 따른 평가 결과 실시예 1 내지 실시예 3은 비교예 1 및 비교예 2보다 감도가 우수하며 최소 선폭 사이즈인 해상도와 수직한 Pattern Slope 또한 크게 개선됨을 확인할 수 있다.

[276] 비교예 1 및 비교예 2의 경우 크리티칼디멘션-주사현미경(CD-SEM)을 사용하여 확인한 결과 패턴 하부 Residue성 Scum이 확인되는 것이어서 채택할 수 없는 것이다.

[277] 또한 비교예 2는 비교예 1과 비교했을 때 해상도 및 수직한 Pattern Slope의 개선 효과가 있기는 하지만, 실시예 1 내지 3에 비하여 극히 미미하여 채택할 수 없는 것이다.

[278] 비교예 3의 경우 비교예 1과 비교해서 감도, 최소 선폭 사이즈인 해상도 및 수직한 Pattern Slope가 개선되는 것으로 나타나기는 하지만, 일부 영역에서

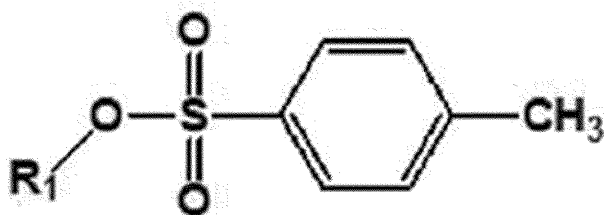
치명적인 패턴 붕괴(Pattern Collapse)가 발생하는 것이 확인되는 것이므로 채택할 수 없는 것이다.

- [279] 결과적으로, 상기 화학식 1 내지 화학식 3의 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가물을 최적의 함량으로 포함할 경우, 형성된 패턴의 감도 및 해상도를 향상시켜 기존의 KrF 포지티브 포토레지스트 대비 수직한(Vertical) 프로파일을 나타내는 KrF 광원용 포토레지스트 조성물을 제공할 수 있다는 것을 확인하였다.
- [280] 본 발명의 단순한 변형 또는 변경은 모두 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시될 수 있으며 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.

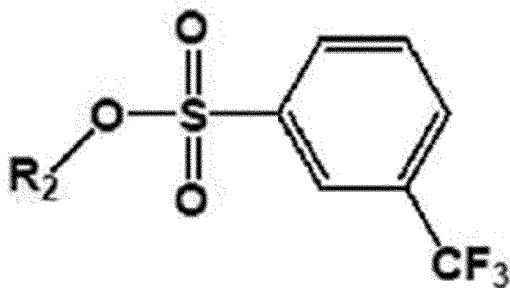
청구범위

- [청구항 1] 248nm 파장의 광원으로 노광이 가능한 포토레지스트의 조성물은, 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가제를 0.1 내지 5 중량%로 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물.

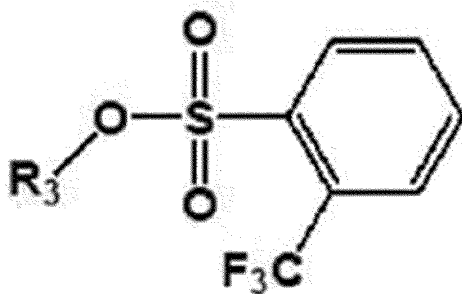
[화학식 1]



[화학식 2]



[화학식 3]

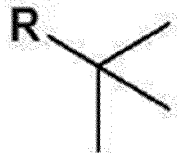


(상기 화학식 1 내지 화학식 3에서 R1 내지 R3은 아래 화학식 A 내지 화학식 E 구조 중에서 선택이 되는 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

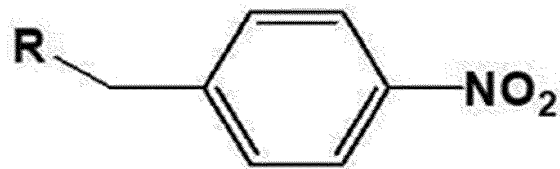
<화학식 A>



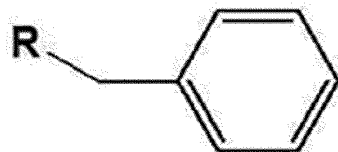
<화학식 B>



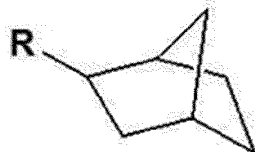
<화학식 C>



<화학식 D>



<화학식 E>

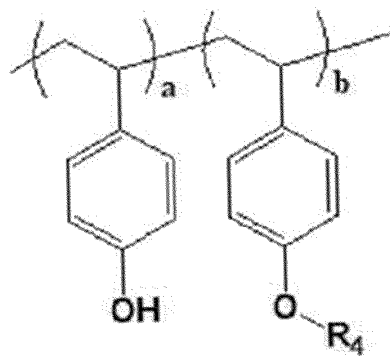


[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여, 중합체 수지 5 내지 60 중량%, 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 패턴하부 산 발생 보조 모노머(Monomer) 첨가제 0.1 내지 5 중량%, 광산발생제 0.05 내지 10 중량%, 산확산방지제 0.01 내지 5 중량% 및 나머지는 용매로 구성되는 것을 특징으로 하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 중합체 수지는, 하기 화학식 4 내지 화학식 8로 표시되는 군에서 선택되는 1종 이상인 수산기가 포함된 페놀 중합체

수지인 것을 특징으로 하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형
포지티브 포토레지스트 조성물.

[화학식 4]

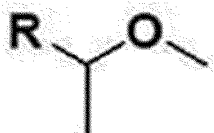


(상기 화학식 4에서, a, b는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1
내지 10인 것이고, a+b=10인 것이고, R₄는 아래 화학식 a 내지 화학식 p
구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는
것이다.)

<화학식 a>



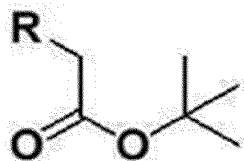
<화학식 b>



<화학식 c>



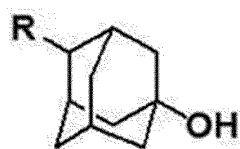
<화학식 d>



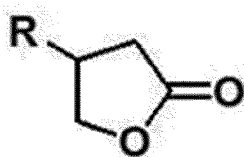
<화학식 e>



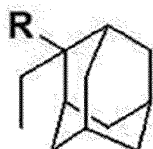
<화학식 f>



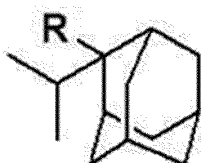
<화학식 g>



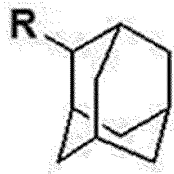
<화학식 h>



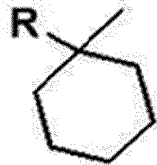
<화학식 i>



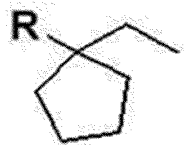
<화학식 j>



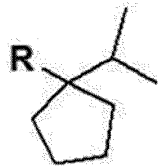
<화학식 k>



<화학식 l>



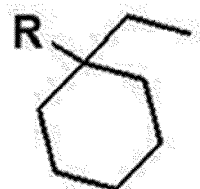
<화학식 m>



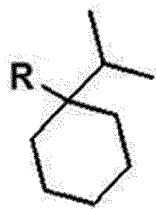
<화학식 n>



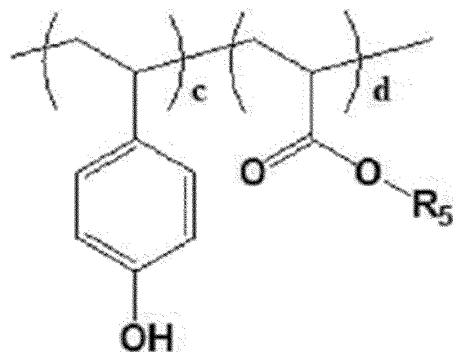
<화학식 o>



<화학식 p>

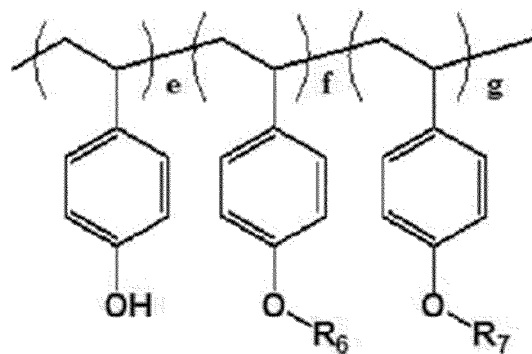


[화학식 5]



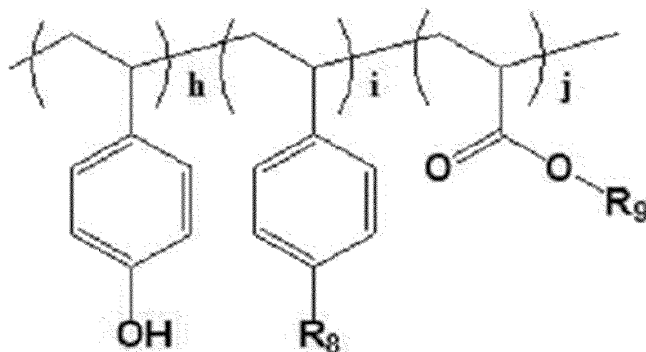
(상기 화학식 5에서, c, d는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, $c+d=10$ 인 것이고, R_5 는 R_4 와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[화학식 6]



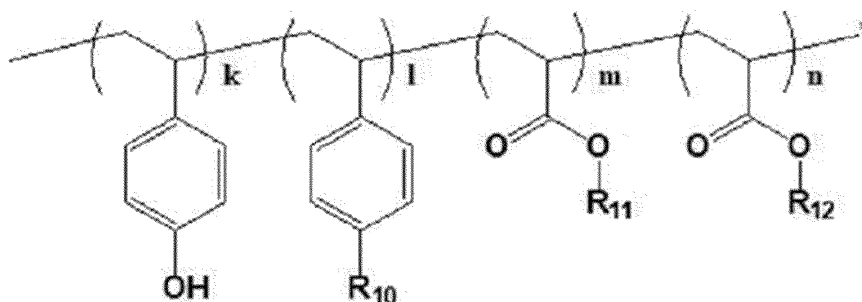
(상기 화학식 6에서, e, f, g는 공중합체를 이루는 반복 단위의 몰비로 각각 1 내지 10인 것이고, $e+f+g=10$ 인 것이고, R_6, R_7 은 R_4 와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[화학식 7]



(상기 화학식 7에서, h, i, j는 공중합체를 이루는 반복 단위의 물비로 각각 1 내지 10인 것이고, $h+i+j=10$ 인 것이고, R8, R9은 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[화학식 8]



(상기 화학식 8에서, k, l, m, n은 공중합체를 이루는 반복 단위의 물비로 각각 1 내지 10인 것이고, $k+l+m+n=10$ 인 것이고, R10, R11, R12는 R4와 동일한 것으로서 상기 화학식 a 내지 화학식 p 구조 중에서 선택이 되는 하나의 구조이며 R은 결합부위를 표시하는 것이다.)

[청구항 4]

제1항에 있어서, 상기 광산발생제는

트리페닐술포늄트리플레이트(Triphenylsulfoniumtriflate),

트리페닐술포늄안티몬산염(Triphenylsulfoniumantimonate),

디페닐요도늄트리플레이트(Diphenyliodoniumtriflate),

디페닐요도늄안티몬산염(Diphenyliodoniumantimonate),

메톡시디페닐요도늄트리플레이트(Methoxydiphenyliodoniumtriflate),

디-t-부틸디페닐요도늄트리플레이트(Di-t-butylidiphenyliodoniumtriflate),

2,6-디니트로벤질술포네이트(2,6-dinitrobenzylsulphonate),

피로갈롤트리스알킬술포네이트(Pyrogalloltrisalkylsulfonate),

노르보넨디카르복시이미드트리플레이트(Norbornenedicarboxyimide-triflate),

트리페닐술포늄노나플레이트(Triphenylsulfoniumnonaflate),

디페닐요도늄노나플레이트(Diphenyliodoniumnonaflate),
 메톡시디페닐요도늄노나플레이트(Methoxydiphenyliodoniumnonaflate),
 디-*t*-부틸디페닐요도늄노나플레이트(Di-*t*-buthyldiphenyliodoniumnonaflate),
 N-히드록시숙신이미드노나플레이트(N-hydroxysuccinimidenonaflate),
 노르보넨디카르복시이미드노나플레이트(Norbornenedicarboxyimidenonaflate),
 트리페닐술포늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Triphenylsulfoniumperfluorooctanesulfonate),
 디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Diphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate),
 메톡시페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Methoxydiphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate),
 디-*t*-부틸디페닐요도늄퍼플루오르옥탄술포네이트(Methoxydiphenyliodoniumperfluorooctanesulfonate),
 N-히드록시숙신이미드퍼플루오르옥탄술포네이트(N-hydroxysuccinimideperfluorooctanesulfonate) 및
 노르보넨디카르복시이미드퍼플루오르옥탄술포네이트(Norbornenedicarboxyimideperfluorooctanesulfonate)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물.

[청구항 5]

제1항에 있어서, 상기 산화산방지제는 디메틸아민(Dimethylamine),
 디에틸아민(Diethylamine), 트리메틸아민(Trimethylamine),
 트리에틸아민(Triethylamine), 트리부틸아민(Tributhylamine),
 디메탄올아민(Dimethanolamine), 디에탄올아민(Diethanolamine),
 트리메탄올아민(Trimethanolamine), 트리에탄올아민(Triethanolamine) 및
 트리부탄올아민(Tributhanolamine)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 프로파일 및 해상도 개선용 화학증폭형 포지티브 포토레지스트 조성물.