(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월08일
(11) 등록번호 10-0774276
(24) 등록일자 2007년11월01일

(51) Int. Cl.
G03F 7/42(2006.01) *G03F 7/32*(2006.01)
C09K 15/08(2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0113222
(22) 출원일자 2005년11월25일
심사청구일자 2005년11월25일
(65) 공개번호 10-2006-0060577
공개일자 2006년06월05일
(30) 우선권주장
11/000,147 2004년11월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001209191 A
전체 청구항 수 : 총 21 항

(73) 특허권자
에어 프로덕츠 앤드 케미칼스, 인코오포레이티드
미합중국 펜실베니아주 18195-1501 알렌타운시 해밀턴 불라바아드 7201
(72) 발명자
제닝스 데니스 게이츠
미국 펜실베니아주 18018 베들레헴 매디슨 애비뉴 1400
리커 제니퍼 엠
미국 펜실베니아주 18052 화이트홀 노쓰 써드 스트리트 3234
(74) 대리인
강승옥, 김성기, 김진희

심사관 : 오세주

(54) 부식 방지제로서 탄닌산을 함유하는 조성물

(57) 요 약

본 발명은 탄닌산 및/또는 이의 염을 포함하는 잔류물 제거용 조성물과 이를 이용한 제거 방법을 제공한다.

특허청구의 범위

청구항 1

탄탈, 질화탄탈, 텅스텐, 티탄/텅스텐, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 가운데 하나 이상을 포함하는 기판으로부터 잔류물을 제거하기 위한 조성물로서,

유기 아민;

선택적으로 유기 용매; 및

0.5 중량% 이상의 탄닌산 또는 이의 염 또는 둘다

로 본질적으로 이루어지고, pH가 7 이상인 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 탄닌산 또는 이의 염 또는 둘다를 0.5~25 중량%로 포함하는 것인 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 탄닌산 또는 이의 염 또는 둘다를 0.5~10 중량%로 포함하는 것인 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 탄닌산 또는 이의 염 또는 둘다를 0.5~5 중량%로 포함하는 것인 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 유기 용매를 포함하는 것인 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서, 유기 아민은 히드록실아민을 포함하는 것인 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서, 유기 아민은 화학식 $NR_1R_2R_3$ (여기서, 각 R_1, R_2 및 R_3은 개별적으로 H, 직쇄 또는 분지쇄 알킬기, 알킬렌기, 알킨, 아릴, 아릴-알킬, 알킬-아릴, 치환된 아릴기, 에테르기, 알킬모노아미노기, 알킬디아미노기, 알킬트리아미노기, 및 알킬-N 복소환기로 구성된 군에서 선택되고, 상기 N 복소환기는 고리 내에 N, O 및 S로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 추가의 헤테로 원자를 경우에 따라 포함함)로 표시되는 1종 이상의 아민; 또는 화학식 $[NR_4R_5R_6R_7]OH$ (여기서, R_4, R_5, R_6, 및 R_7은 각각 개별적으로 알킬기임)로 표시되는 1종 이상의 4급 암모늄 화합물을 포함하는 것인 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서, 유기 아민은 아미노알킬모르폴린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 9

제8항에 있어서, 유기 아민은 아미노프로필모르폴린을 포함하는 것인 조성물.

청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서, 히드록실아민을 더 포함하는 것인 조성물.

청구항 11

제5항에 있어서, 유기 용매는 프로필렌 글리콜을 포함하는 것인 조성물.

청구항 12

제5항에 있어서, 유기 용매는 알칸올아민을 포함하는 것인 조성물.

청구항 13

제5항에 있어서, 유기 용매는 디메틸 설폭시드를 포함하는 것인 조성물.

청구항 14

제1항에 있어서, 물을 더 포함하는 것인 조성물.

청구항 15

삭제

청구항 16

제1항에 있어서, pH가 9 이상인 조성물.

청구항 17

제1항에 있어서, pH가 10~12인 조성물.

청구항 18

유기 아민;

선택적으로 유기 용매; 및

0.5 중량% 이상의 탄닌산 또는 이의 염 또는 둘다

로 본질적으로 이루어지는 조성물을 기판과 접촉시키는 단계

를 포함하고,

상기 조성물은 pH가 7 이상이고, 상기 기판은 탄탈, 질화탄탈, 텅스텐, 티탄/텅스텐, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 가운데 하나 이상을 포함하는, 기판으로부터 포토레지스트 또는 에칭 잔류물 또는 둘다를 제거하는 방법.

청구항 19

기판 상에 포토레지스트를 코팅하는 단계;

포토레지스트 상에 리소그래피로 패턴을 형성하는(define) 단계;

패턴을 기판에 전사하는 단계;

유기 아민, 선택적으로 유기 용매, 및 0.5 중량% 이상의 탄닌산 또는 이의 염 또는 둘다로 본질적으로 이루어지는 조성물과 상기 기판을 접촉시켜 기판으로부터 포토레지스트 또는 에칭 잔류물 또는 둘다를 제거하는 단계

를 포함하고,

상기 조성물은 pH가 7 이상이고, 상기 기판은 탄탈, 질화탄탈, 텅스텐, 티탄/텅스텐, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 가운데 하나 이상을 포함하는, 패턴 형성 방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 기판은 알루미늄을 포함하는 조성물.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 기판은 알루미늄 합금을 포함하는 조성물.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 기판은 티탄을 포함하는 조성물.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<1> 마이크로전자 구조체의 제작에는 여러 단계가 연루되어 있다. 집적 회로를 제작하는 제조 방안에는 반도체의 상이한 표면의 선택적 에칭이 때로 요구된다. 역사적으로, 물질을 선택적으로 제거하기 위한, 매우 방대하게 다른 종류의 에칭 공정이 다양한 정도로 성공적으로 이용되어 왔다. 또한, 마이크로전자 구조체 내의 상이한 층의 선택적 에칭은 집적 회로 제작 공정에서 중요한 결정적 단계로 간주된다.

<2> 반응성 이온 에칭(RIE)이 바이어(via), 금속 라인 및 트렌치(trench) 형성 과정에서 패턴 전사를 위한 선택 공정으로 이용되는 경향이 증가하고 있다. 예를 들어, 라인 접속 배선의 다층 이면 단부를 필요로 하는 복합 반도체 소자, 예컨대 첨단 DRAMS 및 마이크로프로세서는 바이어스, 금속 라인 및 트렌치 구조를 생성하기 위해 RIE를 이용한다. 바이어를 사용하여 층간 유전체를 통해 규소, 규화물 또는 금속 배선의 한 층과 다음 배선 층 사이의 접촉을 제공한다. 금속 라인은 소자 접속체로서 사용된 전도성 구조체이다. 트렌치 구조는 금속 라인 구조의 형성에 사용된다. 바이어, 금속 라인 및 트렌치 구조에서는 통상적으로 금속 및 합금, 예컨대 Al, Al/Cu, Cu, Ti, TiN, Ta, TaN, W, TiW, 규소 또는 규화물, 예컨대 텅스텐, 티탄 또는 코발트의 규화물이 노출된다. 통상적으로 RIE 공정은, 리소그래피로 바이어, 금속 라인 및/또는 트렌치 구조를 형성(define)하는 데 사용된 포토레지스트 및 반사방지 코팅 물질로부터의 유기 물질(가능하다면) 뿐 아니라 리스퍼터링된(re-sputtered) 산화물 물질을 포함할 수 있는 (복합 혼합물의) 잔류물을 남긴다.

<3> 부식 방지제는 알루미늄 및 티탄과 같이 비교적 민감한 금속을 비롯한 금속을 보호하기 위해 에칭 잔류물 제거제 및 포토레지스트 탈거제(stripper)에 사용되는 전형적인 성분이다. 소자 상에 노출된 이들 금속의 부식은 전기적 고장 및 수율 손실을 초래할 수 있다. 또한, 피쳐(feature) 크기가 더욱 작아지는 추세로 인해 방지제 선택의 중요성이 더욱 커졌다. 피쳐 크기가 감소함에 따라 허용가능한 금속 손실도 제한된다.

<4> 환경과 건강 측면을 고려하여 부식 방지제를 선택할 수 있다. 일부 화학 물질의 사용에 대한 정부 및/또는 산업 규제가 점점 더 엄격해지고 있다. 이러한 이유로 화학물질 제조업자들은 더욱 환경 친화적인 화학물질, 즉 "환경보호(green)" 화학물질을 찾고 있다.

<5> 따라서, 환경 문제를 고려하면서 금속 회로를 임의의 인식가능한 정도로 부식시키지 않고, 플라즈마 및/또는 RIE를 사용한 선택적 에칭으로부터 생긴 잔류물과 같은 처리 잔류물 및/또는 잔존하는 포토레지스트 등의 잔류물을 제거할 수 있는 세정 조성물 및 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<6> 본 명세서에 개시된 조성물은, 조성물에 노출되는 금속을 임의의 바람직하지 않은 정도로 부식시키지 않고 기판으로부터 처리 잔류물 및 포토레지스트와 같은 잔류물을 선택적으로 제거할 수 있다.

<7> 일 측면에서, 유기 아민 및 선택적으로 유기 용매와, 약 0.5 중량% 이상의 탄닌산 및/또는 이의 염을 포함하는 잔류물 제거용 조성물이 제공된다.

<8> 또한, 기판을 본원 발명의 조성물과 접촉시키는 것을 포함하는, 기판으로부터 포토레지스트 및/또는 에칭 잔류물을 비롯한 잔류물을 제거하는 방법이 제공된다.

발명의 구성 및 작용

<9> 에칭, 특히 반응성 이온 에칭에 의해 형성된 잔류물과 같은 처리 잔류물 및/또는 포토레지스트 등의 잔류물을 선택적으로 제거하기 위한 조성물 및 이 조성물을 이용하는 방법이 제공된다. 마이크로전자 소자에 유용한 기판과 같은 물품을 포함하는 세정 방법에 있어서, 제거할 전형적인 오염물은, 예를 들어 유기 화합물, 예컨대 노출된 포토레지스트 물질, 포토레지스트 잔류물, UV- 또는 X-선 경화된 포토레지스트, C-F 함유 중합체, 저 분자량 및 고 분자량 중합체와 기타 유기 에칭 잔류물; 무기 화합물, 예컨대 금속 산화물, 화학적 물리적 평탄화(CMP) 슬러리로부터의 세라믹 입자 및 기타 무기 에칭 잔류물; 금속 함유 화합물, 예컨대 유기금속 잔류물 및 금속 유기 화합물; 이온성 및 중성의 경질 및 중질 무기 (금속) 종, 수분 및 불용성 물질, 예컨대 평탄화 및 에칭 공정

과 같은 처리에 의해 형성된 입자를 포함할 수 있다. 특별한 한 구체예에서, 제거되는 잔류물은 반응성 이온 에칭에 의해 형성된 것과 같은 처리 잔류물이다.

<10> 또한, 포토레지스트 및/또는 처리 잔류물은 통상적으로 금속, 규소, 규산염 및/또는 층간 유전체 물질, 예를 들어 증착된 이산화규소 및 유도체화된 산화규소, 예컨대 HSQ, MSQ, FOX, TEOS 및 스핀-온 글래스(Spin-On Glass) 및/또는 고-k 물질, 예컨대 규산하프늄, 산화하프늄, 티탄스트론튬바륨(BST), Ta_2O_5 및 TiO_2를 포함하는 물품에 존재하며, 여기서 상기 포토레지스트 및/또는 잔류물과 금속, 규소, 규화물, 층간 유전체 물질, 저-k 및/또는 고-k 물질은 모두 세정 조성물과 접촉하게 될 것이다.

<11> 본 명세서에 개시된 조성물 및 방법은 유의적인 금속 부식을 유발하지 않고 잔류물을 제거하기 위해 제공된다. 일부 구체예에서, 기판은 금속, 비제한적인 예로서 구리, 구리 합금, 티탄, 질화티탄, 탄탈, 질화탄탈, 텅스텐, 티탄/텅스텐, 알루미늄 및/또는 알루미늄 합금을 포함할 수 있다. 본 명세서에 개시된 조성물은 유기 아민 및 선택적으로 유기 용매와, 약 0.5 중량% 이상의 탄닌산 및/또는 이의 염을 포함할 수 있다. 일부 구체예에서, 조성물은 탄닌산 및/또는 이의 염 약 0.5~약 25%, 또는 약 0.5~약 10%, 또는 약 0.5~약 5%를 포함할 수 있다. 탄닌산의 일반 구조는 (갈산과 같은) 페놀성 기가 중심 폴리올(일반적으로 D-글루코스)의 히드록실기에 부분 또는 완전 에스테르화를 통해 결합되어 있다. 분자량은 결합된 페놀성 기의 수에 따라 달라진다. 염의 예는 암모니아 및 아민 염을 포함한다. 조성물의 pH는 통상적으로 7 이상, 더욱 통상적으로 7 초과, 더욱 더 통상적으로 약 9 이상, 더 더욱 일반적으로는 약 10~약 12이다.

<12> 1종 이상의 유기 용매를 본 명세서에 개시된 조성물에 첨가할 수 있다. 이들 용매는 단독으로 또는 조합 사용할 수 있다. 일부 전형적인 유기 용매의 예는 프로필렌 글리콜, 트리프로필렌 글리콜 메틸 에테르, 1,4-부탄디올, 프로필렌 글리콜 프로필 에테르, 디에틸렌 글리콜 n-부틸 에테르(예, 상표명 Dowanol DB로 시판됨), 헥실옥시프로필아민, 폴리(옥시에틸렌)디아민 및 테트라히드로푸르푸릴 알콜(THFA); 디메틸아세트아미드(DMAC), 모노에탄올아민, n-메틸에탄올아민, 포름아미드, n-메틸 포름아미드, 감마-부티로락톤, N-메틸피롤리돈 등이다. 또 다른 용매는 2가 및 다가 알콜, 예컨대 (C_2-C_{20})알칸 디올 및 (C_3-C_{20})알칸 트리올 등의 디올 및 폴리올, 환형 알콜 및 치환된 알콜을 포함한다. 이들 유기 극성 용매의 구체적인 예는 프로필렌 글리콜, 테트라히드로푸르푸릴 알콜(THFA), 디아세톤 알콜 및 1,4-시클로헥산디메탄올이다.

<13> 일부 구체예에서, 유기 용매는 글리콜 에테르일 수 있다. 글리콜 에테르는 통상적으로 수 혼화성이며, 글리콜 모노(C_1-C_6)알킬 에테르 및 글리콜 디(C_1-C_6)알킬 에테르, 비제한적인 예로서 (C_1-C_{20})알칸 디올, (C_1-C_6)알킬 에테르, 및 (C_1-C_{20})알칸 디올 디(C_1-C_6)알킬 에테르를 포함할 수 있다. 글리콜 에테르의 예는 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르, 에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르, 에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 에틸렌 글리콜 디에틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노프로필 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노이소프로필 에테르 디에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노이소부틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노벤질 에테르, 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 디에틸 에테르, 트리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 트리에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 폴리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 메틸 에텔 에테르, 트리에틸렌 글리콜 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트, 에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르 아세테이트, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 디메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 모노부틸 에테르, 프로필렌 글리콜, 모노프로필 에테르, 디프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디프로필렌 글리콜 모노프로필 에테르, 디프로필렌 글리콜 모노이소프로필 에테르, 디프로필렌 모노부틸 에테르, 디프로필렌 글리콜 디이소프로필 에테르, 트리프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르, 1-메톡시-2-부탄올, 2-메톡시-1-부탄올, 2-메톡시-2-메틸부탄올, 1,1-디메톡시에탄 및 2-(2-부톡시에톡시)에탄올이다. 더욱 전형적인 글리콜 에테르의 예로는 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르, 프로필렌 글리콜 모노프로필 에테르, 트리(프로필렌 글리콜)모노메틸 에테르 및 2-(2-부톡시에톡시)에탄올이 있다.

<14> 일부 구체예에서, 조성물은 유기 아민을 포함할 수 있다. 예시적인 아민은 화학식 $NR_1R_2R_3$ (여기서, 각 R_1, R_2 및 R_3은 개별적으로 H, 지방족기, 에테르기, 알킬모노아미노기, 알킬디아미노기, 알킬트리아미노기, 및 알킬-N 복소환기로 구성된 군에서 선택되고, 상기 N 복소환기는 고리 내에 N, O 및 S로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 부가의 헤테로 원자를 경우에 따라 포함함)로 표시되는 것들; 또는 화학식 $[NR_4R_5R_6R_7]^+OH$ (여기서, R_4, R_5, R_6, 및 R_7은 각각 개별적으로 알킬기임)로 표시되는 하나 이상의 4급 암모늄 화합물을 포함한다. 적절한 지방족기는 직쇄 또는 분지쇄 알킬기, 알킬렌기, 알킨, 아릴, 아릴-알킬, 알킬-아릴 및 치환된 아릴기를 포함한다. 에테르

기는 통상적으로 1~12개의 탄소 원자를 가지는 아크릴 에테르를 포함한다. 일부 에테르기의 예는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 이소프로폭시, 이소부톡시, sec-부톡시 및 tert-부톡시이다. 아미노기는 1급, 2급 및 3급 아민과, 디아민 및 트리아민과 같은 더 고급의 알킬 작용기를 포함할 수 있다. 사용할 수 있는 아민의 일부 예로는 아미노프로필모르폴린과 같은 아미노알킬모르폴린 및 아미노에틸피페라진과 같은 아미노알킬피페라진이 있다.

<15> 또 다른 유기 아민의 예에는 히드록실아민, 유기 아민, 예컨대 1급, 2급 또는 3급 지방족 아민, 지환족 아민, 방향족 아민 및 복소환 아민, 수성 암모니아 및 저급 알킬 4급 수산화암모늄이 포함된다. 히드록실아민의 구체적인 예는 히드록실아민(NH_2OH), N-메틸히드록실아민, N,N-디메틸히드록실아민 및 N,N-디에틸히드록실아민 등을 포함한다. 1급 지방족 아민의 구체적인 예는 모노에탄올아민, 에틸렌디아민 및 2-(2-아미노에틸아미노)에탄올을 포함한다. 2급 지방족 아민의 구체적인 예는 디에탄올아민, N-메틸아미노에탄올, 디프로필아민 및 2-에틸아미노에탄올을 포함한다. 3급 지방족 아민의 구체적인 예는 디메틸아미노에탄올 및 에틸디에탄올아민을 포함한다. 지환족 아민의 구체적인 예는 시클로헥실아민 및 디시클로헥실아민을 포함한다. 방향족 아민의 구체적인 예는 벤질아민, 디벤질아민 및 N-메틸벤질아민을 포함한다. 복소환 아민의 구체적인 예는 피롤, 피롤리딘, 피롤리돈, 피리딘, 모르폴린, 피라진, 피페리딘, N-히드록시에틸피페리딘, 옥사졸 및 티아졸을 포함한다. 다른 구체예에서, 조성물은 히드록실아민을 포함할 수 있다. 히드록실아민의 예는 히드록실아민(NH_2OH), 디에틸히드록실아민 및 이소프로필히드록실아민이다.

<16> 본 명세서에서 사용된 각종 용어의 정의가 하기에 제시되어 있다. 이들 정의는, 특별한 경우 달리 한정된 바 없다면, 개별적으로 또는 더 큰 부분의 일부로서 이들 용어가 명세서 전반에 사용될 때 적용된다.

<17> 용어 "알킬"은 C_{1-20}, 더욱 통상적으로 C_{1-8}의 직쇄 또는 분지쇄의 비치환된 탄화수소기를 의미한다. "저급 알킬"이라는 표현은 C_{1-4}의 알킬기를 의미한다. 적절한 알킬기의 예는 메틸, 에틸 및 프로필을 포함한다.

<18> 용어 "알케닐" 및 "알키닐"은 C_{2-8}의 직쇄 또는 분지쇄의 비치환된 탄화수소기를 의미한다.

<19> 용어 "아릴"은 고리 부분에 탄소 원자가 6~12개인 단일환 또는 이중환 방향족 탄화수소기, 예컨대 페닐, 나프틸, 비페닐 및 디페닐 기를 의미하며, 이들 각각은 치환될 수 있다.

<20> 일부 단일환 복소환기의 예는 통상적으로 고리 내에 5 또는 6개의 원자를 포함하며, 모르폴리노, 피페라진, 이소티아졸, 이미다졸린, 피라졸린, 피라졸리딘, 피리미딘, 피라진을 포함한다.

<21> 용어 "아르알킬" 또는 "알킬아릴"은 알킬기에 직접 결합된 아릴기, 예컨대 벤질 또는 페네틸을 의미한다. 용어 "치환된 아릴" 또는 "치환된 알킬아릴"은, 1~4개의 치환기, 예컨대 알킬; 치환된 알킬, 할로, 트리플루오로메톡시, 트리플루오로메틸, 히드록시, 알콕시, 아지도, 시클로알킬옥시, 헤테로시클로옥시, 알카노일, 알카노일옥시, 아미노, 알킬아미노, 아르알킬아미노, 히드록시알킬, 아미노알킬, 아지도알킬, 알케닐, 알키닐, 알레닐 시클로알킬아미노, 헤테로시클로아미노, 디알킬아미노, 티올, 알킬티오, 시클로알킬티오, 헤테로시클로티오, 우레이도, 니트로, 시아노, 카르복시, 카르복시알킬, 카르바밀, 알콕시카르보닐, 알킬티오노, 아릴티오노, 알킬설포닐, 설폰아미드, 아릴옥시 등으로 치환된 아릴기 또는 알킬아릴기를 의미한다. 치환기는 할로, 히드록시, 알킬, 알콕시, 아릴, 치환된 아릴, 치환된 알킬 또는 아르알킬에 의해 추가 치환될 수 있다. "치환된 벤질"은, 예를 들어 치환된 아릴에 대해 상기 언급한 기들 중 임의의 기로 치환된 벤질기를 의미한다.

<22> 조성물은 경우에 따라 약 40 중량% 이하, 또는 약 35 중량% 이하, 또는 약 10 중량% 이하의 양으로 물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 히드록실아민 수용액과 같이 다른 원료의 성분으로서 함께 제공되거나, 또는 별도로 첨가될 수 있다. 일부 구체예에서, 첨가할 물은 탈이온수이다.

<23> 조성물은 계면 활성제, 킬레이팅제, 화학 변성제, 염료, 살생물제 및 기타 첨가제 중 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다. 대표적인 보조 첨가제의 일부 예는 아세틸렌계 알콜 및 이의 유도체, 아세틸렌계 디올(비이온성 알콕실화된 및/또는 자기 유화성 아세틸렌계 디올 계면활성제) 및 이의 유도체, 알콜, 아미드(디메틸 포름아미드 및 디메틸 아세트아미드와 같은 비양성자성 용매 포함), 및 킬레이팅제, 예컨대 베타-디케톤, 베타-케토이민, 카르복실산, 말산 및 타르타르산 계열의 에스테르 및 디에스테르와 이의 유도체를 포함한다.

<24> 탄닌산을 부식 방지제로서 사용할 수 있는 일부 예시적인 조성물은, 발명의 명칭이 "Composition Suitable for Removing Photoresist, Photoresist Byproducts and Etching Residues"이고 2003년 5월 23일에 출원된 Reiker 등의 미국 특허 출원 S.N. 10/443,867호에 개시되어 있으며, 이 문헌은 참고 인용된다.

<25> 본 발명의 조성물을 이용하여 포토레지스트 및/또는 에칭후 잔류물을 제거할 수 있지만 그 자체는 공격받지 않는 기판의 예는 알루미늄/티탄/텅스텐, 및 알루미늄/규소, 알루미늄/규소/구리 등의 금속 기판과, 이산화규소, 질화규소 및 갈륨/비소 등의 기판을 포함한다.

<26> 포토레지스트 및/또는 에칭후 잔류물을 제거하는 방법은 기판에 포토레지스트를 적용하여 포토레지스트층을 제공하는 단계; 적용된 포토레지스트층을 마스크 패턴을 통해 노광시키고 포토레지스트 패턴을 형성하는 일반적인 방식으로 노광된 포토레지스트 패턴을 현상하는 단계; 공지된 절차에 의해 포토레지스트 패턴을 기판에 전사하는 단계; 경우에 따라, 애싱 또는 이온 주입법과 같은 또 다른 변성 처리를 실시하는 단계; 및 침지 등의 적절한 수단에 의해 기판을 본 발명의 레지스트 조성물과 접촉시키는 단계를 포함할 수 있다.

<27> 하기 비제한적인 실시예는 특정 구체예를 예시할 목적으로 제공된 것이며, 본 발명의 내용을 제한하려는 것은 아니다.

<28> 하기 예시적인 조성물 1 내지 6을 제조하였으며, 이들의 배합은 표 1에 제시되어 있다. 표 1에서, 모든 양은 중량% 기준이며, 최대 100 중량%까지 첨가된다.

표 1a

<29>

실시예 1		실시예 2		실시예 3	
성분	중량%	성분	중량%	성분	중량%
디메틸 설폭시드(DMSO)	27.00%	프로필렌 글리콜(PG)	39.75%	디에틸히드록실아민 (DEHA)	15.00%
모노에탄올아민(MEA)	69.90%	아미노프로필모르폴린 (APM)	25.25%	아미노프로필모르폴린 (APM)	54.00%
FC170C(플루오르화된 계면활성제)	0.10%	히드록실아민(50%)	20.00%	히드록실아민(50%)	10.00%
탄닌산	3.00%	물	12.00%	물	17.00%
		탄닌산	3.00%	탄닌산	4.00%

표 1b

<30>

실시예 4		비교예 5		비교예 6	
성분	중량%	성분	중량%	성분	중량%
모노에탄올아민(MEA)	59.20	모노에탄올아민(MEA)	59.20	모노에탄올아민(MEA)	63.90
히드록실아민(50%)	36.10	히드록실아민(50%)	36.10	히드록실아민(50%)	36.10
탄닌산	4.70	카테콜	4.70		

<31> 예시적인 배합물에 노출시 부식을 막기 위한 방지제로서의 탄닌산 및/또는 이의 염의 능력을 결정하기 위해 각 예시적인 조성물을 시험하였다. CDE ResMap 273 Four Point Probe를 사용하여 금속 에칭율을 측정하였다. 각각의 예시적인 배합물 500 ㎖를 교반하면서 비이커에 두고, 필요에 따라 지정 온도까지 가열하였다. 시험할 금속이 티탄인 경우, 인산에서의 초기 침지가 필요하였다. 웨이퍼의 초기 두께는 CDE ResMap 273 Four Point Probe를 사용하여 측정하였다. 초기 두께의 측정 후에, 테스트 웨이퍼를 75℃에서 예시적인 조성물에 침지하였다. 테스트 웨이퍼는 4% Cu를 포함하는 Al/Cu 합금이거나, 또는 티탄은 0가의 티탄이었다. 지정된 시간 간격을 두고, 테스트 웨이퍼를 예시적인 조성물로부터 꺼내고, 탈이온수로 헹구고, 질소 하에서 건조시켰다. 각 웨이퍼 두께를 four-point 프로브로 측정하였다. 알루미늄 및 티탄의 에칭율(Å/분) 결과는 표 2에 제시되어 있다.

표 2

<32>

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 5	비교예 6
알루미늄	1.85	0.28	0.89	2.66	10	63
티탄	0.04	2.33	0.09	9.71	20	104

<33> 표 2의 결과는 탄닌산 및/또는 이의 염을 함유하는 조성물, 즉 실시예 1 내지 4의 조성물이, 다른 부식 방지제

를 함유하거나 또는 부식 방지제를 함유하지 않는 유사한 조성물과 비교하여 유의적으로 향상된 부식 방지능을 나타냄을 보여준다.

발명의 효과

<34> 본 발명의 조성물은, 이에 노출되는 금속을 임의의 바람직하지 않은 정도로 부식시키지 않고 기판으로부터 처리 잔류물 및 포토레지스트와 같은 잔류물을 선택적으로 제거할 수 있다.