

본 발명은 집적 회로와 같은 마이크로 전자공학 분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 집적 회로의 제조에 사용되는 기판의 표면으로부터 포토레지스트 또는 기타의 유기 물질을 제거하는 방법 및 이를 위한 조성물에 관한 것이다. 특히 본 발명은 그 아래의 기판을 부식시키는 일없이 유기 물질을 효과적으로 제거할 수 있는, 계면활성제 및 용제를 포함하는 무아민(amine-free) 스트리핑 조성물에 관한 것이며, 또한, 이러한 유기 물질을 신규한 스트리핑 조성물을 사용하여 제거하는 방법에 관한 것이다.

명세서

기술분야

본 발명은 집적 회로와 같은 마이크로 전자공학 분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 집적 회로의 제조시에 사용되는 기판면으로부터 포토레지스트 또는 기타의 유기 물질을 제거하기 위한 조성물 및 그 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 그 아래의 기판을 부식시키지 않고 포토레지스트층 또는 유기 물질을 효과적으로 제거할 수 있는, 계면활성제 및 용제를 포함하는 무아민(amine-free) 스트리핑 조성물 및, 이러한 신규한 스트리핑 조성물을 사용하여 이들 물질층을 제거하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

포토레지스트 조성물은 컴퓨터 칩 및 집적 회로의 제조와 같은 소형 전자 부품을 제조하기 위한 마이크로리소그래피 공정에 사용된다. 일반적으로, 이러한 공정에서는 우선 포토레지스트 조성물 필름의 박층 코팅을 집적 회로의 제조에 사용되는 기판 물질에 도포하며, 여기서 기판은 규소 웨이퍼가 될 수 있거나 또는 산화규소 또는 금속 코팅을 포함하는 규소 웨이퍼가 될 수 있다. 그후, 코팅된 기판을 소성 처리하여 포토레지스트 조성물 중의 임의의 용제를 증발시키고, 기판에 코팅을 정착시킨다. 기판의 소성 코팅된 표면을 방사선에 화상 형성 방식으로 노광 처리한다.

방사선 노광으로 인해서 코팅된 표면의 노광 부위에서 화학적 변환 반응이 일어나게 된다. 최근의 마이크로리소그래피 공정에 통상적으로 사용되는 방사선의 유형으로는 가시광, 자외선(UV)광, 전자 비입 및 X-선 방사 에너지 등이 있다. 이와 같이 화상 형성 방식으로 노광 처리한 후, 코팅된 기판은 현상제 용액으로 처리하여 포토레지스트의 미노광 부위 또는 방사선 노광 부위 중 하나를 용해 제거하게 된다. 그리고 나서 기판상에 차후의 처리 단계를 수행할 수가 있는데, 이러한 처리 단계의 예로는 금속 증착, 기판의 에칭, 기판의 도핑 또는 당업계에 공지된 기타의 공정 등이 있다. 이러한 공정이 일단 완료되면, 포토레지스트를 기판으로부터 제거한다. 통상적으로 포토레지스트층은 습식 화학 공정에 의해 제거되는데, 이러한 공정은 포토레지스트를 부식시키고, 기판면의 외형을 부식시키거나 또는 파괴하지 않으면서 기판으로부터 이러한 포토레지스트를 스트리핑하는 것을 포함한다.

포토레지스트 조성물에는 2 가지 유형의 것, 즉 네가티브 작용과 포지티브 작용이 있다. 네가티브 작용의 포토레지스트 조성물을 방사선에 화상 형성 방식으로 노광시키는 경우, 방사원에 노광된 레지스트 조성물 부위가 현상제 용액에 덜 용해되거나 (즉, 가교 반응이 일어남), 포토레지스트 코팅의 미노광 부위는 현상제 용액에 상대적으로 잘 용해된다. 그래서, 현상제를 사용하여 노광된 네가티브 작용 레지스트를 처리함으로써 포토레지스트의 코팅의 미노광 부위를 제거하게 되며, 코팅에 네가티브 화상을 형성하게 되어 포토레지스트 조성물이 부착된 그 아래의 기판면의 소정 부위가 노출된다.

한편, 포지티브 작용 포토레지스트 조성물이 화상 형성 방식으로 방사선에 노광될 경우, 방사선에 노광된 포토레지스트 조성물의 부위는 현상제 용액에 더 잘 용해되며 (즉, 재배열 반응이 발생함), 미노광 부위는 현상제 용액에 상대적으로 덜 용해된다. 그래서, 현상제를 사용한 노광된 포지티브 작용 포토레지스트의 처리로 인해서 코팅의 노광 부위를 제거하게 되며, 포토레지스트 코팅내에 포지티브 화상이 형성된다. 즉, 그 아래의 기판면의 소정 부위가 노출된다.

포지티브 작용 포토레지스트 조성물이 네가티브 작용 레지스트에 비해서 통상적으로 선호되는데, 이는 포지티브 작용 포토레지스트가 일반적으로 해상 능력이 우수하고, 패턴 전사 특성이 우수하기 때문이다. 포토레지스트 해상도는 레지스트 조성물이 노광 및 현상후의 화상 에지 선명도가 높게 포토마스크로부터 기판으로 전사될 수 있는 최소의 특징으로서 정의된다.

당업계에 공지되어 있는 알칼리 가용성 수지 및 광활성 화합물을 포함하는 포지티브 포토레지스트는 본 명세서에서 참고로 인용하는 미국 특허 제4,944,893호, 동제4,853,315호, 동제5,501,936호, 동제5,532,107호 및 동제5,541,033호 등에 논의되어 있다.

당업계에 공지되어 있는 스트리핑 조성물은 독성, 폐기 및 기관의 부식, 제한된 조 수명, 처리 환경의 오염 등과 관련하여 조성물을 제조하는데 있어서 취급이 곤란하며 비용이 고가인 화합물을 함유하고 있다. 통상의 산성 스트리퍼, 예컨대 미국 특허 제4,944,893호에 기재된 것을 사용하여 규소 또는 산화규소의 표면으로부터 포토레지스트를 제거하였으나, 이러한 스트리퍼는 금속 코팅을 포함하는 기관에 대해서는 사용할 수가 없는데, 이는 산이 이들 코팅을 부식시키기 때문이다. 페놀류 및 탄화수소 용제를 함유하는 유기 스트리퍼는 일본 특허 제6,167,813호에 기재되어 있으며, 이는 금속 기관에 대해서는 사용이 가능하나, 이의 독성이 매우 크며 탄화수소 용제의 폐기 비용이 많이 소요되기 때문에 바람직하지 않다. 또한, 삼산화크롬 및 황산을 함유하는 스트리퍼는 크롬과 관련하여 폐기가 곤란하다. 염기성 화합물, 예컨대 아민, 알칸올아민, 아마이드 또는 테트라메틸 수산화암모늄 등을 함유하는 스트리핑 조성물은 공지되어 있으며, 본 명세서에서 참고로 인용하는 미국 특허 제4,770,713호, 동제4,824,763호, 동제4,904,571호, 동제5,185,235호, 동제5,279,791호 및 동제 5,545,353호 등에 기재되어 있다. 경질 소성 처리된 포토레지스트를 제거하기 위한 용제만을 함유하는 스트리퍼가 공지되어 있으며, 여기서 용제는 아세톤 또는 N-메틸 피롤리돈 (NMP) 등이 있다. 아세톤은 인화의 위험성이 있어서 이의 사용이 중지되었다. NMP 스트리퍼 또는, 아민, 에탄올아민, 아마이드 또는 테트라메틸 수산화암모늄 등의 염기성 화합물을 함유하는 기타의 스트리퍼는 소성된 포토레지스트를 효과적으로 제거하는데 있어서 핵심을 이루는 것으로 사료된다. 그러나, 염기성 성분은 포토레지스트가 환경 오염에 대해 민감하게 되는 환경하에서는 바람직하지 않아서 광분해 반응 동안 생성되는 산을 중화시키게 되며, 그리하여 포토레지스트의 성능에 영향을 미치게 된다. 오염과 관련한 문제는 이러한 대부분의 스트리퍼가 포토레지스트를 효과적으로 스트리핑하고, 그리하여 스트리퍼 성분의 증발을 증가시키기 위해서는 약 90°C의 온도로 가열하여야만 하기 때문에 날로 심화되고 있다. 화학적으로 증폭된 포토레지스트, 예컨대 심자외선 노광에 대해 현상된 것은 특히 이와 같은 염기성 오염에 대해 매우 민감한데, 이는 문헌 ["Influence of polymer properties in airborne chemical contamination of chemically amplified resists", W.D. Hinsberg et al., SPIE Vol. 1925, 43-52]에 논의되어 있다. 그래서, 이러한 성분을 생성할 수 있거나 또는 산성 성분 및 염기성 성분이 없는 효과적인 스트리퍼에 대한 수요가 존재하고 있다.

그러므로, 이와 같은 수요는 금속성 기관을 부식시키지 않으며, 폐기가 용이하며, 독성이 적고, 가열시에 소실되어 스트리퍼 조의 수명을 감소시키게 되는 휘발성 물질을 함유하지 않으며, 최소한의 가열로 또는 가열하지 않고도 작용할 수 있으며, 가격이 저렴하며, 바람직하게는 제조 실험실에서 처리되는 포토레지스트의 오염을 야기할 수 있는 염기성 화합물을 함유하지 않는 포토레지스트용 스트리퍼 조성물을 개발시켜 왔었다.

본 발명의 제1의 목적은 사람 또는 환경에 대해 독성이 실질적으로 거의 없으며, 수산화성을 지니며 생분해성을 지니는 스트리퍼 조성물을 제공하고자 하는 것이다. 또한, 본 발명의 제2의 목적은 실질적으로 인화성이 없으며, 금속을 부식시키지 않고, 증발 동안 성분의 소실이 적거나 또는 아예 소실이 없으며, 최소한의 가열 또는 아예 가열 없이도 효과적으로 작용할 수 있는 스트리핑 조성물을 제공하고자 하는 것이다. 본 발명의 제3의 목적은 아민, 수산화암모늄 및 히드록실아민 등과 같은 염기성 성분이 없는 스트리퍼 조성물을 제공하고자 하는 것이다. 본 발명의 제4의 목적은 금속성 기관을 부식시키지 않고도 가교된 포토레지스트 또는 경화된 포토레지스트를 제거할 수 있는 스트리퍼를 제공하고자 하는 것이다.

발명의 개요

본 발명의 신규한 스트리핑 조성물은 수산화성 용제 및 계면활성제의 혼합물을 포함하며, 여기서 조성물은 아민을 포함하지 않으며, 금속성 표면을 부식시키지도 않는다. 본 발명의 바람직한 구체예에 있어서, 스트리핑 조성물은 특정의 기관으로부터 특정의 유기 물질을 제거하기 위한 조성물의 특성을 개선시킬 수 있는 첨가제를 추가로 포함한다. 이러한 첨가제로는 테트라히드로티오펜 1,1-디옥시드 및 극성 양성자성 용제 및 이들의 혼합물이 특히 바람직하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 유기 용제 조성물 및 계면활성제를 포함하는 유기 잔사 및 포토레지스트용 비부식성 스트리퍼에 관한 것이다. 유기 용제는 물과 혼화성을 지녀야만 하며, 바람직하게는 인화점이 약 37°C보다 높아야 하고, 극성 용제이어야 하며, 바람직하게는 비점이 60°C보다 높아야 하며, 질소를 함유하지 않아야 한다. 이러한 용제의 비제한적인 예로는 에테르, 아세테이트, 락톤, 설폭시드, 설펜, 카보네이트 및 이들의 혼합물 등이 있다. 에테르, 예컨대 글리콜알킬 에테르, 예를 들면 트리프로필렌글리콜메틸에테르 (TPGME), 디프로필렌글리콜메틸에테르 (DPGME) 및 프로필렌글리콜 메틸에테르 (PGME) 등이 바람직하다. 락톤, 예컨대 부티롤락톤 (BLO)이 바람직하다. 스트리퍼를 가열할 수도 있는 온도, 예컨대 90°C에서 반응하지 않거나 또는 분해되지 않는 용제가 바람직한데, DPGME, TGME, PGME, BLO, 디메틸설폭시드 (DMSO) 및 이들의 혼합물이 이러한 바람직한 용제의 예가 된다.

신규한 스트리퍼 중의 계면활성제는 금속성 기관을 부식시키지 않고도 포토레지스트를 효과적으로 제거하는데 사용되며, 특히 레지스트는 고온에서 처리될 수 있으며, 예를 들면 140℃ 보다 높은 온도에서 경질 소성, 이온 주입 또는 가교로 처리될 수 있다. 계면활성제 중에서 잘 작용하는 것으로 알려진 것의 유형으로는 특히 스트리퍼 용액을 가열할 경우에는 저발포성이고, 환경에 대해 안전하며, 바람직하게는 생분해성을 지니고, 화학적으로 안정하며, 수용액 중에서 가용성을 갖는 것이 있다. 음이온성 계면활성제 및 양이온성 계면활성제를 사용할 수도 있으나, 비이온성 계면활성제가 특히 바람직하다. 비이온성 계면활성제의 예로는 직쇄형 또는 분지쇄형 알콕실레이트, 에틸렌옥시드/프로필렌옥시드 중합체, 아세틸렌 알콜, 폴리에틸렌 글리콜 모노페닐 에테르 등이 있다. 이러한 계면활성제의 특징의 비제한적인 예로는 선형 알콜 알콕실레이트, 트리데실알콕실레이트, 폴리(에틸렌옥시드-co-프로필렌옥시드) 및 폴리에틸렌 옥시드 등이 있다. 본 발명의 스트리퍼는 이러한 계면활성제를 단독으로 또는 혼합으로 함유할 수도 있다.

임의로, 이와 같은 신규한 스트리퍼에 기타의 성분을 첨가하는 것이 바람직할 수도 있다. 이러한 첨가제의 예로는 소포제, 극성 양성자성 용제, 설폭시드 함유 화합물, 설펜 함유 화합물, 아마이드, 락톤, 카르보네이트, 이의 염 또는 혼합물 등이 있다. 비이온성 계면활성제가 발포력을 감소시키기는 하였지만, 스트리퍼의 특징의 사용시에는 해당 비이온성 계면활성제에 적합한 것으로 일반적으로 공지되어 있는 소포제를 첨가하여야만 할 경우도 있을 수 있다. 스트리퍼에 혼입시킬 수 있는 기타의 양성자 용제의 예로는 물, 글리세린, 글리콜, 저분자량(C₁-C₆) 알콜 등이 있다. 또한, 신규한 스트리퍼에 첨가될 경우 기관으로부터 포토레지스트를 효과적으로 제거하는 것은 설폭시드 또는 설펜기를 함유하는 화합물이 있으며, 이러한 화합물의 예로는 테트라히드로티오펜, 1,1-디옥시드(설펜란), 2,5-디히드로티오펜, 1,1-디옥시드(3-설펜란), 부타디엔 설펜 및 부탄 설펜 등이 있다. 또한, 아마이드, 바람직하게는 열 안정성을 갖는 아마이드는 신규한 스트리퍼에 첨가될 수 있으며, 이의 예로는 N,N-디에틸-3-메틸벤즈아미드가 있다.

본 발명의 신규한 스트리퍼 조성물은 용제와 계면활성제의 혼합물을 포함할 수 있으며, 여기서, 용제의 함량은 조성물의 총량을 기준으로 하여 약 50 중량%~약 99.9 중량%이며, 계면활성제의 함량은 조성물의 총량을 기준으로 하여 약 0.1 중량%~약 30 중량%이다. 용제의 함량은 조성물의 총량을 기준으로 하여 약 55 중량%~약 90 중량%, 계면활성제의 함량은 조성물의 총량을 기준으로 하여 약 1 중량%~약 20 중량%가 되는 것이 바람직하다. 특히 제거하고자 하는 물질을 처리한 경우, 스트리퍼 중의 계면활성제의 상대적 비율을 달리함으로써 각종 유형의 포토레지스트 또는 중합체의 제거시에 신규한 스트리퍼의 효율을 조절하는 것이 가능하게 된다. 유사하게, 신규한 스트리퍼 중의 첨가제 및 이들의 농도를 달리함으로써 스트리퍼로부터 소정의 성능을 조절할 수 있게 된다. 신규한 스트리퍼 중의 첨가제의 함량은 첨가제의 성능에 따라 총 조성물의 약 0.1 중량%~약 50 중량%가 될 수 있다.

본 발명의 신규한 스트리핑 조성물은 각종 포지티브 포토레지스트를 제거하는데 효과적이기는 하나, 특히 포토레지스트를 140℃ 보다 높은 온도에서 소성시키는 경우 노블락 수지 및 나프토퀴논 디아지드를 포함하는 포토레지스트를 제거하는데 있어서 매우 효과적이다. 또한, 신규한 스트리핑 조성물은 처리 환경 중에서 아민의 존재에 대해 민감한 임의의 포토레지스트, 특히 화학적으로 증폭된 포토레지스트, 예를 들면 180~260 nm의 심자외선 노광에 사용되는 것을 제거하는데 있어서 매우 바람직하다. 심자외선 포토레지스트는 캡핑된 알칼리 가용성 수지 및 광활성 화합물, 예컨대 오늄염 등을 포함한다. 아민은 이러한 심자외선 포토레지스트를 탈활성화시키는 것으로 알려져 있다. 본 발명의 스트리핑 조성물이 매우 바람직한데, 이는 본 발명의 조성물이 임의의 염기성 화합물을 함유하고 있지 않기 때문이다.

또한, 본 발명의 스트리퍼는 기관으로부터 광민감성 또는 비광민감성 폴리이미드 코팅 및 유기 반사방지 코팅, 예를 들면 미국 특허 제5,294,680호 및 동제4,803,147호에 개시되어 있는 것을 제거하는데 효과적이다. 또한, 스트리퍼는 특히 통상의 장치들 사용하여 플라즈마 또는 반응성 이온을 사용하여 기관 또는 중합체를 에칭시키는 경우, 건식 에칭 공정후 기관상에 부착된 잔사를 제거하는데 효과적이다.

신규한 스트리퍼가 특히 기관을 부식시키지 않기 때문에 매우 유용한데, 이러한 신규한 스트리퍼용 기관의 예로는 알루미늄, 니켈 철, 인듐 포스피드, 티탄/텅스텐, 알루미늄/규소, 알루미늄/규소/구리, 규소, 산화규소, 질화규소, 옥시질화규소, 탄탈륨, 구리, 금속 적층물, 폴리실리콘, 세라믹, 알루미늄/구리 혼합물; 비소화갈륨 및 III/V족 화합물, 플라스틱 기관, 예컨대 폴리카보네이트 등이 있다. 당업계에 공지되어 있는 기타의 기관을 사용할 수도 있다.

또한, 본 발명은 본 발명의 스트리핑 조성물을 사용하여 기관으로부터 유기 물질을 제거하는 방법을 포함한다. 침지, 분무, 회전 및 스핀 코팅을 비롯한 당업계에 사용되는 임의의 통상의 기법에 의해 포토레지스트 용액, 반사방지 코팅, 폴리이미드 필름 등을 기관에 도포할 수 있다. 예를 들어 스핀 코팅의 경우, 스핀 공정에 대해 허용된 시간 및 사용된 스핀닝 장치의 유형에 따라서 소정의 두께를 갖는 코팅을 제공하기 위해 고형물 함량 비율에 따라 유기 용액을 조절할 수 있다. 전술한 바와 같이 생성한 코팅은 특히 예를 들면 마이크로프로세서 및 기타의 소형 집적 회로 부품의 생산에 사용되는 것과 같은 금

속화된 규소 웨이퍼에 도포하기에 매우 적절하다. 또한, 기판은 각종의 중합체 수지, 특히 폴리에스테르와 같이 투명한 중합체를 함유할 수도 있다. 기판은 헥사알킬 디실라잔을 함유하는 것과 같은 적절한 조성물의 접착력 증가층을 포함할 수도 있다.

일단 용액을 기판에 코팅한 후, 기판을 핫 플레이트 상에서 약 30 초~약 180 초 동안 또는 대류 오븐 중에서 약 15~약 40 분 동안 약 80℃~약 110℃에서 처리한다. 이와 같은 온도 처리는 실질적으로 열분해시키지 않고도 코팅 중의 잔류 용제의 농도를 감소시키도록 선택한다. 일반적으로, 용제의 농도를 최소화하고, 그리하여 실질적으로 모든 용제가 증발되어 코팅이 잔존하게 될 때까지 제1의 온도 처리를 수행한다. 바람직한 구체예에서, 온도는 약 85℃~약 95℃에서 수행된다. 이러한 처리는 용제 제거 변화율이 그리 중요치 않을 때까지 수행한다. 온도 및 시간의 선택은 사용된 장치 및 통상적으로 희망하는 코팅 시간 뿐 아니라, 사용자가 희망하는 포토레지스트 성능에 따라 달라지게 된다. 코팅 기판을 화학선, 특히 약 180 nm~약 450 nm 파장의 자외선 방사, X-선, 전자 비임, 이온 비임 또는 레이저 방사에, 적절한 마스크, 네가티브, 스텐실, 템플레이트 등을 사용하여 생성된 임의의 소정 패턴으로 노광시킬 수 있다.

그후, 포토레지스트를 현상 전 또는 후에 후노광 2차 소성 또는 열처리로 임의로 처리할 수 있다. 가열 온도는 약 90℃~약 170℃, 바람직하게는 약 110℃~약 150℃가 될 수도 있다. 가열은 약 10 초~약 30 분 동안, 바람직하게는 핫 플레이트 상에서는 약 45 초~약 90 초, 대류 오븐 중에서는 약 10 분~약 30 분 동안 수행할 수 있다.

노광된 포토레지스트 코팅된 기판을 현상하고, 알칼리성 현상 용액을 사용한 분무 현상에 의해 화상 형성 방식으로 노광된 비화상 부위를 제거한다. 용액을 예를 들면 질소 발생 교반에 의해 교반하는 것이 바람직하다. 기판은 노광된 부위로부터 포토레지스트의 전부, 또는 실질적으로 전부가 용해될 때까지 현상제 중에 잔존하게 된다. 현상제의 예로는 암모늄 또는 알칼리 금속 수산화물의 수용액 등이 있다. 한 바람직한 수산화물의 예로는 테트라메틸 수산화암모늄이 있다. 현상제의 예로는 등록상표 AZ 300 MIF Developer(미국 뉴저지주 서머빌에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 디비전인 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈에서 시판함)가 적합하다. 코팅된 웨이퍼를 현상 용액으로부터 제거한 후, 에칭 용액 및 기타의 물질에 대한 코팅의 접착력 및 화학적 포토레지스트 성능을 증가시키기 위해, 임의의 후현상 열처리 또는 소성을 수행할 수도 있다. 후현상 열 처리는 코팅의 연화점 이하에서 코팅 및 기판을 오븐 소성시키는 것을 포함할 수 있다. 산업상 용도, 특히 규소/산화규소형 기판 상의 미세회로 유닛의 제조에서의 산업상 용도에서, 현상된 기판을 불소화수소산계 에칭 완충 용액을 사용하여 처리할 수도 있다. 또는, 기체를 플라즈마 또는 반응성 이온 에칭을 사용하여 건식 에칭시킬 수도 있다. 기타의 공지된 기법을 기판 처리에 사용할 수도 있는데, 이의 예로는 이온 주입 또는 금속 증착 등이 있다.

최종적으로 이러한 처리로부터 잔존하는 유기 잔사 또는 포토레지스트를 기판으로부터 제거하여야만 한다. 스트리핑 용액을 사용하여 기판으로부터 유기 잔사 및 포토레지스트를 제거하고, 이를 세정한다. 제거될 유기 잔사를 포함하는 기판을 예를 들면 완전 제거가 수행되기에 충분한 시간 및 온도에서 함침 또는 분무에 의해 스트리핑 용액과 접촉시킨다. 통상적으로 스트리핑 시간은 약 1~60 분, 바람직하게는 1~30 분, 더욱 바람직하게는 1~15 분이며, 스트리핑 온도는 약 20℃~약 150℃, 바람직하게는 20℃~100℃가 될 수 있다. 정확한 처리 조건은 장치, 제거하고자 하는 물질 및 처리 환경에 의해 결정된다. 본 발명의 신규한 비부식성 스트리핑 조성물은 스트리핑 조성물의 최소한의 가열에 특히 적합하며, 특히 무아민 환경에 적절하다.

하기의 실시예는 본 발명 조성물의 생성 및 사용 방법을 예시하는 것이다. 이러한 실시예는 본 발명의 범위를 어떠한 방법으로도 한정하거나 또는 제한하고자 하는 의도로 제시한 것이 아니며, 본 발명을 수행하기 위해 절대적으로 사용하여야만 하는 조건, 변수 또는 수치를 제공하는 것으로 이해하여서는 아니한다.

실시예

등록상표 Plurafac, 등록상표 Iconol 및 등록상표 Tetricon은 미국 뉴저지주 07054 패리스패니 체리 힐 로드 100에 소재하는 바스프 코포레이션의 상품명이다. Fluorad FC-171 및 FC-135는 미국 미네소타주 55144 세인트폴 3M 센터 빌딩 223에 소재하는 3M 컴퍼니에서 시판한다. 등록상표 Surfynol은 미국 펜실베이니아주 18195 알렌타운 해밀턴 불바드 7201에 소재하는 에어 프로덕츠 앤 케미칼 컴퍼니의 상품명이다. Emery 6706은 미국 오하이오주 45232 신시내티 이스트크릭 드라이브 5051에 소재하는 헨켈 코포레이션에서 시판한다. Noigen EP-120A는 일본 교토 600 시모교쿠 시오코 지도리 가라스마 니시이루 신 교토 센터 빌딩 7층에 소재하는 다이이치 교교 세이야쿠 컴패니, 리미티드에서 시판한다.

실시예 1

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설펴란 (35 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (60 중량%)의 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 하기와 같이 평가하였다.

수개의 웨이퍼를 2.5 미크론의 등록상표 AZ P4110 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 이를 140℃에서 경질 소성 처리하였다. 더 많은 수개의 웨이퍼를 4 미크론의 등록상표 AZ P4330 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 이를 140℃, 150℃ 또는 160℃에서 30 분간 경질 소성 처리하였다. 웨이퍼를 실온의 스트리핑 제제 조에 침지시키거나 또는 90℃로 가열된 스트리핑 제제 조에 침지시킨 후, 이를 가볍게 교반시켰다. 패턴이 웨이퍼로부터 제거되는데 소요되는 시간을 기록하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 2

등록상표 Plurafac RA-30 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설폴란 (35 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (60 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 3

등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제 (1 중량%), 설폴란 (35 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (60 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 4

등록상표 Pluronic L-92 계면활성제 (1 중량%), 설폴란 (35 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (60 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 5

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설폴란 (35 중량%), 글리세린 (4 중량%) 및 DPGME (60 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 6

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (0.1 중량%), 설폴란 (36 중량%), 탈이온수 (8 중량%) 및 DPGME (56 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 7

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (0.1 중량%), 설폴란 (37 중량%), 탈이온수 (1 중량%) 및 DPGME (62 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 8

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (2 중량%), 설폴란 (33 중량%), 탈이온수 (8 중량%) 및 DPGME (57 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

실시예 9

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (2 중량%), 설폴란 (36 중량%), 탈이온수 (1 중량%) 및 DPGME (61 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 1에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 1에 기재하였다.

[표 1]

스트리퍼	제거 시간 약 실온 등록상표 AZ P4110 2.5 미크론 140℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4330 4 미크론 140℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4330 4 미크론 150℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4330 4 미크론 160℃ HB (분:초)
실시예 1	2:30	0:20 패턴 90% 제거	15 분 경과 패턴 60% 제거	15 분 경과 패턴 100% 제거
실시예 2	2:00	0:20	15 분 경과 패턴 70% 제거	15 분 경과 패턴 100% 제거
실시예 3	2:00	0:20 패턴 90% 제거	15 분 경과 패턴 제거	15 분 경과 패턴 60% 제거
실시예 4	2:00	0:20	15 분 경과 패턴 제거	15 분 경과 패턴 100% 제거
실시예 5	3:15	0:30	미노광 레지스트 잔존	미노광 및 패턴 형성된 레 지스트 모두 여전히 보임
실시예 6	2:00	0:30	미노광 레지스트 잔존	미노광 및 패턴 형성된 레 지스트 모두 여전히 보임
실시예 7	3:00 (점이 보임)			
실시예 8	1:45	0:30	10:30 패턴 보임	15 분에서 제거됨 패턴 보임
실시예 9	3:15			

HB: 경질 소성

실시예 10

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (27 중량%), 설폴란 (12 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (57 중량%)의 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 하기와 같이 평가하였다.

수개의 웨이퍼를 2.5 미크론의 등록상표 AZ P4110 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코퍼레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 이를

140℃ 또는 150℃에서 경질 소성 처리하였다. 더 많은 수개의 웨이퍼를 6 마이크론의 등록상표 AZ P4620 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 에비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅한 후, 패턴을 형성한 후, 이를 140℃ 또는 150℃에서 30 분간 경질 소성 처리하였다. 웨이퍼를 실온의 스트리핑 제제 조에 침지시키거나 또는 90℃로 가열된 스트리핑 제제 조에 침지시킨 후, 이를 가볍게 교반시켰다. 패턴이 웨이퍼로부터 제거되는데 소요되는 시간을 기록하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

실시예 11

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (14 중량%), 설폴란 (24 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (58 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 10에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

실시예 12

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설폴란 (24 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (71 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 10에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

실시예 13

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설폴란 (12 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (83 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 10에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

실시예 14

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설폴란 (37 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (58 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 10에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

실시예 15

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (14 중량%), 설폴란 (11 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (71 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 10에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

실시예 16

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (1 중량%), 설폴란 (12 중량%), 탈이온수 (4 중량%) 및 DPGME (83 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 10에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 2에 기재하였다.

[표 2]

스트리퍼	제거 시간 약 실온 등록상표 AZ P4110 2.5 미크론 140℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4110 2.5 미크론 140℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4110 2.5 미크론 150℃ HB (분:초)	제거 시간 약 실온 등록상표 AZ P4620 6 미크론 150℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4620 6 미크론 140℃ HB (분:초)	제거 시간 약 90℃ 등록상표 AZ P4620 6 미크론 150℃ HB (분:초)
실시예 10	>15:00 15% 제거되지 않 음	0:45			3:30	4:00
실시예 11	4:50 4:15 4:05	0:40	0:30	15:00 제거되지 않음	2:30	5:00
실시예 12	2:35					
실시예 13	2:50					
실시예 14	2:40	0:30 백색 흐림			15:00 백색 흐림	15:00 흐리고 레지스 트가 보임
실시예 15	6:45	0:20			3:30	
실시예 16	2:45					
HB: 경질 소성						

실시예 17

트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%) 및 디프로필렌글리콜메틸에테르 (DPGME) (92 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 하기와 같이 평가하였다.

2개의 웨이퍼를 4 미크론의 등록상표 AZ P4110 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 이 중 하나의 웨이퍼를 30 분간 140℃에서 경질 소성 처리하고, 나머지 하나의 웨이퍼는 1 분간 90℃에서 경질 소성 처리하였다. 웨이퍼를 실온의 스트리핑 제제 조에 침지시키고, 이를 가볍게 교반시켰다. 패턴이 웨이퍼로부터 제거되는데 소요되는 시간을 기록하였다.

웨이퍼를 4 미크론의 등록상표 AZ P4110 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 이를 1 분간 90℃에서 경질 소성 처리하였다. 웨이퍼를 60℃의 스트리핑 제제 조에 침지시킨 후, 이를 가볍게 교반시켰다. 패턴이 웨이퍼로부터 제거되는데 소요되는 시간을 기록하였다.

결과를 하기 표 3에 기재하였다.

실시예 19

부티롤락톤 (BLO) (92 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 17에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 3에 기재하였다.

실시예 20

프로필렌글리콜메틸에테르 (PGME) (92 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 17에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 3에 기재하였다.

실시예 21

트리프로필렌글리콜메틸에테르 (TPGME) (92 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판)(8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 17에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 3에 기재하였다.

[표 3]

실시예	실온 및 경질 소성(1 분간 90℃) 스트리퍼 제거 시간(초)	60℃ 및 경질 소성(1 분간 90℃) 스트리퍼 제거 시간(초)	실온 및 경질 소성(30 분간 140℃) 스트리퍼 제거 시간(초)
17	180	60	90
18	90	45	90
19	30	20	30
20	60	30	60
21	330	60	600+

실시예 22

트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%), 테트라히드로티오펜 1,1-디옥시드 (설폴란) (34 중량%) 및 DPGME (58 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 하기와 같이 평가하였다.

2개의 웨이퍼를 4 미크론의 등록상표 AZ P4110 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코포레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 이중 하나의 웨이퍼를 30 분간 140℃에서 경질 소성 처리하고, 나머지 하나의 웨이퍼는 90℃에서 1 분간 경질 소성 처리하였다. 웨이퍼를 실온의 스트리핑 제제 조에 침지시키고, 이를 가볍게 교반시켰다. 패턴이 웨이퍼로부터 제거되는데 소요되는 시간을 기록하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 23

트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%), TPGME (58 중량%) 및 설폴란 (34 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 24

DMSO (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 25

BLO (58 중량%), DPGME (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 26

PGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 27

DPGME (58 중량%), 부타디엔 설폰 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 28

DPGME (58 중량%), 테트라메틸렌 설폭시드 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 29

DPGME(58 중량%), 부타디엔 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 30

디프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트 (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 31

디프로필렌 글리콜 모노부틸 에테르 (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 32

디프로필렌 글리콜 (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 33

디에틸 카보네이트 (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 34

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 Emery 6706 계면활성제 (헨켈 코포레이션에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 35

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 Noigen EP-120A 계면활성제 (다이이치 고교 세이야쿠에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 36

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 FC 171 계면활성제 (3M 코포레이션에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 37

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 Surfynol 440 계면활성제 (에어 프로덕츠 앤 케미칼 컴퍼니에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 38

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 Tetronic 701 계면활성제 (헨켈 코포레이션에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 39

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 FC 135 계면활성제 (3M 코포레이션에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 40

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 Iconol TDA 9 및 Pluronic RA 30 계면활성제 (바스프에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 41

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 폴리에틸렌 옥시드 계면활성제 (알드리치 컴퍼니에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 42 (218)

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 라우릴 황산암모늄 계면활성제 (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

실시예 43

DPGME (58 중량%), 설폴란 (34 중량%) 및 Dowfax 2AO 계면활성제 (다우 코포레이션에서 시판) (8 중량%)의 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 22에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 4에 기재하였다.

[표 4]

실시예	실온 및 경질 소성(90℃, 1 분) 스트리퍼의 제거 시간(초)	실온 및 경질 소성(140℃, 30 분) 스트리퍼의 제거 시간(초)
22	45	150

23	105	270
24	60	120
25	45, 웨이퍼에 점이 있음	124, 웨이퍼에 점이 있음
26	60, 웨이퍼에 점이 있음	70, 웨이퍼에 점이 있음
27	150	300
28	600+	---
29	600+	600+
30	600+	
31	400	600+
32	180	600+
33	600+	---
34	200	400
35	300	600+
36	120	120
37	600+	---
38	600+	---
39	90	600+
40	90	600+
41	90	600+
42	600+	---
43	540	600

실시예 44

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (17 중량%) 및 DPGME (75 중량%)를 포함하는 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 하기와 같이 평가하였다.

1개의 웨이퍼를 3 미크론의 등록상표 AZ P4210 포토레지스트 (미국 뉴저지주 08876 서머빌 마이스터 애비뉴 70에 소재하는 클라리언트 코퍼레이션의 등록상표 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈로부터 입수)로 코팅하고, 패턴을 형성한 후, 30 분간 140℃에서 경질 소성 처리하였다. 웨이퍼를 실온의 스트리핑 제제 조에 침지시키고, 이를 가볍게 교반시켰다. 패턴이 웨이퍼로부터 제거되는데 소요되는 시간을 기록하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩 조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 45

등록상표 Plurafac B-26 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 증류수 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩 조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 46

등록상표 Plurafac RA-30 직쇄형 알콜 알콕실레이트 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 증류수 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 47

트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-9 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 증류수 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 48

트리데실알콜 에톡실레이트 (등록상표 Iconol TDA-10 계면활성제, 바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 증류수 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 49

등록상표 Pluronic L-64 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 증류수 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 50

등록상표 Pluronic L-92 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 증류수 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩 조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 51

등록상표 Plurafac B-26 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 글리세린 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩 조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 52

등록상표 Plurafac B-26 계면활성제 (바스프 시판) (8 중량%), 설폴란 (16 중량%), 프로필렌 글리콜 (4 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩 조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

실시예 53

등록상표 Plurafac B-26 계면활성제 (바스프 시판) (7 중량%), 설폴란 (15 중량%), 증류수 (4 중량%), N,N-디에틸-3-메틸벤즈아미드 (7 중량%) 및 DPGME (72 중량%)를 포함하는 스트리핑 제제를 생성하였다. 용액을 혼합하고, 이를 실시예 44에 기재된 절차에 따라 평가하였다.

결과를 하기 표 5에 기재하였다.

스트리핑 제제 조를 90℃로 가열하고, Ti/W 표면을 갖는 하나의 웨이퍼 및 Al/Si/Cu 표면을 갖는 나머지 웨이퍼를 절반씩 조에 침지시켜 부식 테스트를 수행하였다. 웨이퍼를 행구고, 이를 건조시킨 후, 침지된 부분과 미침지 부분을 비교하여 평가하였다. 결과로는 2 개의 웨이퍼 표면 어느 것에서도 부식이 없는 것으로 나타났다.

[표 5]

실시예	실온 및 경질 소성(140℃, 30 분)에서의 스트리퍼 제거 시간(분:초)
44	6:50
45	3:05
46	3:00
47	3:00
48	3:30
49	2:45
50	3:00
51	8:00
52	7:05

53	5:05
----	------

(57) 청구의 범위**청구항 1.**

수산화성 유기 용제 및 비이온성 계면활성제의 혼합물을 포함하는 무아민 (amine-free) 스트리핑 조성물로서, 유기 용제는 아세테이트, 에테르, 락톤, 설펜 및 카보네이트로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 2.

제1항에 있어서, 유기 용제는 트리프로필렌글리콜알킬에테르, 디프로필렌글리콜알킬에테르, 프로필렌글리콜알킬에테르, 부티롤락톤, 디에틸카보네이트 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 3.

제1항에 있어서, 유기 용제는 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 99.9 중량%~ 50 중량%인 것인 스트리핑 조성물.

청구항 4.

제1항에 있어서, 비이온성 계면활성제는 알콕실레이트, 에틸렌옥시드/프로필렌옥시드 중합체, 아세틸렌 알콜, 폴리에틸렌 글리콜 모노페닐 에테르 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 5.

제1항에 있어서, 비이온성 계면활성제는 조성물의 총량을 기준으로 하여 0.1 중량%~30 중량%인 것인 스트리핑 조성물.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제1항에 있어서, 극성 양성자성 용제, 아미드, 소포성 화합물, 설폭시드 화합물, 설펜 화합물, 락톤 화합물, 카보네이트 및 이들의 혼합물로부터 선택된 수산화성 첨가제를 더 포함하는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 9.

제8항에 있어서, 극성 양성자성 용제는 C₁-C₆ 알콜, C₁-C₆ 글리콜, 물, 글리세린 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 10.

제8항에 있어서, 아미드는 N,N-디에틸-3-메틸벤즈아미드로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 11.

제1항에 있어서, 설펜란을 더 포함하는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 12.

제11항에 있어서, 탈이온수를 더 포함하는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 13.

제8항에 있어서, 첨가제는 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 0.1 중량%~ 50 중량%인 것인 스트리핑 조성물.

청구항 14.

제1항에 있어서, 기관은 알루미늄, 니켈 철, 인듐 포스피드, 티탄/텅스텐, 알루미늄/규소, 알루미늄/규소/구리, 규소, 산화 규소, 질화규소, 옥시질화규소, 탄탈륨, 구리, 금속 적층물, 폴리규소, 세라믹, 알루미늄/구리 혼합물 및 비소화갈륨으로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 15.

제1항에 있어서, 제거하고자 하는 유기 잔사는 노블락 수지, 노블락/디아조나프토퀸논 포토레지스트, 화학적 증폭된 포토레지스트, 폴리이미드, 폴리이미드/광활성 화합물 포토레지스트, 유기 반사방지 코팅 및 건식 에칭 잔사로부터 선택되는 것인 스트리핑 조성물.

청구항 16.

유효한 시간 및 온도에서 유기 잔사를 제1항의 스트리핑 조성물 유효량과 접촉시키는 단계, 및 이 잔사를 기관으로부터 제거하는 단계를 포함하는, 코팅 기관으로부터 유기 잔사를 제거하는 방법.

청구항 17.

유효한 시간 및 온도에서 유기 잔사를 제11항의 스트리핑 조성물 유효량과 접촉시키는 단계, 및 이 잔사를 기관으로부터 제거하는 단계를 포함하는, 코팅 기관으로부터 유기 잔사를 제거하는 방법.

청구항 18.

유효한 시간 및 온도에서 유기 잔사를 제12항의 스트리핑 조성물 유효량과 접촉시키는 단계, 및 이 잔사를 기관으로부터 제거하는 단계를 포함하는, 코팅 기관으로부터 유기 잔사를 제거하는 방법.