



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월20일

(11) 등록번호 10-1570732

(24) 등록일자 2015년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/304 (2006.01) B24B 37/04 (2006.01)

B24D 3/02 (2006.01) B24D 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7015202

(22) 출원일자(국제) 2008년12월31일

심사청구일자 2013년11월28일

(85) 번역문제출일자 2010년07월09일

(65) 공개번호 10-2010-0110325

(43) 공개일자 2010년10월12일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/088669

(87) 국제공개번호 WO 2009/088945

국제공개일자 2009년07월16일

(30) 우선권주장

61/017,872 2007년12월31일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2001047357 A*

JP2002066908 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

에프엔에스테크 주식회사

충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단2길 19

(72) 발명자

수, 오스카, 케이.

미국, 매사추세츠 01824, 첼름스퍼드, 노스 로드 255

르페브르, 폴

미국, 매사추세츠 01983, 탑스필드, 하이 럿지 로드 8

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 19 항

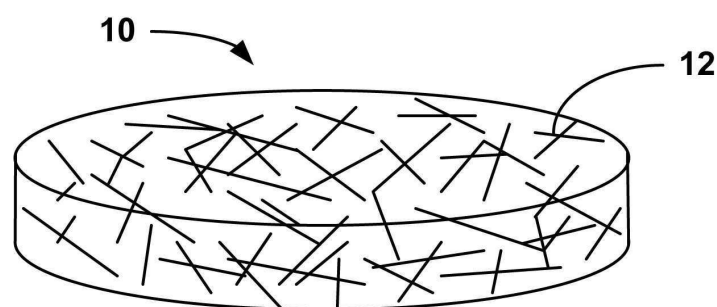
심사관 : 양지환

(54) 발명의 명칭 화학-기계적 평탄화 패드

(57) 요약

본 발명은 연마 패드에 관한 것으로서, 연마 패드는, 용출되어지기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 평탄화 중 수계 연마 입자 연마 매개체에 용해되어 연마 입자 응집을 감소시키는 화학제(chemical agent)와, 바인더를 포함한다. 연마 패드는 표면을 포함하며, 연마 패드는 마모됨에 따라, 그 표면이 새로워져서, 화학제(chemical agent)의 적어도 일부를 노출하게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

진, 마크, 씨.

미국, 매사추세츠 02115, 보스턴, 아파트 5, 글로스터 스트리트 1

알데보호, 존, 에릭

미국, 매사추세츠 01921, 박스포드, 보렌 레인 56

웰스, 데이비드, 아담

미국, 뉴햄프셔 03051, 허드슨, 멜바 드라이브 4

명세서

청구범위

청구항 1

용출되기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 평탄화 중 수계(aqueous) 연마 입자(abrasive particle) 연마 매개체(polishing medium)에 용해되어 연마 입자 응집을 줄이는 화학제(chemical agent); 및

연마 패드 내에 형성되는 바인더(binder)를 포함하고,

상기 화학제는 섬유에 의해 코팅된 것이며,

여기서 상기 연마 패드는 표면을 포함하고, 상기 연마 패드가 마모됨에 따라, 상기 표면이 새로워져서, 상기 화학제(chemical agent)의 적어도 일부를 노출시키는 연마 패드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화학제(chemical agent)는 폴리비닐아세테이트의 가수분해로부터 얻어지는 폴리비닐알코올을 포함하고, 50% 초과와 상기 폴리비닐아세테이트의 전구체가 가수분해되어 상기 폴리비닐알코올이 얻어지며,

여기서 상기 폴리비닐알코올은 상기 연마 패드 체적의 0.1 ~ 50% 범위로 존재하는 것을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드 안에 삼차원 네트워크(network)를 형성하는 것을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 섬유는 가용성임을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 섬유는 비가용성임을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드 내에 입자 형태로 분산된 것을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 폴리비닐알코올은 섬유 형태인 것을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 수계 연마 입자 연마 매개체에 용해되지 않는 이차적 화학제(chemical agent)를 포함하고 상기 이차적 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드 표면에 요구되는 친수성(hydrophobicity) 또는 소수성(hydrophilicity)을 부여함을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드의 영역에 국한하여 위치하여 국소적인 상대 농도를 제공함을 특징으로 하는 연마 패드.

청구항 11

화학제(chemical agent)를 바인더에 결합하는 단계, 여기서 상기 화학제(chemical agent)는 용출되어지기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 연마 동안 수계 연마 입자 연마 매개체로 용해되어 연마 입자 응집을 감소시키며, 상기 화학제는 섬유에 의해 코팅된 것이며,

화학 기계적 평탄화 연마 패드에 상기 바인더와 상기 화학제(chemical agent)를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 화학제(chemical agent)는 폴리비닐아세테이트의 가수분해로부터 얻어지는 폴리비닐알코올을 포함하고, 50% 초과와 상기 폴리비닐아세테이트의 전구체가 가수분해되어 상기 폴리비닐알코올이 얻어지며,

여기서 상기 폴리비닐알코올은 상기 연마 패드 체적의 0.1 ~ 50% 범위로 존재하는 것을 특징으로 하는 연마 패드 형성방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드에 삼차원 네트워크(network)를 형성함을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 11 항에 있어서,
상기 섬유는 가용성임을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,
상기 섬유는 비가용성임을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,
상기 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드 내에 입자 형태로 분산된 것을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,
상기 폴리비닐알코올은 섬유 형태인 것을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,
상기 수계 연마 입자 연마 매개체에 용해되지 않는 이차적 화학제(chemical agent)를 포함하고, 상기 이차적 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드 표면에 요구되는 친수성(hydrophobicity) 또는 소수성(hydrophilicity)을 부여함을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 20

제 11항에 있어서,
상기 화학제(chemical agent)는 상기 연마 패드의 영역에 국한하여 위치하여, 국소적인 상대 농도를 제공함을 특징으로 하는 연마 패드 형성 방법.

청구항 21

표면을 가지는 연마 패드와 기판을 접촉하는 단계, 여기서 상기 연마 패드는 바인더에 결합되어진 화학제(chemical agent)를 포함하고, 상기 화학제(chemical agent)는 용출되어지기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 연마 동안 수계 연마 입자 연마 매개체로 용해되어 연마 입자 응집을 줄이며, 상기 화학제는 섬유에 의해 코팅된 것이며,

상기 연마 패드를 마모시켜 상기 화학제(chemical agent)의 적어도 일부를 노출시키는 단계를 포함하는, 연마 패드를 사용한 연마 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 화학-기계적 평탄화 패드에 관한 것으로서, 특히 화학제(chemical agent)를 포함하는 화학-기계적 평탄화(Chemical-Mechanical Planarization, CMP) 패드에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 기판을 평탄화하는 공정을 개선, 안정화 그리고 제어하기 위하여 다양한 화학 물질들이 화학-기계적 평탄화(Chemical-mechanical planarization, CMP)에 사용된다. 과산화수소(hydrogen proxide)와 모노퍼설페이트(monopersulfate)와 같은 산화제(Oxidizing agent)들은, 금속 연마에 CMP 적용을 위한 연마재가 있는 상태에서, 질산철구산화물(ferric nitrate)과 함께 사용될 수 있다. 수산화칼륨(potassium hydroxide)과 수산화암모늄(ammonium hydroxide)과 같은 알칼리 용액은 기계적 마모(abrasion)와 제거(removal)를 용이하게 하기 위하여 반도체 웨이퍼에 실리콘 산화막을 가수분해하는데 사용될 수 있다. 추가적으로, 카복실산(carboxylic acid), 질산 염(nitrate salt) 그리고 가용성 세륨(cerium)은 실리콘 산화물 막(silicon dioxide film)의 제거율을 높이고, 하부 실리콘 질화물 막(silicon nitride film)의 제거율을 낮추어, 따라서 실리콘 질화물 막(silicon nitride film)의 부식을 억제하기 위하여 사용될 수 있다.

[0003] CMP에 사용되는 다른 종류의 화학 물질은 계면 활성제(surfactant)와 부식 억제제(corrosion inhibitor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol, PVOH)은 연마 입자(abrasive particles)들을 안정화(stabilizing)시키는 것을 도우고, 따라서 그것들의 응집(agglomeration)을 막기 위하여 첨가될 수 있다. 폴리에틸렌 글리콜(polyethylene glycol)과 도데실벤젠설포 나트륨(sodium dodecylbenzenesulfone)은 비슷하게, 분산제(dispersant)로서 사용될 수 있다. 더욱이, 트리아졸 화합물(triazole compounds)은 구리(copper) 연마에서, 부식 억제제로서 사용될 수 있다.

[0004]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 개선된 연마를 제공하는 연마 패드, 그 형성 방법 및 그 사용 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 연마 패드에 관한 것이다. 상기 연마 패드는 바인더와 화학제(chemical agent)를 포함할 수 있고, 상기 화학제(chemical agent)는 용출되어지기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 평탄화 동안(during chemical mechanical planarization), 수계(aqueous) 연마 입자(abrasive particle) 연마 매개체(polishing medium)에 용해되어 연마 입자 응집을 줄인다. 또한 상기 패드는 표면을 포함하며, 상기 연마 패드가 마모되면, 상기 표면은 새로이 형성되어, 상기 화학제(chemical agent)의 적어도 일부를 노출시킨다.

[0007] 본 발명의 다른 측면은 연마 패드를 형성하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 바인더에 화학제(chemical agent)를 결합하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 상기 화학제(chemical agent)는 용출되어지기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 평탄화 동안, 수계 연마 입자 연마 매개체에 용해되어 연마 입자 응집을 줄인다. 부가하여, 상기 방법은 화학 기계적 평탄화 연마 패드에, 상기 바인더와 화학제(chemical agent)를 형성시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 측면은 연마 패드를 가지고 연마하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은, 기판과 표면이 있는 연마 패드를 접촉하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 연마 패드는 바인더에 결합된 화학제(chemical agent)를 포함하고, 여기서 상기 화학제(chemical agent)는 용출되어지기에 충분한 양으로 존재하고, 화학 기계적 평탄화 동안, 수계 연마 입자 연마 매개체에 용해되어 연마 입자 응집을 줄인다. 또한 상기 방법은 상기 패드를 마모시켜 상기 화학제(chemical agent)를 적어도 일부 노출시키는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 개선된 연마 패드, 개선된 연마 패드 형성 방법, 및 개선된 연마 패드 사용방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 위에서 기술한 본 발명 및 다른 실시예들은 아래의 도면과 함께 설명되는 실시예들의 구체적 설명에 의해, 보다 명확해지고 보다 잘 이해될 수 있을 것이다.

도 1은 본 발명의 CMP 패드의 일 실시 예 나타내는 도면;

도 2는 본 발명의 CMP 패드의 다른 실시 예를 나타내는 도면 및

도 3은 본 발명의 CMP 패드의 또 다른 실시 예를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 2007년 12월 31일 출원된 미국 특허 가출원 번호 61/017,872의 우선권을 주장하며 여기에서 그 내용을 참고로 한다.

[0012] 위에서 언급한 그리고 또 다른 본 발명의 실시 예는 위에 나타나는 도면을 함께 참조한 본 발명의 설명에 의해 보다 명확 해지고 좀 더 이해하기 쉬울 것이다.

[0013] 본 발명은 CMP 패드와 그 사용 방법에 관한 것으로, 화학 기계적 연마 동안 연마 매개체로 용출시키기 위하여, 하나 이상의 유기화합물질 및/또는 폴리머(polymers) 고분자 물질을 CMP 패드에 포함시키는(incorporating) 것이다. 그러한 용출은 반도체 기관의 평탄화 공정을 개선, 안정화 및/또는 조절할 수 있다.

[0014] 이하 언급된 화학제(chemical agent)를 포함하는, 그러나 이들에 국한되지는 않음, 다양한 화학제(chemical agent)들이 CMP 패드에 포함되어질 수 있다. CMP 패드 내에 화학제(chemical agent)들을 포함시키는 것은, 제작 중 패드 물질 내에 액체 또는 고체 입자 형상의 해당 화학제를 분산 시킴으로써 이를 수 있다. 부가적으로, 화학제는 연마 패드 제작 전에, 연마 패드의 하나 또는 그 이상의 각각의 구성 요소들에 적용될 수 있다.

[0015] 도 1에서 도시된, CMP 패드의 일 실시 예는 CMP 패드(10)를 형성하기 위하여 폴리머 섬유(polymeric fiber)(12)(구성 요소 1)와, 폴리우레탄 프리폴리머(polyurethane pre-polymer)(구성 요소 2)와 같은 바인더 레진(binder resin)을 혼합하기 전에, 구성 요소 1(12)의 삼차원 네트워크(a three-dimensional network)의 표면 쪽으로 폴리비닐 알코올(polyvinyl alcohol, PVOH)로 알려진 화학제(chemical agent)를 코팅하는 과정을 포함할 수 있다. 여기서, 폴리(비닐 알코올)은, 가수 분해를, 및/또는 다양한 분자량(평균 수, number average) 등의, 여러 단계의 알코올(-OH) 기(alcohol functionality)에서 선택되어지고, 그렇게 함으로써, (예를 들어) 수계 연마(aqueous based polishing) 매체에서 여러 단계의 용해성(solubility)을 나타낸다. 몇몇의 예에서, 상기 폴리(비닐 알코올)은, 상기 폴리(비닐 아세테이트) 전구체(precursor)의 50% 초과 가수분해(hydrolysis)를 나타낼 수 있고, 예를 들어, 75 ~ 99 % 가수분해 등과 같은 50 ~ 99.9 % 가수분해 범위 내, 그 범위내의 모든 값들과 각각의 증가치를 포함하여,의 값들을 나타낼 수 있다. 부가하여, 분자량(molecular weight)은, 예를 들어 100,000 ~ 300,000 등과 같이, 10,000 ~ 500,000 범위 내, 그 범위내의 모든 값들과 각각의 증가치를 포함하여,에서 변화할 수 있다. 다음에, 상기 코팅된 폴리머 섬유(polymeric fibers)는 제작 공정 중 폴리우레탄 프리폴리머(polyurethane pre-polymer)에 혼합되어질 수 있다. 상기 폴리머 섬유(12)는 가용성(soluble) 또는 비가용성(insoluble) 섬유를 포함할 수 있고, 섬유 형성 공정 동안 또는 섬유 제작 공정 후, 폴리비닐 알코올로 코팅될 수 있다. 용해도(가용도)(solubility)는 수용액(aqueous solution)에 적어도 불완전하게 또는 완전하게 용해되는 섬유의 능력으로 이해될 수 있다.

[0016] 전술한 바와 같이, 공정 과정에서, 상기 섬유에 코팅하는 상기 폴리비닐 알코올은, CMP 하는 동안, 주어진 수계 연마 매개체(aqueous abrasive medium)에 용해되고 분산되어, 연마 입자의 응집(agglomeration)을 방지 및/또는 줄이고, 이는 상기 반도체 웨이퍼 상에서 스크래치 결함(scratching defects)을 줄일 수 있다. 더욱이, 상기 섬유 자체가 가용성이거나 주어진 슬러리 환경(surry environment)에서 선택적으로 가용성인 경우, 상기 섬유 또한, 상기 수계 연마 매개체에 노출되면 용해될 수 있다. 만약 필요하다면, 상기 수계 연마 매개체 내로의 상

기 폴리비닐 알코올의 용출 비율(rate of release)은 코팅량, 코팅 두께 및/또는 코팅 중량 및/또는 CMP 동안 상기 패드 표면에 노출되어지는 섬유의 수에 의해서 조절될 수 있다. 이는 상기 수계 연마 매개체에 노출되면, 상기 폴리비닐 알코올만이 상기 수계 연마 매개체 내로 용해되는 경우가 될 수 있다.

[0017] 도 2에 도시된 CMP 패드의 다른 예는, 액상 또는 입자형의 폴리비닐 알코올을, 구성 요소 2(상기 폴리우레탄 프리폴리머)에 혼합하는 단계를 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 상기 폴리비닐 알코올은 상기 CMP 패드(20) 안에 개별 영역들(24)을 형성할 수 있다. 상기 패드 공정 중, 노출되지 않고 잔존하는 폴리비닐 알코올이 상기 패드의 벌크(bulk)내에 유지될 수 있는 반면, 상기 패드 표면에 노출된 폴리비닐 알코올은 용해되어질 수 있다. 상기 패드는, 상기 CMP 공정 동안 연마되어져서, 새로운 표면을 드러낼 수 있다. 그러므로 새로운 또는 이전에 노출되지 않은 폴리비닐 알코올이, 상기 수계 연마 매개체 내로 용해되거나 용출(release)되어질 수 있다. 위 실시 예에서 나타난 것처럼, 상기 폴리비닐 알코올의 용출(release)은 구성 요소 2에 혼합된 상기 폴리비닐 알코올의 양 및 상기 패드의 마모도(wear rate) 또는 연마도(abrasion rate)에 의해서 조절될 수 있다.

[0018] 도 3에 도시된 3번째 실시 예는 구성 요소 1을 제공하기 위한, 유일한 구성요소로서 폴리비닐 알코올을 사용하는 것을 포함할 수 있다. 폴리비닐 알코올 섬유의 삼차원 네트워크 및/또는 폴리비닐 알코올의 입자들(34)은 상기 제작 공정 동안 상기 CMP 패드(30) 내의 (전술한) 구성 요소 2와 혼합될 수 있다. 또한, 폴리비닐 알코올의 용해 및 용출의 비율은 상기 패드에서의 삼차원 네트워크의 사이즈 또는 상기 폴리비닐 알코올 입자들의 중량에 의해서 조절될 수 있다.

[0019] 추가적인 실시 예들에서 CMP 패드에 포함되어지는(incorporated) 화학제(chemical agent)들은 상기 수계 연마 매개체 내로 용해 및 용출되어야만 하는 것은 아닐 수 있을 것이다. 그러므로, 하나 또는 그 이상의 화학제(chemical agent)들은 CMP 공정 동안 상기 패드 표면에 비교적 억류되거나(captive) 비유동적(stationary)으로 유지될 수 있다. 또한, 그러한 화학제들은 CMP 수행에서 유용한 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 패드 표면에 억류적이거나 비유동적인 화학제(chemical agent)는 상기 패드 표면에 요구되는 수준의 친수성(hydrophilicity) 또는 소수성(hydrophobicity)을 부여하기 위해 사용될 수 있다. 친수성 또는 소수성은 물에 대한 물질의 친화도로서 이해될 수 있고, 이는, 예를 들어, 표면에서 물의 접촉각(contact angle)으로 나타낼 수 있다. 몇몇의 실시 예들에서, 90도보다 더 큰 접촉각은 상대적으로 소수성 물질임을 보여주고, 90도 또는 그 미만의 접촉각은 상대적으로 친수성 물질임을 나타낸다.

[0020] 상기 패드 표면에 친수성 또는 소수성을 부여하는 일례는, 카르복시산(carboxylic acid)의 유기 에스테르(organic ester) 및 스테아르산(stearic acid)의 유기 에스테르(organic ester)등의 표면 습윤제(surface wetting agent)를 포함시키는 단계를 포함할 수 있고, 이는 상기 패드에 친수성을 제공할 수 있고 상기 수계 연마 매개체, 상기 패드 및 상기 반도체 사이에 접촉을 용이하게 할 수 있다. 다양한 방법들이 CMP 패드에, 그러한 친수성 또는 소수성 화학제(chemical agent)를 포함시키는데 사용되어 질 수 있고, 이러한 방법으로는, 화학 및/또는 조사 그래프트 반응(irradiation grafting) 및/또는 상기 패드의 하나 이상의 구성 요소들에, 친수성 또는 소수성 화학제(chemical agent)를 혼합하는 방법을 포함할 수 있으며, 그러나 이들에 국한하지는 않는다.

[0021] 부가하여, 과산화수소(hydrogen proxide)와 모노퍼슬레이트(monopersulfate)와 같은, 위에서 언급된 산화제(Oxidizing agent)들은, 금속 연마에서, CMP 적용을 위하여, 연마재가 존재하고 있는 상태에서, 질산철구수화물(ferric nitrate)과 함께 사용될 수 있다. 수산화칼륨(potassium hydroxide)과 수산화암모늄(ammonium hydroxide)과 같은 알칼리 용액(alkaline solutions)은 기계적 마모(abrasion)와 제거(removal)를 용이하게 하기 위하여, 반도체 웨이퍼의 실리콘 산화막을 가수분해하도록 사용될 수 있다. 부가하여, 카복실산(carboxylic acid), 질산염(nitrate salt) 그리고 가용성 세륨(cerium)은 실리콘 산화 막(silicon dioxide film)의 제거율을 높이고, 반도체 웨이퍼 속의 실리콘 질화 막(silicon nitride film)의 제거율을 느리게 하고, 따라서 상기 실리콘 질화 막의 부식을 억제한다.

[0022] CMP에 사용되는 다른 종류의 화학 물질은 계면 활성제(surfactant)와 부식 억제제(corrosion inhibitor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol, PVOH)은 연마 입자들을 안정화(stabilizing)시키는 것을 도우고, 따라서 그것들의 응집(agglomeration)을 막기 위하여 첨가될 수 있다. 폴리에틸렌 글리콜과 도데실벤젠설푼 나트륨은 또한, 분산제(dispersant)로서 사용될 수 있다. 더욱이, 트리아졸 화합물(triazole compounds)은 동(copper) 연마에 부식 억제제(corrosion inhibitors)로서 사용될 수 있다.

[0023] CMP에 사용되는 다른 종류의 화학 물질은 계면 활성제(surfactant)와 부식 억제제(corrosion inhibitor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐 알코올(Polyvinyl alcohol, PVOH)은 연마 입자들을 안정화(stabilizing)시키는 것을 도우고 따라서 그것들의 응집(agglomeration)을 막기 위하여 첨가될 수 있다. 폴리에틸렌 글리

콜과 도데실벤젠설펜 나트륨은 유사하게, 분산제(dispersant)로서 사용될 수 있다. 더욱이, 트리아졸 화합물(triazole compounds)은 동(copper) 연마에 부식 억제제로서 사용될 수 있다.

[0024]

여기서, 화학제(chemical agent)들은 상기 CMP 패드 체적의, 대략 0.1 % ~ 50 % 범위, 그 범위 내의 모든 값들과 1.0%씩 증가치를 포함하여, 내의 값들을 가진다. 부가하여, 상기 화학제(chemical agent)들은 국소적인(localized) 상대 농도(relative concentration)를 제공하기 위하여 상기 패드의 특정 영역들에 위치될 수 있다. 예를 들어, 상기 화학제(chemical agent)는 상기 패드의 중앙부 및/또는 바깥쪽 영역에 제공되어질 수 있다. 더욱이, 상기 화학제(chemical agent)들은 상기 패드 전체에 비교적 균일하게 분산될 수 있고, 여기서 상기 화학제(chemical agent)는 주어진 그리고 상대적으로 일정한 부피율(volume fraction)이 전체에 걸쳐 나타날 수 있다.

[0025]

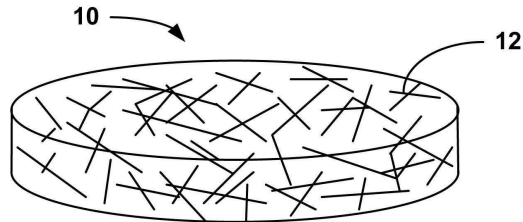
연마재를 함유 또는 함유하지 않는 액상 매개체가 존재하는 가운데, 반도체 기판을 연마시, 상기 CMP 패드를 사용하는 방법은, CMP 연마 기기에 반도체 기판, 연마 패드 및 액상 매개체를 위치시키는 단계를 포함할 것이다. 상기 연마 기기는 연마 시간(polishing time), 압력(pressure), 온도(temperature), 상기 기판 상에서의 상기 패드의 상대 속도(relative speed) 및 상기 액상 매개체의 유동률(flow rate) 등과 같은 하나 이상의 공정 변수(process parameters)를 조절할 수 있다. 상기 CMP 공정들의 결과는 연마율(polish rate) 또는 제거율(removal rate), 기판 표면의 통한 제거 균일성(Within-Wafer-Non-Uniformity, WIWNU), 평탄성(평탄화 효과), 기판 표면 결함, 및 CMP 패드의 유효 수명(useful life)으로 표시할 수 있다.

[0026]

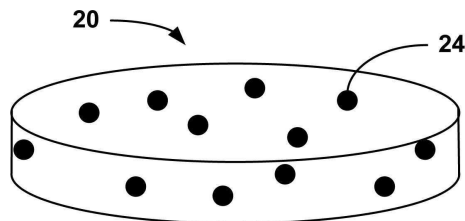
본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예 및 방법에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

