



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0026331
(43) 공개일자 2010년03월10일

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)

H01L 21/306 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0085302

(22) 출원일자 2008년08월29일

심사청구일자 2008년08월29일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

이광렬

경기도 남양주시 퇴계원면 강남아파트 103동 603호

(74) 대리인

특허법인다나

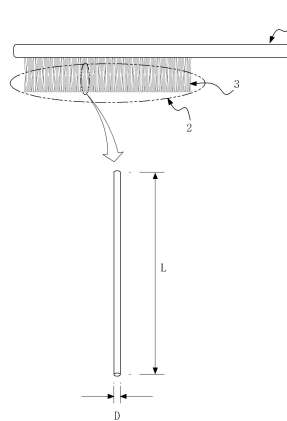
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 포토레지스트 스트리퍼

(57) 요약

본 문서는 기재부; 및 상기 기재부 상에 형성되고, 1차원 나노 구조물로 이루어진 브러쉬부를 포함하는 포토레지스트 스트리퍼를 개시한다. 본 문서에서 개시하는 포토레지스트 스트리퍼는, 예를 들면, 매우 미세한 패턴이 형성된 웨이퍼 등의 기판에서 포토레지스트 또는 불순물 등을 제거하는 스트리핑 공정에 적용될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기재부; 및 상기 기재부 상에 형성되고, 1차원 나노구조물로 이루어진 브로쉬부를 포함하는 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

1차원 나노구조물이 나노로드 또는 나노와이어인 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

나노로드 또는 나노와이어는 C, Si, SiC, SiO₂, Si₃N₄, ZnO, Ge, CdSe, CdTe 또는 GaN를 포함하는 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

1차원 나노구조물은 단면의 평균직경이 5 nm 내지 200 nm인 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

1차원 나노구조물은 길이가 100 nm 내지 5,000 nm인 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

1차원 나노구조물 및 기재부의 연결부위에 형성된 지지부를 추가로 포함하는 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

지지부는 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리우레탄 수지, 실리콘 수지 또는 폴리이미드 수지를 포함하는 포토레지스트 스트리퍼.

청구항 8

제 1 기판 상에 1차원 나노구조물을 형성하는 과정을 포함하는 포토레지스트 스트리퍼의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

제 1 기판 상에 형성된 나노구조물의 말단 및 제 2 기판을 부착하고, 상기 제 1 기판을 제거하는 과정을 추가로 수행하는 포토레지스트 스트리퍼의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

1차원 나노구조물은 VLS법, 레이저 어블레이션법, 아크 방전법, 열분해법, 화학기상증착법, 식각법, 열탄소 환원법, 액상 환원법 또는 주형 합성법에 의해 형성하는 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

1차원 나노구조물 및 기관의 연결 부위에 지지부를 형성하는 과정을 추가로 수행하는 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

1차원 나노구조물이 성장된 기관을 산처리하는 과정을 추가로 수행하는 방법.

청구항 13

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 하나에 따른 스트리퍼를 사용하여 기관 상의 포토레지스트를 제거하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

기관이 반도체 웨이퍼인 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 문서는, 포토레지스트 스트리퍼(Photoresist stripper), 그 제조 방법 및 상기를 이용한 포토레지스트 제거 방법을 개시한다.

배경 기술

[0002] 반도체 제조 공정은 크게 규소봉 가공 및 마스크 공정; 웨이퍼 가공 공정; 및 조립, 검사 공정으로 나누어질 수 있다.

[0003] 상기에서 웨이퍼 상에 회로 패턴을 형성하는 웨이퍼 가공 공정은 다시 고온에서 실리콘 웨이퍼 표면에 실리콘(SiO_2)을 형성하는 산화 공정; 실리콘 산화막이 형성된 웨이퍼 상에 포토레지스트(PR; Photoresist)를 도포하는 공정; 스텝퍼(stepper) 등을 이용하여 포토레지스트막이 형성된 웨이퍼 상에 회로 패턴을 찍는 노광 공정; 현상액을 사용하여 웨이퍼 상에 미반응 포토레지스트를 제거하는 현상 공정; 회로 패턴을 형성하기 위해 화학 물질 또는 반응성 가스를 사용하여 불필요한 부분을 선택적으로 제거하는 식각 공정; 회로 패턴과 연결된 부분에 미세한 가스 입자 형태의 불순물을 뿌려 웨이퍼 내부에 침투시키는 이온 주입 공정; 및 웨이퍼 표면에 형성된 각각의 회로를 전기적으로 연결하는 배선 공정으로 구분될 수 있다.

[0004] 또한, 웨이퍼 가공 공정에서는 회로 패턴의 형성 과정에서 웨이퍼 상에 잔존하는 포토레지스트 또는 패턴 상에 잔존하는 불순물을 제거하는 과정을 수행하게 된다. 이와 같은 과정은 일반적으로 적절한 부식액(etchant)에 웨이퍼를 침지시키는 과정 등을 거쳐 수행되고 있는데, 이 경우 다량의 부식액이 필요하므로, 반도체 공정 중에서 환경 유해 물질이 다량 배출되게 된다.

[0005] 또한, 회로 패턴이 점점 미세화됨에 따라서, 부식액 처리만으로는 웨이퍼 상에 잔존하는 포토레지스트 등이 유효하게 제거되지 않거나, 또는 기존에는 문제가 되지 않던 수준의 불순물이 회로의 성능을 크게 저하시키는 등의 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0006] 본 문서는 기재부; 및 상기 기재부 상에 형성되고, 1차원 나노 구조물(nanostructure)로 이루어진 브러쉬부를 포함하는 포토레지스트 스트리퍼(Photoresist stripper)를 개시한다.

- [0007] 상기 포토레지스트 스트리퍼에서 기재부는 1차원 나노구조물로 형성되는 브러쉬부를 지지하는 역할을 하는데, 이와 같은 역할을 수행할 수 있는 것이라면, 그 소재, 형상 및 치수 등은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 기재부는 실리콘(Si) 또는 실리콘 니트라이드(Si_3N_4) 등을 사용하여 제조될 수 있으며, 그 형상은 직사각형 또는 정사각형 모양의 평판 형상, 원 형상 및 기타 다각형을 포함한 다양한 형상으로 제작될 수 있다.
- [0008] 상기 포토레지스트 스트리퍼에 포함되는 브러쉬부는 다수의 1차원 나노구조물이 기재부 상에서 수직방향으로 형성된 구조를 가질 수 있다. 이 때 용어 『나노구조물』은 상기 구조물을 규정하는 수치(dimension) 중 적어도 하나 이상이 약 1 nm 내지 약 100 nm의 범위에서 규정되는 구조물을 의미한다. 또한, 용어 『1차원 나노구조물』은 공간 내에서 구조물을 지정하는데 필요한 독립좌표의 수가 2개인 나노구조물을 의미한다.
- [0009] 나노구조물은 공간 내에서 상기 구조물을 지정하는데 필요한 독립좌표의 수에 따라 분류될 수 있는데, 양자점(quantum dot) 또는 나노입자(nanoparticle)와 같이 지정에 필요한 독립좌표의 수가 1개인 경우를 0차원 구조물; 나노로드(nanorod) 또는 나노와이어(nanowire) 등과 같이, 선 또는 막대 형상 구조물로서, 지정에 필요한 독립좌표의 수가 2개인 경우를 1차원 구조물; 필름상 구조물과 같이 지정에 필요한 독립좌표의 수가 3개인 구조물을 2차원 구조물이라고 호칭할 수 있다.
- [0010] 즉, 상기 스트리퍼에 포함되어 브러쉬부를 구성하는 1차원 나노구조물은 나노로드 또는 나노와이어일 수 있다. 이 때 상기 나노로드 또는 나노와이어를 구성하는 소재의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 탄소(C), 규소(Si), 탄화규소(SiC), 실리카(SiO_2), 질화규소(Si_3N_4), 산화아연(ZnO), 게르마늄(Ge), CdSe, CdTe 또는 GaN 의 일종 또는 이종 이상일 수 있다.
- [0011] 상기에서 브러쉬부를 구성하는 1차원 나노구조물의 소재가 탄소(C)인 경우, 상기 나노구조물은 탄소나노튜브(Carbon Nanotube)일 수 있다. 용어 『탄소나노튜브』는 탄소 원자에 의해 구성된 원통형의 결정성 물질을 의미하며, 포함되는 흑연면(graphite sheet)의 결합수에 따라서 단일벽 나노튜브(single-walled nanotube), 다중벽 나노튜브(multi-walled nanotube) 또는 다발형 나노튜브(rope nanotube) 등으로 분류될 수 있는데, 상기 브러쉬부는 어떠한 형태의 탄소나노튜브로도 형성될 수 있다.
- [0012] 상기에서 브러쉬부를 구성하는 개개의 1차원 나노구조물의 형상을 규정하는 치수는, 예를 들면, 형성된 회로 패턴의 치수 등에 따른 포토레지스트의 제거 효율 등을 고려하여 결정될 수 있으며, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 1차원 나노구조물 단면의 평균직경은 약 5 nm 내지 약 200 nm, 약 10 nm 내지 약 100 nm 또는 약 10 nm 내지 약 60 nm일 수 있다. 포토레지스트 스트리퍼의 일 태양에서 상기 단면의 평균 직경은 또한 약 15 nm 또는 약 50 nm일 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 브러쉬부를 구성하는 1차원 나노구조물의 길이는 약 100 nm 내지 5,000 nm, 약 300 nm 내지 3,000 nm, 약 500 nm 내지 3,000 nm 또는 약 600 nm 내지 1,600 nm일 수 있다. 또한, 상기 포토레지스트 스트리퍼의 일 태양에서 상기 1차원 나노구조물의 길이는 약 700 nm 또는 1,500 nm일 수 있다.
- [0014] 첨부된 도 1은 본 문서에서 개시하는 포토레지스트 스트리퍼의 하나의 예를 나타내는 도면이다. 도 1에 나타난 바와 같이, 상기 스트리퍼는 기재부(1) 및 브러쉬부(2)를 포함하고, 이 때 상기 브러쉬부(2)는 기재부(1) 상에서 수직 방향으로 형성되고, 소정 범위의 단면 평균직경(D) 및 길이(L)를 가지는 다수의 1차원 나노구조물(3)로 구성될 수 있다.
- [0015] 또한, 첨부된 도 2에 나타난 바와 같이 상기 포토레지스트 스트리퍼는 기재부(1) 및 브러쉬부(2)의 연결부위에 형성된 지지부(S)를 추가로 포함할 수 있다. 상기 지지부(S)는, 그 재질 및 길이 등에 따라 1차원 나노구조물(3)의 유연성(flexibility)이 다소 높아지는 경우, 상기 나노구조물(3)의 하단(기재부(1)와의 연결부위)에서 이를 지지 및 고정하여, 나노구조물(3)에 적절한 탄성을 부여하는 역할을 수행할 수 있다. 이 때 상기 지지부(S)를 구성하는 소재는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리우레탄 수지, 실리콘 수지 또는 폴리이미드 수지와 같은 통상의 열경화성 수지를 사용할 수 있다. 또한, 포토레지스트 스트리퍼의 일 태양에서 상기 지지부(S)의 두께는 1차원 나노구조물의 길이의 50% 미만일 수 있다.
- [0016] 상기와 같은 포토레지스트 스트리퍼는 다양한 방법으로 제조될 수 있는데, 예를 들면, 도 3에 나타난 바와 같이, 제 1 기판(4) 상에 1차원 나노구조물(3)을 형성하는 과정을 포함하는 방법을 통해 제조될 수 있다.
- [0017] 또한, 도 4에 나타난 바와 같이, 일 구체예에서의 포토레지스트 스트리퍼는, 전술한 과정에 이어서, 제 1 기판(4) 상에 형성된 1차원 나노구조물(3)의 말단을 제 2 기판(5)과 부착시키고, 상기 제 1 기판(4)을 제거하는 과정을 추가로 수행하는 방법으로 제조될 수 있다.

- [0018] 상기 포토레지스트 스트리퍼의 제조 방법에서 사용되는 제 1 또는 제 2 기판은 1차원 나노구조물이 성장할 수 있는 지지대의 역할을 수행할 수 있고, 경우에 따라서는 포토레지스트 스트리퍼의 기재부의 역할을 수행할 수 있다. 예를 들어, 포토레지스트 스트리퍼가 도 3에 나타난 바와 같은 방식으로 제조될 경우, 상기 제 1 기판(4)은 공정 중에는 나노구조물이 성장할 수 있는 지지대의 역할을 수행하고, 공정 후에는 상기 스트리퍼의 기재부로 될 수 있으며, 또한 상기 스트리퍼가 도 4에 나타난 방식으로 제조될 경우, 상기 제 1 기판(4)은 나노구조물의 지지대 역할을 수행한 후 제거되며, 제 2 기판(5)이 스트리퍼의 기재부로 될 수 있다.
- [0019] 이와 같은 제 1 또는 제 2 기판을 구성하는 소재는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 전술한 기재부를 구성하는 소재와 동일한 소재를 사용할 수 있다.
- [0020] 한편, 전술한 과정에서 제 1 기판(4) 상에 1차원 나노구조물(3)을 형성하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 공지된 일반적인 방법을 사용할 수 있다.
- [0021] 예를 들어, 상기 1차원 나노구조물(3)은 VLS법(Vapor-liquid-solid method), 레이저 어블레이션법(laser ablation method), 아크 방전법(arc discharge method), 열분해법(Pyrolysis method), 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition method)(ex. 플라즈마 CVD 또는 열 CVD 등) 또는 식각법(etching method) 등의 방법을 통하여 형성할 수 있다.
- [0022] 상기에서 VLS법은 낮은 온도에서 용해성을 가지는 물질(ex. 금, 아연, 철 및 비소 등)을 촉매로 사용하여, 기판 상에서 상기 촉매와 1차원 나노구조물의 전구체(ex. 실란(SiH_4) 가스 등)가 공융점(eutectic point)에서 합금(eutectic alloy)을 형성하게 한 후, 상기 합금을 매개로 1차원 나노구조물을 성장시키는 방법이다.
- [0023] 또한, 상기 레이저 어블레이션법은 반응기(ex. 석영관) 내에서 원료(ex. 흑연 및 전이금속의 혼합물 등)를 레이저를 이용하여 기화시킨 후에, 버퍼(buffer) 기체(ex. 아르곤 등)로 냉각된 수집기로 이동시켜 1차원 나노구조물을 합성하는 방법이다. 또한, 아크 방전법에서는 직경이 다른 두개의 전극(ex. 탄소봉)을 사용하여 아크를 발생시킴으로써 나노구조물을 성장시킨다. 구체적으로는 아크 방전법에서는 음극 및 양극에서의 방전에 의해 발생한 전자가 양극에 충돌한 후, 떨어져 나온 원료 물질의 클러스터들이 낮은 온도로 냉각되어 있는 음극 표면에서 응축되면서 1차원 나노구조물이 성장된다.
- [0024] 상기 열분해법에서는 액상 또는 기상 원료 물질들을 전이금속과 함께 가열된 반응관 내부로 공급한 후, 분해시켜 기상 상태에서 1차원 나노구조물을 합성하는 방법이다.
- [0025] 화학 기상 증착법은 기체 상태의 원료를 반응기 내부로 주입하고, 열 또는 플라즈마 등으로 분해시킨 다음, 분해된 원료를 기판 상으로 이동시켜 나노구조물을 성장시키는 방법이다. 화학 기상 증착법에서는 특히 나노구조물이 성장할 기판 상에 우선 촉매 물질(ex. 철, 코발트, 니켈 또는 상기의 혼합물, 합금 또는 산화물 등)을 증착시키는 과정을 추가로 수행할 수 있다. 즉, 나노구조물을 성장시키고자 하는 장소에 공지의 스퍼터링(sputtering)법 또는 증발(evaporation)법을 통해 촉매 물질을 위치시킨 후에, 상기 촉매 물질을 매개로 나노구조물을 성장시키는 공정이 가능할 것이다. 이 때 상기 촉매 물질은 원료 가스를 분해시키는 촉매로서의 역할 및 나노구조물의 핵 생성 좌석(nucleation site)의 역할을 동시에 수행할 수 있다.
- [0026] 상기 1차원 나노구조물은 또한 이 분야에서 공지된 일반적인 식각법에 의하여 형성할 수도 있다. 이 방법은 기판 상에 1차원 나노구조물을 성장시키는 전술한 방법들과는 반대로, 소정 두께의 기판을 선택적으로 깎아 내어 나노구조물을 성장시키는 방법이다.
- [0027] 일 구체예에서 상기 나노구조물은 또한 열탄소 환원법(carbothermal reduction)을 통하여도 제조될 수 있다. 상기 방법에서는 촉매(ex. 니켈, 철, 코발트, 크롬, 몰리브덴, 금, 티탄, 란탄, 은 또는 알루미늄 등의 전이금속)의 존재 하에서 원료 물질을 고온 휘발시킴으로써 나노구조물을 제조할 수 있다.
- [0028] 일 구체예에서 상기 나노구조물은 또한 액상 환원법을 통해서도 합성될 수 있다. 상기 방법에서는, 예를 들면, 수용성 고분자 및 산소를 포함하는 용매 내에서 금속 이온을 환원시킴으로써 나노구조물을 제조할 수 있다. 상기 방법에서 사용될 수 있는 수용성 고분자의 종류로는 전분, 젤라틴, 카복실 메틸 셀룰로오스, 메틸 셀룰로오스, 폴리비닐알코올, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 폴리아크릴아미드 또는 폴리에틸렌옥사이드 등을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 일 구체예에서 상기 나노구조물은 또한 이온 빔 주입법을 통하여 제조될 수 있다. 상기 방법에서는, 예를 들면, 패턴이 형성된 기판 상에 이온 빔을 주입한 후, 상기 기판에 나노구조물로 성장할 박막을 증착시키는 방법으로 나노구조물을 제조할 수 있다. 상기 방법에서 사용할 수 있는 기판의 예에는 Si, Ge, SiGe, ZnO, GaP,

InN, AlN, AlInN 또는 GaInN 등의 물질이 포함되지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 상기 기판 상에 나노구조물이 정렬될 패턴을 형성하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 일반적인 노광(lithography) 공정을 사용할 수 있다. 상기 방법에서 주입되는 이온 빔은 기판 상에 나노구조물의 성장을 촉진할 수 있는 결정핵 생성 사이트를 제공하는 역할을 하며, 사용될 수 있는 이온 빔의 예에는 Si, N, SiN, Ga 또는 GaN 등이 포함되나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 상기 방법에서 기판 상에 박막을 증착시키는 방법 역시 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 열 기화(thermal evaporation)법, DC 스퍼터링(DC sputtering)법, RF 스퍼터링(RF sputtering)법, 이온빔 스퍼터링(Ion Beam sputtering)법, 펄스 레이저 증착(Pulsed Laser Deposition)법 또는 분자빔 에피택시(Molecular Beam epitaxy)법과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition)법; 또는 썬열 CVD(Thermal CVD)법, 저압 CVD(Low pressure CVD)법, 플라즈마 향상 CVD(Plasma enhanced CVD)법 또는 금속-유기 CVD(Metal-organic CVD)법과 같은 CVD(Chemical Vapor Deposition)법 등의 일반적인 증착 방법을 사용하면 된다.

- [0030] 상기 나노구조물은 또한 각종 주형합성법을 통하여 제조할 수 있다. 주형(template)을 이용하는 방법은 수 나노미터에서 수백 나노미터 단위의 기공을 제조한 후, 상기 기공을 나노구조물의 틀로 이용하는 것이다. 예를 들면, 알루미늄 전극을 산화시켜, 표면을 알루미늄 산화물로 치환한 다음, 상기 산화물에 전기화학적 에칭 기법을 적용하여 나노기공을 구성한다. 그 후 상기 전극을 원료 물질(ex. 각종 금속 이온)이 포함된 용액에 침지하고, 전기를 걸어주면, 전극 상에서 형성된 나노구조물을 얻을 수 있다.
- [0031] 이상의 방법에서 사용되는 원료 물질의 종류 및 구체적인 공정 조건 등은 특별히 한정되지 않으며, 당업자는 제조하고자 하는 나노구조물에 따른 적절한 조건을 용이하게 선택할 수 있다.
- [0032] 포토레지스트 스트리퍼 제조 방법의 일 구체예에서는, 또한 도 4에 나타난 바와 같이, 제 1 기판(4) 상에 1차원 나노구조물(3)을 성장시키는 과정에 이어서, 성장된 나노구조물(3)의 말단부에 제 2 기판(5)을 부착하고, 상기 제 1 기판(4)을 제거하는 과정을 추가로 수행하여 포토레지스트 스트리퍼를 제조할 수 있다.
- [0033] 상기 방법에서 성장된 나노구조물(3)의 말단부 및 제 2 기판(5)을 부착시키는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 에폭시계, 페놀계, 폴리우레탄계, 실리콘계 또는 폴리이미드계 접착제 등과 같은 공지의 접착제를 상기 제 2 기판(5) 등에 도포한 후, 나노구조물(4)의 말단부와 접착하는 방법을 사용할 수 있다.
- [0034] 상기 방법의 일 구체예에서는 위와 같은 방식으로 나노구조물(3)의 말단부 및 제 2 기판(5)을 접착시킨 후에, 나노구조물(3) 성장의 지지대 역할을 수행한 제 1 기판(4)을 제거한다. 위와 같은 과정을 거쳐 포토레지스트 스트리퍼를 제조함으로써 해서, 브러쉬부(2)를 구성하는 나노구조물(3)의 높이를 균일하게 제어할 수 있게 된다. 이 때 제 1 기판(4)을 제거하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 각종 화학적 또는 물리적 에칭 기법을 사용할 수 있다.
- [0035] 상기 포토레지스트 스트리퍼의 제조 방법의 일 구체예에서는, 상기 1차원 나노구조물을 형성한 후에, 상기 나노구조물 및 기판의 연결 부위에 지지부를 형성하는 과정을 추가로 수행할 수 있다. 이 때 상기 지지부를 형성하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 도 5에 나타난 바와 같이, 1차원 나노구조물(3)이 형성된 기판(4) 표면에 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리우레탄 수지, 실리콘 수지 또는 폴리이미드 수지 등을 도포한 후, 이를 경화시킴으로써 형성할 수 있다. 또한, 상기 방법의 일 구체예에서는, 첨부된 도 6에 나타난 바와 같이, 성장된 나노구조물(3)의 말단부를 제 2 기판(5)과 접착시킬 때에, 접착제 조성물의 두께를 조절함으로써, 상기 나노구조물(3) 및 기판(5)의 부착과 동시에 지지부를 형성할 수도 있다. 이 때, 상기 수지 조성물을 기판 등에 도포하고 경화시키는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 이 분야에서 공지된 일반적인 기법을 사용할 수 있다.
- [0036] 상기 포토레지스트 스트리퍼의 제조 방법에서는 또한 상기와 같은 과정을 거쳐 제조된 스트리퍼를 산 처리하는 과정을 추가로 수행할 수 있다. 이와 같은 과정을 통하여 제조 과정에서 나노구조물 상에 형성된 불순물(ex. 비결정성 탄소 또는 전이 금속 등)을 제거하여, 고순도의 브러쉬부를 포함하는 스트리퍼의 제조가 가능하다. 이 경우, 제조된 스트리퍼를 산처리하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 상기 스트리퍼를 산 성분 에 침지시키거나, 또는 침지 후에 산 성분으로 세척함으로써 수행할 수 있다. 이 때 사용될 수 있는 산의 종류로는 염산, 질산, 황산 또는 상기 중 하나 이상의 혼합물 등을 들 수 있다. 이 때, 상기 산 성분은 별도의 용매에 용해시키지 않은 순수한 산이거나, 물 등의 용매에 용해시킨 고농도의 산성 용액(예컨대, pH 2이하)일 수 있다.
- [0037] 본 문서는 또한, 전술한 스트리퍼를 사용하여, 기판 상의 포토레지스트를 제거하는 방법을 개시한다.
- [0038] 상기 스트리퍼를 사용하여 포토레지스트를 제거하는 방법은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 상기 스트리퍼

의 브러쉬부를 적절한 양의 부식액으로 적신 후에, 상기 브러쉬부로 포토레지스트가 잔존하는 기판을 적절한 응력을 인가하여 문지름(scraping)으로써 수행할 수 있다.

[0039] 이 때 상기 기판의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면, 패턴이 형성된 반도체 웨이퍼일 수 있다. 또한, 상기 방법에서 사용되는 부식액의 종류, 상기 스트리퍼를 기판과 접촉시킨 후 구동시키는 방법 등은 특별히 제한되지 않으며, 이 분야에서 공지된 일반적인 수단을 채용하면 된다.

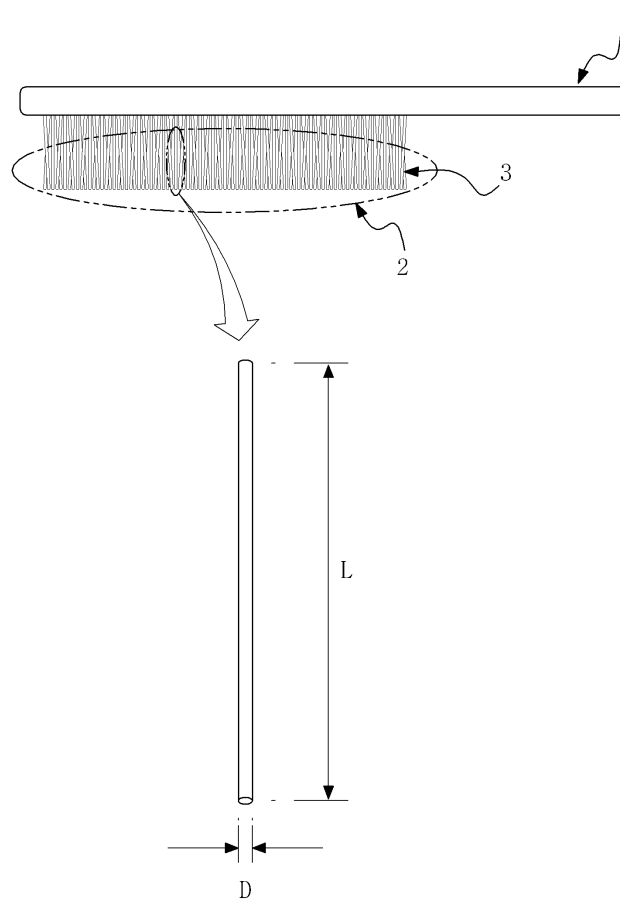
도면의 간단한 설명

[0040] 도 1 및 2는 본 문서에서 개시하는 포토레지스트 스트리퍼의 하나의 예를 나타내는 도면이다.

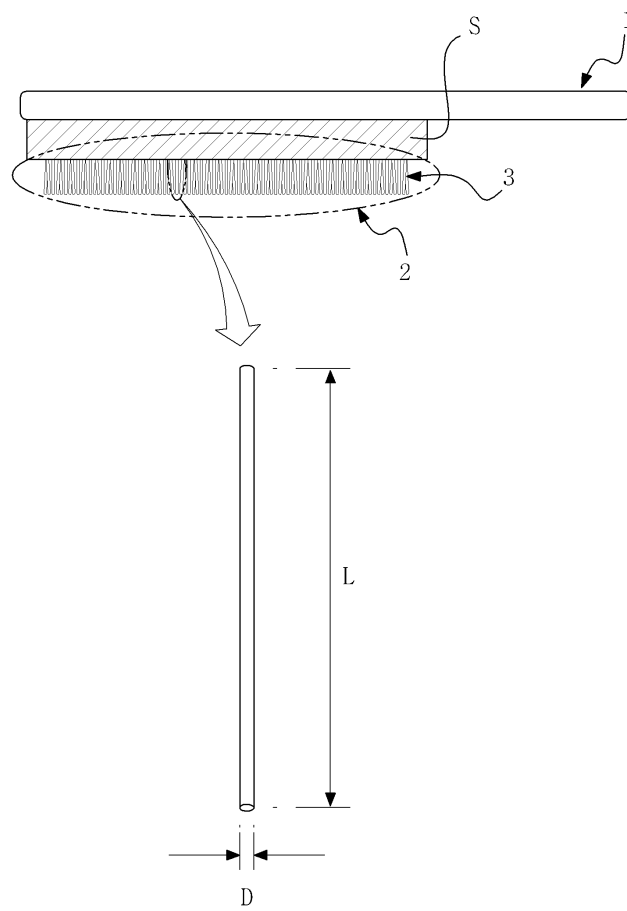
[0041] 도 3 내지 6은 본 문서에서 개시하는 포토레지스트 스트리퍼 제조 방법의 하나의 예를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도면

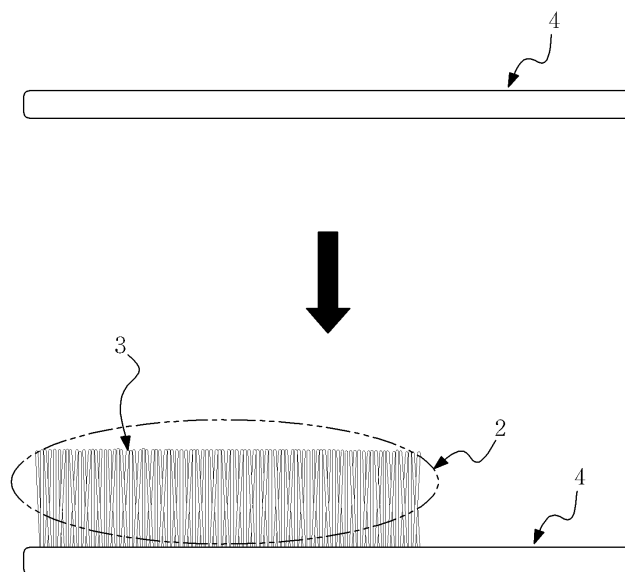
도면1



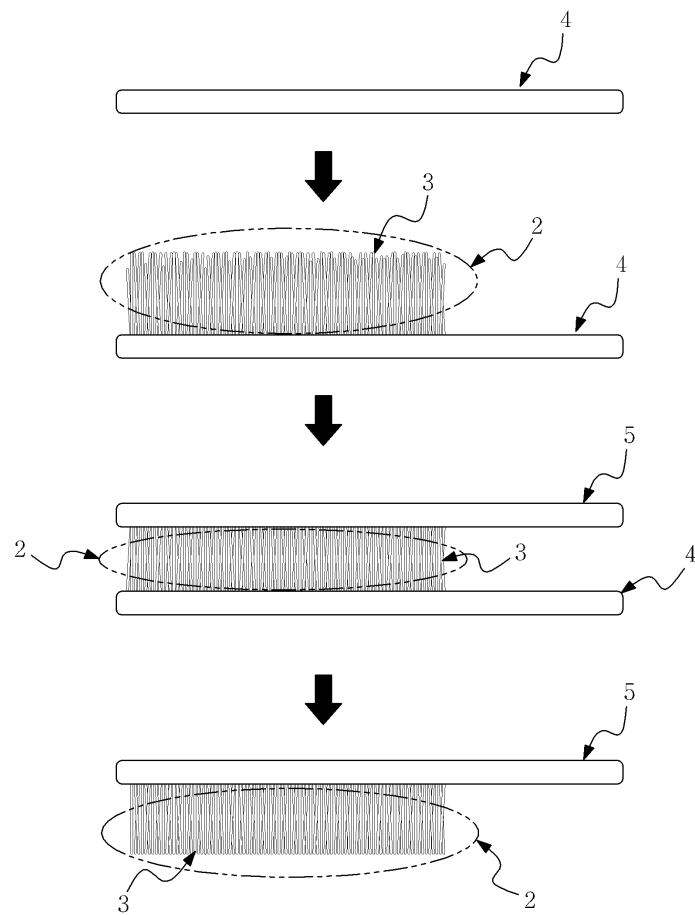
도면2



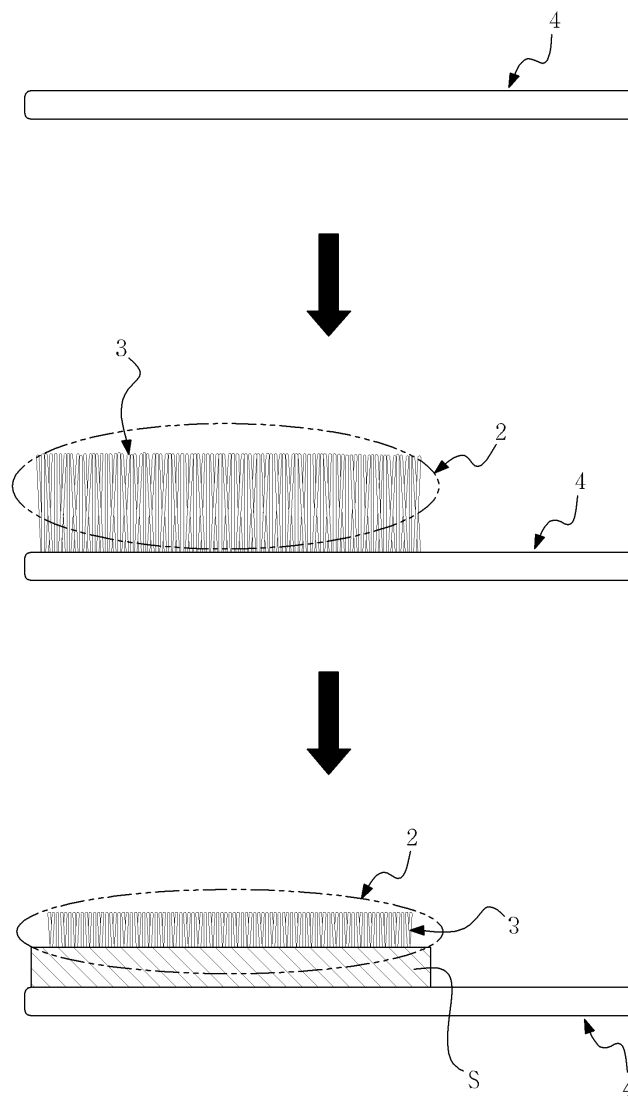
도면3



도면4



도면5



도면6

