(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월16일
(11) 등록번호 10-1119633
(24) 등록일자 2012년02월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01Q 70/16 (2010.01) *G01Q 60/38* (2010.01)
B82B 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0053449
(22) 출원일자 2010년06월07일
심사청구일자 2010년06월07일
(65) 공개번호 10-2011-0133824
(43) 공개일자 2011년12월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060058085 A
KR100809929 B1
KR100701024 B1
전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자
전남대학교산학협력단
광주 북구 용봉동 300
(72) 발명자
이동원
광주광역시 북구 용봉로 77 (용봉동, 전남대학교)
안준형
광주광역시 북구 용봉로 77 (용봉동, 전남대학교)
(74) 대리인
이은철

심사관 : 송근배

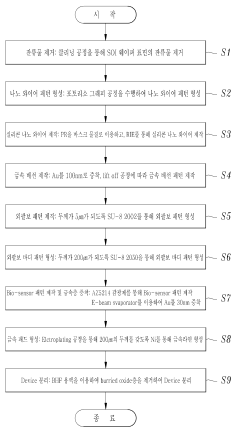
(54) 발명의 명칭 **실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 실리콘 나노 와이어(반도체 나노와이어)를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 피란하 클리닝(Piranha Cleaning), RCA-1 클리닝 및 RCA-2 클리닝을 수행하여 SOI 웨이퍼 표면에 잔류하는 잔류물을 제거하는 (a) 단계; SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소그래피 공정을 수행하여 실리콘 나노 와이어 패턴을 형성하는 (b) 단계; 마스크 물질로 PR(PhotoResist)을 이용함과 아울러 RIE(Reactive ion etching)을 통해 실리콘 나노 와이어 패턴을 실리콘 나노 와이어로 제작하는 (c) 단계; E-beam evaporator를 이용하여 Au를 100㎚로 증착시키고, lift off 공정을 이용하여 실리콘 나노 와이어 상부에 금속층을 패터닝함과 아울러 AZ5214를 감광제로 이용하여 금속 배선 패턴을 제작하며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거하는 (d) 단계; 금속 배선 상부에 두께가 5㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)을 통해 외팔보 패턴을 형성하는 (e) 단계; 외팔보 패턴 상부에 두께가 200㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)을 통해 외팔보 바디 패턴을 형성하는 (f) 단계; 감광막(SU-8)의 열적 스트레스를 최소화하기 위해 lift-off 공정 실행, 감광제를 이용하여 외팔보 상부에 Bio-sensor 패턴을 제작하고, E-beam evaporator를 이용하여 Au를 30㎚ 증착시키며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거하는 (g) 단계; 외팔보 바디 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 200㎛의 두께를 갖도록 Ni를 통해 금속라인을 형성하는 (h) 단계; 및 BHF(Buffered Hydrofluoric acid) 용액을 이용하여 burried oxide층을 제거하는 (i) 단계; 를 포함한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 압저항체로 실리콘 나노 와이어(반도체 나노와이어)를 사용함으로써, 고감도 외팔보를 제작할 수 있고, 외팔보 재료로 폴리머를 이용함으로써, 간단한 제작 공정으로 낮은 스프링 상수를 갖는 외팔보를 제작 할 수 있어 원자 현미경의 수직적 분해능을 향상시키며, 생체 친화적 재료인 감광막(SU-8)을 사용함으로써, 생체 조직 시료 및 액체 속에서 구동이 가능한 외팔보를 제작하는 효과가 있다.

대 표 도 - 도5



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R0A-2007-000-10157-0
부처명	교육과학기술부
연구사업명	국가지정연구실 사업
연구과제명	질량분석기가 집적화된 다기능 원자현미경 시스템 개발
주관기관	한국과학재단
연구기간	2007년 07월 01일 ~ 2012년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보에 있어서,

SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소그래피 공정을 수행하여 형성된 실리콘 나노 와이어 패턴에 PR(PhotoResist)를 마스크 물질로이용하여 RIE(Reactive ion etching)을 통해 형성되는 실리콘 나노 와이어;

상기 실리콘 나노 와이어 상부에 상기 AZ5214를 감광제로 이용하여 제작되는 금속 배선;

상기 금속 배선 상부에 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)을 통해 형성되는 외팔보 패턴;

상기 외팔보 패턴 상부에 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)을 통해 형성되는 외팔보의 바디 패턴;

상기 AZ5214 감광제를 이용하여 상기 외팔보 상부에 형성되는Bio-sensor 패턴; 및

상기 외팔보의 바디 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 Ni로 형성되는 금속 패드; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외팔보 패턴은, 상기 금속 배선 상부에 5㎛의 두께를 갖도록 형성되며, 상기 외팔보 바디 패턴은, 상기 외팔보 패턴 상부에 그 두께가 200㎛의 두께를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 외팔보 패턴 상부에 E-beam evaporator를 이용하여 Au이 30㎚ 증착되고, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 상기 AZ5214 감광제를 제거하여 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 하는 bio-sensor가 형성되는 것을 특징으로 하는 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보.

청구항 4

실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 제조방법에 있어서,

(a) 피란하 클리닝(Piranha Cleaning), RCA-1 클리닝 및 RCA-2 클리닝을 수행하여 SOI 웨이퍼 표면에 잔류하는 잔류물을 제거하는 단계;

(b) 상기 SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소그래피 공정을 수행하여 실리콘 나노 와이어 패턴을 형성하는 단계;

(c) 마스크 물질로 PR(PhotoResist)을 이용함과 아울러 RIE(Reactive ion etching)을 통해 상기 실리콘 나노 와이어 패턴을 실리콘 나노 와이어로 제작하는 단계;

(d) E-beam evaporator를 이용하여 Au를 100㎚로 증착시키고, lift off 공정을 이용하여 상기 실리콘 나노 와이어 상부에 금속층을 패터닝함과 아울러 AZ5214를 감광제로 이용하여 금속 배선 패턴을 제작하며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거하는 단계;

(e) 상기 금속 배선 상부에 두께가 5㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)을 통해 외팔보 패턴을 형성하는 단계;

(f) 상기 외팔보 패턴 상부에 두께가 200㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)을 통해 외팔보 바디 패턴을 형성하는 단계;

(g) 감광막(SU-8)의 열적 스트레스를 최소화하기 위해 lift-off 공정 실행 AZ5214 감광제를 이용하여 상기 외팔

보 상부에 Bio-sensor 패턴을 제작하고, E-beam evaporator를 이용하여 Au를 30㎚ 증착시키며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거하는 단계;

(h) 상기 외팔보 바디 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 200㎛의 두께를 갖도록 Ni를 통해 금속 패드를 형성하는 단계; 및

(i) BHF(Buffered Hydrofluoric acid) 용액을 이용하여 burried oxide층(Device)을 제거하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 실리콘 나노 와이어(반도체 나노와이어)를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기존에 압저항체로 사용하였던 금속(Au) 또는 폴리머/탄소 나노 튜브(CNT) 대신 gauge factor가 우수한 실리콘 나노 와이어를 이용하고, 기존에 사용하였던 외팔보 재료인 실리콘, 질화실리콘 대신 유연한 특징을 갖는 감광막을 이용하여 외팔보를 제조하는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 나노 외팔보(캔틸레버: Cantilever)는 나노미터에서 마이크로미터의 치수를 가지며 극도로 미세한 힘, 변형, 질량을 측정할 수 있는 도구로서, 유연하게 휘어지는 성질을 바탕으로 원자현미경의 탐침으로 사용되고 있으며, 최근에는 물리, 화학 및 생체학 센서로서의 응용이 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 나노 캔틸레버 기술은 다양한 센서 응용부문에서 다기능, 고감도, 실시간 측정이 가능한 기술로서 계속해서 주목받고 있는데, 예를 들면 나노 캔틸레버에 항체를 코팅해 두었는데 처음과는 달리 질량변화가 일어나 나노 캔틸레버의 휘어짐이 생겼다면 휘어짐 정도를 측정하여 이를 통해 항체와 반응하는 항원의 존재 여부 또는 상호작용하는 힘을 알아낼 수 있는 도구로 활용되고 있다. 그 밖에 플라스틱 폭탄을 감지하는 가스 센서, DNA, 단백질, 미생물을 측정하는 리퀴드 센서 등 많은 응용분야가 있다.

[0004] 이러한 나노 외팔보는 압저항체로 금속을 이용하고, Ion-implantation 공정을 통해 제작되기 때문에 제작비용이 비싸며, 또한 제작 공정이 복잡하다는 단점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 외팔보의 압저항체로 실리콘 나노 와이어(반도체 나노와이어)를 사용함으로써, 기존의 금속 또는 나노 튜브를 이용한 외팔보 보다 더 고감도 외팔보를 제공함에 있다.

[0006] 그리고, 본 발명의 또 다른 목적은, 기존 실리콘(Si), 질화실리콘(Si_3N_4) 대신 감광막(SU-8)을 사용함으로써, 기존 상용화되어 사용되어지고 있는 외팔보 보다 스프링 상수가 낮아 수직적 분해능이 우수하며, 감광막(SU-8)이 생체 친화적 재료이므로 생체 조직 시료 측정이 가능하며, 또한 기존 외팔보 제작 공정보다 간단한 제작공정을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실리콘 나노 와이어(반도체 나노와이어)를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보는, SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소그래피 공정을 수행하여 형성된 실리콘 나노 와이어 패턴에 PR(PhotoResist)를 희생층으로 이용하여 RIE(Reactive ion etching)을 통해 형성되는 실리콘 나노 와이어; 실리콘 나노 와이어 상부에 AZ5214를 감광제로 이용하여 제작되는 금속 배선; 금속 배선 상부에 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)을 통해 형성되는 외팔보 패턴; 외팔보 패턴 상부에 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)을 통해 형성되는 외팔보의 몸체 패턴; AZ5214 감광제를 이용하여 외팔보의 몸체 패턴 상부에 형성되는Bio-sensor 패턴; 및 외팔보의 몸체 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 Ni로 형성되는 금속패턴; 을 포함한다.

[0008] 그리고, 본 발명의 실리콘 나노 와이어를 압저항체(반도체 나노와이어)로 이용한 폴리머 외팔보 제조방법은, 피란하 클리닝(Piranha Cleaning), RCA-1 클리닝 및 RCA-2 클리닝을 수행하여 SOI 웨이퍼 표면에 잔류하는 잔류물을 제거하는 (a) 단계; SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소 그래피 공정을 수행하여 실리콘 나노 와이어 패턴을 형성하는 (b) 단계; 희생층으로 PR(PhotoResist)을 이용함과 아울러 RIE(Reactive ion etching)을 통해 실리콘 나노 와이어 패턴을 실리콘 나노 와이어로 제작하는 (c) 단계; E-beam evaporator를 이용하여 Au를 100㎚로 증착시키고, lift off 공정을 이용하여 실리콘 나노 와이어 상부에 금속층을 패터닝함과 아울러 AZ5214를 감광제로 이용하여 금속 배선 패턴을 제작하며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거하는 (d) 단계; 금속 배선 상부에 두께가 5㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)을 통해 외팔보 패턴을 형성하는 (e) 단계; 외팔보 패턴 상부에 두께가 200㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)을 통해 외팔보 바디 패턴을 형성하는 (f) 단계; 감광막(SU-8)의 열적 스트레스를 최소화하기 Lift-off 공정 실행, AZ5214 감광제를 이용하여 외팔보 바디 패턴 상부에 Bio-sensor 패턴을 제작하고, E-beam evaporator를 이용하여 Au를 30㎚ 증착시키며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거하는 (g) 단계; 외팔보 바디 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 200㎛의 두께를 갖도록 Ni를 통해 금속라인을 형성하는 (h) 단계; 및 BHF(Buffered Hydrofluoric acid) 용액을 이용하여 burried oxide층을 제거하는 (i) 단계; 를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 압저항체로 실리콘 나노 와이어(반도체 나노와이어)를 사용함으로써, 고감도 외팔보를 제작 하는 효과가 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 따르면, 외팔보 재료로 폴리머를 이용함으로써, 간단한 제작 공정으로 낮은 스프링 상수를 갖는 외팔보를 제작 할 수 있어 원자 현미경의 수직적 분해능을 향상시키는 효과가 있다.

[0011] 그리고, 본 발명에 따르면, 생체 친화적 재료인 감광막(SU-8)을 사용함으로써, 생체 조직 시료 및 액체 속에서 구동이 가능한 외팔보를 제작하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1 은 종래의 실리콘 웨이퍼를 통해 제작되는 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 외팔보를 도시한 구성도.

도 2 는 SOI wafer를 통해 제작되는 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보를 도시한 개략도.

도 3 은 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보를 도시한 단면도.

도 4 는 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보를 도시한 제조공정도.

도 5 는 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 제조방법을 도시한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 구체적인 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

[0014] 도 2 내지 도 4 에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보(100)는, SOI(Silicon-on-Insulator)층(110), 희생층(이하, 'burried oxide층')(120), 금속 배선(130), 감광막(140), 금속 패드(150)를 포함하여 구성된다.

[0015] 구체적으로 도 2 내지 도 4 를 참조하여 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보(100)에 대해 살피면 아래와 같다.

[0016] 출발물질로 P-type의 SOI 웨이퍼를 선택하였으며, SOI층(110)의 표면에 불순물들을 제거하기 위한 클리닝 공정을 수행한 후, SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소 그래피 공정을 수행하여 실리콘 나노 와이어 패턴을 형성한다.

[0017] 또한, 실리콘 나노 와이어를 제작하기 위해 PR(PhotoResist)를 마스크 물질로 이용하여 RIE(Reactive ion etching)을 통해 실리콘 나노 와이어를 제작한다.

[0018] 또한, 실리콘 나노 와이어 상부에 AZ5214를 감광제로 이용하여 금속 배선(130)을 제작한다. 이때, AZ5214를 감광제로 이용하여 금속 배선(130)을 제작하되, E-beam evaporator를 이용하여 Au를 100㎚로 증착시키고, lift off 공정을 이용하여 금속층을 패터닝하여 금속 배선 패턴을 제작하며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거한다.

[0019] 또한, 금속 배선(130) 상부에 두께가 5㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)(140)을 통해 외팔보 패턴을 형성하고, 그 상부에 두께가 200㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)(140)을 통해 외팔보의 몸체 패턴을 형성한다.

[0020] 또한, 감광막(SU-8)(140)의 열적 스트레스를 최소화하기 lift-off 공정 실행, AZ5214 감광제를 이용하여 외팔보의 몸체 패턴 상부에 Bio-sensor 패턴을 제작하고, 외팔보 패턴 상부에 E-beam evaporator를 이용하여 Au를 30 ㎚ 증착시키며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214 감광제를 제거한다.

[0021] 그리고, 외팔보의 몸체 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 200㎛의 두께를 갖도록 Ni로 금속 패드를 형성하고, BHF(Buffered Hydrofluoric acid) 용액을 이용하여 burried oxide층(120)을 제거한다.

[0022] 전술한 바와 같은 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보는 압저항체로 실리콘 나노 와이어를 사용함에 따라 종래 벌크 실리콘의 감도(G.F=100) 보다 향상된 감도(G.F=400~500)를 제공하는바, 그 감도는 금속의 최소 200배, 폴리머/CNT의 20배에 달한다.

[0023] 아울러, 본 발명에 따른 폴리머 외팔보는, 기존의 실리콘 외팔보 보다 낮은 스프링 상수를 갖는 외팔보의 제작이 가능하며(탄성 계수: Si= 160GPa, Si_3N_4= 304GPa, SU-8= 4.4GPa), 동일한 두께를 갖는 외팔보 제작시 SU-8이 실리콘 보다 약 40배 정도 낮은 스프링 상수를 제공한다.

[0024] 이하에서는, 본 발명에 따른 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 제조방법에 관하여 도 5를 참조하여 설명하도록 한다.

[0025] [S1] 잔류물 제거.

[0026] 피란하 클리닝(Piranha Cleaning), RCA-1 클리닝 및 RCA-2 클리닝을 수행하여 SOI 웨이퍼 표면에 잔류하는 잔류물(이물질, 금속 산화물, 웨이퍼의 유기물질 산화에 따른 잔류 금속 불순물(Au, Ag, Cu, Ni, Cd, Zn, Co 및 Cr) 또는 알카리 이온(Al^{3+}, Fe^{3+}, Mg^{2+})을 제거한다.

[0027] [S2] 나노 와이어 패턴 형성.

[0028] SOI 웨이퍼 표면에 AZ계열의 AZ5214 감광제를 통해 포토리소그래피 공정을 수행하여 실리콘 나노 와이어 패턴을 형성한다.

[0029] [S3] 실리콘 나노 와이어 제작.

[0030] 마스크 물질로 PR(PhotoResist)을 이용함과 아울러 RIE(Reactive ion etching)을 통해 실리콘 나노 와이어를 제작한다.

[0031] [S4] 금속 배선 제작.

[0032] AZ5214를 감광제로 이용하여 상기 실리콘 나노 와이어 상부에 금속 배선을 제작하되, E-beam evaporator를 이용하여 Au를 100㎚로 증착시키고, lift off 공정을 이용하여 금속층을 패터닝하여 금속 배선 패턴을 제작하며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거한다.

[0033] [S5] 외팔보 패턴 형성.

[0034] 금속 배선 상부에 두께가 5㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2002)을 통해 외팔보 패턴을 형성한다.

[0035] [S6] 외팔보 바디 패턴 형성.

[0036] 외팔보 패턴 상부에 두께가 200㎛가 되도록 폴리머 재질의 감광막(SU-8 2050)을 통해 외팔보의 바디 패턴을 형

성한다.

[0037] [S7] Bio-sensor 패턴 제작 및 금속층 증착.

[0038] 감광막(SU-8)의 열적 스트레스를 최소화하기 Lift-off 공정 실행, AZ5214 감광제를 이용하여 Bio-sensor 패턴을 제작하고, E-beam evaporator를 이용하여 Au를 30㎚ 증착시키며, 아세톤 및 Ultrasonic을 이용하여 AZ5214를 제거한다.

[0039] [S8] 금속 패드 형성.

[0040] 외팔보 바디 패턴 상부에 Elctroplating 공정을 통해 200㎛의 두께를 갖도록 Ni를 통해 금속 패드를 형성한다.

[0041] [S9] Device 분리

[0042] BHF(Buffered Hydrofluoric acid) 용액을 이용하여 burried oxide층을 제거함으로써 쉽게 Device를 분리 할 수 있다.

[0043] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등 물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0044] 100: 실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보

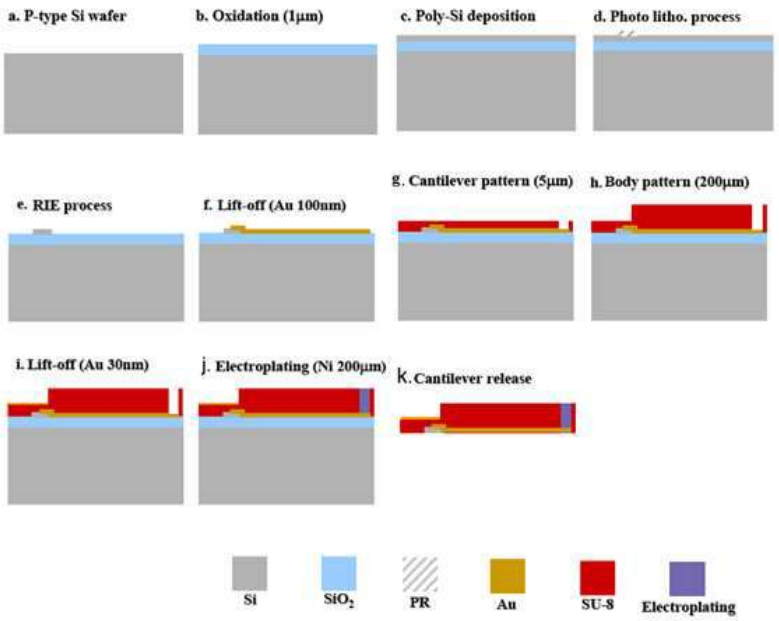
110: SOI층 120: burried oxide층

130: 금속 배선 140: 감광막

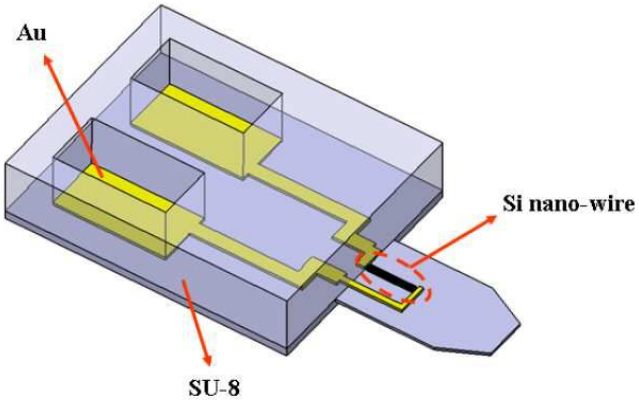
150: 금속 패드

도면

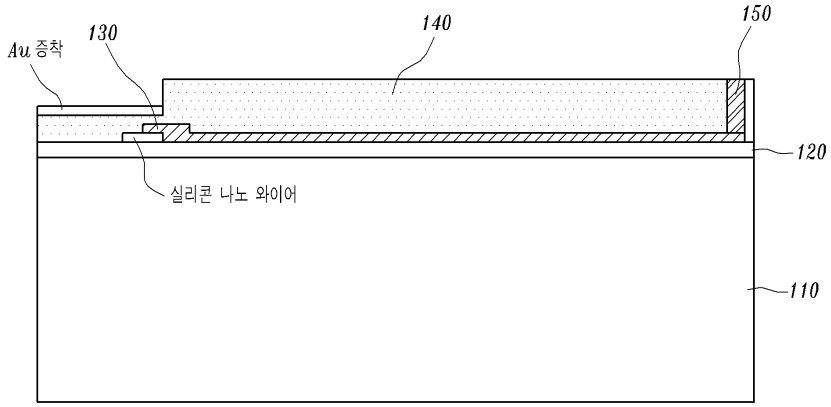
도면1



도면2

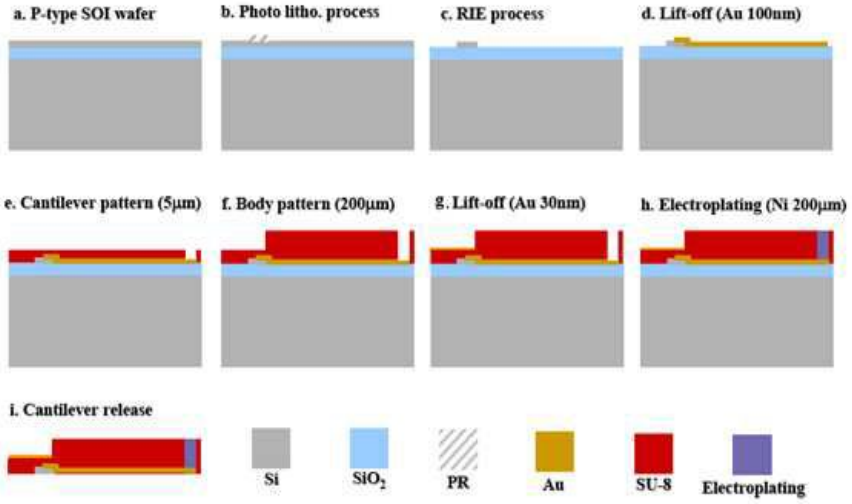


도면3

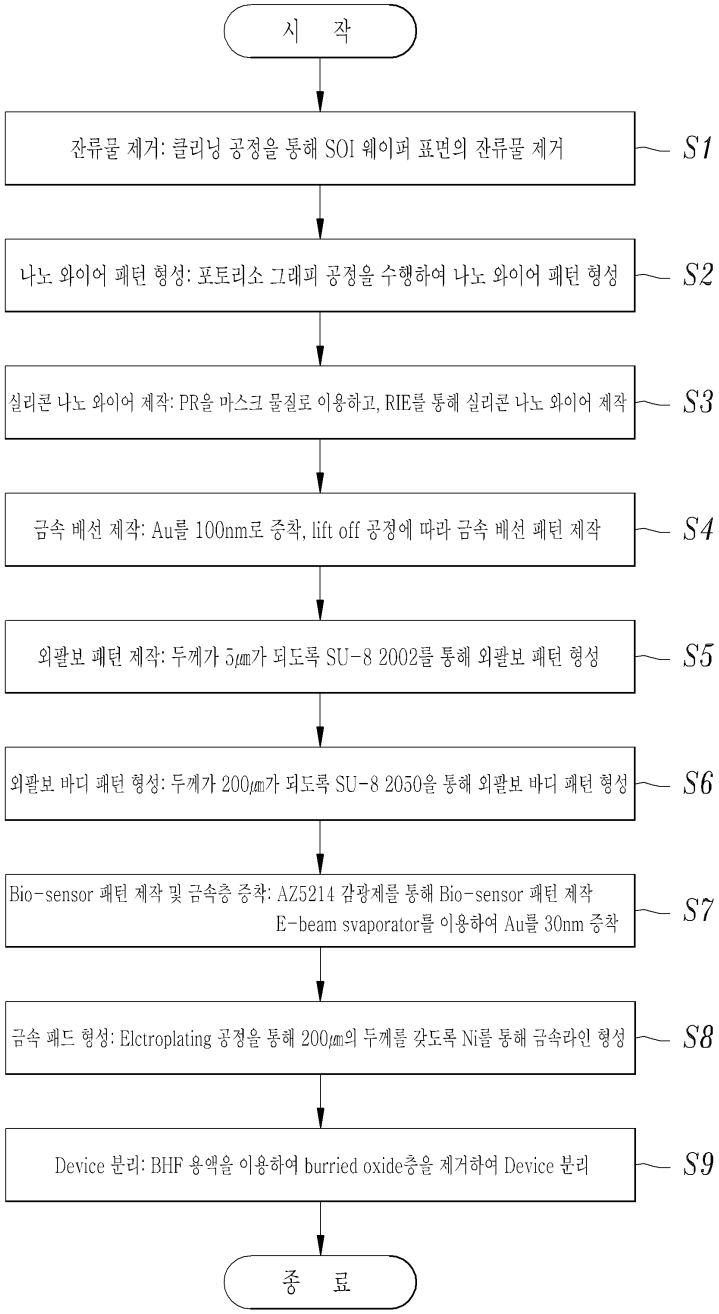


100

도면4


a. P-type SOI wafer
b. Photo litho. process
c. RIE process
d. Lift-off (Au 100nm)
e. Cantilever pattern (5μm)
f. Body pattern (200μm)
g. Lift-off (Au 30nm)
h. Electroplating (Ni 200μm)
i. Cantilever release
Si
SiO2
PR
Au
SU-8
Electroplating

도면5


시 작
잔류물 제거: 클리닝 공정을 통해 SOI 웨이퍼 표면의 잔류물 제거
S1
나노 와이어 패턴 형성: 포토리소 그래피 공정을 수행하여 나노 와이어 패턴 형성
S2
실리콘 나노 와이어 제작: PR을 마스크 물질로 이용하고, RIE를 통해 실리콘 나노 와이어 제작
S3
금속 배선 제작: Au를 100nm로 증착, lift off 공정에 따라 금속 배선 패턴 제작
S4
외팔보 패턴 제작: 두께가 5㎛가 되도록 SU-8 2002를 통해 외팔보 패턴 형성
S5
외팔보 바디 패턴 형성: 두께가 200㎛가 되도록 SU-8 2050을 통해 외팔보 바디 패턴 형성
S6
Bio-sensor 패턴 제작 및 금속층 증착: AZ5214 감광제를 통해 Bio-sensor 패턴 제작
E-beam svaporator를 이용하여 Au를 30nm 증착
S7
금속 패드 형성: Elctroplating 공정을 통해 200㎛의 두께를 갖도록 Ni를 통해 금속라인 형성
S8
Device 분리: BHF 용액을 이용하여 burried oxide층을 제거하여 Device 분리
S9
종 료

특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-1119633 호
(PATENT NUMBER)

출원번호 (APPLICATION NUMBER) 제 2010-0053449 호

출 원 일 (FILING DATE:YY/MM/DD) 2010년 06월 07일

등 록 일 (REGISTRATION DATE:YY/MM/DD) 2012년 02월 16일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)

실리콘 나노 와이어를 압저항체로 이용한 폴리머 외팔보 및 그 제조방법

특허권자 (PATENTEE)

전남대학교산학협력단(206371-0******)

광주 북구 용봉동 300

발명자 (INVENTOR)

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2012년 02월 16일

특 허 청 장
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

연차등록료 납부일은 설정등록일 이후 4년차부터 매년 02월 16일까지이며 등록원부로 권리관계를 확인바랍니다.

등 록 사 항

특 허 등록 제 10-1119633 호

(PATENT NUMBER)

발명자 (INVENTOR)

이동원(701225-1******)
광주광역시 북구 용봉로 77 (용봉동, 전남대학교)

안준형(800822-1******)
광주광역시 북구 용봉로 77 (용봉동, 전남대학교)