

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0097369
(43) 공개일자 2010년09월03일

(51) Int. Cl.
H01L 21/205 (2006.01) H01L 21/308 (2006.01)
B82B 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0016271
(22) 출원일자 2009년02월26일
심사청구일자 2009년02월26일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교
(72) 발명자
김종백
경기도 고양시 덕양구 행신3동 903번지 햇빛마을
19단지 1910동 1704호
이영재
서울특별시 강동구 성내1동 537-2
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인화우

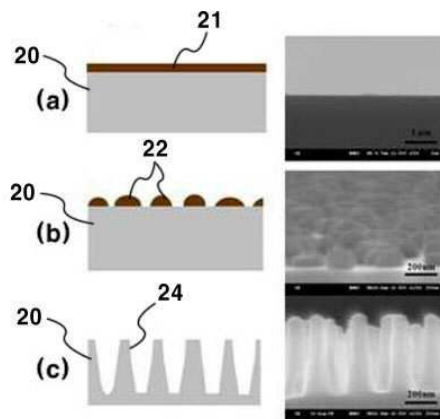
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 금속 박막의 열적 응집현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작방법 및 그 제작방법에 의해 제작된 기판

(57) 요약

본 발명은 반도체 공정 장비를 이용하여 실리콘 기판 위에 금속 박막을 증착한 후 가열을 하여 금속 박막을 열적 응집시키고, 열적 응집 결과 생성된 금속 나노점(nanodots)을 식각 마스크로 이용하여 건식 식각을 통해 나노스케일의 주기를 갖는 원뿔 형태의 나노 구조물을 생성함으로써, 간단한 공정과 적은 공정 비용을 투입하여 우수한 반사방지성능을 갖는 대면적 반사방지표면을 제작할 수 있는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작방법 및 그 제작방법을 통해 제작된 기판을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

고기식

서울특별시 은평구 수색동 대림아파트 109-606

김관오

서울특별시 송파구 잠실2동 리센즈아파트 226동
801호

나형주

경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 한라아파트
308동 101호

강정진

서울특별시 서대문구 대현동 럭키아파트 110동
1102호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 과C6A1805

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 BK21

연구과제명 나노마이크로응용기계기술인력양성사업단

기여율

주관기관 학술진흥재단

연구기간 2008년 03월 01일 ~ 2009년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

기판 위에 금속 박막을 증착하는 제1단계와;

상기 기판 위에 증착된 금속 박막을 가열하여 열적 응집현상을 통해 나노 스케일의 주기를 갖는 복수의 금속 나노 점(nano dot)을 형성하는 제2단계와;

상기 형성된 금속 나노 점을 식각 마스크로 이용하여 식각을 통해 높은 세장비(aspect ratio)를 갖는 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물을 제작하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 금속 박막은 백금(Pt)과 팔라듐(Pd) 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기판은 DSOI(Double Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, SOI(Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, 실리콘 웨이퍼, 사파이어, 석영, 유리 중에서 선택된 어느 하나가 적용되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면의 제작방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 금속 박막은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)을 이용하여 기판 위에 증착되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면의 제작방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 금속 박막의 가열은 금속열처리(RTP;Rapid Thermal Processing) 또는 가열로(furnace)를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면의 제작방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 금속 나노 점을 식각 마스크로 하는 식각 방법은 건식 또는 습식 식각 방법이 이용되는 것을 특징으로 하는 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면의 제작방법.

청구항 7

반사방지표면이 형성된 기판에 있어서,

상기 반사방지표면은 기판 위에 금속 박막을 증착한 후 가열하여 열적 응집을 통해 금속 나노점(nano dot)을 형성하고, 상기 금속 나노점을 식각 마스크로 이용하여 식각을 통해 높은 세장비(aspect ratio)를 갖는 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물을 형성한 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면이 형성된 기판.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 금속 박막은 백금(Pt)과 팔라듐(Pd) 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면이 형성된 기판.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 기판은 DSOI(Double Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, SOI(Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, 실리콘 웨이퍼, 사파이어, 석영, 유리 중에서 선택된 어느 하나가 적용되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면이 형성된 기판.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 금속 박막은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)을 이용하여 기판 위에 증착되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면이 형성된 기판.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 금속 박막의 가열은 금속열처리(RTP;Rapid Thermal Processing) 또는 가열로(furnace)를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면이 형성된 기판.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 금속 나노 점을 식각 마스크로 하는 식각 방법은 건식 또는 습식 식각 방법이 이용되는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면이 형성된 기판.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 공정 장비를 이용하여 실리콘 기판 위에 금속 박막을 증착한 후 가열을 하여 금속 박막을 열적 응집시키고, 열적 응집 결과 생성된 금속 나노점(nanodots)을 식각 마스크로 이용하여 건식 식각을 통해 나노스케일의 주기를 갖는 원뿔 형태의 나노 구조물을 생성함으로써, 간단한 공정과 적은 공정 비용을 투입하여 우수한 반사방지성능을 갖는 대면적 반사방지표면을 제작할 수 있는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작방법 및 그 제작방법을 통해 제작된 기판을 제공한다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 기존 화석 에너지가 고갈되어가고 환경 오염에 대한 관심이 커져 감에 따라 무한하고 친환경적인 대체 에너지에 대한 필요성이 날로 증가하고 있다. 태양전지는 그 중 가장 가능성 있는 대체 에너지 중 하나이지만, 아직까지 낮은 효율과 높은 가격으로 인해 널리 상용화되지 못하고 있는 실정이다.

[0003] 이와 같은 태양전지의 효율 문제를 개선하기 위한 방법으로는, 태양전지의 재료나 재료의 두께, 구조 등을 바꾸거나 적절히 조절하는 방법과, 태양전지 표면에 반사방지 표면을 제작하여 표면에서 일어나는 빛의 반사를 줄이고 빛의 투과량을 늘리는 방법이 있다.

[0004] 빛의 반사는 빛이 굴절률이 낮은 공기 중에서 굴절률이 높은 태양전지 기판으로 진행하면서 겪는 굴절률의 급격한 변화 때문에 일어나게 된다. 태양전지의 효율을 떨어뜨리는 빛의 반사를 막기 위한 반사방지 표면 제작에는 박막을 여러 겹으로 증착하는 방법과 나노 구조물을 만드는 방법이 사용된다.

[0005] 이 중에서 여러 겹의 박막을 증착하는 방법은 간단하고 공정비용이 낮은 장점이 있지만, 서로 다른 물질을 여러

접으로 쌓아서 생기는 접착이나 안정성, 열적 부적합성(thermal mismatch) 등의 문제가 있었다.

[0006] 이와 같은 문제를 해결하기 위해 빛의 파장 이하의 주기를 갖는 나노 구조 반사방지 표면을 만드는 방법이 제안되었다. 실리콘 기판을 식각하여 만들어진 원뿔 형태의 나노 구조물은 공기로부터 실리콘 기판까지 각 단면에서 실리콘 기판의 부피비를 점점 증가시켜 평균 굴절률이 점진적으로 증가하게 하여 빛의 반사를 막는다. 따라서 구조물의 경사가 더 크고, 높은 세장비(aspect ratio)를 가질수록 더 좋은 성능을 보인다. 또한 나노 구조 반사방지 표면은 실리콘 기판을 직접 깎아서 만들기 때문에 안정성의 문제가 없고 단일 종류의 구조물만으로도 넓은 파장영역에서 우수한 반사방지 성능을 얻을 수 있다.

[0007] 이와 같은 나노 구조 반사방지 표면의 제작을 위해서는 나노 스케일의 식각 마스크가 필요한데, 기존의 반사방지 표면 제작 방법은 그 성능이 좋지 않거나, 식각 마스크를 제작하기 위해 전자 빔 리소그래피 또는 나노 임프린트 같은 공정이 포함되어 공정 비용이 증가하고 제작 시간이 늘어나 대면적의 태양전지에 적용하기 어려운 단점이 있었다. 이에 따라, 태양전지의 효율을 증가시키기 위해 간단한 공정을 사용하여 낮은 공정 비용으로 대면적에 적용 가능한 반사방지 표면의 제작 기술 개발이 절실히 필요한 실정이었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 이에 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 기판 위에 금속 박막을 증착한 후 가열을 하여 금속 박막을 열적 응집시키고, 열적 응집 결과 생성된 금속 나노점을 식각 마스크로 사용하여 식각 작업을 통해 나노스케일의 주기를 갖는 원뿔 형태의 나노 구조물을 생성함으로써, 간단한 공정과 적은 공정 비용을 투입하여 우수한 반사방지성능을 갖는 대면적 반사방지표면을 제작할 수 있도록 하는 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작방법 및 그 제작방법을 통해 제작된 반사방지표면이 형성된 기판을 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 기판의 반사방지표면 제작 방법은, 기판 위에 금속 박막을 증착하는 제1단계와; 상기 기판 위에 증착된 금속 박막을 가열하여 열적 응집현상을 통해 나노 스케일의 주기를 갖는 복수의 금속 나노 점(nano dot)을 형성하는 제2단계와; 상기 형성된 금속 나노 점을 식각 마스크로 이용하여 식각을 통해 높은 세장비(aspect ratio)를 갖는 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물을 제작하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 여기서, 상기 금속 박막은 백금(Pt)과 팔라듐(Pd) 합금으로 이루어질 수 있다.

[0011] 그리고 상기 기판은 DSOI(Double Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, SOI(Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, 실리콘 웨이퍼, 사파이어, 석영, 유리 중에서 선택된 어느 하나가 적용될 수 있다.

[0012] 아울러, 상기 금속 박막은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)을 이용하여 기판 위에 증착될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 금속 박막의 가열은 급속열처리(RTP;Rapid Thermal Processing) 또는 가열로(furnace)를 이용하여 수행될 수 있다.

[0014] 그리고 상기 금속 나노 점을 식각 마스크로 하는 식각 방법은 건식 또는 습식 식각 방법이 이용될 수 있다.

[0015] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 반사방지표면이 형성된 기판에 있어서, 상기 반사방지표면은 기판 위에 금속 박막을 증착한 후 가열하여 열적 응집을 통해 금속 나노점(nano dot)을 형성하고, 상기 금속 나노 점을 식각 마스크로 이용하여 식각을 통해 높은 세장비(aspect ratio)를 갖는 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물을 형성한 것을 특징으로 한다.

[0016] 여기서, 상기 금속 박막은 백금(Pt)과 팔라듐(Pd) 합금으로 이루어질 수 있다.

[0017] 그리고 상기 기판은 DSOI(Double Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, SOI(Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, 실리콘 웨이퍼, 사파이어, 석영, 유리 중에서 선택된 어느 하나가 적용될 수 있다.

[0018] 아울러, 상기 금속 박막은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)을 이용하여 기판 위에 증착될 수

있다.

[0019] 또한, 상기 금속 박막의 가열은 급속열처리(RTP; Rapid Thermal Processing) 또는 가열로(furnace)를 이용하여 수행될 수 있다.

[0020] 그리고 상기 금속 나노 점을 식각 마스크로 하는 식각 방법은 건식 또는 습식 식각 방법이 이용될 수 있다.

효 과

[0021] 상기한 구성을 갖는 본 발명에 따르면, 반도체 공정 장비를 이용하여 실리콘 기판 위에 금속 박막을 증착한 후, 증착된 금속 박막을 소정의 온도로 일정 시간 동안 가열을 하여 금속 박막을 열적 응집시키고, 열적 응집 결과 생성된 복수의 금속 나노점을 식각 마스크로 이용하여 식각 작업을 통해 높은 세장비(aspect ratio)를 갖는 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물을 제작함으로써, 간단한 공정과 적은 공정 비용을 투입하여 우수한 반사방지 성능을 갖는 반사방지표면을 얻을 수 있고, 태양전지 기판, 디스플레이 스크린 등 큰 면적을 갖는 기판에도 적은 비용을 들여 간단한 공정을 통해 제작할 수 있는 장점이 있다.

[0022] 아울러, 기존 제작방법에 의해 제작된 나노 구조물의 형태가 원뿔 형태가 아닌 중앙부가 파인 원기둥 형태이거나 윗부분이 꺾인 형태를 이루는 것에 반하여, 본 발명에 의해 제작된 반사방지표면의 나노 구조물은 경사진 원뿔 형태로 이루어지기 때문에 기존의 전자 빔 리소그래피를 사용해서 제작된 것과 같은 우수한 반사방지 성능을 보일 뿐 아니라, 나노 임프린트등의 공정을 사용하여 공정 비용을 더욱 낮출 수 있는 장점도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 본 발명은 태양전지, 디스플레이 화면, 망원경, 렌즈 등에 적용되는 기판(통칭적 의미)에 있어서, 빛의 반사를 줄이고 투과량을 높일 수 있도록 빛이 입사되는 기판 표면에 빛 반사방지표면을 형성하는 방법에 관한 것으로, 특히, 태양전지의 효율을 증가시키기 위해 간단한 공정을 사용하여 낮은 공정 비용을 투입하면서도 대면적의 기판에 적용 가능한 반사방지표면의 제작 기술을 제공한다.

[0025] 이를 위해 본 발명에서는 반도체 공정 장비를 이용하여 실리콘 기판 위에 금속 박막을 증착한 뒤 가열을 하여 금속 박막을 열적 응집시키고, 열적 응집 결과 만들어진 금속 나노점을 식각 마스크로 이용하여 건식 식각을 통해 나노 스케일의 주기를 갖는 원뿔 형태의 나노 구조물을 생성하여 높은 반사방지 성능을 얻을 수 있도록 한다.

[0026] 도 1은 위와 같은 금속 박막의 열적 응집 현상을 이용한 반사방지표면의 제작 공정을 순차적으로 보여주는 단면도 및 이들 각 단계별 공정에 의해 생성된 실물을 SEM(Scanning electron microscopy)으로 촬영한 실제 사진이다. 그리고, 도 2는 도 1에 도시한 반사방지표면이 제작되는 과정을 설명하는 흐름도이다.

[0027] 본 발명에 있어서, 반사방지표면이 형성될 대상물인 기판(20)으로는 DSOI(Double Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, SOI(Silicon-On-Insulator) 웨이퍼, 실리콘 웨이퍼, 또는 사파이어, 석영, 유리 기판 등 그 사용목적에 다양한 기판 들이 채용될 수 있으며, 본 발명의 실시 예에서는 태양전지에 사용되는 실리콘 기판을 하나의 예로 들어 설명하기로 한다.

[0028] 먼저, 도 1의 (a)와 같이, 실리콘 기판(20) 위에 금속 박막(21)을 일정 두께로 증착하게 된다.(S10)

[0029] 여기서, 상기 증착되는 상기 금속 박막(21)으로는, 백금(Pt; Platinum)과 팔라듐(Pd; Paladium) 합금으로 구성된 금속 박막이 적용된다.

[0030] 또한, 상기 기판(20) 표면에 금속 박막(21)을 증착하기 위한 증착 방법으로는, 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학 기상증착(CVD; Chemical Vapor Deposition) 방법이 적용될 수 있다.

[0031] 이어서, 상기 금속 박막(21)이 증착된 실리콘 기판(20)을 가열장치에 투입하여 증착된 금속 박막(21)을 일정 온도로 일정 시간 동안 가열하게 된다.(S11)

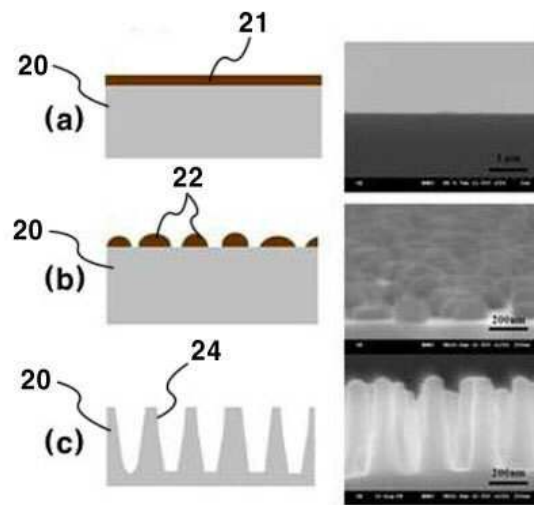
[0032] 이렇게 되면, 상기 기판(20) 위에 증착된 금속 박막(21)은 가열장치 내에서 가열되는 열에너지에 의해 열적 응

집 과정을 거쳐서 도 1의 (b)와 같이 나노 스케일(nano scale)의 주기로 뭉쳐진 점(dot) 형태의 금속 나노점(nanodot;22)이 생성된다.(S12)

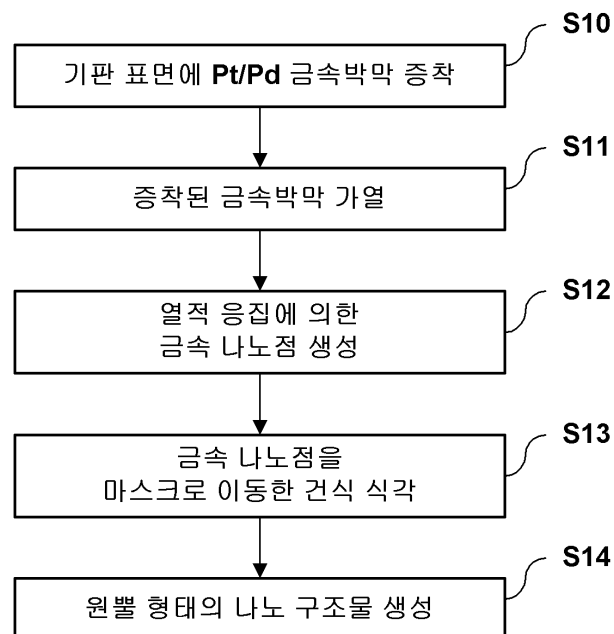
- [0033] 이때, 상기 금속 박막(21)의 가열을 위한 가열장치로서, 급속열처리(RTP;Rapid Thermal Processing) 장치, 또는 일반적인 가열로(furnace)를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0034] 이와 같이 실리콘 기판(20) 위에 금속 나노점(22)이 생성되면, 이어서 상기 생성된 금속 나노점(22)을 식각 마스크(mask)로 이용하여 실리콘 기판(20) 표면에 대한 건식 식각을 수행하여(S13), 도 1의 (c) 형태와 같은 나노 스케일의 주기를 갖는 원뿔 형태의 나노 구조물(24)을 생성함으로써 본 발명에서 추구하는 형태의 고효율 반사 방지표면을 얻을 수 있다.(S14)
- [0035] 상기와 같이, 본 발명은 반도체 공정 장비를 이용하여 실리콘 기판(20) 위에 금속 박막(21)을 증착한 후, 증착된 금속 박막(21)을 일정 온도로 일정 시간 동안 가열을 하여 금속 박막(21)을 열적 응집시키고, 열적 응집 결과 만들어진 복수의 금속 나노점(22)을 식각 마스크로 이용하여 건식 식각을 통해 높은 세장비(aspect ratio)를 갖는 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물(24)을 제작함으로써, 간단한 공정을 통해 우수한 반사방지 성능을 갖는 반사방지표면을 얻을 수 있다.
- [0036] 이때, 상기 열적 응집 현상을 통해 생성된 금속 나노점(22)을 식각 마스크로 이용하여 식각할 경우, 상기한 건식 식각 방법 이 외에 경우에 따라 습식 식각 방법이 사용될 수도 있다.
- [0037] 이와 같이, 본 발명은 우수한 반사방지 성능을 갖는 고효율 반사방지표면을 제작함에 있어서 금속 박막(21)을 증착하고 가열하는 것 이외에 어떤 다른 작업이 요구되지 않기 때문에, 기존처럼 반사방지표면을 식각 시 실리콘 다이옥사이드 층(실리콘 산화층)을 추가적인 식각 마스크로 사용하게 되는 추가적인 공정이 필요 없어서 공정을 단순화시킬 수 있고 공정 비용을 낮출 수 있다.
- [0038] 아울러, 기존 제작방법에 의해 제작된 나노 구조물의 형태가 원뿔 형태가 아닌 중앙부가 파인 원기둥 형태이거나 윗부분이 꺾인 형태를 이루는 것에 반하여, 본 발명에 의해 제작된 반사방지표면의 나노 구조물(24)은 경사진 원뿔 형태로 이루어지기 때문에 기존의 전자 빔 리소그래피를 사용해서 제작된 것과 같은 우수한 반사방지 성능을 보일 뿐 아니라, 나노 임프린트등의 공정을 사용하여 공정 비용을 더욱 낮출 수 있는 장점도 있다.
- [0039] 도 3은 상기와 같은 본 발명의 반사방지표면 제작 공정에 있어서, 실리콘 기판(20) 위에 증착된 Pt/Pd 금속 박막(21)이 가열작용에 의해 열적 응집이 진행되는 과정을 SEM(Scanning electron microscopy)으로 순차적으로 촬영한 사진으로서, (a),(b),(c)는 각각 1073K의 온도에서 50초, 70초, 90초로 가열 시간을 달리하여 촬영된 결과를 보여주고 있다. 도 3의 (a),(b),(c) 사진 결과에서 볼 수 있듯이, 본 발명은 금속 박막(21)의 가열시간을 50초, 70초, 90초로 점차 늘려감에 따라 열 에너지도 그만큼 증가하여 열적 응집 현상이 점점 더 크게 일어나는 것을 확인할 수 있다. 도 3의 (d)의 사진은 위의 (a),(b),(c)와 같은 열적 응집 현상을 거친 후 완전하게 열적 응집이 일어난 시편을 AFM(Atomic force microscopy)으로 스캔한 형상을 보여준다.
- [0040] 그리고, 도 4의 (a),(b),(c),(d)는 본 발명의 반사방지표면 제작시 실리콘 기판(20) 위에 증착되는 금속 박막(21)의 두께를 달리하여 각 금속 박막(21)의 두께에서 최적의 가열 조건을 찾는 실험결과를 보여주는 실험사진을 보여주고 있다. 도 4의 실험 결과에 따르면 금속 박막(21)의 두께가 증가할수록 더 높은 온도 또는 더 오랜 시간 동안 가열을 해야 요구되는 반사방지표면을 얻을 수 있음을 알 수 있었다.
- [0041] 아울러, 도 5의 (a),(b),(c),(d)는 본 발명의 반사방지표면 제작 공정에 의해 제작된 반사방지표면의 나노 구조물(24) 단면을 SEM을 이용하여 시간별로 촬영한 사진으로서, 도 5에서 보는 것과 같이, 건식 식각하는 시간이 길어짐에 따라 나노 구조물(24)의 높이도 이에 따라 비례하여 증가하게 되는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 일정 시간 후에는 식각 마스크 역할을 하던 금속 나노점(22)이 사라져 다시 구조물의 높이가 감소하였다.
- [0042] 한편, 도 6은 본 발명의 반사방지표면 제작방법을 통해 제작된 실리콘 기판(20)과 반사방지표면 처리를 하지 않은 일반 실리콘 기판(20)을 비교한 실물 사진으로서, 도 6의 (a)는 본 발명의 반사방지표면 제작 공정을 통해 제작된 실리콘 기판이고, (b)는 아무런 처리를 하지 않은 실리콘 기판이다. 사진에서 확인할 수 있듯이, 본 발명의 제작방법에 의해 반사방지 처리된 (a)의 실리콘 기판(20)은 (b)의 일반적인 실리콘 기판과 달리 빛의 반사가 일어나지 않아 카메라의 모습이 비치지 않고 검은색을 띄고 있음을 볼 수 있다. 또한, 도 7은 본 발명에 따른 반사방지표면 제작 공정에 의해 제작된 실리콘 기판(20) 표면의 나노 구조물(24)을 60도 정도로 기울여 SEM으로 촬영한 입체 사진으로서, 원뿔 형태의 복수의 나노 구조물(24) 나노스케일 주기로 형성된 모습을 보여주고 있다.

도면

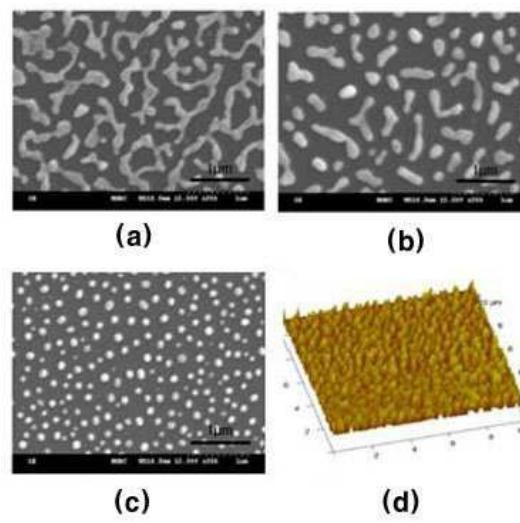
도면1



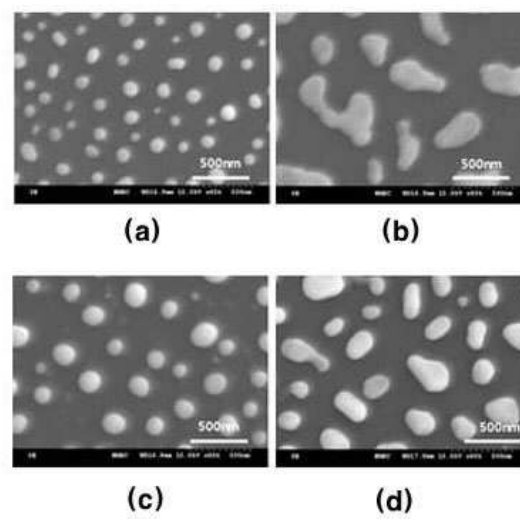
도면2



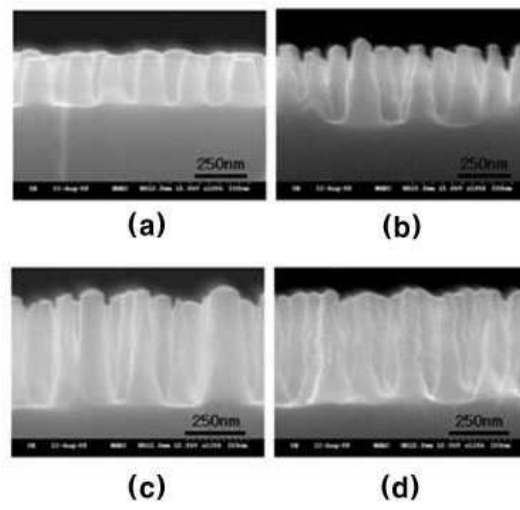
도면3



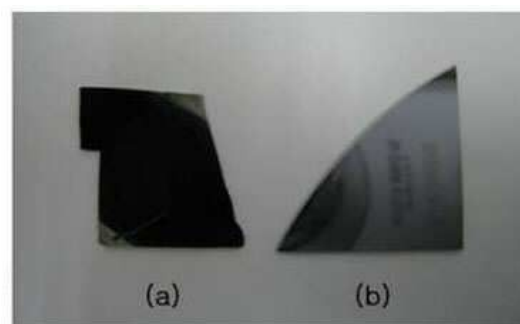
도면4



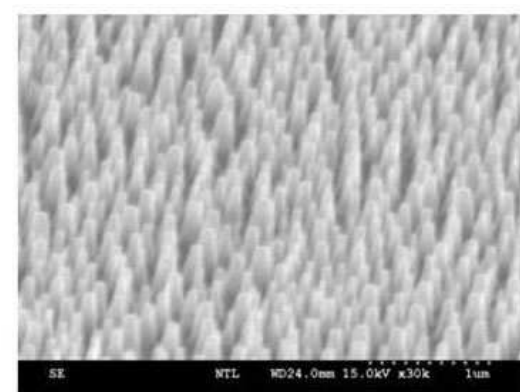
도면5



도면6



도면7



도면8

