



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월03일
 (11) 등록번호 10-1132679
 (24) 등록일자 2012년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 CO1F 11/18 (2006.01) CO1B 31/24 (2006.01)
 B82B 3/00 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0023225
 (22) 출원일자 2010년03월16일
 심사청구일자 2010년03월16일
 (65) 공개번호 10-2011-0104215
 (43) 공개일자 2011년09월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2003238151 A
 JP2001261332 A
 KR1020100103231 A

(73) 특허권자
 한국지질자원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
 (72) 발명자
 이승우
 대전광역시 중구 태평동 중부아파트 410동 82호
 장영남
 대전광역시 유성구 대덕대로541번길 68, 102동
 801호 (도룡동, 현대아파트)
 (74) 대리인
 황이남

전체 청구항 수 : 총 9 항

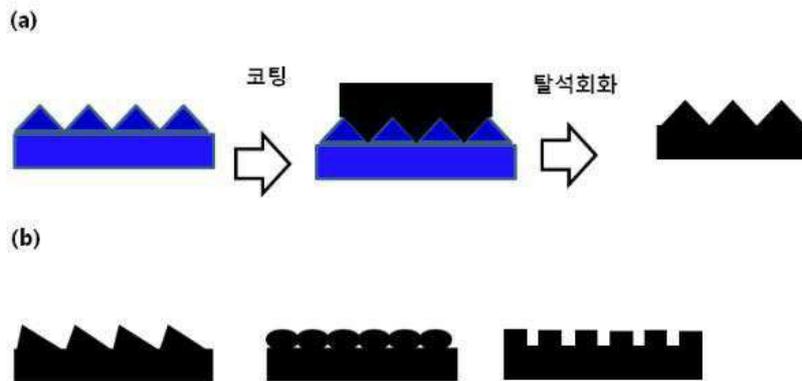
심사관 : 이진홍

(54) 발명의 명칭 **첨가제를 이용한 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 관한 것으로서 보다 상세하게는 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기에 칼슘제를 첨가하여 용해시키는 단계; 상기의 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 유지하여 물의 표면에 나노(nano)구조의 패턴, 마이크로(micro)구조의 패턴, 나노구조 및 마이크로구조가 혼성된 패턴 중에서 선택된 어느 하나의 미세구조 패턴을 갖는 탄산칼슘 박막의 형성 제어 제조방법; 동 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막; 상기 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막을 템플릿으로 이용하여 미세구조 패턴이 형성 제어된 금속필름 및 이의 제조방법; 상기 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형성 제어된 고분자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GP2010-018

부처명 지식경제부

연구사업명 일반사업

연구과제명 산업부산물을 이용한 CO2 저감 및 자원실용화 기술개발

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2010년 1월 1일 ~ 2014년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

아미노산, 당류 또는 금속 이온의 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기에 칼슘제를 첨가하여 용해시키는 단계;

상기의 칼슘제 및 첨가제가 용해된 물을 유지하여 물의 표면에 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막을 얻는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 상온, 상압의 공기중에서 10분~30일 동안 유지하는 것을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기는 횡단면 모양이 구형, 타원형, 각이 3~12개인 다각형, 별모양 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 칼슘제는 패각껍질, 열처리 패각껍질, 산화칼슘, 수산화칼슘 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 아미노산 첨가제는 글리신(glycine), 알라닌(alanine), 아르기닌(arginine), 아스파라긴(asparagine), 아스파테이트(aspartate), 시스테인(cysteine), 글루타메이트(glutamate), 글루타민(glutamine), 히스티딘(histidine), 프랄린(praline), 세린(serine), 티로신(tyrosine), 이소류신(isoleucine), 류신(leucine), 라이신(lysine), 트립토판(tryptophan), 발린(valine), 메티오닌(methionine), 페닐알라닌(phenylalanine), 트레오닌(threonine) 중에서 선택된 어느 하나 이상이며, 상기 아미노산 첨가제는 물에 용해되어 0.001~10M의 농도를 유지하는 것임을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 당류 첨가제는 글루코오스(glucose), 과당(fructose), 갈락토오스(galactose), 만노오스(mannose), 리보스(ribose), 수크로오스(sucrose), 말토오스(maltose), 락토오스(lactose) 중에서 선택된 어느 하나 이상이며, 상기 당류 첨가제는 물에 용해되어 0.001~10M의 농도를 유지하는 것임을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 금속 이온 첨가제는 나트륨(Na) 이온, 마그네슘(Mg) 이온, 칼륨(K) 이온, 리튬(Li) 이온 중에서 선택된 어느 하나 이상이며, 상기 금속 이온 첨가제는 물에 용해되어 0.001~10M의 농도를 유지하는 것임을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법.

청구항 8

청구항 제1항 내지 제7항 중 선택된 어느 한 항의 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막에 금(Au), 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 스트론튬(Sr), 바륨(Ba), 아연(Zn), 은(Ag)의 군으로부터 선택된 어느 하나인 금속을 재료로 하는 필름인 것을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형성 제어된 금속필름의 제조방법.

청구항 9

청구항 제1항 내지 제7항 중 선택된 어느 한 항의 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형성 제어된 탄산칼슘 박막에 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene),

폴리우레탄(polyurethane), 폴리염화비닐(polyvinylchloride), 에폭시(epoxy), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리에스테르(polyester)의 군으로부터 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 관한 것으로서 보다 상세하게는 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기에 칼슘제를 첨가하여 용해시키는 단계; 상기의 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 유지하여 물의 표면에 나노(nano)구조의 패턴, 마이크로(micro)구조의 패턴, 나노구조 및 마이크로구조가 혼성된 패턴 중에서 선택된 어느 하나의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법; 동 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막; 상기 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 템플릿으로 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 및 이의 제조방법; 상기 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 1852년 번센(Bunsen)과 그로브(Grove)가 화학반응이나 방전을 이용하여 처음으로 박막을 제작한 이래 박막기술은 전기적 기능, 광학적 기능, 기계적 기능 등의 다양한 기능을 실현하기 위한 수단으로 발전되어 왔다. 이후 1950년 이후 진공증착이 가능하게 됨으로써 박막기술이 활발히 연구되었다.

[0003] 박막기술은 크게 기상법과 액상법으로 분류할 수 있으며, 이중 기상법은 원료를 증발시켜 기화시킨 후 기판위에 증착하는 PVD(Physical Vapor Deposition)법과 박막의 원료가 분해나 화학반응 또는 해리 등으로 화학반응을 일으켜 기판 위에 증착하는 CVD(Chemical Vapor Deposition) 법으로 구분할 수 있고, 한편 액상법은 도금법, 양극산화법, 도포법, 졸-겔법 등이 있다.

[0004] 일반적으로 박막은 진공 조건하에서 합성되거나 분자간의 화학반응을 통해 나노 구조에서 합성되는 관계로 일정 규격 이상 박막의 형상제거가 힘든 상황이다. 하지만 박막의 형상제거기술은 향후 소재 및 전자재료 산업에서 폭 넓게 활용될 수 있는 기술로 평가되고 있다.

[0005] 해양에 존재하는 다양한 생물종 중에서 이매패류의 껍데기나 성체의 가지 등과 같이 탄산칼슘을 자신의 외골격을 합성하는 종들은 동일한 탄산칼슘을 사용하여 다양한 형상을 갖는 미세구조 복합체를 합성하고 있다.

[0006] 본 발명은 탄산칼슘의 결정 성장에 관여하는 아미노산, 단당류 및/또는 금속 이온의 성분들을 첨가제로 이용하여 다양한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막 제조방법; 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막; 상기의 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 및 이의 제조방법; 상기의 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자 및 이의 제조방법을 제공하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 제1목적은 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 본 발명의 제2목적은 상기의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 제공하고자 한다.
- [0009] 본 발명의 제3목적은 상기의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름을 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명의 제4목적은 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기에 칼슘제를 첨가하여 용해시키는 단계; 상기의 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 유지하여 물의 표면에 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 얻는 단계를 포함하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 제공할 수 있다.

[0012] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 금속필름을 코팅하는 단계; 상기의 탄산칼슘 박막에 코팅된 금속필름에서 탄산칼슘 박막을 제거하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름을 얻는 단계를 포함하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름을 제공할 수 있다.

[0013] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 고분자를 코팅한 후 경화시키는 단계; 상기의 탄산칼슘 박막에 코팅된 고분자에서 탄산칼슘 박막을 제거하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자를 얻는 단계를 포함하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자를 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의해 제공되는 탄산칼슘 박막은 미세구조의 패턴을 형상 제어할 수 있으며, 또한 은 탄산칼슘 박막의 면적과 모양을 임의로 제어할 수 있어 다양한 소재 및 전자재료 산업의 템플릿(template)으로 응용할 수 있다.

[0015] 본 발명의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법은 기존의 박막의 형상제어 합성방법과 비교하여 합성장비와 합성방법이 간단하여 적은 공정비용만으로 박막을 합성할 수 있을 뿐만 아니라 박막의 표면 형상 및 구조를 제어하는 것이 용이함과 동시에 원하는 면적 및 모양의 박막을 제조할 수 있다. 또한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막 제조시 탄산칼슘 박막의 원료가 되는 칼슘제로서 폐자원인 폐각을 이용할 수 있어 친환경적이고 원가절감이 가능한 방법으로서 바이오(Bio) 소재산업에서 원천기술로 활용될 수 있다.

[0016] 한편, 일반적인 습식 식각 공정에 기반을 둔 템플릿 제조방법에서는 포토레지스트(Photoresist)와 같은 감광막이 요구되며 또한 감광막의 도포 공정, 마스크 상에서의 노광 공정, 습식 식각 용액 내에서의 화학 공정 등이 요구되는 관계로 고가의 공정단계 및 장치가 요구되는 반면 본 발명은 상온, 상압의 조건에서 일정량의 첨가제 및 유지시간을 이용하여 탄산칼슘 박막의 표면에 미세구조의 패턴이 형상 제어가 가능한 기술로서 탄산칼슘의 물질적 특성에 따라 산을 이용한 제거가 손쉽게 이루어질 수 있다는 장점이 있다.

[0017] 본 발명은 응용분야로서 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조의 패턴이 표면에 형상 제어된 금속필름의 제조방법, 미세구조의 패턴이 표면에 형상 제어된 고분자의 제조방법을 제공할 수 있어 하여 이러한 방법들에 의해 제조하여 얻은 미세구조의 패턴이 표면에 형상 제어된 금속필름, 미세구조의 패턴이 표면에 형상 제어된 고분자를 다양한 소재산업 분야에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1a는 실시예 1에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 주사전자현미경 사진이고, 도 1b는 실시예 2에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 주사전자현미경 사진이고, 도 1c는 실시예 3에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 주사전자현미경 사진이고, 도 1d는 도 1c를 확대한 영역을 나타낸 주사전자현미경 사진이고, 도 1e는 실시예 4에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 주사전자현미경 사진이고, 도 1f는 실시예 5에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 주사전자현미경 사진이다.

도 2a는 실시예 4에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 X-선 회절 분석 결과를 나타낸 그래프이고, 도 2b는 실시예 1에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 X-선 회절 분석 결과를 나타낸 그래프이다.

도 3a은 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 또는 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조공정을 간략히 나타낸 사진이고, 도 3b는 도 3a의 제조공정에 의해 다양한 모양의 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 또는 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자를 나타낸 모양이다.

도 4a는 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 금(Au) 필름을 코팅한 다음 탄산칼슘 박막을 제거한 후 금 필름(Au film)의 표면을 분석한 주사전자현미경 사진이고, 도 4b는 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 고분자(PDMS)를 코팅한 다음 탄산칼슘 박막을 제거한 후 고분자의 표면을 분석한 주사전자현미경 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명은 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법을 나타낸다.
- [0020] 본 발명은 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기에 칼슘제를 첨가하여 용해시키는 단계; 상기의 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 유지하여 물의 표면에 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 얻는 단계를 포함하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법을 나타낸다.
- [0021] 상기에서 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 3~35℃의 온도, 0.5~2기압 압력의 공기중에서 10분~30일 동안 유지할 수 있다.
- [0022] 상기에서 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 상온, 상압의 공기중에서 10분~30일 동안 유지할 수 있다.
- [0023] 상기에서 칼슘제 및 첨가제가 혼합된 물을 3~35℃의 온도, 0.5~2기압 압력의 공기중에서 또는 상온, 상압의 공기중에서 10분~30일 동안 유지함으로써 칼슘제에 의해 탄산칼슘 성분이 자연적으로 물의 표면에 부유되고 시간이 지남에 따라 고른 탄산칼슘의 결정 성장이 발생되어 물의 표면에서 탄산칼슘 박막이 생성된다.
- [0024] 상기에서 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기를 적의 선택하여 사용함에 따라 다양한 면적의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 얻을 수 있다. 즉 용기의 면적을 조절함으로써 면적이 조절된 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 얻을 수 있다
- [0025] 상기에서 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기는 용기의 모양을 적의 선택하여 다양한 모양의 탄산칼슘 박막을 얻을 수 있다. 일례로 첨가제가 용해된 물이 담긴 용기의 횡단면 모양이 구형, 타원형, 각이 3~12개인 다각형, 별모양 중에서 선택된 어느 하나를 사용함으로써 구형의 탄산칼슘 박막, 타원형의 탄산칼슘 박막, 각이 3~12개인 다각형의 탄산칼슘 박막, 별모양의 탄산칼슘 박막을 얻을 수 있다.
- [0026] 상기에서 본 발명의 탄산칼슘 박막을 얻기 위한 전구체로서 칼슘제를 사용할 수 있다.
- [0027] 상기에서 칼슘제는 폐각껍질을 사용할 수 있다.
- [0028] 상기에서 칼슘제는 열처리 폐각껍질을 사용할 수 있다. 일례로 폐각껍질을 600~700℃에서 1시간~72시간 동안 열처리, 바람직하게는 650℃에서 24시간 동안 열처리하여 얻은 열처리 폐각껍질을 사용할 수 있다.
- [0029] 상기에서 칼슘제는 산화칼슘(calcium oxide)을 사용할 수 있다.
- [0030] 상기에서 칼슘제는 수산화칼슘(calcium hydroxide)을 사용할 수 있다.
- [0031] 상기에서 칼슘제는 폐각껍질, 열처리 폐각껍질, 산화칼슘, 수산화칼슘 중에서 선택된 2종 이상이 혼합된 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0032] 상기에서 칼슘제는 폐각껍질, 열처리 폐각껍질, 산화칼슘, 수산화칼슘 중에서 선택된 2종 이상이 혼합된 혼합물 사용시 동일한 질량비로 혼합된 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0033] 상기에서 첨가제는 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 제어할 수 있다.
- [0034] 상기에서 첨가제 종류 및 농도에 따라 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 제어할 수 있다.

- [0035] 상기에서 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 제어할 수 있는 첨가제는 아미노산(amino acid)을 사용할 수 있다.
- [0036] 상기에서 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 제어할 수 있는 첨가제는 당류(saccharide)를 사용할 수 있다.
- [0037] 상기에서 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 제어할 수 있는 첨가제는 금속이온(metal ion)을 사용할 수 있다.
- [0038] 상기에서 첨가제로 아미노산과 금속이온을 사용시 나노구조 패턴 형성에 유리하며, 또한 첨가제로 당류를 사용시 마이크로구조 패턴 형성에 유리하나 나노구조 패턴 형성시 반드시 첨가제로 아미노산과 금속이온만 사용하는 것은 아니며, 마찬가지로 마이크로구조 패턴 형성시 반드시 첨가제로 당류만 사용하는 것은 아니라, 상기에서 언급한 첨가제를 선택하여 나노구조 패턴, 마이크로구조 패턴, 나노구조 패턴과 마이크로 구조 패턴이 혼합된 혼합 패턴의 형상을 제어할 수 있다.
- [0039] 상기에서 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 제어할 수 있는 첨가제는 아미노산, 당류 및 금속이온 중에서 선택된 2종 이상을 사용할 수 있으며, 이때 2종 이상이 사용된 첨가제는 물에 용해시 동일한 농도가 되는 함량으로 사용할 수 있다.
- [0040] 상기의 첨가제 중에서 아미노산은 글리신(glycine), 알라닌(alanine), 아르기닌(arginine), 아스파라긴(asparagine), 아스파테이트(aspartate), 시스테인(cysteine), 글루타메이트(glutamate), 글루타민(glutamine), 히스티딘(histidine), 프랄린(praline), 세린(serine), 티로신(tyrosine), 이소류신(isoleucine), 류신(leucine), 라이신(lysine), 트립토판(tryptophan), 발린(valine), 메티오닌(methionine), 페닐알라닌(phenylalanine), 트레오닌(threonine) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 사용할 수 있으며, 이때 아미노산은 물에 용해되어 0.001~10M의 농도를 유지하여 탄산칼슘 박막의 표면에 형성되는 미세구조의 패턴의 형상을 지압판 형태 및/또는 구형 형태의 나노구조 패턴, 마이크로 구조 패턴 및/또는 나노구조 패턴과 마이크로구조 패턴이 혼성된 패턴으로 제어할 수 있다.
- [0041] 상기의 첨가제 중에서 당류는 단당류(monosaccharide) 및/또는 이당류(disaccharide)를 사용할 수 있으며, 이때 당류는 물에 용해되어 0.001~10M의 농도를 유지하여 탄산칼슘 박막에 형성되는 미세구조의 패턴의 형상을 조약돌 형태의 나노구조 패턴, 마이크로 구조 패턴 및/또는 나노구조 패턴과 마이크로구조 패턴이 혼성된 패턴으로 제어할 수 있다.
- [0042] 상기의 당류 첨가제에서 단당류는 글루코오스(glucose), 과당(fructose), 갈락토오스(galactose), 만노오스(mannose), 리보스(ribose) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 사용할 수 있으며, 이당류는 수크로오스(sucrose), 말토오스(maltose), 락토오스(lactose) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 사용할 수 있다.
- [0043] 상기의 첨가제 중에서 금속이온은 물에 용해될 수 있는 금속이온을 모두 사용할 수 있으며, 이때 금속이온은 물에 용해되어 0.001~10M의 농도를 유지하여 탄산칼슘 박막에 형성되는 미세구조 패턴의 형상을 밤송이 형태 및/또는 소보로 빵 모양의 나노구조 패턴, 마이크로 구조 패턴 및/또는 나노구조 패턴과 마이크로구조 패턴이 혼성된 패턴으로 제어할 수 있다.
- [0044] 상기의 첨가제 중에서 금속 이온의 일례로 나트륨(Na) 이온, 마그네슘(Mg) 이온, 칼륨(K) 이온, 리튬(Li) 이온 중에서 선택된 어느 하나 이상의 금속 이온을 사용할 수 있다.
- [0045] 본 발명에 의해 탄산칼슘 박막의 표면에 형상 제어된 미세구조 패턴은 나노(nano)구조의 패턴, 마이크로(micro)구조의 패턴, 나노구조 패턴과 마이크로구조 패턴이 혼성된 패턴 중에서 선택된 어느 하나의 미세구조 패턴일 수 있다.
- [0046] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 포함한다.
- [0047] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조하여 나노(nano)구조의 패턴, 마이크로(micro)구조의 패턴, 나노구조 패턴과 마이크로구조 패턴이 혼성된 패턴 중에서 선택된 어느 하나의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 포함한다.

- [0048] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 용도로서 이러한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 상기의 탄산칼슘 박막과 동일한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 및/또는 고분자를 제조할 수 있다.
- [0049] 즉, 도 3a과 같이 청색의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 흑색의 금속필름 및/또는 고분자를 코팅한 후 청색의 탄산칼슘 박막을 제거하면 청색의 탄산칼슘 박막의 표면에 형상 제어된 미세구조 패턴과 동일한 미세구조 패턴이 형상 제어된 흑색의 금속필름 및/또는 고분자를 얻을 수 있다. 한편, 도3b에는 도 3a를 이용하여 다양한 모양의 미세구조 패턴이 형상 제어된 흑색의 금속필름 및/또는 고분자를 나타낸다.
- [0050] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름(metal film)을 포함한다.
- [0051] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 금속필름을 코팅하는 단계; 상기의 탄산칼슘 박막에 코팅된 금속필름에서 탄산칼슘 박막을 제거하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름을 얻는 단계를 포함하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름을 포함한다.
- [0052] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 제조시 금속필름은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 전이금속의 군으로부터 선택된 어느 하나의 금속을 재료로 하는 필름을 사용할 수 있다.
- [0053] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름 제조시 금속필름은 금(Au), 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 스트론튬(Sr), 바륨(Ba), 아연(Zn), 은(Ag)의 군으로부터 선택된 어느 하나인 금속을 재료로 하는 필름을 사용할 수 있다.
- [0054] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조시 탄산칼슘 박막에 코팅된 금속필름은 산(acid)을 처리하여 탄산칼슘 박막을 제거할 수 있다.
- [0055] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조시 탄산칼슘 박막에 코팅된 금속필름은 약산(weak acid)을 처리하여 탄산칼슘 박막을 제거할 수 있다.
- [0056] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조시 탄산칼슘 박막에 코팅된 금속필름은 아세트산(acetic acid) 또는 EDTA(Ethylenediaminetetraacetic acid)을 처리하여 탄산칼슘 박막을 제거할 수 있다.
- [0057] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자(polymer)를 포함한다.
- [0058] 본 발명은 상기에서 언급한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 고분자를 코팅한 후 경화시키는 단계; 상기의 탄산칼슘 박막에 코팅된 고분자에서 탄산칼슘 박막을 제거하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자를 얻는 단계를 포함하는 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자를 포함한다.
- [0059] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조시 고분자는 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리염화비닐(polyvinylchloride), 에폭시(epoxy), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리에스테르(polyester)의 군으로부터 선택된 어느 하나를 사용할 수 있다.
- [0060] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조시 탄산칼슘 박막에 코팅된 고분자는 산(acid)을 처리하여 탄산칼슘 박막을 제거할 수 있다.
- [0061] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조시 탄산칼슘 박막에 코팅된 고분자는 약산(weak acid)을 처리하여 탄산칼슘 박막을 제거할 수 있다.
- [0062] 상기에서 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조시 탄산칼슘 박막에 코팅된 금속필름은 아세트산(acetic acid)을 처리하여 탄산칼슘 박막을 제거할 수 있다.

- [0063] 본 발명의 목적인 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법, 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막; 상기의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름의 제조 방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금속필름; 상기의 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 제조방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막을 이용하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 고분자;에 대해 다양한 조건으로 실시한바, 본 발명의 목적을 달성하기 위해서는 상기에서 언급한 조건에 의해 본 발명의 목적을 달성하는 것이 바람직하다.
- [0064] 이하 본 발명의 내용을 실시예 및 시험예를 통하여 구체적으로 설명한다. 그러나, 이들은 본 발명을 보다 상세하게 설명하기 위한 것으로 본 발명의 권리범위가 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0065] <실시예 1>
- [0066] 단면이 구형인 용기에 물을 용기 부피 대비 80%가 되도록 넣은 후 아스파라긴(asparagine)을 상기 용기에 담긴 물에 넣고 1분 동안 혼합하여 용해시켜 아스파테이트의 농도가 50mM인 물을 얻은 후 수산화칼슘 50g을 첨가하여 2분 동안 혼합하였다.
- [0067] 상기의 아스파테이트, 수산화칼슘이 혼합된 물이 담긴 용기를 상온, 상압의 공기 중에서 1일 동안 유지하여 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막을 제조하였다.
- [0068] 상기에서 제조한 탄산칼슘 박막의 형상은 주사전자현미경(SEM)으로 1015kv의 가속전압하에서 분석하였다.
- [0069] 도 1a는 상기에서 제조한 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막에 있어서 물과 접촉한 부분의 탄산칼슘 박막(탄산칼슘 박막의 뒷면)을 나타낸 주사전자현미경 사진으로 200nm 크기의 입자들로 이루어진 뿔족한 형태의 구조체로 이루어져 있음을 볼 수 있다.
- [0070] <실시예 2>
- [0071] 단면이 구형인 용기에 물을 용기 부피 대비 80%가 되도록 넣은 후 세린(serine)을 상기 용기에 담긴 물에 넣고 1분 동안 혼합하여 용해시켜 세린의 농도가 25mM인 물을 얻은 후 수산화칼슘 50g을 첨가하여 2분 동안 혼합하였다.
- [0072] 상기의 세린, 수산화칼슘이 혼합된 물이 담긴 용기를 상온, 상압의 공기 중에서 1일 동안 유지하여 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막을 제조하였다.
- [0073] 상기에서 제조한 탄산칼슘 박막의 형상은 주사전자현미경(SEM)으로 1015kv의 가속전압 하에서 분석하였다.
- [0074] 도 1b는 상기에서 제조한 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막에 있어서 물과 접촉한 부분의 탄산칼슘 박막(탄산칼슘 박막의 뒷면)을 나타낸 주사전자현미경 사진이며 수백 나노 크기의 기공을 갖는 20~30 μ m 크기의 구형 구조체로 이루어져 있음을 볼 수 있다.
- [0075] <실시예 3>
- [0076] 단면이 구형인 용기에 물을 용기 부피 대비 80%가 되도록 넣은 후 글루코오스를 상기 용기에 담긴 물에 넣고 1분 동안 혼합하여 용해시켜 글루코오스의 농도가 0.01M인 물을 얻은 후 수산화칼슘 50g을 첨가하여 2분 동안 혼합하였다.
- [0077] 상기의 글루코오스, 수산화칼슘이 혼합된 물이 담긴 용기를 상온, 상압의 공기 중에서 1일 동안 유지하여 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막을 제조하였다.
- [0078] 상기에서 제조한 탄산칼슘 박막의 형상은 주사전자현미경(SEM)으로 1015kv의 가속전압 하에서 분석하였다.

- [0079] 도 1c는 상기에서 제조한 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막에 있어서 물과 접촉한 부분의 탄산칼슘 박막(탄산칼슘 박막의 뒷면)을 나타낸 주사전자현미경 사진이며, 도 1d는 도 1c를 확대한 사진으로 10 μ m 크기 내외의 입자들이 인접하여 배열되어 있는 구조체임을 알 수 있다.
- [0080] <실시예 4>
- [0081] 단면이 구형인 용기에 물을 용기 부피 대비 80%가 되도록 넣은 후 염화마그네슘을 상기 용기에 담긴 물에 넣고 1분 동안 혼합하여 용해시켜 염화마그네슘의 농도가 50mM인 물을 얻은 후 수산화칼슘 50g을 첨가하여 2분 동안 혼합하였다.
- [0082] 상기의 염화마그네슘, 수산화칼슘이 혼합된 물이 담긴 용기를 상온, 상압의 공기 중에서 1일 동안 유지하여 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막을 제조하였다.
- [0083] 상기에서 제조한 탄산칼슘 박막의 형상은 주사전자현미경(SEM)으로 1015kv의 가속전압 하에서 분석하였다.
- [0084] 도 1e는 상기에서 제조한 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막에 있어서 물과 접촉한 부분의 탄산칼슘 박막(탄산칼슘 박막의 뒷면)을 나타낸 주사전자현미경 사진이며 1 μ m 크기 내외의 단위체들이 모여있는 밤송이 형태를 구조체임을 확인할 수 있다.
- [0085] <실시예 5>
- [0086] 단면이 구형인 용기에 물을 용기 부피 대비 80%가 되도록 넣은 후 염화칼륨을 상기 용기에 담긴 물에 넣고 1분 동안 혼합하여 용해시켜 염화칼륨의 농도가 25mM인 물을 얻은 후 수산화칼슘 50g을 첨가하여 2분 동안 혼합하였다.
- [0087] 상기의 염화칼륨, 수산화칼슘이 혼합된 물이 담긴 용기를 상온, 상압의 공기 중에서 1일 동안 유지하여 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막을 제조하였다.
- [0088] 상기에서 제조한 탄산칼슘 박막의 형상은 주사전자현미경(SEM)으로 1015kv의 가속전압 하에서 분석하였다.
- [0089] 도 1f는 상기에서 제조한 미세구조의 패턴이 표면에 형성된 탄산칼슘 박막에 있어서 물과 접촉한 부분의 탄산칼슘 박막(탄산칼슘 박막의 뒷면)을 나타낸 주사전자현미경 사진이며 5 μ m 크기 내외의 입자들의 집합체로 이루어진 형태의 구조체임을 확인할 수 있다.
- [0090] <시험예>
- [0091] 상기 실시예 4에서 제조한 탄산칼슘 박막의 결정상과 실시예 1에서 제조한 탄산칼슘 박막의 결정상을 X-ray선 회절분석기(D/MAX-IIIC, RIGAKU)를 이용하여 40kV, 45mA의 조건에서 분석한바, 합성된 박막은 탄산칼슘 구조로는 가장 안정한 상인 방해석(calcite, CaCO₃)의 구조로 확인되었다(도 2 참조).
- [0092] 하지만 도 2에서 알 수 있듯이 탄산칼슘 박막 제조시 사용된 첨가제의 종류에 따라 방해석 결정면들의 차이를 확인할 수 있다. 일례로 실시예 4에서 첨가제로 염화마그네슘을 이용하여 제조한 탄산칼슘 박막의 결정상의 경우 방해석의 주피크인 (104)면(도 2a의 *) 보다 (110)면(도 2a의 **)의 발달을 유도할 수 있었으며, 실시예 1에서 첨가제로 아스파테이트를 이용하여 제조한 탄산칼슘 박막 결정상의 경우 (110)면(도 2b의 **)의 크기를 (113) (도 2b의 ***)면과 유사한 크기를 갖도록 제어할 수 있었다.
- [0093] <적용예 1>
- [0094] 실시예 3에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막 위에 100nm 두께의 금(Au) 필름을 코팅 진공 스프레이 방식으로 코팅 한 후 10wt.% 아세트산을 이용하여 탄산칼슘 박막 및 칼슘 화합물을 제거하여 미세구조 패턴이 형상 제어된 금(Au) 필름을 제조하였다.
- [0095] 상기에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 금 필름의 단면을 주사전자현미경(SEM)을 사용하여 분석하고 그 사진을 도 4a에 나타내었다.

[0096] 도 4a에서 알 수 있듯이 금 필름에 10 μ m 크기 내외의 입자들이 인접하여 배열되어 있는 구조체의 형상이 형성된 바, 실시예 3에서 제조한 탄산칼슘 박막에 형성된 미세구조 패턴이 금 필름에 모사되었음을 확인할 수 있었다.

[0097] 또한 상기에서 제조한 금 필름의 단면에 대한 에너지 분산형 X-선 분석(EDX) 결과(도 4a, 표 1 참조) 코팅된 필름은 미량의 칼슘을 제외하고는 대부분 금(Au)으로 이루어져 있음을 확인할 수 있었다.

표 1

[0098] 금 필름의 단면에 대한 에너지 분산형 X-선 분석(EDX) 결과

원소(element)	산소	금	칼슘	총합
함량(Wt.%)	26.1	72.2	1.7	100

[0099] <적용예 2>

[0100] 실시예 4에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막에 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, PDMS)을 스프레이 코팅 후 경화시키고, 10wt.% 아세트산의 산처리를 실시하여 탄산칼슘 박막 및 칼슘 화합물을 제거하고 남은 PDMS 표면의 미세 패턴을 주사전자현미경으로 관찰하고 이를 도 4b에 나타내었다.

[0101] 도 4b를 보면 PDMS 표면에 실시예 4에서 제조한 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막의 1 μ m 크기 내외의 단위체들이 모여있는 밤송이 형태에 의해 1 μ m 크기 내외의 기공 구조들이 생성되었음을 확인할 수 있어 탄산칼슘 박막에 형상 제어된 미세구조 패턴을 고분자의 표면에 동일한 모양으로 미세구조 패턴을 형상 제어할 수 있었다.

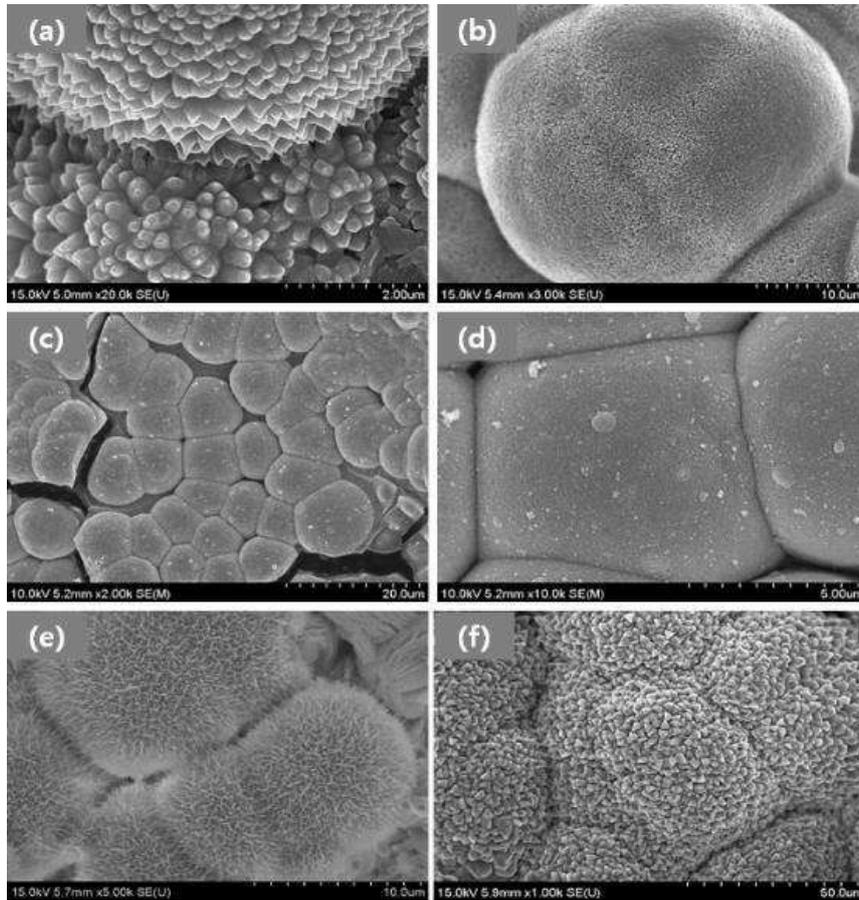
[0102] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[0103] 박막의 대형화 및 대량처리화가 발광, 표시소자를 시작으로 광전변환소자, 열전변환소자 등의 에너지 분야로 넓혀가고 있다. 기존의 박막합성법인 기상법은 미세구조 패턴을 갖는 박막을 합성하기 위해서는 초기 대박막 형태의 템플릿을 요구하게 된다. 아울러 액상법에서는 분자 구조들의 제어가 용이하지 않다. 따라서 본 발명에 의해 제공되는 미세구조 패턴이 형상 제어된 탄산칼슘 박막은 향후 전자재료 및 에너지 소재 산업 등 다양한 소재 산업에서 활용될 수 있는 기관 물질 또는 템플릿(template)으로 활용할 수 있다.

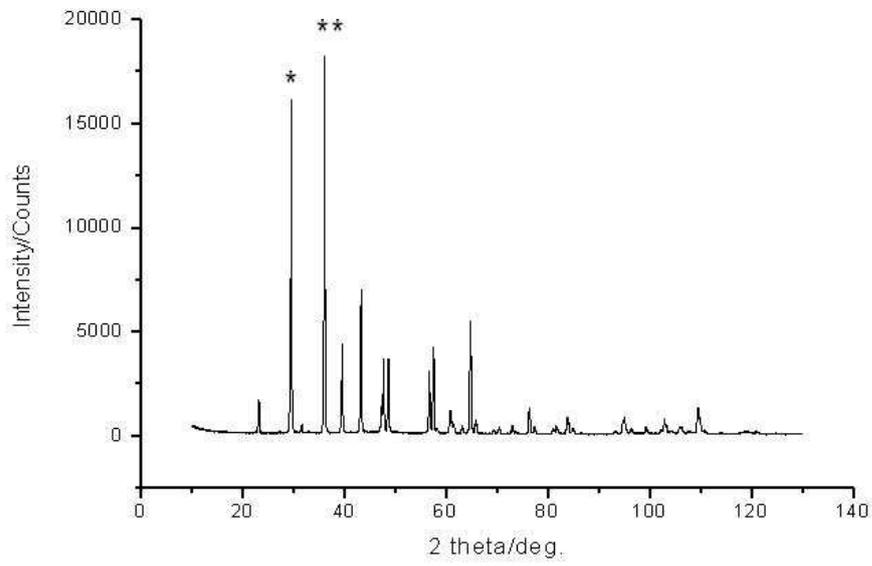
도면

도면1

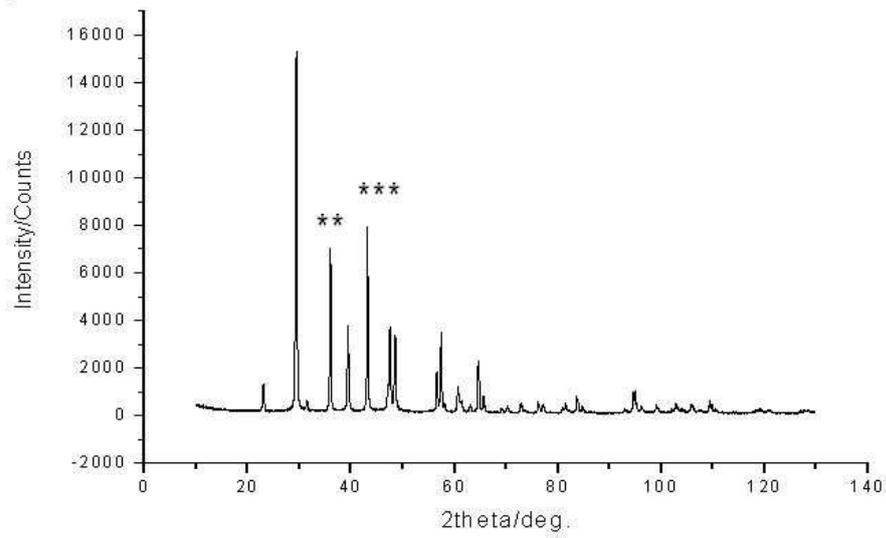


도면2

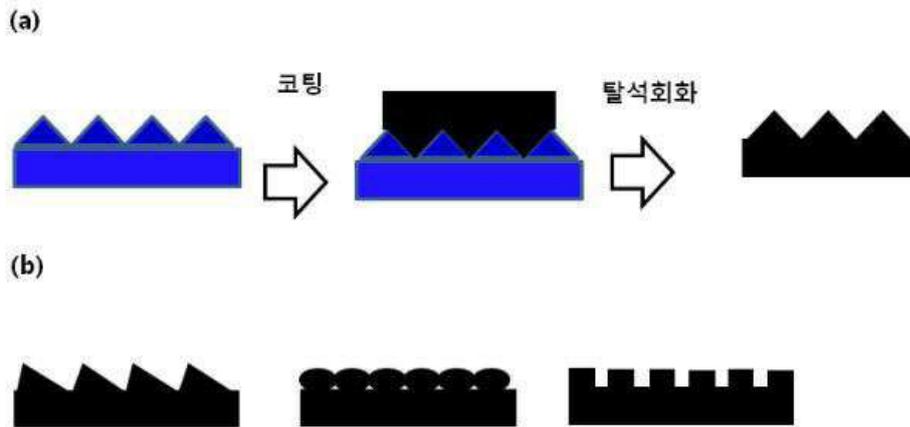
(a)



(b)



도면3



도면4

