



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월04일
(11) 등록번호 10-1986040
(24) 등록일자 2019년05월29일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/00 (2010.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/033 (2006.01) H01L 21/324 (2017.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 33/0075 (2013.01)
H01L 21/0254 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0009445
(22) 출원일자 2018년01월25일
심사청구일자 2018년01월25일</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
KR1020050063923 A*
(뒷면에 계속)</p> | <p>(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)</p> <p>(72) 발명자
이현
서울특별시 서초구 동광로 89-5, 105동 602호(방배동, 방배3차이편한세상)</p> <p>성영훈
경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, 108동 303호(LG신봉자이1차아파트)</p> <p>(74) 대리인
백두진, 김정연, 강일신</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 9 항

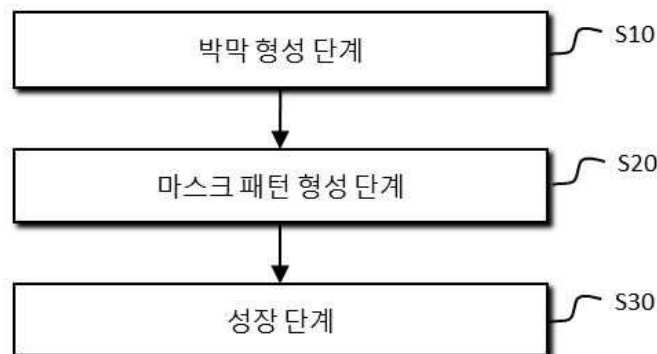
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 마스크 패턴 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 마스크 패턴 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 마스크 패턴 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제조 방법은 기판 상부에 질화물을 이용하여 박막으로 증착하고 열처리하는 박막형성단계, 기판 상부에 마스크 패턴을 형성하는 마스크 패턴 형성단계 및 질화물을 성장시키는 성장단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 21/0337 (2013.01)

H01L 21/324 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090115902 A*

KR1020050088664 A

KR1020140121070 A

JP2000349338 A

KR100616686 B1

KR1020080017173 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상부에 질화물을 이용하여 박막으로 증착하고 열처리하는 박막형성단계;

기관 상부에 마스크 패턴을 형성하는 마스크 패턴 형성단계;

상기 마스크 패턴 상부에 질화물을 증착하는 증착 단계;

열처리를 통해 마스크 패턴을 제거하는 제거단계; 및

증착된 질화물 상에 질화물을 성장시키는 성장단계;를 포함하는 마스크 패턴 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 박막형성단계 및 상기 성장단계에서,

상기 질화물은 AlN 또는 AlGaIn인 것을 특징으로 하는 광소자 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 질화물의 성장은 상기 마스크 패턴에 의해 가려지지 않고 노출된 부분에만 성장하는 것을 특징으로 하는 광소자 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 마스크 패턴은 실리콘 산화물을 이용하여 복수 개의 단위 마스크 패턴으로 형성되며, 상기 단위 마스크 패턴의 수직 단면은 삼각형, 원호 및 사다리꼴 중 어느 하나인 광소자 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 질화물을 성장시키는 단계는:

상기 마스크 패턴에 의해 가려지지 않고 노출된 부분에 질화물을 기관의 수직방향으로 성장시키는 광소자 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 수직으로 성장한 질화물이 상기 마스크 패턴의 원하는 높이 도달시 질화물을 기관의 수평방향으로 성장시

키는 광소자 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광소자는, UV LED광소자에 이용하는 것을 특징으로 하는 광소자 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 증착 단계에서,

상기 질화물은, GaN, AlN 및 AlGaIn 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광소자 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 마스크 패턴은, 폴리스타이렌(PS, polystyrene), 폴리메타아크릴레이트 (PMMA, polymethylmethacrylate), 페놀계 고분자, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 비닐알콜계 고분자 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광소자 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마스크 패턴 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LED 소자 제조를 위해 주로 Al_2O_3 기판 상부에 GaN, AlN 및 AlGaIn 막을 성장시키는데, 이 때 MOCVD 장비를 이용하여 질화물 막을 성장시키는 방법이 주로 사용된다. Al_2O_3 기판 상부에 질화물계 막을 성장시킬 때, 기판과 성장되는 물질의 격자상수 차이로 인해 dislocation이 발생되고, 이를 줄이기 위한 방법으로 패턴이 형성된 Al_2O_3 기판(PSS 기판)을 이용하여 선택적으로 박막을 수직 성장 후 수평 성장시켜 dislocation을 줄이는 방법을 채택하고 있다.

[0003] 하지만, 현재 PSS 기판이 사용되는 LED 소자는 가시광선 영역대로 한정되고 있다. 이는 UV영역의 빛을 형성하기 위해서는 AlN 또는 AlGaIn 박막을 성장시켜야 하지만, 현재 기술로는 요철이 존재하는 Al_2O_3 기판 상부에서 AlN 또는 AlGaIn의 방향에 따라 성장이 불가능하여 선택적 성장이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 AlN 또는 AlGaIn 등의 질화물에 대한 결정성 향상을 위해 상기 물질들의 선택적인 성장을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한, 본 발명은 기존 PSS 기판으로 사용이 불가능하였던 UV LED 제조 공정에 마스크 패턴을 통한 질화물 성장이 매우 어려운 물질로 마스크를 형성하여 질화물의 선택적 성장이 가능한 기판 구조를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명은 기관의 상부에 형성된 마스크 패턴을 통해 굴절률의 차이를 극대화하여 LED 소자의 광추출 효율을 높이고, dislocation을 감소시키기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 마스크 패턴 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제조 방법은 기관 상부에 질화물을 이용하여 박막으로 증착하고 열처리하는 박막형성단계; 기관 상부에 마스크 패턴을 형성하는 마스크 패턴 형성단계; 및 질화물을 성장시키는 성장단계;를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 질화물은 AlN 또는 AlGaIn인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 질화물의 성장은 상기 마스크 패턴에 의해 가려지지 않고 노출된 부분에만 성장하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 마스크 패턴은 실리콘 산화물을 이용하여 복수 개의 단위 마스크 패턴으로 형성되며, 상기 단위 마스크 패턴의 수직 단면은 삼각형, 원호 및 사다리꼴 중 어느 하나일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 질화물을 성장시키는 단계는: 상기 마스크 패턴에 의해 가려지지 않고 노출된 부분에 질화물을 기관의 수직방향으로 성장시킬 수 있다.

[0013] 또한, 상기 수직으로 성장한 질화물이 상기 마스크 패턴의 원하는 높이 도달시 질화물을 기관의 수평방향으로 성장시킬 수 있다.

[0014] 또한, 상기 광소자는, UV LED광소자에 이용하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 마스크 패턴 형성 단계 이후에, 상기 마스크 패턴 상부에 질화물을 증착하는 증착 단계; 및 열처리를 통해 마스크 패턴을 제거하는 제거단계;를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 질화물은, GaN, AlN 및 AlGaIn 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 마스크 패턴은, 폴리스타이렌(PS, polystyrene), 폴리메타아크릴레이트 (PMMA, polymethylmethacrylate), 페놀계 고분자, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 비닐알콜계 고분자 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 본 발명은 AlN 또는 AlGaIn 등 질화물의 결정성 향상을 위해 상기 물질들의 선택적인 성장을 할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기존 PSS 기관으로 사용이 불가능하였던 UV LED 제조 공정에 마스크 패턴을 통한 질화물 성장이 매우 어려운 물질로 마스크를 형성하여 질화물의 선택적 성장이 가능한 기관 구조를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 기관의 상부에 형성된 마스크 패턴을 통해 굴절률의 차이를 극대화하여 LED 소자의 광추출 효율을 높이고, dislocation을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 전체적인 과정을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 전체적인 과정을 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마스크 패턴에 대한 예시적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실

시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 흐름도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 전체적인 과정을 나타낸 도면이다.
- [0024] 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명의 광소자 제조 방법(1)의 전체 흐름을 파악할 수 있다. 먼저, 기판(100) 상부에 질화물의 증착 및 열처리과정을 통해 질화물 박막(120)의 결정성을 높인다. 다음으로, 기판(100) 상부에 마스크 패턴(200)을 형성한다.
- [0025] 그리고 나서, 마스크 패턴(200)에 의해 가려지지 않은 부분에서 질화물의 수직 성장이 된다. 마지막으로, 수직 성장되는 질화물이 마스크 패턴(200)의 높이 이상 성장하면 수평방향으로 질화물을 성장시킨다.
- [0026] 이러한 과정을 통해, 생성된 기판(100)은 추후 LED 공정을 통해 LED소자로 사용된다. 질화물 박막(120)의 선택적 성장을 통해 얻은 기판은 내부 광산란 패턴 및 dislocation 감소로 인한 소자의 전기적 성능 및 광학적 성능이 증대된다.
- [0027] 기존 기술로는 요철이 존재하는 Al_2O_3 기판 상부에 AlN 및 AlGaN의 선택적 성장이 어렵다. 기존의 PSS 기판으로 사용이 불가능 하였던 UV LED 제조 공정에 질화물 성장이 불가능한 물질로 마스크 패턴을 형성하여 질화물의 선택적 성장이 유리한 기판 구조를 제시한다.
- [0028] 일정한 형태의 마스크 패턴을 가지는 PSS 기판 표면에 GaN을 성장시키면 평면인 PSS 기판 표면 위에서 GaN을 성장시키는 것에 비해, 결정결함 및 내부 전반사를 감소시켜 소자의 광효율이 크게 증대된다.
- [0029] 아래에서는 본 발명의 광소자 제조 방법(1)을 단계별로 구체적으로 살펴본다.
- [0030] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 박막형성단계(S10)는 기판(100) 상부에 질화물을 이용하여 박막으로 증착하고 열처리한다. 여기서, 기판은 사파이어(Al_2O_3) 기판을 이용할 수 있고, AlN 및 AlGaN과 같은 질화물을 이용해 박막을 증착하고 열처리할 수 있다.
- [0031] 도 2의 (a)를 참조하면, 기판(100) 상부에 질화물을 증착 및 열처리하는 과정을 확인할 수 있다. 기존에는 기판(100) 상부에 질화물을 두껍게 증착을 하여, 소자 제작시에 광효율이 크게 저하되었다. 이러한 점을 개선하기 위해 본 발명에서는 기존의 질화물을 증착하는 두께보다 얇게 증착한다.
- [0032] 기판(100) 상부에 얇게 AlN 또는 AlGaN 박막(120)을 증착하고 나서 열처리 공정을 통해 증착된 박막의 결정성을 높일 수 있다. 여기서, 기판(100) 상부에 질화물을 증착하는 과정에서 ALD(Atomic Layer Deposition, 원자층 증착법), CVD(Chemical Vapor Deposition, 화학 기상 증착법) 및 PVD(Physical Vapor Deposition, 물리 기상 증착법)의 증착 기법을 이용할 수 있으며, 그러나 이와 같은 기법으로 제한되는 것은 아니다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 질화물 박막(120)은 버퍼층(Buffer Layer)의 역할을 할 수도 있다. 기판의 열팽창계수와 그 위에 덮으려고 하는 물질의 열팽창 계수가 크게 차이가 나면 두 물질간에 스트레스(Stress) 또는 스트레인(Strain) 같은 뜻하진 않은 역학적인 힘이 발생하여 기판이 휘거나(Warping) 기판과 증착층간에 결함(Defect)이 생기는 안좋은 결과가 발생 할 수 있다. 그렇기 때문에 기판과 마스크 패턴 사이에 버퍼층을 깔아서 이를 보완한다.
- [0034] 도 2의 (b)를 참조하면, 마스크 패턴 형성 단계(S20)는 기판(100)의 상부에 증착된 질화물 박막(120)의 상부에 마스크 패턴(200)을 형성한다. 여기서, 마스크 패턴(200)은 질화물 성장시 안정성을 가지는 패턴으로, 굴절률이 낮은 SiO_2 (실리콘 산화물)와 같은 물질을 사용할 수 있다. 마스크 패턴(200)에 쓰이는 SiO_2 는 질화물 성장시 온도인 1200도 이상에서도 안정성을 가져 마스크 패턴으로써 바람직한 소재이다.
- [0035] 마스크 패턴(200)은 복수 개의 단위 마스크 패턴(200)으로 정의 될 수 있고, 단위 마스크 패턴의 수직 단면은 삼각형, 원호 및 사다리꼴 중의 어느 하나 일 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크 패턴(200)의 직경은 수십 나노미터에서 수 마이크로미터까지 다양할 수 있고, 패턴의 수직 단면의 모양은 원추, 각뿔 및 원기둥과 같이 다양할 수 있다. 나아가, 마스크 패턴(200)의 종횡비는 1/4에서 4까지 다양할 수 있다.
- [0037] 기판(100) 상부에 형성된 마스크 패턴(200)은 기판 상부에 증착된 후 Top-down방식으로 깎아내어 특정 패턴으로

제작할 수 있고, 나노임프린트 리소그래피와 같은 방식을 이용해서 직접 기판에 형성할 수 있다.

- [0038] 그러나, 패턴을 형성하는 방식을 위의 방식으로 한정하는 것은 아니고, 포토리소그래피(Photolithography), 레이저 간섭 리소그래피(Laser interference lithography), 전자빔 리소그래피(e-beam lithography)와 같은 광학 기반의 리소그래피 및 나노트랜스퍼 프린팅(Nanotransfer printing), 롤임프린트 리소그래피(Roll imprint lithography)와 같은 비광학 기반의 리소그래피 공정을 이용하여 기판(100) 상부에 마스크 패턴(200)을 제작할 수 있다.
- [0039] 나아가, 측면에서 봤을 때 마스크 패턴(200)에 의해 가려진 질화물 박막(120)의 길이를 x , 마스크 패턴(200)에 의해 가려지지 않은 질화물 박막(120)의 길이를 y 라고 한다. y 가 x 에 비해 상대적으로 작음으로 인해 수직 성장하는 부분이 작아 dislocation 발생할 가능성이 작아지고, 다음 단계에서 선택적 성장을 통해 질화물 박막(120)을 성장시켰을 때 마스크 패턴(200)에 의한 굴절률 차이를 극대화될 수 있다. 예를 들면, y 는 수십 나노미터 ~ 수백 나노미터로 할 수 있으며, x 는 수백 나노미터 ~ 수 마이크로 미터로 할 수 있다.
- [0040] 도 2의 (c)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 질화물 박막(120)이 수직 성장하는 모습을 표현한 예시적인 도면이고, 도 2의 (d)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 질화물 박막(120)이 수평 성장하는 모습을 표현한 예시적인 도면이다.
- [0041] 도 2의 (c) 및 (d)를 참조하면, 성장 단계(S30)는 질화물 박막(120)을 MOCVD(Metal-Organic Chemical Vapor Deposition: 유기 금속가스를 가열한 기판상에 열분해시켜 반도체 박막을 성장시키는 기술)방식을 이용하여 성장시킨다. 예를 들면, MOCVD의 온도와 압력을 조절하여 저온 고압, 고온 저압의 투스텝의 ELOG(Epitaxial Lateral OverGrowth)성장 방법을 이용해서 질화물 박막(120)을 성장 시킨다.
- [0042] ELOG 성장법을 이용해서 질화물 박막(120)을 성장시키면 질화물과 기판 사이의 격자상수 차이로 인한 관통전위 등의 결정결함을 줄일 수 있다.
- [0043] 이 때, 마스크 패턴(200)에 의해 가려진 부분의 질화물 박막(120)부분은 성장하지 않고, 마스크 패턴(200)에 의해 가려지지 않은 부분에서만 질화물 박막(120)이 성장한다. 이와 같이, 질화물 박막(120)이 노출된 부분의 질화물 박막(120)이 성장하는 것을 질화물의 선택적 성장이라 한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 질화물 박막(120)에서 일어나는 선택적인 성장은 먼저 수직 방향으로 일어나고, 이후 수직 성장한 질화물 박막(120)의 높이가 마스크 패턴(200)의 높이 이상이 되면 수평방향으로 질화물 박막(120)의 성장이 진행된다.
- [0045] 마스크 패턴(200)은 굴절률이 낮은 물질로 선택적 성장을 한 질화물 박막(120)과의 굴절률 차이를 크게 만든다. 이로 인해, 기판 내부의 광산란 패턴 및 dislocation 감소로 인해 전기적 성능 및 광학적 성능이 크게 증가된다.
- [0046] 본 발명에 따른 마스크 패턴(200) 및 질화물계 물질의 선택적 성장을 이용한 광소자 제작 방법(1)은 기존 공정과 대비하여, 내부 패턴으로 인한 광추출 효율 증가 및 dislocation 감소로 인한 전기적 성능에서 장점이 있다.
- [0047] 나아가, 리소그래피 기반으로 마스크 패턴(200)을 형성하기 때문에 균일한 크기, 모양 및 배열을 같은 마스크 패턴 제작이 가능하고, 대면적에 대량 생산이 가능하다.
- [0048] 이렇게 제조된 소자는 추후 LED 공정을 통해 UV LED 제조에 사용될 수 있다. 예를 들면, UV LED는 살균작용을 통해 소독, 정수, 공기정화가 가능하고, 의학적 또는 광학적 응용에도 사용될 수 있다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 흐름도이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 광소자 제조 방법의 전체적인 과정을 나타낸 도면이다. 그리고, 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마스크 패턴에 대한 예시적인 도면이다.
- [0050] 도 3 내지 4를 참조하면, 본 발명은 마스크 패턴 형성단계(S20) 이후에, 마스크 패턴 상부에 고분자 화합물을 증착하는 증착 단계(S30') 및 열처리를 통한 마스크 패턴을 제거하는 제거 단계(S40')를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 먼저 기판(100) 상부에 질화물을 이용하여 박막으로 증착하고 열처리하는 박막형성단계(S10')이후에, 기판 상부에 고분자 마스크 패턴(200)을 생성한다(S20'). 여기까지는 앞서 설명한 광소자 제조 방법과 유사하다. 그러나, 마스크 패턴(200)으로 사용되는 재료가 차이가 있다. 예를 들면, 마스크 패턴 생성 단계(S20')는 마스크 패턴(200)을 폴리스타이렌(PS, polystyrene), 폴리메타아크릴레이트 (PMMA, polymethylmethacrylate), 페놀계 고분자, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 비닐알콜

계 고분자 등을 이용하여 기판 상부에 고분자 화합물을 이용해서 패턴을 형성할 수 있다. 상기 고분자 화합물은 이에 제한되는 것은 아니며, 열처리를 통해 액화 또는 기화될 수 있는 고분자는 모두 가능하다.

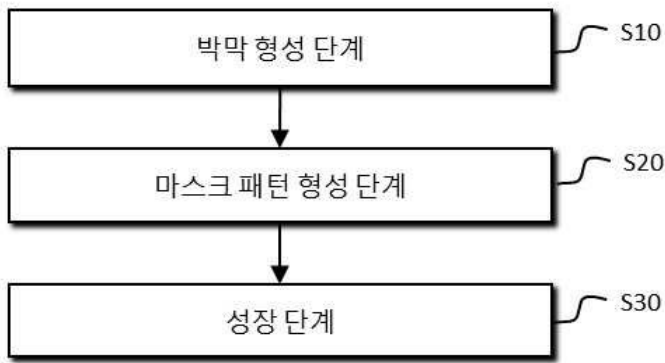
- [0052] 도 5를 참조하면, 기판 상부에 형성되는 고분자 패턴은 다양한 구조로 형성될 수 있다. 예를 들면, 측면에서 바라본 단면의 모습이 삼각형, 사다리꼴 또는 사각형의 모양으로 마스크 패턴을 형성할 수 있다. 그러나, 고분자 패턴은 위의 말한 모양으로 한정하는 것은 아니다. 소자의 광추출 효율을 증대시킬 수 있는 구조라면 어떠한 모양이라도 응용이 가능하다.
- [0053] 이 후, 과정에서 증착 단계(S30') 및 제거 단계(S40')를 통해 추가적인 단계를 더 수행한다.
- [0054] 그 이후, 마스크 패턴(200)의 상부에 질화물(300)을 증착한다(S30'). 여기서, 마스크 패턴(200)의 상부에 증착되는 질화물의 종류는 GaN, AlN 및 AlGaN 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 그러나, 위의 물질에 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 그 뒤, 열처리를 통해 고분자로 이루어진 마스크 패턴(200)을 제거한다(S40').
- [0056] 상세히 말하면, 기설정된 온도로 기설정된 시간동안 열처리(Annealing)를 통해 고분자로 이루어진 마스크 패턴을 열분해 시켜 제거한다.
- [0057] 이렇게 용융된 고분자 마스크 패턴(200)을 제거하게 되면, 마스크 패턴(200)의 상부에 증착된 질화물(300)만 남게 되고 마스크 패턴(200) 부위는 빈공간으로 남게 된다.
- [0058] 이후 마스크 패턴(200)의 상부에 증착된 질화물(300) 상에 질화물을 성장시킨다(S50').
- [0059] 이렇게 생성된 기판의 고분자 마스크 패턴(200)이 제거된 공간은 빈공간으로 공기 굴절율인 1을 가진다. 이를 통해, 굴절률 차이를 극대화가 가능하여 LED 소자의 광추출 효율을 높이고, dislocation 감소에 따른 소자의 전기적 특성이 우수해질 수 있다.
- [0060] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

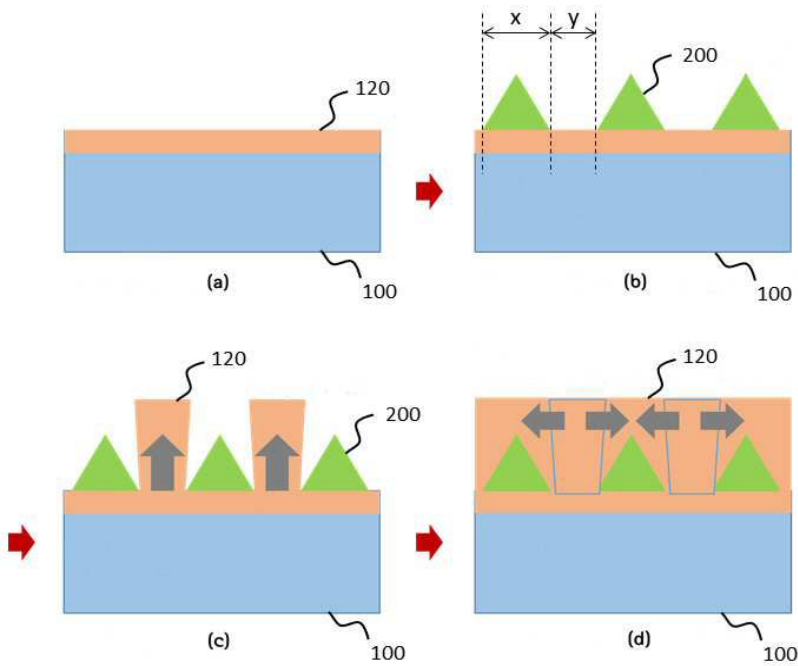
- [0061] 100 : 기판
120 : 질화물 박막부
200 : 마스크 패턴
300 : 제 2 질화물 박막부

도면

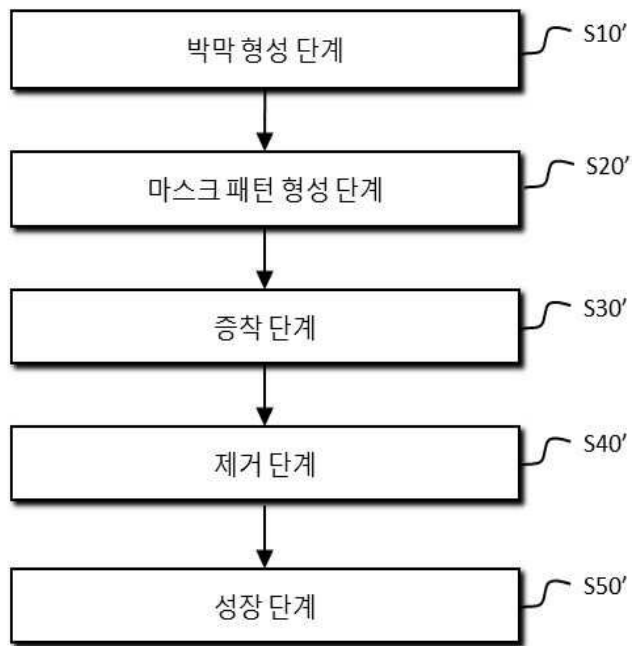
도면1



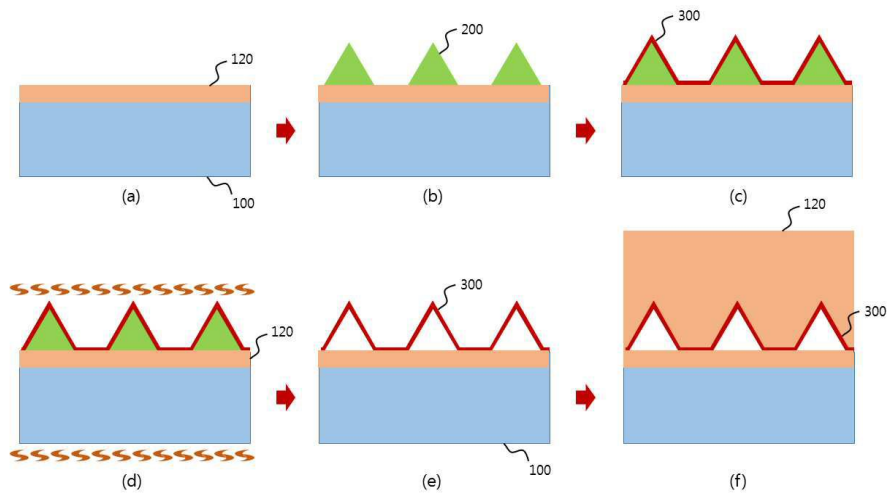
도면2



도면3



도면4



도면5

