



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월18일
(11) 등록번호 10-1363760
(24) 등록일자 2014년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0117717
(22) 출원일자 2012년10월23일
심사청구일자 2012년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR101082457 B1*
KR1020060077807 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울시 성북구 안암로 145 (안암동)
(72) 발명자
변동진
서울특별시 강남구 삼성1동 98-19 대우멤버스카운
터1차 101동 503호
권준혁
충북 청주시 흥덕구 사운로324번길 14, 102동 30
8호 (신봉동, 두진백로아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이동건

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 최명환

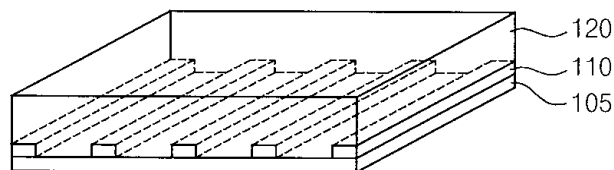
(54) 발명의 명칭 단결정 기판 구조물 및 이의 제조 방법

(57) 요약

단결정 기판 구조물은 단결정 기판, 상기 단결정 기판 상에 배치된 탄질화막 패턴 및 상기 탄질화막 패턴을 포함하는 상기 단결정 기판 상에 형성된 질화 갈륨막을 포함한다. 따라서, 상기 탄질화막 패턴을 마스크막으로 이용하여 질화 갈륨막의 측면 성장을 유도하여 상기 질화 갈륨막을 형성할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

장삼석

서울 동대문구 무학로49길 25, 409호 (용두동)

이도한

서울 관악구 관악로30길 12, 104동 1303호 (봉천동, 우성아파트)

김상일

서울특별시 노원구 석계로7길 29-1 2층

특허청구의 범위

청구항 1

단결정 기관;

상기 단결정 기관 상에 배치된 탄질화막 패턴; 및

상기 탄질화막 패턴을 포함한 상기 단결정 기관 상에 형성된 질화 갈륨막을 포함하고,

상기 탄질화막 패턴은 포토레지스트 패턴으로부터 탄화 열처리 및 질화 열처리를 통하여 전환된 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 탄질화막 패턴은 상기 단결정 기관의 상부 표면으로부터 측정되고 0.1 내지 1.00 μm 의 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 질화 갈륨막은 상기 단결정 기관을 시드막으로 성장된 에피택셜 박막을 포함하는 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 단결정 기관은 사파이어 단결정 기관, 실리콘 단결정 기관 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물.

청구항 6

단결정 기관을 준비하는 단계;

상기 단결정 기관 상에 탄질화막 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 탄질화막 패턴을 포함한 상기 단결정 기관 상에 질화 갈륨막을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 단결정 기관 상에 상기 탄질화막 패턴을 형성하는 단계는,

상기 단결정 기관 상에 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 패턴에 탄화 열처리 공정을 수행하여 탄화된 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 탄화된 포토레지스트 패턴에 대하여 질화 열처리 공정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물의 제조 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 탄화 열처리 공정 및 상기 질화 열처리 공정은 인시튜로 수행되는 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물의 제조 방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 탄화 열처리 공정 및 상기 질화 열처리 공정은 50 내지 780 torr의 압력 조건 및 100 내지 1250 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 조건에 수행되는 것을 특징으로 하는 단결정 기관 구조물의 제조 방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 탄화 열처리 공정 및 상기 질화 열처리 공정은 수소, 질소, 아르곤, 네온, 헬륨 및 산소 중 적어도 하나를 분위기 가스로 이용하는 것을 특징으로 하는 단결정 기판 구조물의 제조 방법.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 탄화된 포토레지스트 패턴에 대하여 질화 열처리 공정은 상기 탄화된 포토레지스트 패턴 보다 폭 기준으로 확장된 탄질화막 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 단결정 기판 구조물의 제조 방법.

청구항 12

제6항에 있어서, 상기 질화 갈륨막은 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition), MBE(Molecular Beam Epitaxy), HVPE(Hydride Vapor Phase Epitaxy), ALD(Atomic Layer Deposition) 중 적어도 하나의 공정을 통하여 형성되는 것을 특징으로 하는 단결정 기판 구조물의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 단결정 기판 구조물 및 상기 단결정 기판 구조물의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 본 발명은 단결정 기판 상에 형성된 질화 갈륨막을 포함하는 단결정 기판 구조물 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에는 가정용 형광등, LCD(Liquid Crystal Display) 백라이트 등의 조명분야에의 응용을 위한 다양한 고휘도 발광소자 구조가 제안되고, 상품화되어 왔다. GaN계 물질은, 광소자뿐만 아니라 고전력, 고온전자소자로서 그 가능성이 충분히 나타나왔다. 그러나, 현재 GaN계에 기초하는 발광소자의 중요 테마는 고효율, 고출력, 자외영역에서의 단파장화이다.

[0003] 여기서, 단결정 기판 상에 새로운 질화 갈륨으로 이루어진 단결정막을 형성하는 것을 에피택셜 성장 공정(epitaxial growth method)이라 하며, 이 때 형성되는 새로운 단결정층을 에피택셜층(epitaxial layer)이라 한다.

[0004] 상기 에피택셜 성장 공정에 있어서, 단결정 기판과 에피택셜층은 동일한 물질(homoepitaxy) 또는 상이한 물질(heteroepitaxy)로 구성할 수 있으나, 두 경우 모두 단결정기판의 물질과 에피택셜층의 물질의 격자상수가 동일하거나 유사해야 한다. 만약, 단결정 기판의 격자상수와 다른 격자상수를 갖는 물질을 에피택셜층으로 임계 두께(critical thickness) 이상으로 성장시키는 경우, 해당 에피택셜층에는 전위(dislocation), 마이크로 트윈(micro-twin) 등과 같은 결함이 필연적으로 발생한다.

[0005] 이와 같은 에피택셜층 내의 결함은 후속의 공정을 통해 상기 에피택셜층 상에 형성되는 박막으로 전이되어 소자 전체의 광학적 특성 및 전기적 특성을 저하시키게 된다. 또한, 단결정 기판과 에피택셜층의 격자상수가 동일한 경우에도 단결정 기판의 표면 상태가 불량하면 후속의 에피택셜 성장에 영향을 끼쳐 결함발생을 유발한다.

[0006] 이에 따라, 최근 에피택셜층 내에 발생하는 결함을 제거하거나 결함의 밀도를 최소화하는 연구가 진행되고 있다. 이 중, 금속 또는 타 물질을 이용하여 결함의 일부 전이를 억제하고, 성장층의 측면 성장(lateral growth)을 이용하여 양질의 에피택셜층을 형성하는 에피택셜 측면 성장 방법(Epitaxial Lateral Over Growth; ELOG)방법이 알려지고 있다.

[0007] 상기 ELOG 방법은 미국등록특허 US 6,265,289호에 개시되어 있다. 여기서, 상기 ELOG 방법은 GaN 등 발광소자의 성장시 격자결함을 줄이는 방법으로 주로 SiN이나 금속 등을 사용하여 격자결함의 전이를 막고 기판과 수직 이외의 방향으로 에피택셜층의 성장을 유도함으로써 격자결함을 최소화시키는 방법이다. 그러나 여러 단계의 추가적인 공정이 요구되고, 결함이 없는 부분과 결함이 있는 부분으로 나뉘어짐으로써 균일한 특성을 갖는 소자의 제작에 어려움이 있다. 또한, 상기 ELOG 방법은 별도의 증착장비를 이용하는 방법을 개시하고 있으므로 공정이 복잡해지고 공정 효율이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 일 목적은 상대적으로 단순한 구조를 갖고 내부에 존재하는 격자 결함을 감소시킬 수 있는 기판 구조물을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 상기 기판 구조물의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물은 단결정 기판, 상기 단결정 기판 상에 배치된 탄질화막 패턴 및 상기 탄질화막 패턴을 포함한 상기 단결정 기판 상에 형성된 질화 갈륨막을 포함한다. 여기서, 상기 탄질화막 패턴은 포토레지스트 패턴으로부터 열처리되어 전환된 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 탄질화막 패턴은 상기 단결정 기판의 상부 표면으로부터 측정되고 0.01 내지 1.0 μm 의 높이를 가질 수 있다. 또한, 상기 질화 갈륨막은 상기 단결정 기판을 시드막으로 성장된 에피텍셜 박막을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 단결정 기판은 사파이어 단결정 기판, 실리콘 단결정 기판 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물의 제조 방법에 있어서, 단결정 기판을 준비한 후, 상기 단결정 기판 상에 탄질화막 패턴을 형성한다. 이어서, 상기 탄질화막 패턴을 포함한 상기 단결정 기판 상에 질화 갈륨막을 형성한다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 단결정 기판 상에 상기 탄질화막 패턴은 상기 단결정 기판 상에 포토레지스트 패턴을 형성하고, 상기 포토레지스트 패턴에 탄화 열처리 공정을 수행하여 탄화된 포토레지스트 패턴을 형성한 후, 상기 탄화된 포토레지스트 패턴에 질화 열처리 공정을 통하여 형성될 수 있다. 여기서, 상기 탄화 열처리 공정 및 상기 질화 열처리 공정은 인시튜로 수행될 수 있다. 또한, 상기 탄화 열처리 공정 및 상기 질화 열처리 공정은 50 내지 780 torr의 압력 조건 및 100 내지 1250 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 조건에 수행될 수 있다. 그리고, 상기 탄화 열처리 공정 및 상기 질화 열처리 공정은 수소, 질소, 아르곤, 네온, 헬륨 및 산소 중 적어도 하나를 분위기 가스로 이용될 수 있다. 여기서, 제7항에 있어서, 상기 탄화된 포토레지스트 패턴에 질화 열처리 공정은 상기 탄화된 포토레지스트 패턴보다 폭 기준으로 확장된 탄질화막 패턴을 형성할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 질화 갈륨막은 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition), MBE(Molecular Beam Epitaxy), HVPE(Hydride Vapor Phase Epitaxy), ALD(Atomic Layer Deposition) 중 적어도 하나의 공정을 통하여 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 기판 구조물 및 이의 제조 방법에 있어서, 상기 탄질화막 패턴을 마스크막으로 이용하여 질화 갈륨막의 측면 성장을 유도하여 상기 질화 갈륨막을 형성함으로써 상기 기판 구조물 내의 격자 결함의 전이가 억제될 수 있다. 또한, 포토레지스트 패턴을 열처리하여 탄질화막 패턴을 형성하는 열처리 공정이 상기 질화 갈륨막 형성 공정과 인시튜로 수행됨에 따라 측면 성장을 위한 마스크 패턴 형성이 단순하게 수행될 수 있다. 나아가, 포토레지스트 패턴을 열처리하여 열처리 공정 중 탄질화막 패턴의 폭이 증가함에 따라 측면 성장의 효율이 증대될 수 있다. 또한 탄질화막 패턴이 패시베이션 기능을 수행함에 따라 후속하는 질화 갈륨막 형성 공정 중 상기 탄질화막 패턴 내부의 탄소 분순물이 상기 질화 갈륨막 내부로 혼입되는 것이 억제될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기판 구조물을 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 사시도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 첨부된 도면에 있어서, 대상물들의

크기와 양은 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대 또는 축소하여 도시한 것이다.

- [0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0018] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 다른 특징들이나 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기판 구조물을 설명하기 위한 사시도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 기판 구조물(100)은 단결정 기판(105), 탄질화막 패턴(110) 및 질화 갈륨막(120)을 포함한다.
- [0022] 상기 단결정 기판(105)은 단결정 구조를 갖는 물질을 한다. 상기 단결정 기판(105)의 예로는 실리콘 단결정 기판, 사파이어 단결정 기판, 탄소함유된 실리콘 단결정 기판을 포함할 수 있다. 특히, 상기 기판 구조물(100)이 광학 소자에 적용될 경우, 상기 단결정 기판은 사파이어 기판을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 탄질화막 패턴(110)은 상기 단결정 기판(105)의 상면에 배치된다. 상기 탄질화막 패턴(110)은 스트라이프 형상을 가질 수 있다. 이와 다르게 상기 탄질화막 패턴(110)은 아일랜드 형상을 가질 수 있다. 상기 탄질화막 패턴(110)은 상기 질화 갈륨막(120)의 형성시 측면 성장을 유도할 수 있다.
- [0024] 상기 탄질화막 패턴(110)은 예를 들면, UV로 경화되는 포토레지스트 패턴을 열처리하여 형성될 수 있다. 상기 탄질화막 패턴(110)은 상기 단결정 기판의 상부 표면으로부터 측정되고 0.01 내지 1.00 μm 의 높이를 가질 수 있다.
- [0025] 상기 질화 갈륨막(120)은 상기 탄질화막 패턴(110)이 형성된 상기 단결정 기판(105) 상에 배치된다. 상기 질화 갈륨막(120)은 상기 단결정 기판(105)을 시드막으로 상기 탄질화막 패턴(110)을 마스크막으로 이용하여 성장된 박막을 포함한다. 상기 질화 갈륨막(120)은 에피택셜 성장 공정으로 형성된 에피택셜 박막을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물(100)은 상기 탄질화막 패턴(110)을 마스크막으로 이용하여 측면 성장을 유도함으로써 상기 기판 구조물(100) 내의 격자 결함의 전이가 억제될 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 3a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 사시도이다.
- [0028] 도 2 및 도 3a를 참조하면, 먼저 단결정 기판(105)을 준비한다(S110). 상기 단결정 기판(105)의 예로는 상기 단결정 기판의 예로는 실리콘 단결정 기판, 사파이어 단결정 기판, 탄소함유된 실리콘 단결정 기판을 들 수 있다. 특히, 상기 기판 구조물(100)이 광학 소자에 적용될 경우, 상기 단결정 기판(105)은 사파이어 기판을 포함할 수 있다.
- [0029] 이어서, 상기 단결정 기판(105) 상에 탄질화막 패턴(110; 도 3c 참조)을 형성한다(S130).
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 탄질화막 패턴을 형성하기 위하여 아래의 세부 공정이 수행될 수 있다.
- [0031] 상기 단결정 기판(105) 상에 포토레지스트막(미도시)을 형성한다. 상기 포토레지스트막은 UV 경화 가능한 물질을 포함할 수 있다. 상기 포토레지스트막의 예로는 노블락 수지, 광감응제 및 용매를 포함할 수 있다. 상기 포

포토레지스트막을 이루는 물질은 네거티브(negative)형 포토레지스트 물질과 포지티브(positive)형 포토레지스트 물질로 나눌 수 있다.

- [0032] 상기 포토레지스트막을 형성하기 위하여 스핀코팅 공정이 이용될 수 있다. 상기 포토레지스트막은 0.01 내지 1.00 μm 의 제1 두께 및 제1 폭으로 형성될 수 있다.
- [0033] 이어서, 상기 포토레지스트막에 대하여 노광 영역 및 차광 영역을 갖는 마스크를 이용하여 노광/현상하는 광경화 공정을 이용하여 포토레지스트 패턴(111)을 형성한다(S131). 상기 단결정 기관(105)의 상면이 부분적으로 노출된 상태로 상기 포토레지스트 패턴(111)이 상기 단결정 기관(105) 상에 스트라이프 형상을 가질 수 있다.
- [0034] 도 2 및 도 3b를 참조하면, 상기 포토레지스트 패턴(111)에 대하여 탄화 열처리 공정을 수행하여 상기 단결정 기관(105) 상에 탄화 포토레지스트 패턴(113)을 형성한다(S133). 상기 탄화 열처리 공정은 상기 질화 갈륨 형성 공정과 인시튜로 수행될 수 있다. 상기 탄화 열처리 공정은 예를 들면, 100 내지 1,250 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 수행될 수 있다. 또한 상기 탄화 열처리 공정은 수소, 질소, 아르곤, 네온, 헬륨 또는 산소 분위기에서 수행될 수 있다. 바람직하게 상기 탄화 열처리 공정은 수소 분위기에서 수행될 수 있다.
- [0035] 도 2 및 도 3c를 참조하면, 상기 탄화 포토레지스트 패턴에 대하여 질화 열처리 공정을 수행한다.(S135) 이로써 상기 단결정 기관(105) 상에 탄질화막 패턴(110)을 형성한다. 상기 질화 열처리 공정은 상기 탄화 열처리 공정과 인시튜로 수행될 수 있다. 상기 질화 열처리 공정은 예를 들면, 상기 질화 열처리 공정은 예를 들면, 100 내지 1,250 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 수행될 수 있다. 또한 상기 질화 열처리 공정은 수소, 질소, 아르곤, 네온, 헬륨 또는 산소 분위기에서 수행될 수 있다. 바람직하게 상기 질화 열처리 공정은 질소 분위기에서 수행될 수 있다.
- [0036] 상기 질화 열처리 공정에 수행할 경우, 상기 탄화된 포토레지스트 패턴(113, 도 3b 참조)에 대하여 높이 기준으로 수축 현상이 발생할 수 있다. 즉, 상기 탄질화막 패턴(110)은 상기 제1 높이보다 감소한 제2 높이를 가질 수 있다. 또한, 상기 질화 열처리 공정에 수행할 경우, 상기 탄화된 포토레지스트 패턴(113, 도 3b 참조)에 대하여 폭 기준으로 팽창 현상이 발생할 수 있다. 즉, 상기 탄질화막 패턴(110)은 상기 제1 폭보다 증가한 제2 폭을 가질 수 있다. 따라서, 상기 탄질화막 패턴(110)이 상기 단결정 기관(105)의 상면을 덮는 패쇄 영역이 증가할 수 있다. 결론적으로 후속하는 질화 갈륨막 형성 공정에서 측면 성장이 증대되어 전체적으로 단결정 기관 구조물(100)의 결함이 감소할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 질화 열처리 공정을 통하여 형성된 상기 탄질화막 패턴(110)은 패시베이션 기능을 수행함에 따라 후속하여 수행된 질화 갈륨막 형성 공정에서 상기 탄질화막 패턴(110)의 내부의 탄소 불순물이 상기 질화 갈륨막(120) 내부에 혼입되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 상기 질화 갈륨막(120)이 상대적으로 우수한 단결정성을 유지함으로써 상기 기관 구조물(100)이 상대적으로 우수한 광학적 특성 및 전기적 특성을 가질 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 질화 열처리 공정은 상기 탄화 열처리 공정 및 후속하는 질화 갈륨막 형성 공정과 함께 인시튜로 수행될 수 있다. 따라서 별도의 챔버에서 실리콘 질화막 또는 금속막과 같은 마스크막을 형성하여 하는 기존의 ELOG 공정과 비교하여 공정 단순화에 기여할 수 있다.
- [0039] 이어서, 상기 탄질화막 패턴(110)이 형성된 단결정 기관(105) 상에 질화 갈륨막(120)을 형성한다(S140). 예를 들면, 상기 질화 갈륨막(120)은 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition), MBE(Molecular Beam Epitaxy), HVPE(Hydride Vapor Phase Epitaxy), ALD(Atomic Layer Deposition) 중 적어도 하나의 공정을 통하여 형성될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 질화 갈륨막(120)은 HVPE 공정으로 수행될 수 있다. 상기 탄질화막 패턴(110)을 마스크막으로 이용하여 질화 갈륨막의 형성시 측면 성장을 유도하여 상기 질화 갈륨막을 형성할 수 있다. 상기 기관 구조물 내의 격자 결함의 전이가 억제될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 구조물의 제조 방법에 있어서, 상기 탄질화막 패턴을 마스크막으로 이용하여 질화 갈륨막의 측면 성장을 유도하여 상기 질화 갈륨막을 형성함으로써 상기 기관 구조물 내의 격자 결함의 전이가 억제될 수 있다. 또한, 포토레지스트 패턴을 열처리하여 탄질화막 패턴을 형성하는 열처리 공정이 상기 질화 갈륨막 형성 공정과 인시튜로 수행됨에 따라 측면 성장을 위한 마스크 패턴 형성이 단순하게 수행될 수 있다. 나아가, 포토레지스트 패턴을 열처리하여 열처리 공정 중 탄질화막 패턴의 폭이 증가함에 따라 측면 성장의 효율이 증대될 수 있다. 또한 탄질화막 패턴이 패시베이션 기능을 수행함에 따라 후속하는 질화 갈륨막 형성 공정 중 상기 탄질화막 패턴 내부의 탄소 불순물이 상기 질화 갈륨막 내부로 혼입되는 것이 억제될 수 있다.

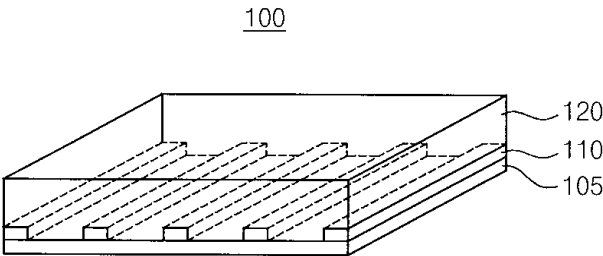
산업상 이용가능성

[0042] 본 발명의 실시예들에 따른 기판 구조물 및 이의 제조 방법은 발광 소자, 태양 전지, 디스플레이를 제조하는 데 응용될 수 있다.

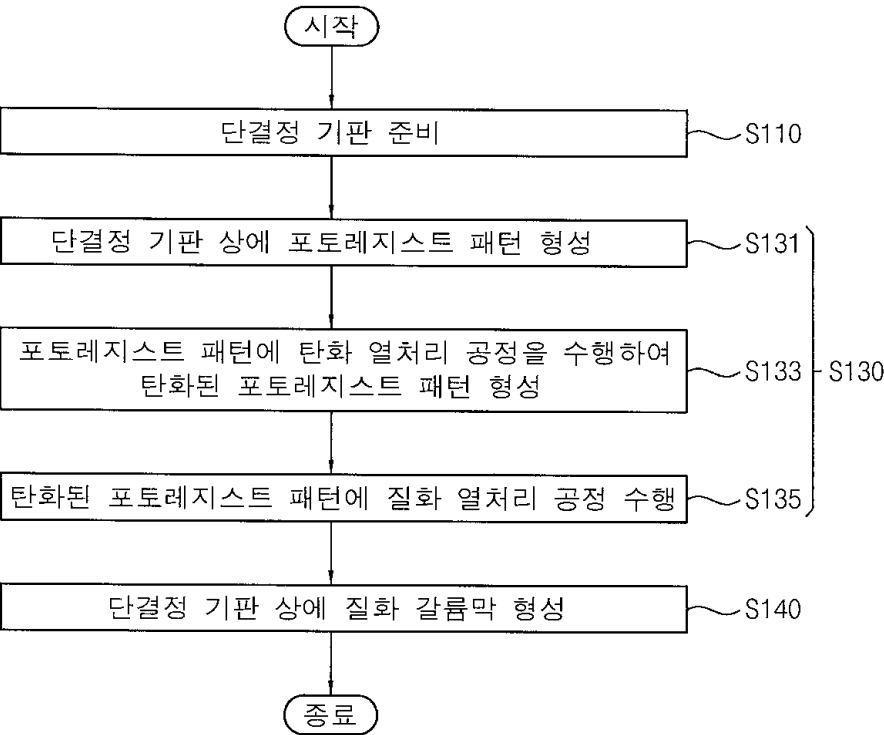
[0043] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

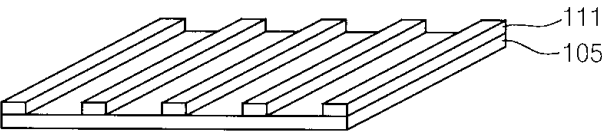
도면1



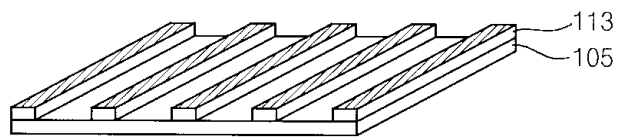
도면2



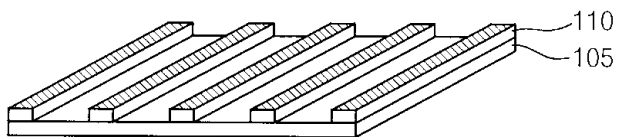
도면3a



도면3b



도면3c



도면3d

