



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0016673
(43) 공개일자 2017년02월14일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 29/43 (2006.01) H01L 21/28 (2006.01)
H01L 21/285 (2006.01) H01L 21/324 (2017.01)
H01L 29/18 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 29/435 (2013.01)
H01L 21/28026 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0110063
(22) 출원일자 2015년08월04일
심사청구일자 2015년08월04일</p> | <p>(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)</p> <p>(72) 발명자
이희덕
대전광역시 서구 둔산북로 175, 8동 604호 (둔산동, 햇님아파트)</p> <p>이맹
충청북도 청주시 흥덕구 월명로 220번길 97, 하늘정원 202호</p> <p>김제영
대전광역시 중구 서문로 32, 한밭우성아파트 102동 1006호</p> <p>(74) 대리인
이원영</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 4 항

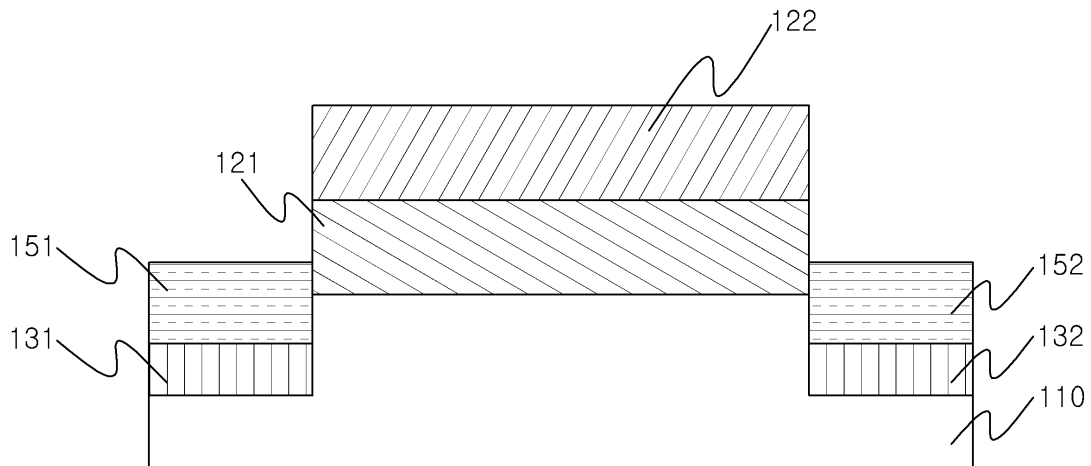
(54) 발명의 명칭 **모스펫의 접촉저항 감소 방법**

(57) 요약

본 발명은 모스펫의 콘택이 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드로 형성되어 접촉저항을 감소시키는 기술에 관한 것이다.

보다 구체적으로, 본발명의 콘택은 인듐갈륨아세나이드가 적층된 기관의 소오스 및 드레인 영역에 텔루륨층과 니켈층을 적층하고 열처리하여 얻어진다. 본 발명의 실시 예에 따른 콘택의 접촉저항은 니켈-인듐갈륨아세나이드로 형성된 콘택에 비해 현저하게 낮다.

대표도 - 도2c



(52) CPC특허분류

H01L 21/28061 (2013.01)
H01L 21/2855 (2013.01)
H01L 21/324 (2013.01)
H01L 29/18 (2013.01)
H01L 2924/01028 (2013.01)
H01L 2924/10337 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	G01201406010774
부처명	산업통상지원부
연구관리전문기관	한국반도체연구조합
연구사업명	미래소자 원천기술개발사업
연구과제명	20nm급 이하 차세대 반도체 소자를 위한 저항 감소 기술 개발
기 여 율	70/100
주관기관	충남대학교
연구기간	2014.06.01 ~ 2015.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	2014018410
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	일반연구자(지역대학우수과학자)지원사업
연구과제명	차세대 반도체 소자를 위한 게르마늄 쇼트키 장벽 MOSFET 연구
기 여 율	30/100
주관기관	충남대학교
연구기간	2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

인듐갈륨아세나이드(InGaAs) 기판에 소오스 전극, 드레인 전극 및 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 소오스 전극 및 드레인 전극 상에 텔루륨층을 적층시키는 단계;

상기 텔루륨층 상에 니켈층을 적층시키는 단계;

상기 텔루륨층 및 니켈층이 적층된 인듐갈륨아세나이드(InGaAs) 기판을 열처리하는 단계, 그리고

상기 열처리를 통해 상기 소오스 전극 및 상기 드레인 전극 상에 각각 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 콘택을 형성하는 단계

를 포함하는 모스펫의 접촉저항 감소 방법.

청구항 2

제 1 항에서,

상기 텔루륨층 및 니켈층의 적층은 스퍼터링 공정으로 적층시킨 것을 특징으로 하는 모스펫의 접촉저항 감소 방법.

청구항 3

제 1 항에서,

상기 콘택의 저항은 상기 텔루륨층 및 상기 니켈층이 이루는 두께 또는 상기 열처리를 진행하는 시간에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 모스펫의 접촉저항 감소 방법.

청구항 4

제 1 항에서,

상기 열처리는 250℃ - 330℃사이에서 진행되는 것을 특징으로 하는 모스펫의 접촉저항 감소 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고집적 모스펫(MOS-FET)의 제작공정 중 콘택(contact) 형성 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 텔루륨(Tellurium)과 니켈(Nickel)을 적층하고 열처리를 하여 콘택을 형성시켜 접촉저항을 감소하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모스펫의 고집적화가 진행됨에 따라 전통적인 반도체 공정 즉, 실리콘을 이용한 반도체 공정은 소형화의 한계에 다다르고 있다. 이런 한계를 넘기 위하여 여러 가지 물질을 이용하여 기존의 실리콘 기판을 대체하는 연구가 진행되고 있다.

[0003] 그 중에 III-V 화합물에 속하는 인듐갈륨아세나이드(InGaAs)는 유망한 기판물질로 각광을 받고 있다. 여기서, 인듐갈륨아세나이드를 기판으로 이용하여 제작되는 트랜지스터의 전극에는 일반적으로 단일금속 또는 합금이 적층된다. 적층된 금속 층은 트랜지스터의 전극을 외부 전원과 전기적으로 연결 시켜주는 역할을 하므로 “콘택(contact)” 이라고 불린다.

[0004] 이때, 콘택에서의 저항(이하 “접촉저항” 이라 함)이 높으면 트랜지스터의 반응이 느려져 성능이 저하된다. 따라서, 인듐갈륨아세나이드를 기판으로 이용하여 제작된 트랜지스터가 고성능을 실현하기 위해서는 접촉저항을

보다 낮추는 것이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2004-0059930호 (2004.07.06)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 인듐갈륨아세나이드 기판에 형성되는 콘택의 접촉저항을 감소시키는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 일 특징에 따른 모스펫의 접촉저항 감소 방법은 인듐갈륨아세나이드(InGaAs) 기판에 소오스 전극, 드레인 전극 및 게이트전극을 형성하는 단계, 상기 소오스 전극 및 드레인 전극 상에 텔루륨층을 적층시키는 단계, 상기 텔루륨층 상에 니켈층을 적층시키는 단계, 상기 텔루륨층 및 니켈층이 적층된 인듐갈륨아세나이드(InGaAs) 기판을 열처리를 진행하는 단계, 그리고 상기 열처리를 통해 상기 소오스 전극 및 상기 드레인 전극 상에 각각 콘택을 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 여기서, 상기 텔루륨층 및 니켈층의 적층은 스퍼터링 공정으로 적층시킨 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 상기 텔루륨층을 먼저 적층한 다음 니켈층을 적층하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 여기서, 상기 급속열처리는 250℃ - 330℃ 사이에서 진행되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시 예에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드를 이용한 모스펫의 접촉저항 감소 방법에 따른 콘택의 접촉저항은 기존의 콘택의 접촉저항보다 월등하게 낮아지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드를 이용한 모스펫의 접촉저항 감소 방법에서 소스, 드레인 및 게이트 전극을 형성하는 과정을 보여주는 단면도이다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드를 이용한 모스펫의 접촉저항 감소 방법에서 콘택을 제작하는 공정을 보여주는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 텔루륨층의 두께에 따른 콘택의 전류 값의 변화를 보인 그래프이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 콘택의 토탈 저항과 기존의 방법에 따라 형성된 콘택의 토탈 저항을 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0015] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0016] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0017] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0018] 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0019] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다.
- [0020] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 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.
- [0022] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0023] 이제, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드를 이용한 모스펫의 접촉저항 감소 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0024] 본 발명의 실시 예를 설명하기에 앞서, 이하에 사용되는 “기관(110)”은 “인듐갈륨아세나이드가 적층된 기관”과 같은 의미로 사용되고, “저항”은 “접촉저항”과 같은 의미로 사용된다.
- [0025] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드를 이용한 모스펫의 접촉저항 감소 방법에서 소스, 드레인 및 게이트 전극을 형성하는 과정을 보여주는 단면도이다.
- [0026] 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 먼저, 기관(110)에 게이트 절연막(121)을 적층시킨다. 여기서, 기관(110)은 실리콘 기관에 인듐갈륨아세나이드(InGaAs)층이 에피택셜 성장(epitaxial growth)되어 얻어진 것이다. 즉, 기관(110)은 인듐갈륨아세나이드(InGaAs)로 구성된다. 이하에서는 기관(110)을 인듐갈륨아세나이드 기관(110)으로 혼용하여 사용한다.
- [0027] 본 발명에서 인듐갈륨아세나이드 기관(110)을 모스펫 기관으로 사용하는 이유는 이하와 같다.
- [0028] 기존에는 실리콘 기관을 이용하여 모스펫을 제작하여 왔으나, 반도체 소자의 고집적화의 지속적인 발전에 따라 소형화의 한계에 다다랐다. 이와 같은 한계를 넘기 위해서는 기존의 실리콘 보다 모빌리티(mobility)가 높은 물질을 선택하여 모스펫을 제작하여야 한다. 인듐갈륨아세나이드는 최근에 유망한 하이(high) 모빌리티(mobility) 반도체 물질로 각광 받고 있는 III-V 화합물의 일예이다. 인듐갈륨아세나이드는 실리콘 보다 가격이 비싸므로 소량으로 사용되는 것이 향후 양산에 적합하다. 또한, 기존에 사용되어 왔던 실리콘 기반 반도체 공정의 장비로도 제작할 수 있게 하기 위하여 인듐갈륨아세나이드를 실리콘 기관에 에피택셜 성장시켜 모스펫의 기관으로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0029] 본 발명의 실시 예에 따른 기관(110)은 인듐갈륨아세나이드 층이 150나노미터로 적층된 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0030] 한편, 게이트 절연막(121)은 유전율이 높은 물질, 예를 들어 금속의 산화물인 알루미늄 옥사이드(Al₂O₃) 등을 ALD(atomic layer deposition) 방식으로 적층하는 것이 바람직하다.
- [0031] 그리고, 게이트 절연막(121)층 상에 적층되는 게이트 전극막(122)은 금속으로 형성되는 것이 바람직하고, 예를 들어 알루미늄 또는 타이타늄 등을 증착하여 형성될 수 있다.
- [0032] 이렇게, 도 1b에 도시된 바와 같이, 인듐갈륨아세나이드 기관(110)의 전체에 게이트 절연물(121)과 게이트 전극막(122)이 적층되어 게이트 전극(120)이 형성된다.

- [0033] 이어서, 도 1c에 도시된 바와 같이, 게이트 전극(120)이 적층된 기판(110)에는 마스크를 이용한 리소그래피(lithography)공정을 통하여 소오스(131) 및 드레인(132)을 형성시킬 영역을 마련한다. 구체적으로, 소오스(131) 및 드레인(132)이 형성될 기판(110)의 일부구역(A, B)에 게이트전극(120)을 제거시키는 방식을 취한다. 여기서, 일부 게이트전극(120)을 제거하는 방식은 건식 에칭(Dry etching) 또는 습식 에칭(Wet etching)으로 실현 될 수 있다.
- [0034] 에칭(etching)공정에 의하여 게이트 전극(120)이 부분적으로 제거되면 기판(110)의 일부분(A, B)이 노출된다. 이렇게 노출된 부분(A, B)에 이온(ion)을 주입하여 앤 타입(n-type) 캐리어(carrier)를 제공한다. 즉, 도 1d에 도시한 바와 같이, 소오스(131) 및 드레인(132)에 마스크를 이용하여 노출된 인듐갈륨아세나이드 기판의 영역(A, B)에 실리콘을 임플란테이션(implantation)하여 앤 타입(n-type) 캐리어(carrier)를 제공한다.
- [0035] 이하에서는 소오스(131), 드레인(132) 영역에 콘택을 형성하는 과정에 대하여 설명을 하도록 한다.
- [0036] 기판(110)에 형성된 소오스(131) 및 드레인(132)에 외부로부터 공급되는 전원을 인가시키기 위해서 소오스(131) 및 드레인(132) 상에 콘택이 필요하다. 여기서, 콘택은 단일 금속 또는 합금을 적층하여 형성될 수 있고, 본 발명에서는 합금으로 형성된 콘택에 대하여 집중적으로 설명한다.
- [0037] 상기한 합금 콘택은 크게 두 가지 방법으로 형성된다.
- [0038] 구체적으로, 소오스(131) 및 드레인(132) 상에 순수한 단일 금속을 증착하고 열처리를 하여 합금 콘택을 형성하거나, 금속 또는 금속과 다른 종류의 원소를 합쳐서 만들어진 합금을 증착시켜 합금 콘택을 형성한다. 전자의 예에는 니켈 또는 타이타늄(Ti)을 적층하고 열처리를 거쳐 얻어지는 방법이 있고, 후자의 예에는 탄탈륨 나이트라이드(TaN), 타이타늄 나이트라이드(TiN) 등 질화물을 적층하는 방법이 있다.
- [0039] 상기 질화물 콘택은 마스크가 있어야 콘택이 필요한 소오스(131) 및 드레인(132) 영역에만 선택적으로 콘택을 형성시킬 수 있다. 이에 반하여 상기한 합금 콘택은 마스크가 없어도 셀프 얼라인(self-align) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0040] 니켈(Nickel), 타이타늄(Titanium)으로 형성된 금속-인듐갈륨아세나이드 합금 콘택은 질화물로 형성된 콘택이 가질 수 없는 장점을 가지고 있지만 접촉저항의 값이 충분히 낮은 것은 아니다. 본 발명의 실시 예에 따른 모스펫의 접촉저항 감소 방법은 이런 문제를 해결한다.
- [0041] 이하에서 본 발명의 일 실시 예에 따른 모스펫의 접촉저항 감소 방법에 대하여 설명한다.
- [0042] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드로 형성된 콘택을 제작하는 공정순서를 보여주는 단면도이다.
- [0043] 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 인듐갈륨아세나이드 기판(110)에 형성된 소오스(131)와 드레인(132) 영역에 텔루륨층(141, 142)을 각각 적층한다.
- [0044] 이어서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 텔루륨층(141, 142) 위에 니켈(Nickel)층(143, 144)이 각각 적층된다.
- [0045] 텔루륨층(141, 142)과 니켈층(143, 144)의 적층은 RF(radio frequency)스퍼터링(sputtering), 물리적 기상 증착법(PVD) 또는 전자빔 등 공정으로 실현될 수 있다. 본 실시 예에서는 RF(radio frequency)스퍼터링(sputtering) 공정을 이용하여 텔루륨층(141, 142) 및 니켈층(143, 144)을 적층시킨다. 여기서, 스퍼터링(sputtering)공정은 불활성가스(알곤(Ar)) 분위기에서 텔루륨층이 1-15나노미터의 두께로 먼저 적층된 후, 그 위에 니켈층을 15-40나노미터의 두께로 적층시킨다.
- [0046] 그 다음, 도 2c에 도시된 바와 같이, 텔루륨층(141, 142)과 니켈층(143, 144)이 적층된 기판(110)에 대해 열처리를 실시한다.
- [0047] 이렇게 열처리를 하게 되면, 텔루륨층(141, 142), 니켈층(143, 144) 및 기판(110)을 구성하는 인듐갈륨아세나이드층이 서로 반응을 하여 소오스(131)와 드레인(132) 상에 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금(151, 152)이 형성되어 트랜지스터의 콘택이 제작된다.
- [0048] 여기서, 텔루륨, 니켈 및 인듐갈륨아세나이드층이 서로 반응하는 과정에 소모되므로, 니켈층의 두께는 인듐갈륨아세나이드층의 두께에 의하여 결정된다. 이때 니켈층과 인듐갈륨아세나이드층이 비슷한 두께를 가지게 되면 열처리 과정에 인듐갈륨아세나이드층이 다 소모된다. 그러므로 니켈층은 인듐갈륨아세나이드층보다 얇게 적층하는 것이 바람직하며, 일 예로 인듐갈륨아세나이드층이 150나노미터의 두께를 가질 때 니켈층은 50나노미터 내외

의 두께를 가지는 것이 바람직하다.

- [0049] 그리고 본 발명의 실시 예에 따른 콘택의 저항 감소여부는 전류 값의 감소여부로부터 판단할 수 있다. 그러므로 본 발명의 실시 예에 따른 콘택의 저항 값의 감소여부는 콘택의 전류 값으로 판단할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 텔루륨층의 두께에 따른 콘택의 전류 값의 변화를 보인 그래프이다.
- [0051] 여기서, 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금을 이용하여 얻어진 콘택의 전류 값(current density)이 향상되었는지를 판단하는데 기준이 필요하므로, 기존에 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금으로 형성되는 콘택의 전류 값을 동일한 도면에 표시한다.
- [0052] 도 3에는 도시된 바와 같이, 텔루륨층의 두께와 열처리하는 시간이 변화될 때 콘택의 전류 값은 따라서 변화한다.
- [0053] 구체적으로, 텔루륨이 없이 30나노미터의 니켈을 적층하고 30초 동안 열처리하여 얻어진 콘택의 전류 값은 5나노미터의 텔루륨에 30나노미터의 니켈을 적층하고 30초 열처리하여 얻어진 콘택의 전류 값보다 낮다. 즉 텔루륨을 이용한 후자의 접촉저항이 낮다.
- [0054] 또한, 5나노미터의 텔루륨에 30나노미터의 니켈을 적층하고 30초 동안 열처리하여 얻어진 콘택의 전류 값은 11나노미터의 텔루륨에 30나노미터의 니켈을 적층하고 30초 동안 열처리하여 얻어진 콘택의 전류 값보다 크다. 즉, 5나노미터의 텔루륨층을 이용한 전자의 접촉저항이 11나노미터의 텔루륨층을 이용한 후자의 접촉저항보다 작다.
- [0055] 여기서, 11나노미터의 텔루륨에 30나노미터의 니켈을 적층하고 30초를 120초 늘려서 열처리하면 얻어진 콘택의 전류 값이 향상되기는 하나 5나노미터의 텔루륨을 30초 동안 열처리하여 얻어진 콘택의 전류 값보다 작다.
- [0056] 결론적으로, 콘택을 형성할 때 텔루륨층의 두께를 5나노미터로 하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다.
- [0057] 한편, 상기한 트랜지스터의 열처리는 급속열처리로 250℃ - 330℃의 범위 내에서 10초 내지 150초 동안 진행되는 것이 바람직하다. 250℃ - 330℃로 선택한 이유는 니켈과 인듐갈륨아세나이드가 합금을 형성할 수 있는 온도 범위가 250℃ - 330℃이기 때문이다.
- [0058] 본 발명에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 콘택의 저항 값은 종래의 콘택의 저항보다 낮다. 이제 종래의 콘택 중 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금으로 형성된 콘택을 일 예로, 본 발명의 콘택의 저항과 비교하여 저항 값의 차이정도를 보도록 한다.
- [0059] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 콘택의 토탈 저항과 기존의 방법에 따라 형성된 콘택의 토탈 저항을 비교한 그래프이다.
- [0060] 도 4에 도시된 바와 같이, 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 및 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금으로 이루어진 콘택의 토탈 저항을 전압의 변화에 측정하여 얻어진 그래프이다. 이 그래프를 기반으로 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 및 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금의 접촉저항을 각각 계산하여 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금을 이용한 콘택의 저항의 감소정도를 확인할 수 있다.
- [0061] 도 4에 도시된 그래프로부터 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 또는 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금으로 이루어진 콘택의 토탈저항(total resistance)의 기울기 값을 계산한다. 얻어진 기울기 값을 서큘러 트랜스미션 라인 모델(Circular Transmission Line Model)에 적용하여 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 또는 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금을 이용하여 얻어진 콘택의 접촉저항(Specific Contact Resistivity)을 계산한다. 계산한 결과, 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금을 이용한 콘택의 접촉저항은 $4.94 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}^2$ 이고 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금을 이용한 콘택의 접촉저항은 $4.58 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}^2$ 이다. 즉, 본 발명에 따른 텔루륨-니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 콘택의 접촉저항은 니켈-인듐갈륨아세나이드 합금 콘택에 비하여 10배 정도 향상된 것을 알 수 있다.
- [0062] 상기한 본 발명에 실시 예에 따른 트랜지스터의 콘택 구조는 앤 모오스(n-mos)를 일 예로하고 있지만 피 모오스(p-mos)에도 적용될 수도 있다.
- [0063] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는

것이다.

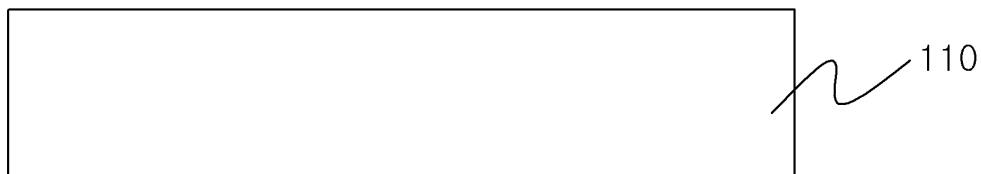
[0064] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

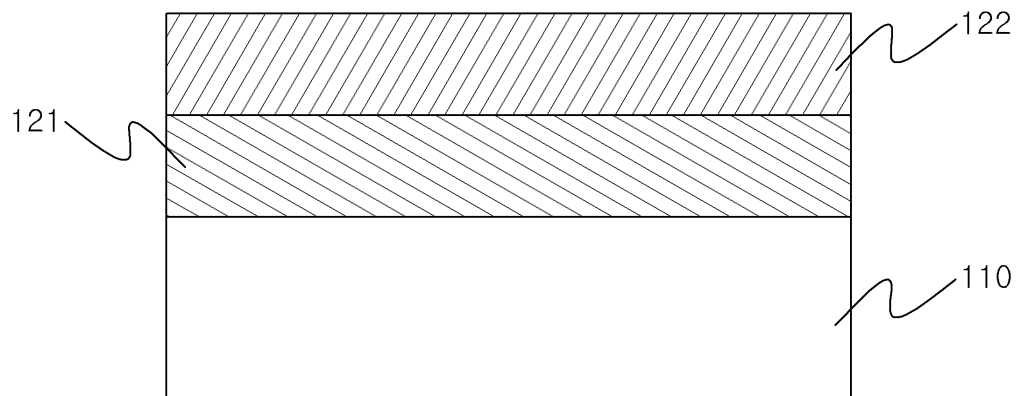
[0065] 110 : 트랜지스터 기판 120 : 게이트 전극
121 : 게이트 전연층 122: 게이트 금속층
131 : 소오스 132 : 드레인
141, 142 : 텔루륨 143, 144 : 니켈
151, 152 : 텔루륨 - 니켈 - 인듐갈륨아세나이드 합금

도면

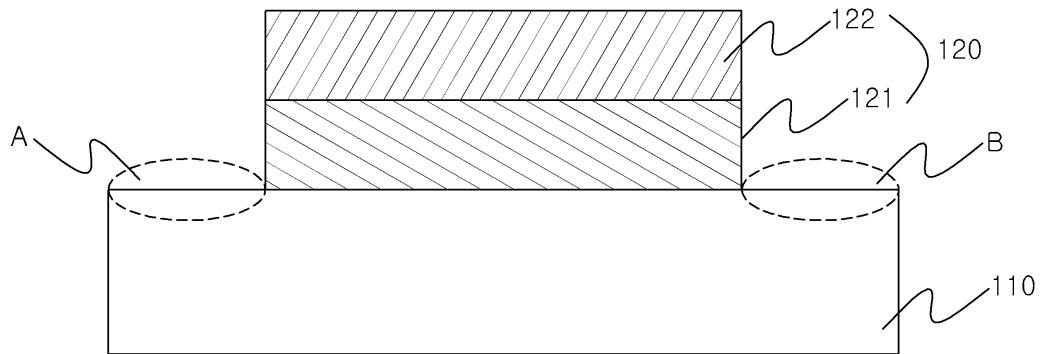
도면1a



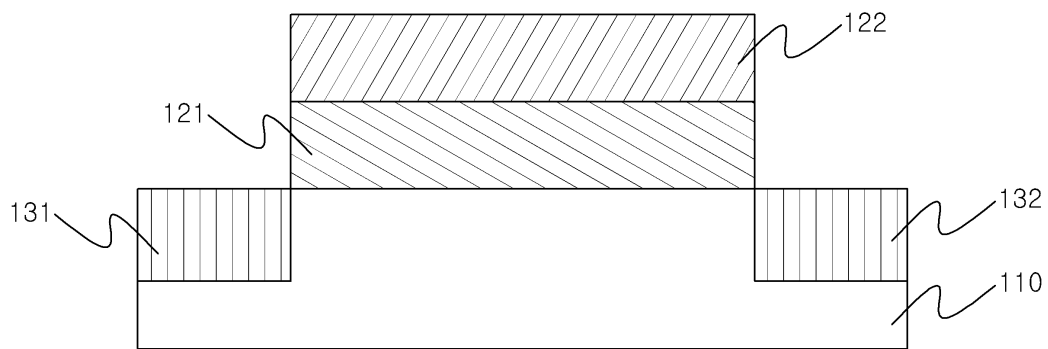
도면1b



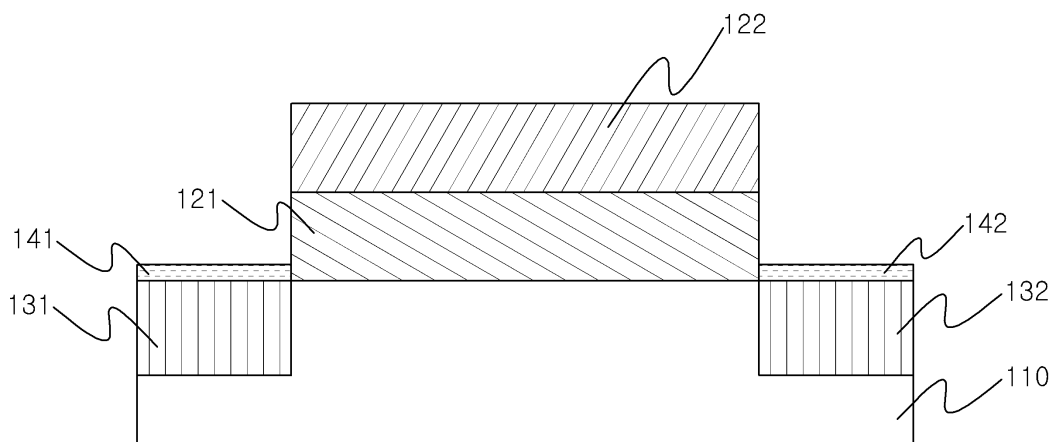
도면1c



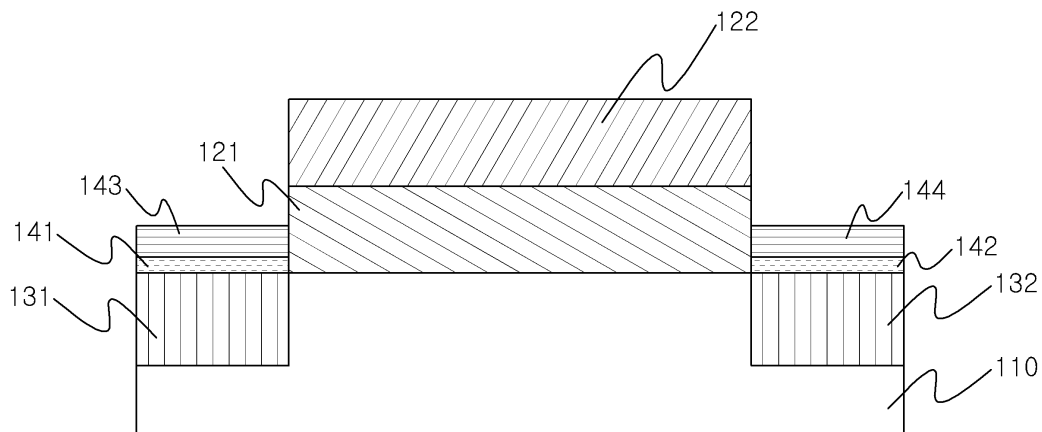
도면1d



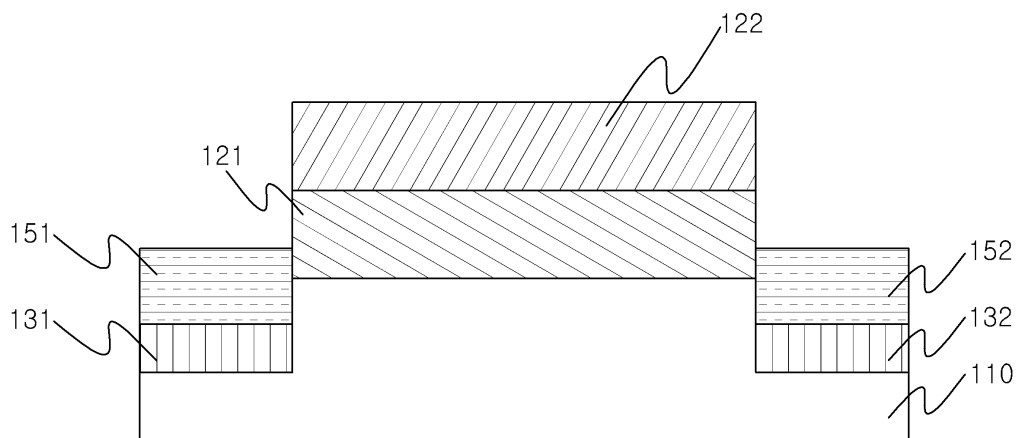
도면2a



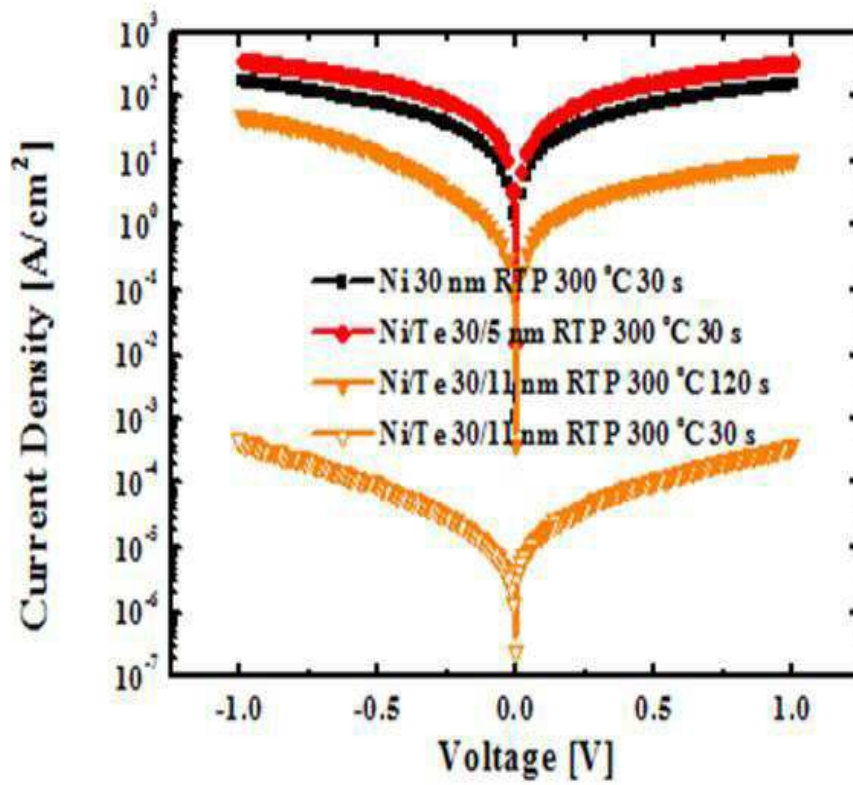
도면2b



도면2c



도면3



도면4

