

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국(43) 국제공개일
2018년 10월 4일 (04.10.2018) WIPO | PCT

(10) 국제공개번호

WO 2018/182160 A1

(51) 국제특허분류:

H01L 21/324 (2006.01) **H01L 27/11524** (2017.01)
H01L 21/268 (2006.01) **H01L 27/108** (2006.01)
H01L 21/762 (2006.01)

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/001170

공개:

(22) 국제출원일:

2018년 1월 26일 (26.01.2018)

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0041927 2017년 3월 31일 (31.03.2017) KR

(72) 발명자; 겹

(71) 출원인: 류정도 (**RYU, Jeong Do**) [KR/KR]; 04765 서울시 성동구 왕십리로 241, 102동 2104호(행당동, 서울숲더샵), Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 앰에이피에스 (**MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06239 서울시 강남구 테헤란로8길 37, 8층 (역삼동, 한동빌딩), Seoul (KR).

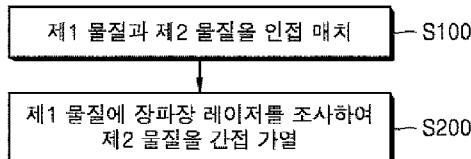
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(54) Title: INDIRECT HEATING METHOD EMPLOYING LASER

(54) 발명의 명칭: 레이저를 이용한 간접 가열 방법

[도1]



S100 ... Adjacently match first material and second material

S200 ... Emit long-wavelength laser to first material, thereby indirectly heating second material

(57) **Abstract:** An indirect heating method employing a laser according to an aspect of the present invention comprises: a first step of adjacently disposing a first material structure containing a metal, and a second material structure containing a mineral; and a second step of emitting a laser to the first material structure and directly heating same, thereby indirectly heating the second material structure adjacent to the first material structure.

(57) **요약서:** 본 발명의 일 관점에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법은 금속을 함유하는 제 1 물질 구조체와 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 인접하여 배치하는 제 1 단계; 및 레이저를 상기 제 1 물질 구조체에 조사하여 상기 제 1 물질 구조체를 직접 가열함으로써 상기 제 1 물질 구조체에 인접한 상기 제 2 물질 구조체를 간접 가열하는 제 2 단계;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 레이저를 이용한 간접 가열 방법

기술분야

[1] 본 발명은 레이저를 이용한 가열 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 레이저를 이용한 간접 가열 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 가열 처리하는 방법으로서 대상물에 레이저를 조사하는 방법이 있다. 레이저는 공간에 넓게 퍼져 있는 에너지를 빛의 응축 성질을 이용하여 한 곳에 집약시킨 것이다. 공간의 같은 지점을 공유하면서 파동을 중첩하면 엄청난 에너지를 집중시킬 수 있다. 레이저가 작동하려면 특별한 기체나 결정, 또는 다이오드 등 레이저를 통과시키는 특별한 매질이 있어야 한다. 이러한 매질에 전기나 라디오파, 빛 등의 형태로 에너지를 주입하면 매질 속의 전자가 에너지를 흡수하여 바깥쪽 층도로 점프를 하며 원자는 들뜬 상태가 된다. 여기에 빛을 주입하면 들뜬 원자들이 광자와 충돌하면서 수많은 광자를 방출하고 원자는 안정된 상태, 즉 에너지가 낮은 상태로 되돌아간다. 이때 방출된 광자는 또다시 다른 원자와 충돌하여 수많은 광자를 방출시키고, 이 과정이 빠르게 반복되면서 순식간에 빛으로 방출된다.

[3] 관련 선행기술로는 한국공개특허 제20150105195호(공개일자:2015년9월16일, 명칭:"레이저 가열 처리 방법 및 고체 활상 장치의 제조 방법")가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명은 레이저를 이용하여 무기질을 함유하는 물질을 간접적으로 가열하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제 해결 수단

[5] 본 발명의 일 관점에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법이 제공된다. 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법은 금속을 함유하는 제 1 물질 구조체와 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 인접하여 배치하는 제 1 단계; 및 YAG 레이저, 다이오드 레이저(Diode laser) 또는 CO₂ 레이저를 상기 제 1 물질 구조체에 조사하여 상기 제 1 물질 구조체를 직접 가열함으로써 상기 제 1 물질 구조체에 인접한 상기 제 2 물질 구조체를 간접 가열하는 제 2 단계;를 포함한다. 상기 CO₂ 레이저는 CO₂를 소스로 하여 구현되며 평균파장이 10 내지 11 마이크로미터의 장파장 레이저일 수 있다. 상기 YAG 레이저는 Nd:YAG(neodymium-doped yttrium aluminium garnet)을 소스로 하여 구현되며 532, 940, 1064, 1120, 1320, 1440 나노미터의 파장 레이저 일 수 있으며, Nd(네오디뮴)이외에 어븀(Er), 이터븀(Yb)등이 doping될 수 있다.

- [6] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 물질 구조체와 상기 제 2 물질 구조체는 서로 접촉하여 배치될 수 있다.
- [7] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 물질 구조체에 상기 레이저를 조사하여 발생하는 열은 상기 제 2 물질 구조체에 상기 레이저를 조사하여 발생하는 열 보다 더 많을 수 있다.
- [8] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 단계는 소자 구조체에 구현된 트렌치 내에 절연막을 형성한 후 상기 트렌치 내의 상기 절연막 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 제 2 물질로 이루어진 채널막을 형성하는 단계; 및 상기 채널막을 형성한 후에 상기 제 1 물질 구조체로서 상기 트렌치 내의 나머지 빈 공간을 충전하는 제 1 물질로 이루어진 심부 및 상기 소자 구조체 상면에 상기 심부와 연결되도록 제 1 물질로 이루어진 레이저 수용패드를 형성하는 단계;를 포함할 수 있고, 상기 제 2 단계는 상기 채널막의 저항을 낮추기 위하여 상기 레이저 수용패드 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 제 2 물질을 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 소자 구조체는 수직형 낸드(VNAND) 구조체를 포함할 수 있고, 상기 제 2 물질은 폴리실리콘을 포함할 수 있다.
- [9] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 단계는 소자 구조체에 구현된 트렌치 내에 하부전극을 형성하는 단계; 상기 트렌치 내의 상기 하부전극 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 제 2 물질로 이루어진 유전체막을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 물질 구조체로서 상기 트렌치 내의 상기 유전체막 상에 제 1 물질로 이루어진 상부전극 및 상기 소자 구조체 상면에 상기 상부전극과 연결되도록 제 1 물질로 이루어진 레이저 수용패드를 형성하는 단계;를 포함할 수 있고, 상기 제 2 단계는 상기 유전체막의 유전상수를 높이기 위하여 상기 레이저 수용패드 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 제 2 물질을 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함할 수 있다. 여기에서, 상기 소자 구조체는 디램(DRAM)의 커패시터 구조체를 포함하고, 상기 제 1 물질은 질화티타늄(TiN) 또는 루테늄(Ru)을 포함하고, 상기 제 2 물질은 HfO_2 , HfSiO_4 , ZrO_2 , ZrSiO_4 , La_2O_3 , LaAlO_3 , Al_2O_3 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , TiO_2 , SrTiO_3 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 나아가, 상기 제 2 단계는 상기 유전체막이 비정질(amorphous) 구조, 모노클리닉(monoclinic) 구조, 테트라고날(tetragonal) 구조, 큐빅(cubic) 구조로 순차적으로 상변태되는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 단계는 메모리 소자의 트랜지스터 구조체를 형성하는 단계로서 게이트 산화막을 형성하는 단계; 상기 게이트 산화막 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 폴리실리콘막을 형성하는 단계; 상기 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체로서 질화티타늄(TiN)막, 질화텅스텐(WN)막, 실리콘텅스텐(WSi)막 또는 질화탄탈륨(TaN)막을 먼저 형성하고 텅스텐(W)막을 순차적으로 형성하는 단계;를 포함할 수 있고, 상기 제 2 단계는 상기 트랜지스터의 등가산화막두께(EOT)를 낮추기 위하여 상기

텅스텐막 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[11] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 단계는 로직 소자의 트랜지스터 구조체를 형성하는 단계로서 상기 제 2 물질 구조체로서 유전체막을 형성하는 단계; 및 상기 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체로서 질화티타늄(TiN)막 및 텅스텐(W)막을 순차적으로 형성하는 단계;를 포함할 수 있고, 상기 제 2 단계는 상기 트랜지스터의 등가산화막두께(EOT)를 낮추기 위하여 상기 텅스텐막 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[12] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 단계는 상기 제 2 물질 구조체로서 비정질 폴리실리콘막을 형성하는 단계; 및 상기 비정질 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체를 형성하는 단계;를 포함할 수 있고, 상기 제 2 단계는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 비정질 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시킴으로써 상기 제 2 물질 구조체의 저항을 낮추는 단계;를 포함할 수 있다.

[13] 상기 레이저를 이용한 간접 가열 방법에서, 상기 제 1 단계는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 감광막을 형성하는 단계;를 포함하고, 상기 제 2 단계는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 감광막을 베이크(bake)하는 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[14] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, YAG 레이저, Diode laser 또는 CO₂ 레이저를 이용하여 무기질을 함유하는 물질을 간접적으로 가열하는 방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 도해하는 순서도이다.

[16] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법으로서 수직형 낸드(VNAND) 구조체에서 채널막을 가열하는 방법을 도해하는 도면이다.

[17] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 이용하여 구현한 디램 커패시터 구조체를 도해한 도면이다.

[18] 도 6은 EUV 리소그래피 공정을 순차적으로 도해하는 도면이다.

[19] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 이용하여 구현한 디램의 콘택 구조체를 도해한 도면이다.

[20] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을

이용하여 구현한 cell의 S/D영역 구조체를 도해한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다.
- [22] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 도해하는 순서도이다.
- [23] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법은 금속을 함유하는 제 1 물질 구조체와 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 인접하여 배치하는 제 1 단계(S100); 및 장파장 레이저를 상기 제 1 물질 구조체에 조사하여 상기 제 1 물질 구조체를 직접 가열함으로써 상기 제 1 물질 구조체에 인접한 상기 제 2 물질 구조체를 간접 가열하는 제 2 단계(S200);를 포함한다. 상기 제 1 물질 구조체에 상기 레이저를 조사하여 발생하는 열은 상기 제 2 물질 구조체에 상기 레이저를 조사하여 발생하는 열 보다 더 많도록 물질을 구성할 수 있다.
- [24] 본 발명의 일부 실시예에 따른 상기 장파장 레이저는 CO_2 레이저일 수 있다. 즉, CO_2 를 소스로 하여 구현되며, 평균파장이 10 내지 11 마이크로미터(예를 들어, 10.6 μm)인 레이저일 수 있다. CO_2 레이저는 CO_2 가스 분자의 진동준위 사이에서 10.6 μm 의 적외선이 발진되며 효율이 높아서 용이하게 고출력을 얻을 수 있다. 예를 들어, 약 1m 길이의 유리(pyrex) 관에 CO_2 , He, N_2 를 일정비로 흘리면서 10kV 정도의 직류전압을 가하면 글로우 방전이 일어난다. 밀도반전은 방전시 전자와 N_2 와의 충돌로 N_2 분자가 $V''=0$ 에서 $V''=1$ 의 진동준위로 들뜨게 되는데 이들뜬 준위는 CO_2 분자의 001 진동준위와 에너지 차가 작은 준위로서 두 분자 사이의 충돌로 N_2 분자는 에너지를 CO_2 분자에 제공하고 아래로 떨어진다. 이 과정으로 CO_2 분자가 001 준위로 들뜨게 된다. 들뜬 CO_2 분자의 001 진동준위와 이보다 아래 에너지의 100 진동준위 사이에 밀도반전이 형성되어 레이저 발진이 가능하게 된다. 따라서 레이저 발진은 CO_2 분자에서 일어나지만 N_2 를 첨가함으로써 001 준위로의 효율적인 여기가 가능하다. 한편 He 가스의 혼합으로 아래준위인 001 준위를 쉽사리 없앨 수 있기 때문에 밀도반전이 쉽게 일어날 수 있으므로 효율이 증대된다.
- [25] 이러한 메커니즘으로 구현된 10.6 마이크로미터의 파장을 가지는 CO_2 레이저는 자유전자가 상대적으로 많은 금속을 함유하는 물질을 매우 높은 온도(예를 들어, 2000°C 내지 3000°C)까지 효율적으로 가열시킬 수 있다. 이에 반하여, 상기 CO_2 레이저는 무기질(예를 들어, SiO_2 , Si, Si_3N_4)을 함유하는 물질을

가열시키는 것은 상대적으로 어렵다.

- [26] 본 발명은 이러한 특성을 이용하여, 금속을 함유하는 제 1 물질 구조체와 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 인접하여 배치(일 예로, 서로 접촉하여 배치)한 후에, CO₂를 소스로 하는 평균파장이 10 내지 11 마이크로미터인 레이저를 상기 제 1 물질 구조체에 조사하여 상기 제 1 물질 구조체를 직접 가열함으로써 상기 제 1 물질 구조체에 인접한 상기 제 2 물질 구조체를 간접 가열하는構성을 개시한다.
- [27] 이에 따르면, 패터닝된 제 1 물질 구조체에만 선택적으로 레이저를 조사하여 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 가열할 수 있으므로, 소자 전체를 가열하지 않고서 제 2 물질 구조체만을 국부적으로 가열할 수 있다는 장점을 가진다. 이러한 장점은 제 2 물질 구조체의 특성을 인위적으로 제어할 수 있으며, 소자의 열적 열화를 방지하고 제조공정의 시간과 비용을 단축시킬 수 있다는 유리한 효과로 이어질 수 있다.
- [28] 한편, 도 1에서는, 제 1 물질 구조체를 조사하는 레이저로서 CO₂ 레이저를 언급하였으나, 이 외에도, YAG 레이저, Diode laser로써 제 1 물질 구조체를 조사할 수도 있다. YAG 레이저는 YAG(Yttrium Aluminum Garnet) 결정에 네오디뮴(Nd)이나 어븀(Er), 이터븀(Yb) 등 다양한 희유원소를 첨가하여 구현한 고체 레이저이다.
- [29] 이러한 메커니즘으로 구현된 YAG 레이저는 자유전자가 상대적으로 많은 금속을 함유하는 물질을 매우 높은 온도까지 효율적으로 가열시킬 수 있다. 이에 반하여, 상기 YAG 레이저는 무기질(예를 들어, SiO₂, Si, Si₃N₄)을 함유하는 물질을 가열시키는 것은 상대적으로 어렵다.
- [30] 본 발명은 이러한 특성을 이용하여, 금속을 함유하는 제 1 물질 구조체와 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 인접하여 배치(일 예로, 서로 접촉하여 배치)한 후에, YAG 레이저를 상기 제 1 물질 구조체에 조사하여 상기 제 1 물질 구조체를 직접 가열함으로써 상기 제 1 물질 구조체에 인접한 상기 제 2 물질 구조체를 간접 가열하는構성을 개시한다.
- [31] 이하에서는, 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 설명하기 위하여, 상술한 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 구체적으로 적용하는 실시예들을 설명한다.
- [32] 제 1 실시예
- [33] 도 2 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법으로서 수직형 낸드(VNAND) 구조체에서 채널막을 가열하는 방법을 순차적으로 도해하는 단면도이다. 도 4는 도 3에 도시된 구조를 다른 측면에서 바라본 평면도이다.
- [34] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 제 1 단계(S100)는 소자 구조체에 구현된 트렌치(10) 내에 절연막(12, 14, 16)을 형성한 후 트렌치(10) 내의 절연막(12, 14, 16) 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 제 2 물질로 이루어진 채널막(19)을 형성하는 단계; 및 채널막(19)을 형성한 후에 상기 제 1 물질 구조체(20)로서 트렌치(10) 내의

나머지 빈 공간(18)을 충전(filling)하는 제 1 물질로 이루어진 심부(20a) 및 상기 소자 구조체 상면에 심부(20a)와 연결되도록 제 1 물질로 이루어진 레이저 수용패드(20b)를 형성하는 단계;를 포함한다. 계속하여, 제 2 단계(S200)는 채널막(19)의 저항을 낮추기 위하여 레이저 수용패드(20b) 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 제 2 물질을 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계를 포함한다.

- [35] 상기 소자 구조체는 수직형 낸드(VNAND) 구조체를 포함하고, 상기 제 2 물질은 폴리실리콘을 포함할 수 있다. 절연막(12, 14, 16)은 실리콘질화물로 이루어진 트랩층(12), 산화알루미늄으로 이루어진 블로킹 산화물층(16), 산화실리콘으로 이루어진 HQ 산화물층(14)으로 구성될 수 있다.
- [36] 기존의 레이저를 통해서는, 수직형 낸드(VNAND) 구조체의 채널층인 폴리실리콘 전체(4 내지 5 마이크로미터 깊이)를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는데 한계가 있었으나, 제 1 물질로 캡필(Gap-fill) 혹은 마카로니필(macaroni fill)을 한 후, CO₂ 레이저를 이용하여 어닐(anneal)을 진행하면 제 1 물질을 가열시키고 이와 접촉하고 있는 제 2 물질인 폴리실리콘으로 이루어진 채널층을 가열(heating) 또는 용융(melting)시켜 저항을 낮춤으로서 채널의 전류를 높일 수 있다. 이후 제공된 제 1 물질의 캡필(Gap-fill) 혹은 마카로니필(macaroni fill)은 적당한 방법으로 제거된다. 수직형 낸드(VNAND) 구조체의 스택(stack) 수가 많아질수록 채널막(19)의 저항을 줄여 전류를 높이는 것이 매우 중요한 관건인데, 본 실시예에서는 상술한 제 1 물질 구조체를 채널막(19) 주변에 형성한 후에 CO₂ 레이저 어닐을 통해 구현할 수 있다.
- [37] 한편, 채널막(19)을 간접 가열하기 위하여 좁은 단면적을 가지는 심부(20a)에 CO₂ 레이저를 직접 조사하는 것은 용이하지 않기 때문에 심부(20a)와 연결되면서 상대적으로 넓은 단면적을 가지는 레이저 수용패드(20b)를 형성하고 레이저 수용패드(20b)에 CO₂ 레이저를 조사하는 것이 효과적이다.
- [38] 제 2 실시예
- [39] 도 1을 참조하면, 제 1 단계(S100)는 소자 구조체에 구현된 트렌치 내에 하부전극을 형성하는 단계; 상기 트렌치 내의 상기 하부전극 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 제 2 물질로 이루어진 유전체막을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 물질 구조체로서 상기 트렌치 내의 상기 유전체막 상에 제 1 물질로 이루어진 상부전극 및 상기 소자 구조체 상면에 상기 상부전극과 연결되도록 제 1 물질로 이루어진 레이저 수용패드를 형성하는 단계;를 포함하고, 제 2 단계(S200)는 상기 유전체막의 유전상수를 높이기 위하여 상기 레이저 수용패드 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 제 2 물질을 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함한다.
- [40] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 이용하여 구현한 디램 커퍼시터 구조체를 도해한 도면이다.

[41] 상기 소자 구조체는 도 5에 도시된 디램(DRAM)의 커패시터 구조체를 포함하고, 상기 제 1 물질은 질화티타늄(TiN) 또는 루테늄(Ru)을 포함하고, 상기 제 2 물질은 HfO₂, HfSiO₄, ZrO₂, ZrSiO₄, La₂O₃, LaAlO₃, Al₂O₃, Ta₂O₅, Y₂O₃, TiO₂, SrTiO₃ 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 이 경우, 제 2 단계(S200)는 상기 유전체막이 비정질(amorphous) 구조, 모노클리닉(monoclinic) 구조, 테트라고날(tetragonal) 구조, 큐빅(cubic) 구조로 순차적으로 상변태되는 단계를 포함할 수 있으며, 이로써, 충분히 높은 유전율을 가지는 유전체막을 구현할 수 있다. 즉, CO₂ 레이저를 이용하여 상대적으로 높은 온도에서 상이 변하는 HfO₂, HfSiO₄, ZrO₂, ZrSiO₄, La₂O₃, LaAlO₃, Al₂O₃, Ta₂O₅, Y₂O₃, TiO₂, SrTiO₃ 중 어느 하나에서 높은 유전율(permittivity)이 보장되는 테트라고날(tetragonal) 상 또는 큐빅(cubic) 상을 얻어냄으로써 더 높은 유전 특성을 구현할 수 있다.

[42] 제 3 실시예

[43] 도 1을 참조하면, 제 1 단계(S100)는 메모리 소자의 트랜지스터 구조체를 형성하는 단계로서 게이트 산화막을 형성하는 단계; 상기 게이트 산화막 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 폴리실리콘막을 형성하는 단계; 상기 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체로서 질화티타늄(TiN)막, 질화텅스텐(WN)막, 실리콘텅스텐(WSi)막 또는 질화탄탈륨(TaN)막을 먼저 형성하고 텅스텐(W)막을 순차적으로 형성하는 단계;를 포함하고, 제 2 단계(S200)는 상기 트랜지스터의 등가산화막두께(EOT)를 낮추기 위하여 상기 텅스텐막 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[44] 즉, DRAM(또는 FLASH)의 트랜지스터 구조는 Gate oxide / Polysilicon / Metal(TiN/W)으로 이루어져 있다. 이 때, Metal의 가열이 용이하기 때문에, 그와 접촉이 되어 있는 Polysilicon의 국부적인 가열(heating) 또는 용융(melt)을 유도하여, B 혹은 P의 activation을 강화함으로써, polysilicon depletion을 감소시켜 EOT를 줄일 수 있다. 즉, Metal gate에서의 polysilicon depletion을 Metal assisted heating으로 고온에 짧은 시간동안 polysilicon depletion을 없앨 정도의 activation이 가능하다.

[45] 제 4 실시예

[46] 도 1을 참조하면, 제 1 단계(S100)는 로직 소자의 트랜지스터 구조체를 형성하는 단계로서 상기 제 2 물질 구조체로서 유전체막을 형성하는 단계; 및 상기 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체로서 질화티타늄(TiN)막, 질화탄탈늄(TaN)막, 질화텅스텐(WN) 또는 실리콘텅스텐(WSi)막을 형성한 후, 텅스텐(W)막을 순차적으로 형성하는 단계;를 포함하고, 제 2 단계(S200)는 상기 트랜지스터의 등가산화막두께(EOT)를 낮추기 위하여 상기 텅스텐막 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 상기 폴리실리콘막은 고유전율(High-k) 특성을 가지는 막으로 대체될 수 있다.

- [47] 즉, Logic의 트랜지스터 구조는 High-k/TiN(or TaN)/W으로 이루어져 있기 때문에, Metal의 heating을 통해 High-k 물질을 간접 가열하는 결과를 얻어 상변화를 통해 Higher-k를 구현하고 EOT를 낮출 수 있다
- [48] 제 5 실시예
- [49] 도 1을 참조하면, 제 1 단계(S100)는 상기 제 2 물질 구조체로서 비정질 폴리실리콘막을 형성하는 단계; 및 상기 비정질 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체를 형성하는 단계;를 포함하고, 제 2 단계(S200)는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 비정질 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시킴으로써 상기 제 2 물질 구조체의 저항을 낮추는 단계;를 포함할 수 있다.
- [50] 폴리실리콘(또는 비정질실리콘)의 저항을 낮추는 방법 중 일반적인 그레이크기를 키우는 쉬운 방법으로 poly melt 방법이 있다. 폴리실리콘(또는 비정질실리콘)과 metal을 접속시키고 CO₂ 레이저를 사용함으로서 metal의 heating에 의한 폴리실리콘(또는 비정질실리콘)의 melting을 구현할 수 있다
- [51] 제 6 실시예
- [52] 도 1을 참조하면, 제 1 단계(S100)는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 감광막을 형성하는 단계;를 포함하고, 제 2 단계(S200)는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 감광막을 베이크(bake)하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [53] 예를 들어, EUV 감광막의 하부에 metal을 증착함으로써 EUV 감광막의 베이크가 가능하다. EUV의 파장이 13.5nm이기 때문에, 가시광선 영역에서도 EUV 감광막이 영향을 받을 수 있다. 따라서, 가장 파장이 긴 CO₂ 레이저가 가장 효율적일 수 있다.
- [54] 도 6은 EUV 리소그래피 공정을 순차적으로 도해하는 도면이다. 도 6에서 3) prebake 단계와 5) Post-exposure bake 단계는 산과 염기의 확산 공정과 관련이 있으며, 상술한 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 감광막을 베이크(bake)하는 제 2 단계(S200)를 포함한다.
- [55] 그 밖에도 다양한 다른 실시예들이 가능하다.
- [56] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 이용하여 구현한 디램의 콘택 구조체를 도해한 도면이다. 도 7을 참조하면, 보이드(void)가 존재하면 폴리실리콘의 콘택 플러그의 저항이 증가하게 되나, 상술한 발명의 일 실시예에 따른 metal layer를 추가한 후, 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 이용하여 폴리실리콘을 간접 가열하여 재결정(recrystallization)에 의하여 보이드를 제거하고 콘택 저항을 감소시킬 수 있다.
- [57] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 간접 가열 방법을 이용하여 구현한 memory cell의 S/D영역 구조체를 도해한 도면이다. 도 8을 참조하면, 매립 셀 어레이 트랜지스터 구조를 구비하는 새로운 메모리 구조체에서는 온 상태에서 Rs/Rc 값의 감소가 중요한데, 상술한 레이저를 이용한

간접 가열 방법으로 이러한 이슈를 해결할 수 있다.

- [58] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 금속을 함유하는 제 1 물질 구조체와 무기질을 함유하는 제 2 물질 구조체를 인접하여 배치하는 제 1 단계; 및
YAG 레이저, 다이오드 레이저(Diode laser) 또는 CO₂ 레이저를 상기 제 1 물질 구조체에 조사하여 상기 제 1 물질 구조체를 직접 가열함으로써
상기 제 1 물질 구조체에 인접한 상기 제 2 물질 구조체를 간접 가열하는
제 2 단계;
를 포함하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 물질 구조체와 상기 제 2 물질 구조체는 서로 접촉하여
배치되는 것을 특징으로 하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 물질 구조체에 상기 레이저를 조사하여 발생하는 열은 상기 제 2 물질 구조체에 상기 레이저를 조사하여 발생하는 열 보다 더 많은 것을
특징으로 하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 단계는 소자 구조체에 구현된 트렌치 내에 절연막을 형성한 후
상기 트렌치 내의 상기 절연막 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 제 2
물질로 이루어진 채널막을 형성하는 단계; 및 상기 채널막을 형성한 후에
상기 제 1 물질 구조체로서 상기 트렌치 내의 나머지 빈 공간을 충전하는
제 1 물질로 이루어진 심부 및 상기 소자 구조체 상면에 상기 심부와
연결되도록 제 1 물질로 이루어진 레이저 수용패드를 형성하는 단계;를
포함하고,
상기 제 2 단계는 상기 채널막의 저항을 낮추기 위하여 상기 레이저
수용패드 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 제 2 물질을 가열(heating)
또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함하는,
레이저를 이용한 간접 가열 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 소자 구조체는 수직형 낸드(VNAND) 구조체를 포함하고, 상기 제 2
물질은 폴리실리콘을 포함하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 단계는 소자 구조체에 구현된 트렌치 내에 하부전극을
형성하는 단계; 상기 트렌치 내의 상기 하부전극 상에 상기 제 2 물질
구조체로서 제 2 물질로 이루어진 유전체막을 형성하는 단계; 및 상기 제
1 물질 구조체로서 상기 트렌치 내의 상기 유전체막 상에 제 1 물질로
이루어진 상부전극 및 상기 소자 구조체 상면에 상기 상부전극과
연결되도록 제 1 물질로 이루어진 레이저 수용패드를 형성하는 단계;를

포함하고,

상기 제 2 단계는 상기 유전체막의 유전상수를 높이기 위하여 상기 레이저 수용패드 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 제 2 물질을 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 소자 구조체는 디램(DRAM)의 커패시터 구조체를 포함하고, 상기 제 1 물질은 질화티타늄(TiN)을 포함하고, 상기 제 2 물질은 HfO_2 , HfSiO_4 , ZrO_2 , ZrSiO_4 , La_2O_3 , LaAlO_3 , Al_2O_3 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , TiO_2 , SrTiO_3 중 어느 하나를 포함하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 단계는 상기 유전체막이 비정질(amorphous) 구조, 모노클리닉(monoclinic) 구조, 테트라고날(tetragonal) 구조, 큐빅(cubic) 구조로 순차적으로 상변태되는 단계를 포함하는, 레이저를 이용한 간접 가열 방법.

[청구항 9]

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는 메모리 소자의 트랜지스터 구조체를 형성하는 단계로서 게이트 산화막을 형성하는 단계; 상기 게이트 산화막 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 폴리실리콘막을 형성하는 단계; 상기 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체로서 질화티타늄(TiN)막, 질화텅스텐(WN)막, 실리콘텅스텐(WSi)막 또는 질화탄탈륨(TaN)막을 먼저 형성하고 텅스텐(W)막을 순차적으로 형성하는 단계;를 포함하고,
상기 제 2 단계는 상기 트랜지스터의 등가산화막두께(EOT)를 낮추기 위하여 상기 텅스텐막 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함하는,
레이저를 이용한 간접 가열 방법.

[청구항 10]

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는 로직 소자의 트랜지스터 구조체를 형성하는 단계로서 상기 제 2 물질 구조체로서 유전체막을 형성하는 단계; 및 상기 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체로서 질화티타늄(TiN)막 및 텅스텐(W)막을 순차적으로 형성하는 단계;를 포함하고,
상기 제 2 단계는 상기 트랜지스터의 등가산화막두께(EOT)를 낮추기 위하여 상기 텅스텐막 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시키는 단계;를 포함하는,
레이저를 이용한 간접 가열 방법.

[청구항 11]

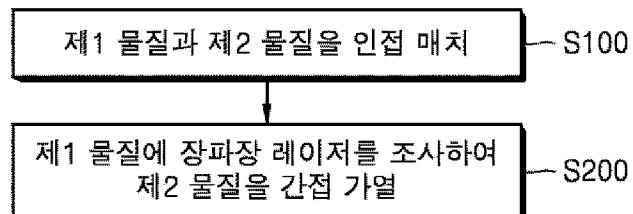
제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는 상기 제 2 물질 구조체로서 비정질 폴리실리콘막을 형성하는 단계; 및 상기 비정질 폴리실리콘막 상에 상기 제 1 물질 구조체를 형성하는 단계;를 포함하고,
상기 제 2 단계는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 비정질 폴리실리콘막의 적어도 일부를 가열(heating) 또는 용융(melting)시킴으로써 상기 제 2 물질 구조체의 저항을 낮추는 단계;를 포함하는,
레이저를 이용한 간접 가열 방법.

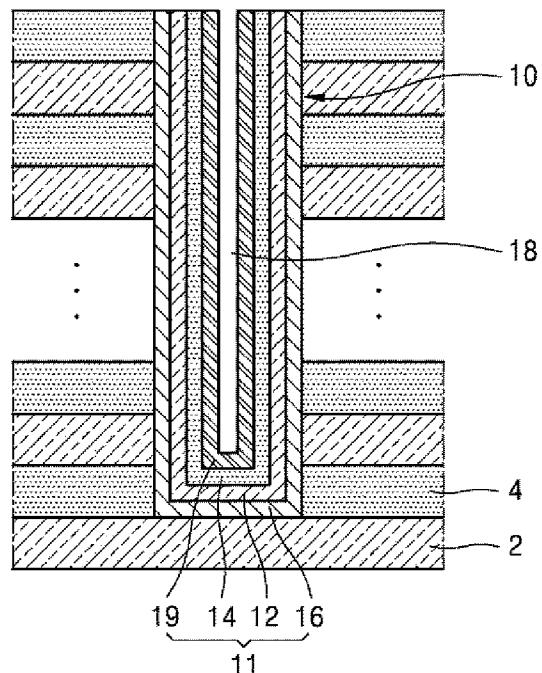
[청구항 12] 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 제 2 물질 구조체로서 감광막을 형성하는 단계;를 포함하고,
상기 제 2 단계는 상기 제 1 물질 구조체 상에 상기 레이저를 조사하여 상기 감광막을 베이크(bake)하는 단계;를 포함하는,
레이저를 이용한 간접 가열 방법.

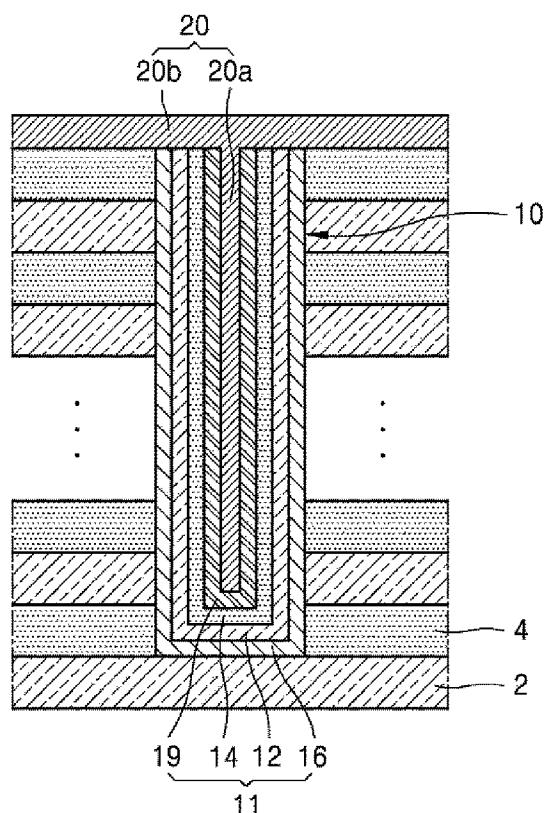
[도1]



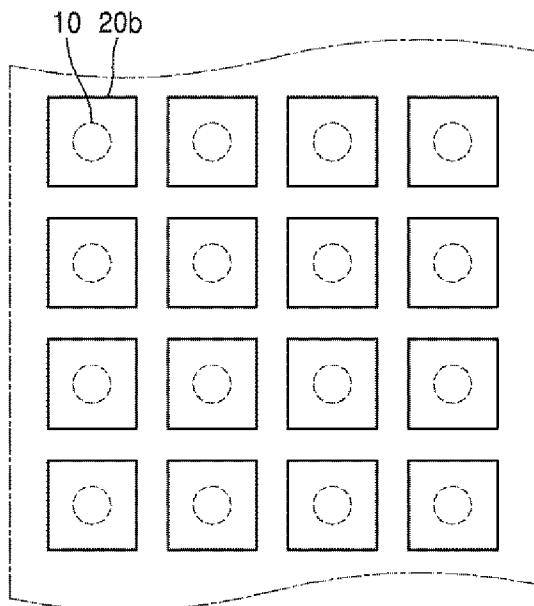
[도2]



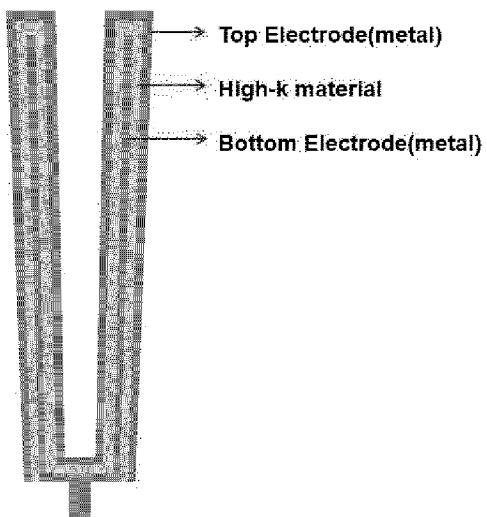
[도3]



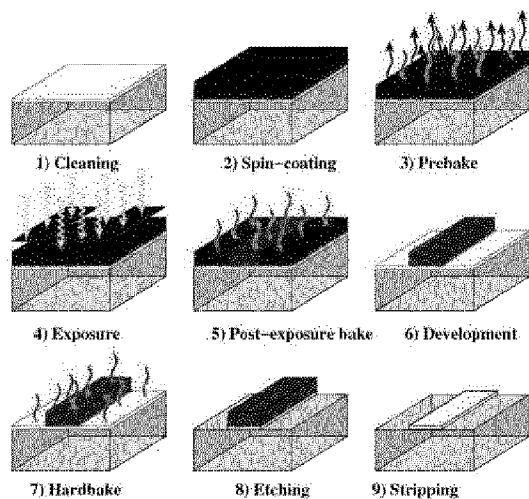
[도4]



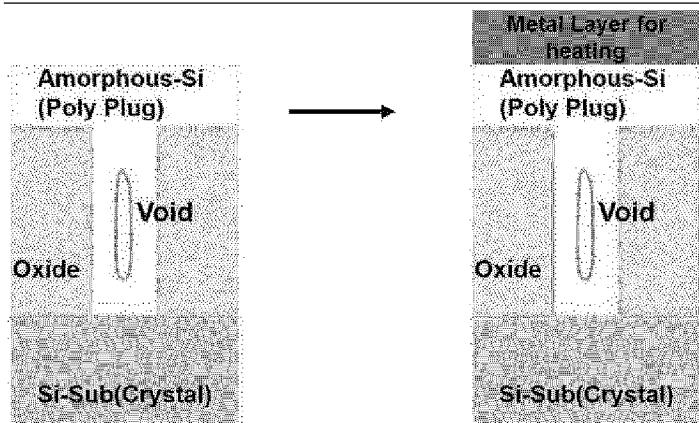
[도5]



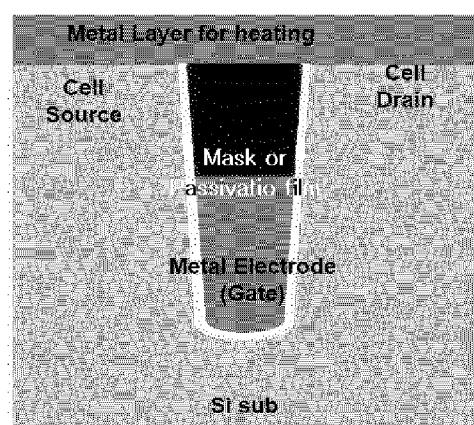
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/001170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/324(2006.01)i, H01L 21/268(2006.01)i, H01L 21/762(2006.01)i, H01L 27/11524(2017.01)i, H01L 27/108(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 21/324; H01L 21/336; H01L 27/105; H01L 29/78; H01L 21/8242; H01L 21/268; H01L 21/762; H01L 27/11524; H01L 27/108

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
 Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: laser, heating, metal, mineral, trench

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2012-0000150 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 02 January 2012 See paragraphs [0027]-[0037], claim 1 and figure 3b.	1-3,11-12
Y		4-5,9-10
A		6-8
Y	KR 10-2012-0003422 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10 January 2012 See paragraphs [0006], [0019]-[0027], claim 1 and figure 6.	4-5,9-10
A	KR 10-2010-0001747 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 January 2010 See paragraphs [0139]-[0149] and figures 20a-20b.	1-12
A	KR 10-2008-0114403 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 31 December 2008 See paragraphs [0022]-[0026], claims 1-2 and figures 2-3.	1-12
A	US 2010-0240180 A1 (JEON, In-Sang et al.) 23 September 2010 See paragraphs [0080]-[0093], claim 1 and figures 9-13.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 MAY 2018 (08.05.2018)

Date of mailing of the international search report

09 MAY 2018 (09.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/001170

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0000150 A	02/01/2012	KR 10-1716898 B1	15/03/2017
KR 10-2012-0003422 A	10/01/2012	KR 10-2005-0115822 A US 2005-0272233 A1 US 2009-0298273 A1 US 7582931 B2 US 8034701 B2	08/12/2005 08/12/2005 03/12/2009 01/09/2009 11/10/2011
KR 10-2010-0001747 A	06/01/2010	US 2010-0025757 A1	04/02/2010
KR 10-2008-0114403 A	31/12/2008	NONE	
US 2010-0240180 A1	23/09/2010	KR 10-1570044 B1 KR 10-2010-0104280 A US 8168521 B2	20/11/2015 29/09/2010 01/05/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 21/324(2006.01)i, H01L 21/268(2006.01)i, H01L 21/762(2006.01)i, H01L 27/11524(2017.01)i, H01L 27/108(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 21/324; H01L 21/336; H01L 27/105; H01L 29/78; H01L 21/8242; H01L 21/268; H01L 21/762; H01L 27/11524; H01L 27/108

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 레이저, 가열, 금속, 무기질, 트렌치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2012-0000150 A (엘지디스플레이 주식회사) 2012.01.02 단락 [0027]-[0037], 청구항 1 및 도면 3b 참조.	1-3, 11-12
Y A		4-5, 9-10 6-8
Y	KR 10-2012-0003422 A (삼성전자주식회사) 2012.01.10 단락 [0006], [0019]-[0027], 청구항 1 및 도면 6 참조.	4-5, 9-10
A	KR 10-2010-0001747 A (삼성전자주식회사) 2010.01.06 단락 [0139]-[0149] 및 도면 20a-20b 참조.	1-12
A	KR 10-2008-0114403 A (주식회사 하이닉스반도체) 2008.12.31 단락 [0022]-[0026], 청구항 1-2 및 도면 2-3 참조.	1-12
A	US 2010-0240180 A1 (IN-SANG JEON 등) 2010.09.23 단락 [0080]-[0093], 청구항 1 및 도면 9-13 참조.	1-12

 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 05월 08일 (08.05.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 05월 09일 (09.05.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청

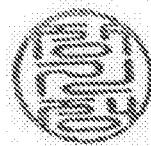
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2018/001170

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2012-0000150 A	2012/01/02	KR 10-1716898 B1	2017/03/15
KR 10-2012-0003422 A	2012/01/10	KR 10-2005-0115822 A US 2005-0272233 A1 US 2009-0298273 A1 US 7582931 B2 US 8034701 B2	2005/12/08 2005/12/08 2009/12/03 2009/09/01 2011/10/11
KR 10-2010-0001747 A	2010/01/06	US 2010-0025757 A1	2010/02/04
KR 10-2008-0114403 A	2008/12/31	없음	
US 2010-0240180 A1	2010/09/23	KR 10-1570044 B1 KR 10-2010-0104280 A US 8168521 B2	2015/11/20 2010/09/29 2012/05/01