



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월05일
 (11) 등록번호 10-1907605
 (24) 등록일자 2018년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 49/00 (2006.01) G01R 19/00 (2006.01)
 H01L 23/00 (2006.01) H01L 23/495 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H01L 49/003 (2013.01)
 G01R 19/0092 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0092088
 (22) 출원일자 2016년07월20일
 심사청구일자 2016년07월20일
 (65) 공개번호 10-2018-0010024
 (43) 공개일자 2018년01월30일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020150134650 A
 KR1020070115571 A
 KR1020090013657 A

(73) 특허권자
 주식회사 모브릭
 충청북도 청원군 오창읍 과학산업2로 587-40
 (72) 발명자
 이동채
 충청북도 청주시 청원구 오창읍 양청송대길 116
 김봉준
 대전광역시 유성구 노은동로 79번길, 24 베트타빌 302
 박종찬
 대전광역시 서구 도산로282번길 17, 해와달빌A동 203호
 (74) 대리인
 특허법인주원

전체 청구항 수 : 총 8 항

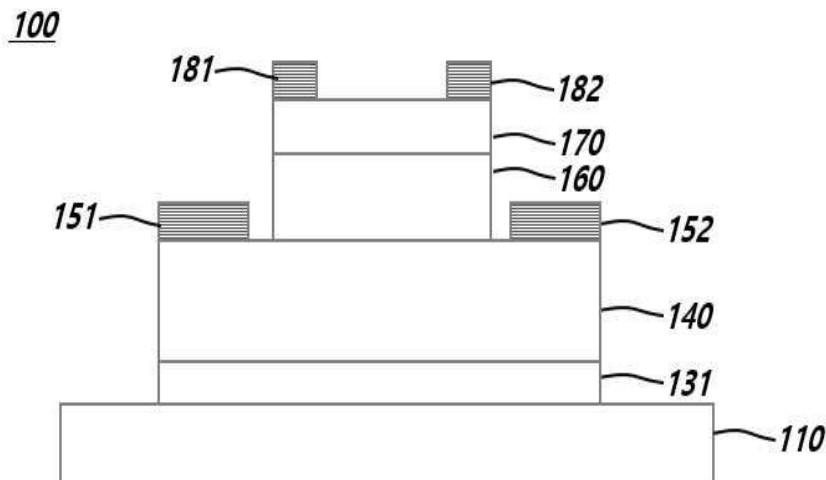
심사관 : 방인환

(54) 발명의 명칭 전도성 기판과 MIT 소자 기반의 전류감지소자 및 그를 포함하는 전류 제어 시스템

(57) 요약

본 발명은 전도성 기판과 MIT 소자 기반의 전류감지소자로서, 전도성 기판에 흐르는 전류(I)와 전도성 기판 양단의 전압(V) 또는 저항(R)에 의해 $IV \times \text{시간}$ 또는 $I^2R \times \text{시간}$ 으로 정의되는 주울열과 전류감지소자의 외부온도를 전달받은 MIT물질박막이 전이 온도 이상이 되면 저항(R_{MIT})이 급격히 감소하는데 이러한 저항변화를 전도성 기판에 흐르는 전류의 크기를 측정하는데 활용할 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 23/49541 (2013.01)

H01L 23/49582 (2013.01)

H01L 24/48 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

외부 전류 제어 시스템으로 전류감지신호를 전달하는 전류감지소자로서,

베이스기판의 상부면에 형성되는 리드프레임;

상기 베이스기판의 상부면에 상기 리드프레임과 이격되게 형성되는 제1, 제2 연결단자;

상기 리드프레임 상부면에 절연물질로 이루어진 접착제로 접착되는 전도성 기판;

상기 전도성 기판 상부면에 서로 이격되게 형성되며, 상기 제1, 제2 연결단자와 각각 와이어본딩으로 연결되는 제1, 제2 전극패드;

상기 전도성 기판의 상부면에 형성되는 절연박막;

상기 절연박막의 상부면에 형성되며, 상기 전도성 기판에서 발생하는 주울열과 전류감지소자의 외부온도를 전달 받아 전이 온도에서 저항(R_{MIT})이 급격히 감소하는 MIT물질박막;

상기 MIT물질박막 상부면에 서로 이격되게 형성되는 제3, 제4 전극패드;

상기 베이스기판의 상부면에 상기 리드프레임 및 제1, 제2 연결단자와 이격되게 형성되며 상기 제3, 제4 전극패드와 각각 와이어본딩으로 연결되는 제3, 제4 연결단자를 포함하며,

상기 제3 전극패드와 와이어 본딩으로 연결된 제3 연결단자는 소스전원에 연결되고, 상기 제4 전극패드와 와이어 본딩으로 연결된 제4 연결단자는 전압분배용 고정저항(R_{ref})과 연결되고,

상기 전도성 기판에서 발생하는 주울열은 전도성 기판에 흐르는 전류(I)와 전도성 기판 양단의 전압(V) 또는 저항(R)에 의해 $IV \times \text{시간}$ 또는 $I^2R \times \text{시간}$ 으로 정의되는 것을 특징으로 하는 전류감지소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전도성 기판은,

도핑물질이 도핑된 P 타입 또는 N 타입 실리콘 기판이며, 비저항은 0.001 Ωcm 에서 10,000 Ωcm 의 범위를 가지는 전류감지소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 절연박막은,

질화알루미늄(AlN), TiN , GaN , Si_3N_4 , SiO_2 , Al_2O_3 중 적어도 하나를 포함하여 구현되는 것을 특징으로 하는 전류감지소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

제1, 제2, 제3, 제4 전극패드는,

Au , Pt , Ni , Mo , W , Cu , Al , Cr , Ti , V , Zn , Sn , ITO , 또는 Graphene이 단층 또는 다층으로 구성되는 전류감지소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 MIT물질박막은 바나듐산화물로서, V_2O_5 , V_2O_3 , V_3O_7 , V_4O_7 , V_5O_9 , V_6O_{11} , V_6O_{13} , V_7O_{13} 중 어느 하나로 구현되는 전류감지소자.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 MIT물질박막은,

상기 바나듐산화물에 W, Cr, Ni, Zn, Al, Mo, Cu, Sn, Ce, Ru, Y 중 어느 하나가 도핑물질로 사용된 바나듐산화물로 구현된 전류감지소자.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 MIT물질박막은,

상기 바나듐산화물의 보호를 위해 Si_3N_4 , SiO_2 , Al_2O_3 , h-BN, 폴리이미드(Polyimide) 중 어느 하나로 구현된 보호막을 포함하는 전류감지소자.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 기재된 전류감지소자를 포함하며, 상기 MIT물질박막의 저항(R_{MIT}) 변화에 의해 전압분배용 고정저항(R_{ref})에 걸리는 출력전압(V_{OUT}) 신호를 입력받아 동작하는 전류 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자장치에 사용되는 전류감지소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전도성 기판과 MIT(Metal-Insulator Transition) 소자 기반의 전류감지소자 및 그를 포함하는 전류 제어 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 도선에 흐르는 전류를 감지하는 방법은 셉트저항을 이용하는 방법, 도선에 형성된 자기장을 감지하는 방법(영상 변류기, CT(current transformer)), Hall 효과를 이용한 방법 등이 있다. 셉트저항을 이용한 방법은 비절연형으로 사용이 간단하지만 쇼트에 의한 과전류는 감지할 수 없다. 영상변류기는 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장이 주변에 감겨있는 코일에 유도전기장을 생성시킴으로써 전류를 감지하는 절연방식으로 누전차단기에도 사용된다. Hall 효과를 이용한 방법은 얇은 판상형의 반도체물질에 전류를 흘렸을 때 측정되는 홀 효과에 의해 발생된 홀 전압을 측정하는 절연방식이다. 영상변류기는 미약한 자기장을 증폭하기 위해 복잡한 주변회로가 필요하며, 센서로 큰 전류가 직접적으로 흐르지 않기 때문에 전자식 전력보호 시스템에 많이 사용되고 있다. 이외에도 코일의 자기장을 이용한 방법이 다양한 제품으로 개발되고 있다.

[0003] MIT(Metal-Insulator Transition) 특성은 상온에서 절연특성이 뛰어나며 특정온도에서 10,000배 이상의 큰 저항차이로 급격하게 저항 감소를 보임으로 정온 감지소자로 사용할 수 있다. 특정온도 이하에서는 서미스터와 같은 지수함수적인 저항 감소를 보이며, 특정온도 이상에서는 금속 특성이 있다. 이러한 MIT의 특정온도에서 절연체-금속 전이 특성을 이용함으로써 전류가 흐를 때 발생하는 열을 감지하여 시스템을 보호할 수 있는 기술을 구현할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1213471호(등록일 2012.12.12)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 배경에서 제안된 것으로, 온도에 따른 저항 특성 변화가 있는 물질이 전기전도도가 있는 기판 위에 형성되어 있어 전도성 기판에 흐르는 전류에 의한 열을 바로 감지하여 외부로 감지신호를 주어 시스템을 보호할 수 있는 전도성 기판과 MIT 소자 기반의 전류감지소자 및 그를 포함하는 전류 제어 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 외부 전류 제어 시스템으로 전류감지신호를 전달하는 전류감지소자는, 베이스기판의 상부면에 형성되는 리드프레임과, 베이스기판의 상부면에 리드프레임과 이격되게 형성되는 제1, 제2 연결단자와, 리드프레임 상부면에 절연물질로 이루어진 접촉제로 접촉되는 전도성 기판과, 전도성 기판 상부면에 서로 이격되게 형성되며 제1, 제2 연결단자와 각각 와이어본딩으로 연결되는 제1, 제2 전극패드와,

[0007] 상기 전도성 기판의 상부면에 형성되는 절연박막과, 절연박막의 상부면에 형성되며 전도성 기판에서 발생하는 주울열과 전류감지소자의 외부온도를 전달받아 전이 온도에서 저항(R_{MIT})이 급격히 감소하는 MIT물질박막과, MIT 물질박막 상부면에 서로 이격되게 형성되는 제3, 제4 전극패드와, 베이스기판의 상부면에 리드프레임 및 제1, 제2 연결단자와 이격되게 형성되며 제3, 제4 전극패드와 각각 와이어본딩으로 연결되는 제3, 제4 연결단자를 포함한다.

[0008] 여기서, 제3 전극패드와 와이어 본딩으로 연결된 제3 연결단자는 소스전원에 연결되고, 제4 전극패드와 와이어 본딩으로 연결된 제4 연결단자는 전압분배용 고정저항(R_{ref})과 연결되고, 전도성 기판에서 발생하는 주울열은 전도성 기판에 흐르는 전류(I)와 전도성 기판 양단의 전압(V) 또는 저항(R)에 의해 $IV \times \text{시간}$ 또는 $I^2R \times \text{시간}$ 으로 정의되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명은 도핑이 된 실리콘과 같이 전도성이 있는 물질을 기판으로 사용하여 그 위에 MIT 특성을 가지는 물질을 박막화시켜 단일 소자로 제조된 것을 특징으로 한다. 전도성 기판은 실리콘의 경우 도핑원소(B, P등)를 사용하여 저항을 조절한다. 도핑양에 따라 실리콘의 비저항은 $10^{-3} \Omega\text{cm} \sim 10^4 \Omega\text{cm}$ 의 범위를 가진다. MIT특성을 가지는 물질인 바나듐산화물은 고온에서 성장되며 도핑된 실리콘과 같이 전기전도성이 있는 기판 위에 박막으로 형성되어 2개의 전극을 가진 소자로 제작된다. 전도성 기판과 바나듐산화물은 절연층에 의해 분리되어 전기적으로 서로 간섭받지 아니한다. 전도성 기판에 흐르는 전류에 의해 발생된 주울열(Joule heat)이 MIT박막물질의 전이 온도(T_c)보다 높을 경우 MIT박막물질의 저항이 급격하게 감소하게 된다. 이러한 저항변화를 이용함으로써 릴레이 또는 트랜지스터와 같은 전류제어 장치를 제어한다.

발명의 효과

[0010] 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, MIT박막물질의 열감지 특성을 이용한 전류 제어방식은 시스템에 과전류가 흘렀을 경우 발생하는 열을 수십 또는 수 ms이내의 짧은 시간내에 감지하여 전류를 차단할 수 있는 감지신호를 전류 제어 시스템에 전달하여 시스템을 안전하게 보호하는 중요한 부품으로 사용 가능하다.

[0011] 전도성 기판과 MIT 소자 기반의 전류감지소자로서, 전도성 기판에 흐르는 전류(I)와 전도성 기판 양단의 전압(V) 또는 저항(R)에 의해 $IV \times \text{시간}$ 또는 $I^2R \times \text{시간}$ 으로 정의되는 주울열과 전류감지소자의 외부온도를 전달받은 MIT물질박막이 전이 온도 이상이 되면 저항(R_{MIT})이 급격히 감소하는데 이러한 저항변화를 전도성 기판에 흐르는 전류의 크기를 측정하는데 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1 은 본 발명에 따른 전류감지소자(100)의 구조를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 2 는 본 발명에 따른 패키지로 제작된 전류감지소자를 설명하기 위한 예시도이다.
 도 3 은 본 발명에 따른 패키지로 제작된 전류감지소자의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

도 4 는 본 발명에 따른 전류 제어 시스템을 설명하기 위한 예시도이다.

도 5 는 도핑된 실리콘 기관의 온도에 따른 저항 특성 곡선이다.

도 6 은 MIT 물질의 온도에 따른 저항 특성 곡선이다.

도 7 은 패키지 표면 온도에 따른 전류의 특성 곡선이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다음에서 설명되는 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술되는 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예들은 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다. 도면에 있어서, 층 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 실제 두께에 비해 과장되어 도시될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 전류감지소자(100)는 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 베이스기관(101)의 상부면에 리드프레임(110)이 형성되고, 베이스기관(101)의 상부면에 리드프레임(110)과 이격되게 제1, 제2 연결단자(121, 122)가 형성된다. 리드프레임(110) 상부면에는 절연물질로 이루어진 접촉층(131), 예컨대 절연에폭시로 접촉되는 전도성 기관(140)이 형성된다. 전도성 기관(140) 상부면에는 제1, 제2 연결단자(121, 122)와 와이어본딩으로 연결되는 제1, 제2 전극패드(151, 152)이 형성된다.
- [0015] 전도성 기관(140)은 도핑물질이 도핑된 P 타입(예를 들어, 보론(Boron)) 또는 N 타입(예를 들어, 인(Phosphorous)) 실리콘 기관으로 구현될 수 있다. 전도성 기관(140)의 비저항은 0.001 Ωcm 에서 10,000 Ωcm 의 범위를 갖도록 구현될 수 있다. 전도성 기관(140)의 크기를 조절함으로써, 전도성 기관(140)의 저항을 조절할 수 있다.
- [0016] 여기서, 도 3을 참조하면, 제1 연결단자(121)를 통해 입력되는 전류는 전도성 기관(140)에 형성된 제1 전극패드(151)와 전도성 기관(140)과 제2 전극패드(152)를 거쳐 제2 연결단자(122)로 흐른다. 만일, 전도성 기관(140)에 과전류가 흐르게 되면, 전도성 기관(140)에서 주열열이 발생된다. 전도성 기관(140)에서 발생하는 주열열은 전도성 기관(140)에 흐르는 전류(I)와 전도성 기관(140) 양단의 전압(V) 또는 저항(R)에 의해 $IV \times \text{시간}$ 또는 $I^2R \times \text{시간}$ 으로 정의될 수 있다.
- [0017] 다시 도 1에서, 전도성 기관(140)의 상부면에는 절연박막(160)이 형성되며, 절연박막(160)의 상부면에는 MIT물질박막(170)이 형성된다. MIT물질박막(170)은, 전도성 기관(140)에서 발생하는 주열열과 전류감지소자의 외부온도를 전달받아 전이 온도에서 저항(R_{MIT})이 급격히 감소하는 MIT(Metal-Insulator Transition) 물질로 구현된다.
- [0018] MIT(Metal-Insulator Transition) 물질 중 가장 대표적인 물질인 바나듐산화물(VO_x)은 산소의 함량에 따라 다양한 상을 가지며 V_nO_{2n+1} , $V_{2n}O_{5n+2}$ 의 화학조성비를 갖는 바나듐산화물질, 예를 들어 V_2O_5 , V_2O_3 , V_3O_7 , V_4O_7 , V_5O_9 , V_6O_{11} , V_6O_{13} , V_7O_{13} 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 바나듐산화물은 산소의 양에 따라 VO , V_2O_3 , VO_2 , V_2O_5 의 결정상이 만들어지며, 상온에서 V_2O_3 는 금속저항을 가지며, VO_2 는 수 MΩ, V_2O_5 는 수십 GΩ의 저항을 가진다. 특히 VO_2 는 70도 근방에서 절연체에서 금속으로 변하는 특성을 가지고 있다.
- [0019] 바나듐산화물 박막의 두께는 200nm 이하로 구현된다. MIT물질박막(170)은 바나듐산화물에 W, Cr, Ni, Zn, Al, Mo, Cu, Sn, Ce, Ru, Y 중 어느 하나가 도핑물질로 사용된 바나듐산화물로 구현된다. MIT물질박막(170)은 바나듐산화물의 보호를 위해 Si_3N_4 , SiO_2 , Al_2O_3 , h-BN, 폴리미드(Polyimide) 중 어느 하나로 구현된 보호막을 포함하여 구현될 수 있다.
- [0020] 절연 박막(160)은 질화알루미늄(AlN), TiN , GaN , Si_3N_4 , SiO_2 , Al_2O_3 중 적어도 하나를 포함하여 구현될 수 있다. 절연 박막(160)은 절연특성으로 인하여 전도성 기관(140)과는 전기적인 간섭이 없다. 질화알루미늄(AlN)의 경우 전도성 기관(140)위에 박막으로 증착되었을 때 뛰어난 결정성을 가지고 있어, 바나듐산화물의 급격한 저항 전이 특성을 유지 또는 향상시키는 효과가 있다. 반면 Si_3N_4 , SiO_2 , Al_2O_3 은 바나듐산화물의 특성이 감소하는 효과를 보인다. 따라서 AlN/SiO_2 와 같이 질화물과 산화물의 적절한 조합으로 전도성 기관(140)과 MIT물질박막(170) 사이의 절연특성을 더 향상시킬 수도 있다.

- [0021] MIT물질박막(170) 상부면에는 서로 이격되게 제3, 제4 전극패드(181, 182)가 형성된다. 제1, 제2 전극패드(151, 152)와 제3, 제4 전극패드(181, 182)는 AAu, Pt, Ni, Mo, W, Cu, Al, Cr, Ti, V, Zn, Sn, ITO, 또는 Graphene 이 단층 또는 다층으로 구성될 수 있다. 일례로, MIT물질박막(170)과의 접촉력을 높이고 접촉저항을 줄이기 위해 Ti, Cr을 전극패드와 MIT물질박막(170) 사이의 중간층으로 사용할 수 있다.
- [0022] 도 3을 참조하면, 제3 전극패드(181)는 베이스기판(101)의 상부면에 리드프레임(110) 및 제1, 제2 연결단자(121, 122)와 이격되게 제3, 제4 연결단자(123, 124)가 형성된다. 제3, 제4 연결단자(123, 124)는 제3, 제4 전극패드(181, 182)와 각각 와이어본딩으로 연결된다.
- [0023] 여기서 도 3 및 도 4를 참조하면, 제3 전극패드(181)와 와이어 본딩으로 연결된 제3 연결단자(123)는 소스전원에 연결되고, 제4 전극패드(182)와 와이어 본딩으로 연결된 제4 연결단자(124)는 전압분배용 고정저항(R_{ref})과 연결될 수 있다. 전도성 기판(140)에서 발생하는 주울열에 의해 MIT물질박막(170)의 저항(R_{MIT}) 변화가 생기며, 고정저항(R_{ref})에 걸리는 출력전압(V_{out})도 변하게 된다. 출력전압(V_{out})은 전류 제어 시스템의 A/D 컨버터 또는 마이크로컨트롤러의 A/D 입력포트에 입력되어 8bit 또는 16bit로 디지털 신호로 변환된다. 전류 제어 시스템은 출력전압(V_{out})을 바탕으로 전류의 크기로 측정할 수 있으며, 디지털값으로 전류 제어도 가능하다.
- [0024] 전도성 기판은 도핑량에 따라 비저항의 값이 달라지며, 비저항이 다른 실리콘 기판의 온도에 따른 저항의 변화를 도 5에 보여주고 있다. 실리콘 기판의 저항이 클수록 적은 전류에도 쉽게 바나듐산화물(VO_2)의 전이 온도에 도달하여 전류를 제어할 수 있는 감지신호를 생성할 수 있고, 저항이 작을 경우는 더 큰 전류를 흘려야 바나듐산화물(VO_2)의 전이 온도에 도달하게 되어 대전류 제어에 적합한 기판이 될 수 있다.
- [0025] MIT물질박막으로 사용된 바나듐산화물(VO_2)의 온도에 대한 저항값의 감소특성은 도 6에 나타나 있다. 온도에 대해 log로 표시된 저항은 상온에서 선형적으로 감소하며 75도 부근에서 급격하게 감소하여 85도에서 낮은 저항값으로 전이하게 된다. 온도를 내릴 경우는 75도부터 저항이 증가하기 시작하여 65도에서는 높은 저항값을 가지게 되고 이후 선형적으로 증가한다. 약 10도 정도 온도차이의 이력특성(hysteresis)을 보인다. 높은 저항에서 낮은 저항으로의 전이가 특정온도에서 급격하게 일어남으로 금속-절연체전이(Metal-Insulator Transition, MIT)현상으로 알려져 있으며, 정온 온도스위치로 사용이 가능하다. 본 발명에서는 전도성 기판에 흐르는 전류에 의한 주울열이 85도 이상이 되면 금속-절연체 전이에 의해 VO_2 는 금속 저항을 가지게 되어 외부에 연결된 릴레이, 또는 트랜지스트를 제어할 수 있는 신호를 발생시킬 수 있다. 저저항의 기판을 사용하게 되면 보다 높은 전류에서 신호를 발생시킬 수 있으며, 고저항의 기판을 사용하게 되면 낮은 전류에서도 바나듐산화물(VO_2)을 전이시키기엔 충분한 열을 발생시킬 수 있다. 또한 전도성기판(300)의 두께와 크기를 조절함으로써도 발생하는 열을 조절할 수 있다.
- [0026] 도 7 은 패키지 표면 온도에 따라 전도성 기판에 흐르는 전류의 크기를 나타낸 그래프이다. x축은 SOT23-5 패키지의 표면온도(T_s)이다. 전도성 기판에서 발생하는 주울열과 환경온도의 합이 85도가 되었을 때 바나듐산화물(VO_2)은 금속저항으로 전이하게 되며, 도 7에서와 같은 곡선으로 전류의 크기가 감소하게 되며 85도의 환경온도에서는 전류를 흘리지 않아도 금속상태로 전이되게 된다.
- [0027] 지금까지, 본 명세서에는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 지닌 자가 본 발명을 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 도면에 도시한 실시예들을 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 실시예들로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

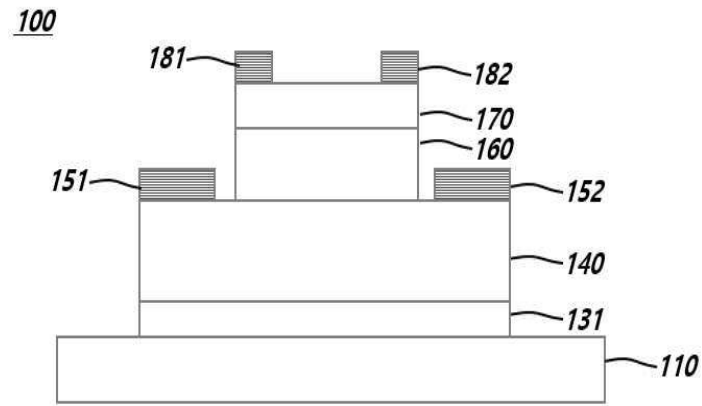
부호의 설명

- [0028] 100: 전류감지소자
 101: 베이스기판
 110: 리드프레임
 121, 122: 제1, 제2 연결단자

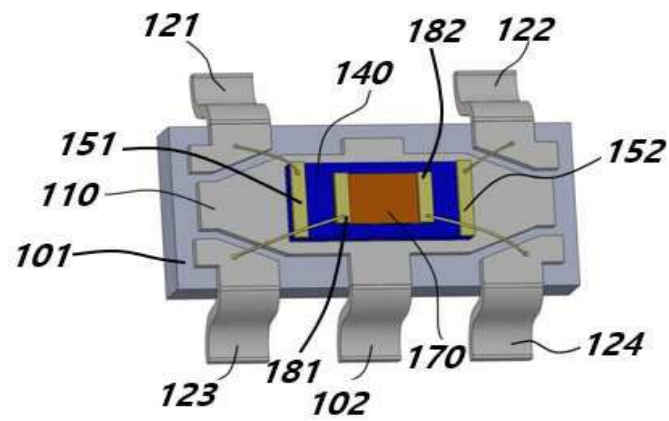
- 131: 접착층
- 140: 전도성 기판
- 151, 152: 제1, 제2 전극패드
- 160: 절연박막
- 170: MIT물질박막
- 181, 182: 제3, 제4 연결단자

도면

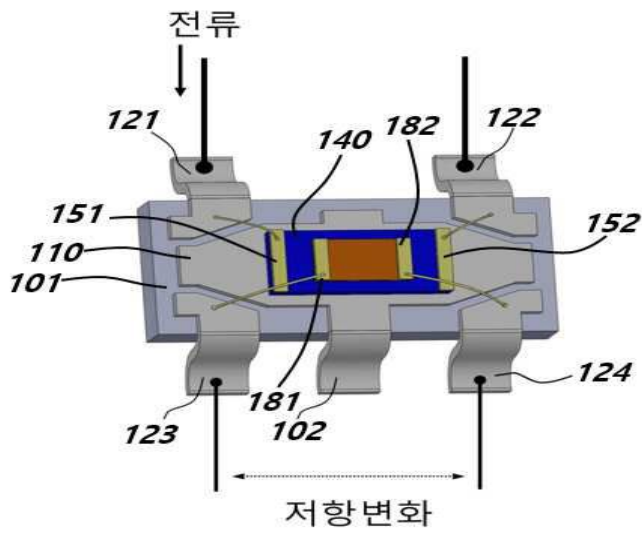
도면1



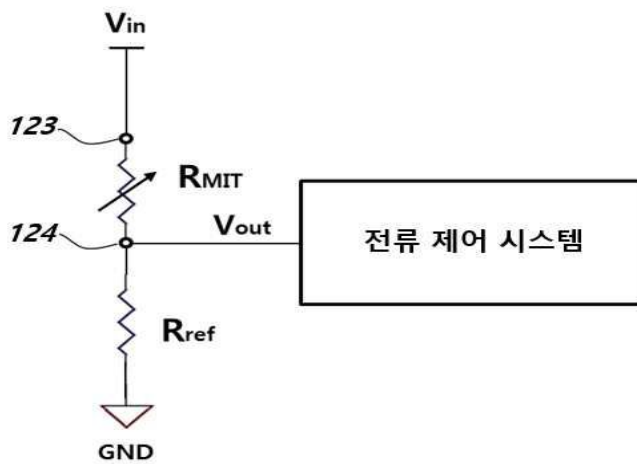
도면2



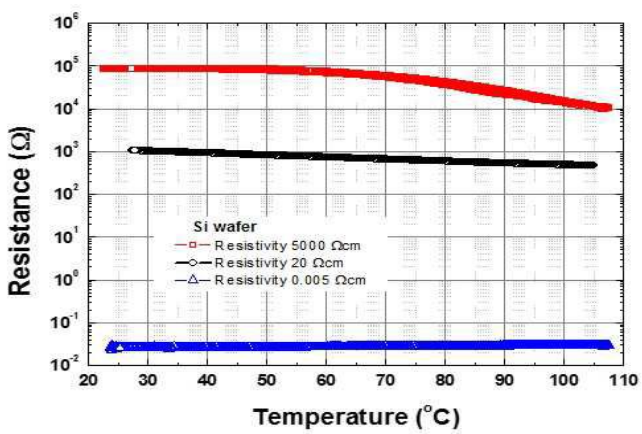
도면3



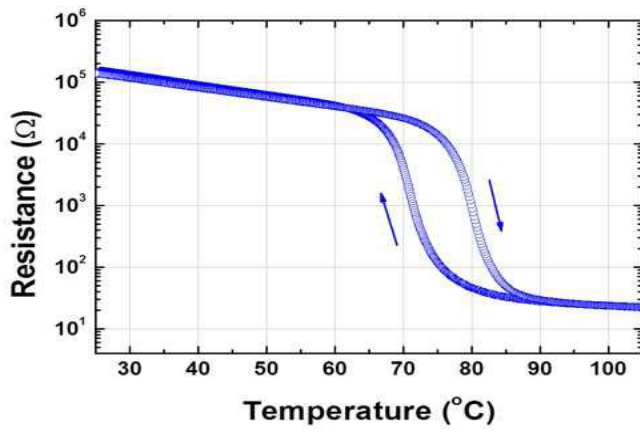
도면4



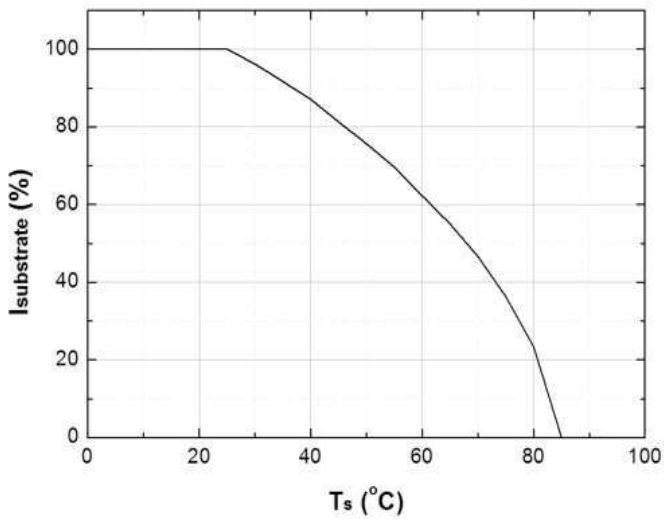
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

폴리미드(Polyimide) 중 어느 하나로 구현된 보호막을 포함하는

【변경후】

폴리이미드(Polyimide) 중 어느 하나로 구현된 보호막을 포함하는