



- (51) 국제특허분류:  
H01H 85/04 (2006.01) H01H 69/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/003974
- (22) 국제출원일: 2015 년 4 월 21 일 (21.04.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2015-0045259 2015 년 3 월 31 일 (31.03.2015) KR
- (71) 출원인: 울산대학교 산학협력단 (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION) [KR/KR]; 680-749 울산시 남구 대학로 93, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 김현철 (KIM, Hyeon Cheol); 680-845 울산시 남구 대공원입구로 9 번길 15, 307 호 (옥동, 한라한솔타운), Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 김종선 (KIM, Jong-Sun); 135-936 서울시 강남구 역삼로 3 길 11, 12 층 (역삼동, 광성빌딩), Seoul (KR).

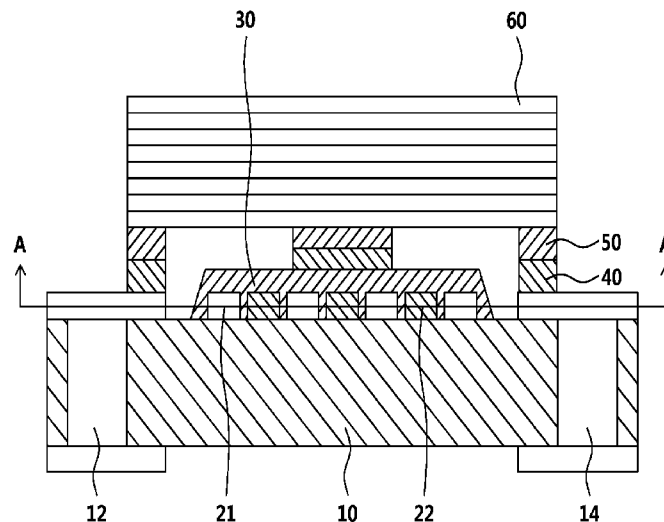
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, 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).

## 공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: MICRO-FUSE FOR PROTECTING AGAINST OVERCURRENT AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a micro-fuse for protecting against overcurrent and a manufacturing method therefor, the micro-fuse having a plurality of pattern electrodes arranged on a substrate, adjusting each resistance ratio so as to suitably control temperature distribution, and comprising: the substrate having first to fourth port electrodes respectively formed on four surfaces; the plurality of pattern electrodes formed to respectively extend from two port electrodes facing each other among the first to fourth port electrodes in the longitudinal direction, and alternately arranged at a predetermined interval while not coming into contact with each other; a heater layer for covering upper parts of the plurality of pattern electrodes; a contact layer and an adhesive layer respectively formed at upper parts of two port electrodes having the pattern electrodes and at the upper part of the heater layer; and a wire formed at the upper part of each adhesive layer.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]





본 발명은 기판 상에 다수의 패턴 전극을 배치하고 각각의 저항비를 조절하여 온도 분포를 적절하게 제어하도록 한 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조방법에 관한 것으로, 4면에 각각 제 1 내지 제 4 포트 전극이 형성된 기판; 상기 제 1 내지 제 4 포트 전극중 마주보는 2 개의 포트 전극으로부터 길이방향으로 각각 연장 형성되며, 서로 접촉하지 않고 일정 간격으로 교번 배치되는 다수의 패턴 전극; 상기 다수의 패턴 전극 상부를 덮는 히터층; 상기 패턴 전극이 형성된 2 개의 포트 전극의 상부와, 상기 히터층 상부에 형성되는 각각의 콘택층 및 접착층; 및 상기 각각의 접착층의 상부에 형성되는 가용체를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기판 상에 다수의 패턴 전극을 배치하고 각각의 저항비를 조절하여 온도 분포를 적절하게 제어하도록 한 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 마이크로 퓨즈는 전자 회로에서 과전류를 차단하여 각종 전자 소자들을 보호하기 위한 것으로, 모바일 기기나 충전기 등의 전자 기기들에 핵심 부품으로 이용되고 있다.
- [3] 특히, 퓨즈는 전자 기기에 심각한 손실을 야기하는 잘못된 전류로부터 시스템을 보호하기 위한 안전보호소자로서, 정격전류 이상의 과전류가 흐를 경우 전류에 의해 발생하는 열로 인해 퓨즈 가용체(Element)가 녹아 전류를 흐르지 못하게 하여 화재를 미연에 방지하기 위한 소자이다.
- [4] 최근에는 모바일 기기나 충전기의 사용이 증가함에 따라 높은 서지(High-Surge)에 안정적인 SMD(surface mount device)형 마이크로 퓨즈가 지속적으로 개발 및 사용되고 있다.
- [5] 마이크로 퓨즈의 기능도 과전류에 의한 단순한 속도형(Fast Type) 퓨즈에서 In-rush 전류에 대한 내성이나 높은 서지 전압에 대한 내성이 있는 시간 지연(Time Delay) 특성을 갖춘 퓨즈가 설계되고 있다.
- [6] 시간 지연특성을 갖는 마이크로 퓨즈는 퓨즈선(가용체)의 길이를 늘려 설계하는 방식으로 구현되기도 하였다.
- [7] 본 출원인이 한국 특허청에 등록한 등록번호 10-1058946호(다층 구조의 몰딩층이 형성된 시간 지연 마이크로퓨즈 및 그 제조방법)에는 퓨즈 기판, 퓨즈 기판의 각 단자들에 연결된 가용체, 내부에 상기의 가용체를 수용하도록 퓨즈 기판의 전면에 몰딩층이 형성된 구조의 마이크로 퓨즈가 제시되었다.
- [8] 그러나, 최근에는 태블릿 이동 통신기기 등 스마트 휴대 전자기기의 발달과 더불어 고용량의 전기 에너지 저장 장치를 필요로 하고 있으며, Li-ion 또는 Li-polymer와 같은 대용량 2차 전지가 개발되고 있는 추세로서, 이에 따라 정격 이상의 과도 전류에 대한 퓨즈 기능 이외에 고온에서 충/방전하는 경우에 발생하는 화재나 폭발의 위험성 때문에 안정적으로 저항을 조절하거나 적절한 온도 분포를 제어하도록 한 퓨즈의 개발이 시급한 설정이다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 기판 상에

다수의 패턴 전극을 배치하고 각각의 저항비를 조절하여 온도 분포를 적절하게 제어하도록 한 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [10] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈는, 4면에 각각 제1 내지 제4 포트 전극이 형성된 기판; 상기 제1 내지 제4 포트 전극중 마주보는 2개의 포트 전극으로부터 길이방향으로 각각 연장 형성되되, 서로 접촉하지 않고 일정 간격으로 교번 배치되는 다수의 패턴 전극; 상기 다수의 패턴 전극 상부를 덮는 히터층; 상기 패턴 전극이 형성된 2개의 포트 전극의 상부와, 상기 히터층 상부에 형성되는 각각의 컨택층 및 접착층; 및 상기 각각의 접착층의 상부에 형성되는 가용체를 포함한다.
- [11] 상기 다수의 패턴 전극은, 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 어느 하나의 포트 전극으로부터 연장 형성된 4개의 제1 패턴 전극; 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 다른 하나의 포트 전극으로부터 연장되고 상기 4개의 제1 패턴 전극과 접촉하지 않고 각각의 사이에 형성된 3개의 제2 패턴 전극을 포함할 수 있다.
- [12] 상기 기판의 중앙으로부터 서로 인접한 상기 제1 패턴 전극과 상기 제2 패턴 전극 사이의 거리를 각각 R1, R2, R3라 하고, 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 : 1 인 것이 바람직하다.
- [13] 상기 히터층은 전도성 실리콘 수지화합물로 이루어지고, 상기 히터층은 Si, C 또는 SiC를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 접착층은 전도성 실버 에폭시로 이루어질 수 있다.
- [15] 상기 가용체는 pb 및 Sn 합금으로 이루어지되, 상기 pb : Sn 혼합 비율이 9 : 1 로 혼합되는 합금인 것이 바람직하다.
- [16] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법은, a)기판의 4면에 각각 제1 내지 제4 포트 전극을 형성하는 단계; b)상기 제1 내지 제4 포트 전극중 마주보는 2개의 포트 전극으로부터 길이방향으로 각각 연장 형성되되, 서로 접촉하지 않고 일정 간격으로 교번 배치되는 다수의 패턴 전극을 형성하는 단계; c)상기 다수의 패턴 전극 상부를 덮는 히터층을 형성하는 단계; d)상기 패턴 전극이 형성된 2개의 포트 전극의 상부와, 상기 히터층 상부에 형성되는 각각의 컨택층 및 접착층을 형성하는 단계; 및 e)상기 각각의 접착층의 상부에 가용체를 형성하는 단계를 포함한다.
- [17] 상기 다수의 패턴 전극을 형성하는 단계(b)는, 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 어느 하나의 포트 전극으로부터 연장 형성된 4개의 제1 패턴 전극; 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 다른 하나의 포트 전극으로부터 연장되고 상기 4개의 제1 패턴 전극과 접촉하지 않고 각각의 사이에 형성된 3개의 제2 패턴 전극을 형성할 수 있다.

### 발명의 효과

- [18] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조방법에 의하면, 기판 상에 다수의 패턴 전극을 배치하고 각각의 저항비를 조절하여 온도 분포를 적절하게 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [19] 또한, 마이크로 퓨즈의 제조 공정수가 줄어들어 작업이 간단하고 제조 단가를 절감할 수 있는 효과도 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈를 나타낸 단면도.
- [21] 도 2는 도 1의 A-A선을 나타낸 평면도.
- [22] 도 3a 내지 3d는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 패턴 전극 사이의 거리 변화에 따른 최적의 저항비를 나타낸 온도 분포도.
- [23] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법을 순서대로 나타낸 단면도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 본 발명은 다양한 변형 및 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [25] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [26] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈를 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1의 A-A선을 나타낸 평면도이다.
- [27] 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈는, 기판(10), 제1 내지 제4 포트 전극(11, 12, 13, 14), 다수의 패턴 전극(21, 22), 히터층(30), 컨택층(40), 접착층(50) 및 가용체(60)를 포함한다.
- [28] 기판(10)의 4면에는 각각 제1 내지 제4 포트 전극(11,12,13,14)이 형성된다.
- [29] 여기서, 기판(10)에는 다수의 마이크로 퓨즈들이 가로 및 세로 방향으로 일정간격으로 배열 형성되어, 하나의 기판(10)을 통하여 다수개의 SMD 마이크로 퓨즈를 형성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 상기 기판(10)은 FR-4 PCB 기판을 사용하였다.
- [30] 다수의 패턴 전극(21,22)은 상기 제1 내지 제4 포트 전극(11,12,13,14)중 마주보는 2개의 포트 전극(11,13)으로부터 길이방향으로 각각 연장 형성되되, 서로 접촉하지 않고 일정 간격으로 교번 배치된다.
- [31] 더욱 구체적으로, 상기 다수의 패턴 전극(21,22)은 상기 마주보는 2개의 포트 전극(11,13)중 어느 하나의 포트 전극(11)으로부터 연장 형성된 4개의 제1 패턴 전극(21); 상기 마주보는 2개의 포트 전극(11,13)중 다른 하나의 포트

전극(13)으로부터 연장되고 상기 4개의 제1 패턴 전극(21)과 접촉하지 않고 각각의 사이에 형성된 3개의 제2 패턴 전극(22)을 포함한다.

[32] 상기 다수의 패턴 전극(21,22)은 히팅 전극으로 작용될 수 있는데, 이때 상기 다수의 패턴 전극(21,22)은 서로 비접촉 상태로 교번 배치되도록 패터닝되어 구성된다.

[33] 이와 같은 상기 제1 내지 제4 포트 전극(11,12,13,14) 및 패턴 전극(21, 31)은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 금(Au) 등으로 패터닝 공정에 의해 형성되거나, 구리(Cu)와 알루미늄(Al) 등의 합금으로 패터닝 공정에 의해 형성될 수 있다.

[34] 히터층(30)은 상기 다수의 패턴 전극(21,22) 상부를 덮는다.

[35] 이때, 상기 히터층(30)은 상기 제1 및 제3 포트 전극(11,13)으로부터 연장된 상기 다수의 패턴 전극(21,22) 상에 코팅되는데, 바람직하기로는 상기 제2 및 제4 포트 전극(12,14)을 모두 함께 덮도록 형성된다.

[36] 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는 DFR 공정을 이용하여 다수의 패턴 전극(21,22)에 미세 전극 패턴을 형성하고, 그 위에 퓨즈의 특성을 좋게 하게 위한 전도성 실리콘을 코팅하여 상기 히터층(30)을 형성하였다.

[37] 상기 히터층(30)은 전도성 실리콘 수지화합물로 이루어지는 것이 바람직하다. 이를 위하여, 상기 히터층(30)은 Si, C 또는 SiC를 포함할 수 있다.

[38] 각각의 컨택층(40) 및 접착층(50)은 상기 패턴 전극(21,22)이 형성된 2개의 포트 전극(11,13)의 상부와, 상기 히터층(30) 상부에 형성된다. 상기 접착층(50)은 전도성 실버 에폭시로 이루어질 수 있다.

[39] 가용체(60)는 상기 각각의 접착층(50)의 상부에 형성된다.

[40] 상기 가용체(60)는 pb 및 Sn 합금으로 이루어지되, 상기 pb : Sn 혼합 비율이 9 : 1로 혼합되는 합금인 것이 바람직하다.

[41] 상기 가용체(60)는 금속 산화물을 소결하여 만들며 온도에 따라 저항치가 변하는 특성을 이용한 것으로, 망간, 니켈, 코발트, 철, 동 등의 천이금속 산화물을 2원계 또는 3원계로 소요의 특성에 따라 서로 다른 산화계를 이용한 원료 분말을 혼합시켜 형성할 수도 있다. 특히, 은, 구리, 금, 알루미늄 또는 그들의 합금, 또는 그들 중 어느 하나로 도금된 금속 중 어느 하나를 포함하여 구성할 수도 있다. 이러한 가용체(60)는 비정상적인 전류가 인입되었을 경우 회로를 안전하게 보호할 수 있는 가용체(퓨즈)의 역할을 하도록 구성된다.

[42] 상기 본 발명의 마이크로 퓨즈는 SMD(Surface Mount Device) 타입에 적용될 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[43] 도 3a 내지 3d는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 패턴 전극 사이의 거리 변화에 따른 최적의 저항비를 나타낸 온도 분포도이다.

- [44] 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈는, 인접한 상기 제1 패턴 전극(21)과 상기 제2 패턴 전극(22) 사이의 거리를 기판(10)의 중앙으로부터 R1, R2, R3라 하고, 상기 R1, R2, R3의 길이비를 적절하게 조절할 수 있다.
- [45] 도 3a는 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 : 1 : 1 인 경우의 온도 분포를, 도 3b는 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 : 2 : 3 인 경우의 온도 분포를, 도 3c는 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 : 1.4 : 1 인 경우의 온도 분포를, 도 3d는 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 :  $\infty$  :  $\infty$  인 경우의 온도 분포를 각각 나타내었다.
- [46] 이 실험에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 인접한 상기 제1 패턴 전극(21)과 상기 제2 패턴 전극(22) 사이의 거리 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 : 1 일 때 최적의 온도 분포 결과를 얻을 수 있었다.
- [47] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법을 순서대로 나타낸 단면도이다.
- [48] 먼저, 제1 내지 제4 포트 전극을 형성하는 단계(a)에서 준비된 기판(10)의 4면에 각각 제1 내지 제4 포트 전극(11,12,13,14)을 형성한다.
- [49] 여기서, 기판(10)에는 다수의 마이크로 퓨즈들이 가로 및 세로 방향으로 일정간격으로 배열 형성되어, 하나의 기판(10)을 통하여 다수개의 SMD 마이크로 퓨즈를 형성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 상기 기판(10)은 FR-4 PCB 기판을 사용하였다.
- [50] 이후, 다수의 패턴 전극을 형성하는 단계(b)에서 상기 제1 내지 제4 포트 전극(11,12,13,14)중 마주보는 2개의 포트 전극(11,13)으로부터 길이방향으로 각각 연장 형성되되, 서로 접촉하지 않고 일정 간격으로 교번 배치되는 다수의 패턴 전극(21,22)을 형성한다.
- [51] 이때, 상기 다수의 패턴 전극(21,22)을 형성하는 단계(b)에서는, 상기 마주보는 2개의 포트 전극(11,13)중 어느 하나의 포트 전극(11)으로부터 4개의 제1 패턴 전극(21)을 연장 형성하고; 상기 마주보는 2개의 포트 전극(11,13)중 다른 하나의 포트 전극으로부터 상기 4개의 제1 패턴 전극(21)과 접촉하지 않고 각각의 사이에 형성된 3개의 제2 패턴 전극(22)을 연장 형성한다.
- [52] 즉, 상기 다수의 패턴 전극(21,22)은 히팅 전극으로 작용될 수 있는데, 이때 상기 다수의 패턴 전극(21,22)은 서로 비접촉 상태로 교번 배치되도록 패턴닝되어 구성된다.
- [53] 이와 같은 상기 제1 내지 제4 포트 전극(11,12,13,14) 및 패턴 전극(21, 31)은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 금(Au) 등으로 패턴닝 공정에 의해 형성되거나, 구리(Cu)와 알루미늄(Al) 등의 합금으로 패턴닝 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [54] 또한, 본 발명의 일 실시예로서, 인접한 상기 제1 패턴 전극(21)과 상기 제2 패턴 전극(22) 사이의 거리를 기판(10)의 중앙으로부터 R1, R2, R3라 할 때, 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1 : 1 인 것이 바람직하다.

- [55] 이후, 히터층을 형성하는 단계(c)에서 상기 다수의 패턴 전극(21,22) 상부를 덮는 히터층(30)을 형성한다.
- [56] 이때, 상기 히터층(30)은 상기 제1 및 제3 포트 전극(11,13)으로부터 연장된 상기 다수의 패턴 전극(21,22) 상에 코팅되는데, 바람직하기로는 상기 제2 및 제4 포트 전극(12,14)을 모두 함께 덮도록 형성된다.
- [57] 여기서, 본 발명의 일 실시예에서는 DFR 공정을 이용하여 다수의 패턴 전극(21,22)에 미세 전극 패턴을 형성하고, 그 위에 퓨즈의 특성을 좋게 하게 위한 전도성 실리콘을 코팅하여 상기 히터층(30)을 형성하였다.
- [58] 상기 히터층(30)은 전도성 실리콘 수지화합물로 이루어질 수 있으며, 더욱 구체적으로는 상기 히터층(30)은 Si, C 또는 SiC를 포함할 수 있다.
- [59] 상기 히터층(30)은 스크린프린팅 방식으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [60] 이후, 컨택층 및 접착층을 형성하는 단계(d)에서 상기 패턴 전극(21,22)이 형성된 2개의 포트 전극(11,13)의 상부와, 상기 히터층(30) 상부에 형성되는 각각의 컨택층(40) 및 접착층(50)을 형성한다.
- [61] 상기 접착층(50)은 전도성 실버 에폭시로 이루어진다.
- [62] 이후, 가용체를 형성하는 단계(e)에서, 상기 각각의 접착층(50)의 상부에 가용체(60)을 형성한다.
- [63] 상기 가용체(60)은 pb 및 Sn 합금으로 이루어지되, 상기 pb : Sn 혼합 비율이 9 : 1로 혼합되는 합금인 것이 바람직하다.
- [64] 상기 가용체(60)은 금속 산화물을 소결하여 만들며 온도에 따라 저항치가 변하는 특성을 이용한 것으로, 망간, 니켈, 코발트, 철, 동 등의 천이금속 산화물을 2원계 또는 3원계로 소요의 특성에 따라 서로 다른 산화계를 이용한 원료 분말을 혼합시켜 형성할 수도 있다. 특히, 은, 구리, 금, 알루미늄 또는 그들의 합금, 또는 그들 중 어느 하나로 도금된 금속 중 어느 하나를 포함하여 구성할 수도 있다. 이러한 가용체(60)은 비정상적인 전류가 인입되었을 경우 회로를 안전하게 보호할 수 있는 가용체(퓨즈)의 역할을 하도록 구성된다.
- [65] 상기 본 발명의 마이크로 퓨즈는 SMD(Surface Mount Device) 타입에 적용될 수 있다.
- [66] 본 명세서에 기재된 본 발명의 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 관한 것이고, 발명의 기술적 사상을 모두 포괄하는 것은 아니므로, 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 권리범위 내에 있게 된다.

#### 산업상 이용가능성



- [67]     상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 과전류 보호용 마이크로 퓨즈 및 그 제조방법에 의하면, 기판 상에 다수의 패턴 전극을 배치하고 각각의 저항비를 조절하여 온도 분포를 적절하게 제어할 수 있고, 마이크로 퓨즈의 제조 공정수가 줄어들어 작업이 간단하고 제조 단가를 절감할 수 있다.
- [68]

## 청구범위

- [청구항 1] 4면에 각각 제1 내지 제4 포트 전극이 형성된 기판;  
 상기 제1 내지 제4 포트 전극중 마주보는 2개의 포트 전극으로부터  
 길이방향으로 각각 연장 형성되되, 서로 접촉하지 않고 일정  
 간격으로 교번 배치되는 다수의 패턴 전극;  
 상기 다수의 패턴 전극 상부를 덮는 히터층;  
 상기 패턴 전극이 형성된 2개의 포트 전극의 상부와, 상기 히터층  
 상부에 형성되는 각각의 컨택층 및 접착층; 및  
 상기 각각의 접착층의 상부에 형성되는 가용체를 포함하는 과전류  
 보호용 마이크로 퓨즈.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
 상기 다수의 패턴 전극은  
 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 어느 하나의 포트 전극으로부터  
 연장 형성된 4개의 제1 패턴 전극;  
 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 다른 하나의 포트 전극으로부터  
 연장되고 상기 4개의 제1 패턴 전극과 접촉하지 않고 각각의  
 사이에 형성된 3개의 제2 패턴 전극;을 포함하는 과전류 보호용  
 마이크로 퓨즈.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,  
 상기 기판의 중앙으로부터 서로 인접한 상기 제1 패턴 전극과 상기  
 제2 패턴 전극 사이의 거리를 각각 R1, R2, R3라 하고, 상기 R1, R2,  
 R3의 길이비가 1::1 인 것을 특징으로 하는 과전류 보호용  
 마이크로 퓨즈.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,  
 상기 히터층은 전도성 실리콘 수지화합물로 이루어지는 것을  
 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,  
 상기 히터층은 Si, C 또는 SiC를 포함하는 것을 특징으로 하는  
 과전류 보호용 마이크로 퓨즈.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,  
 상기 접착층은 전도성 실버 에폭시로 이루어지는 것을 특징으로  
 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,  
 상기 가용체는 pb 및 Sn 합금으로 이루어지되, 상기 pb : Sn 혼합  
 비율이 9 : 1 로 혼합되는 합금인 것을 특징으로 하는 과전류  
 보호용 마이크로 퓨즈.
- [청구항 8] a)기판의 4면에 각각 제1 내지 제4 포트 전극을 형성하는 단계;

b)상기 제1 내지 제4 포트 전극중 마주보는 2개의 포트 전극으로부터 길이방향으로 각각 연장 형성되되, 서로 접촉하지 않고 일정 간격으로 교번 배치되는 다수의 패턴 전극을 형성하는 단계;  
 c)상기 다수의 패턴 전극 상부를 덮는 히터층을 형성하는 단계;  
 d)상기 패턴 전극이 형성된 2개의 포트 전극의 상부와, 상기 히터층 상부에 형성되는 각각의 컨택층 및 접착층을 형성하는 단계; 및  
 e)상기 각각의 접착층의 상부에 가용체를 형성하는 단계를 포함하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.

[청구항 9]

제 8항에 있어서,  
 상기 다수의 패턴 전극을 형성하는 단계(b)는  
 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 어느 하나의 포트 전극으로부터 연장 형성된 4개의 제1 패턴 전극;  
 상기 마주보는 2개의 포트 전극중 다른 하나의 포트 전극으로부터 연장되고 상기 4개의 제1 패턴 전극과 접촉하지 않고 각각의 사이에 형성된 3개의 제2 패턴 전극;을 형성하는 것을 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.

[청구항 10]

제 9항에 있어서,  
 상기 기관의 중앙으로부터 서로 인접한 상기 제1 패턴 전극과 상기 제2 패턴 전극 사이의 거리를 각각 R1, R2, R3라 하고, 상기 R1, R2, R3의 길이비가 1::1 인 것을 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.

[청구항 11]

제 8항에 있어서,  
 상기 히터층은 전도성 실리콘 수지화합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.

[청구항 12]

제 11항에 있어서,  
 상기 히터층은 Si, C 또는 SiC를 포함하는 것을 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.

[청구항 13]

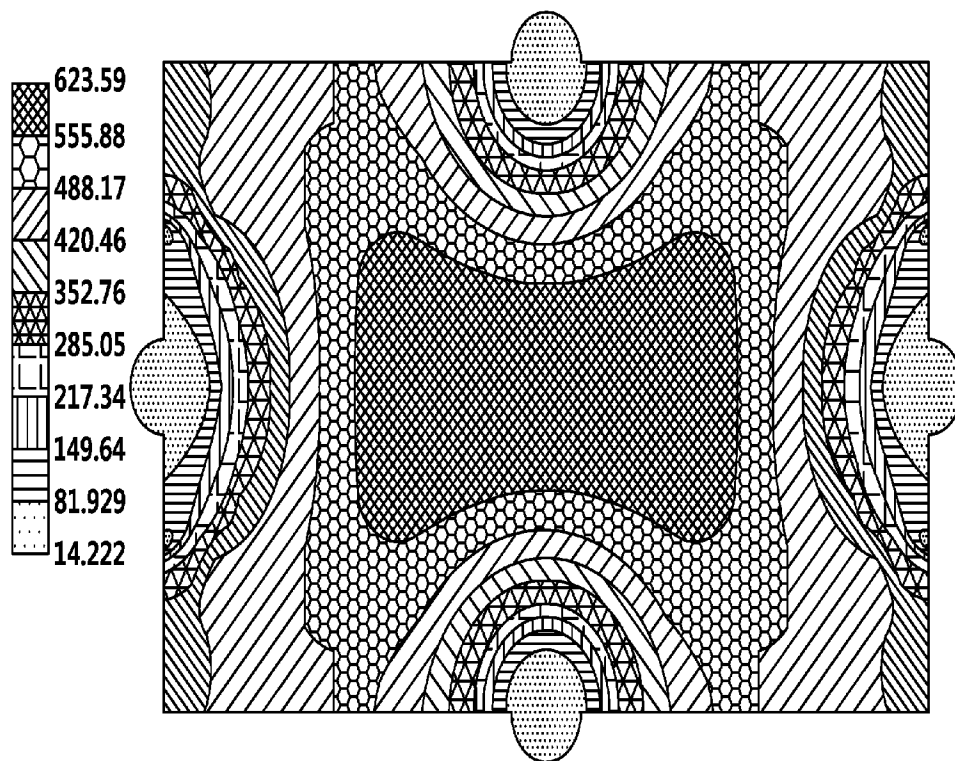
제 8항에 있어서,  
 상기 접착층은 전도성 실버 에폭시로 이루어지는 것을 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.

[청구항 14]

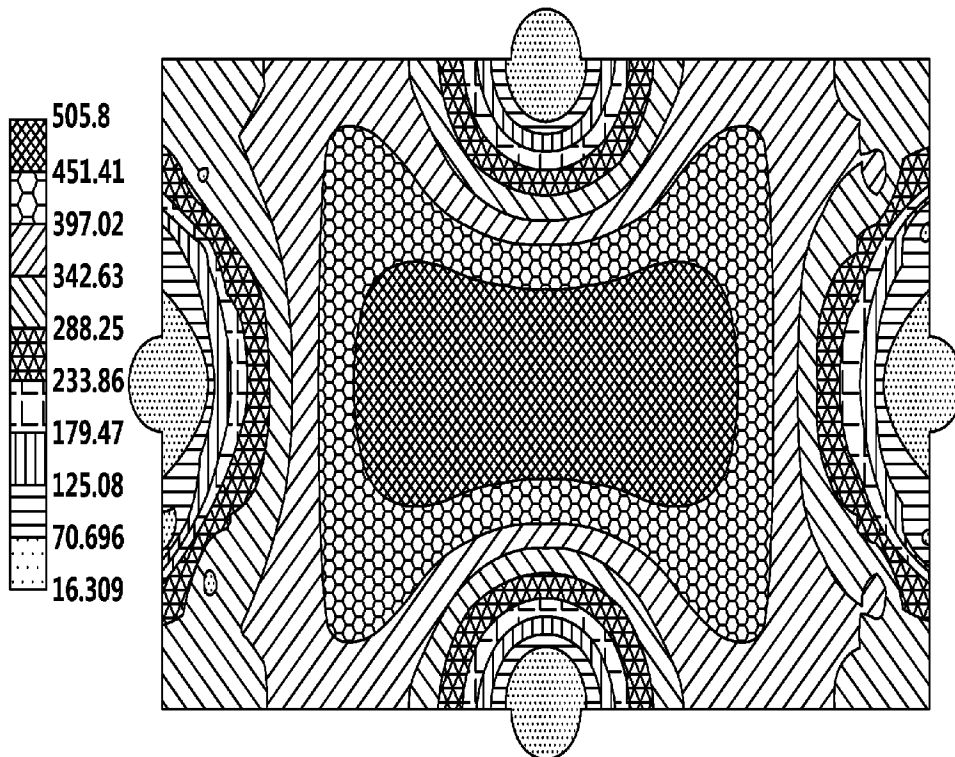
제 8항에 있어서,  
 상기 가용체는 pb 및 Sn 합금으로 이루어지되, 상기 pb : Sn 혼합 비율이 9 : 1 로 혼합되는 합금인 것을 특징으로 하는 과전류 보호용 마이크로 퓨즈의 제조 방법.



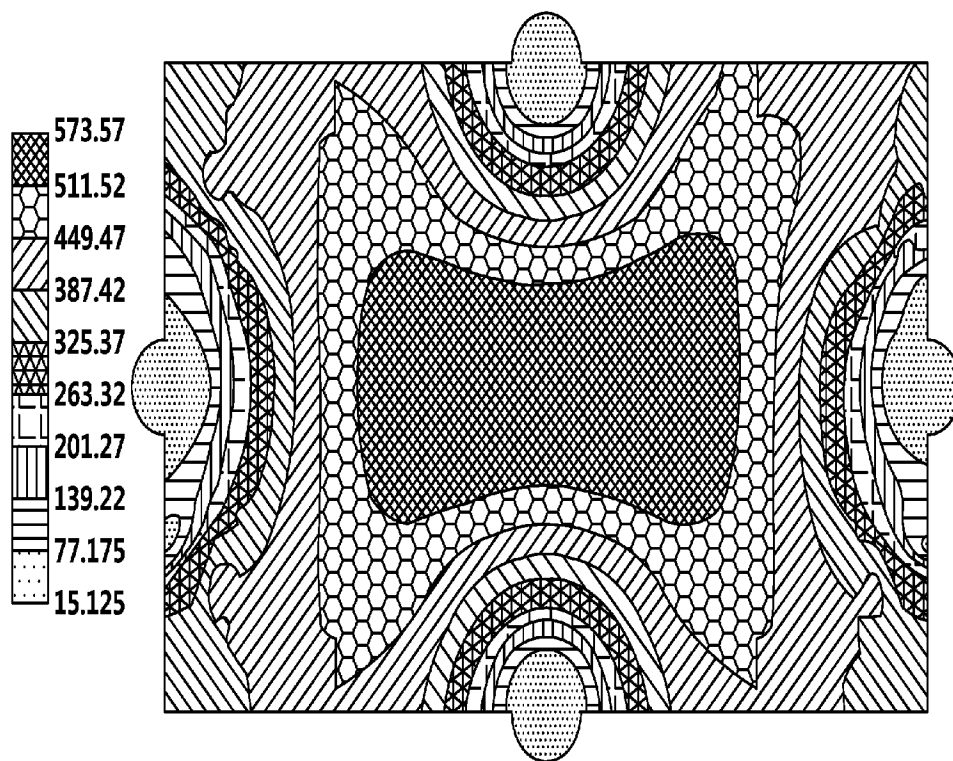
[Fig. 3a]



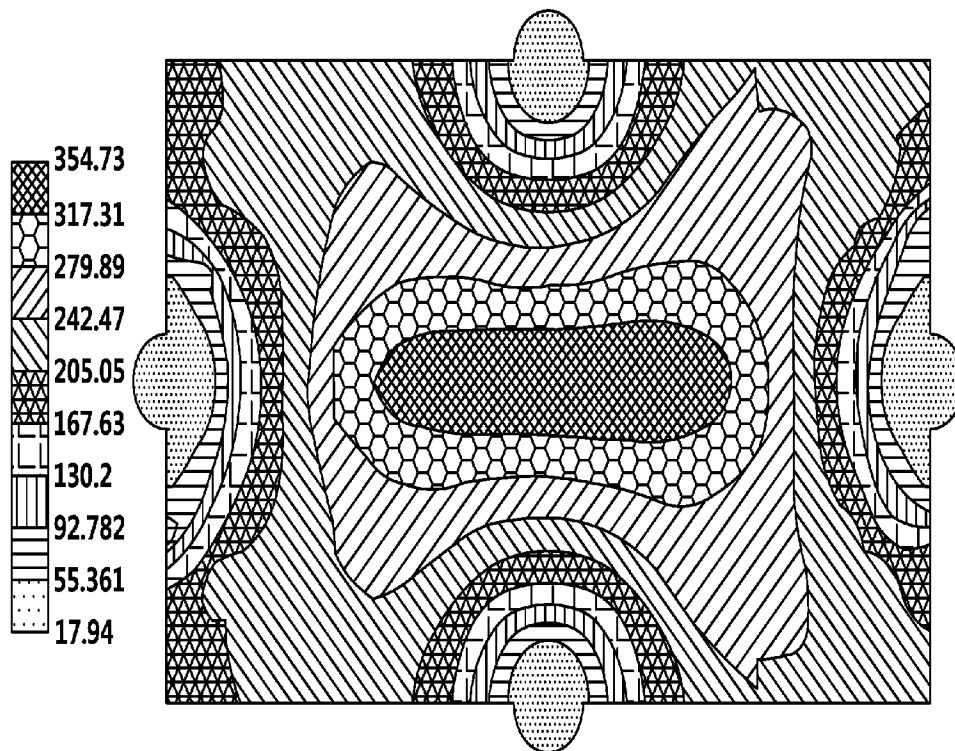
[Fig. 3b]



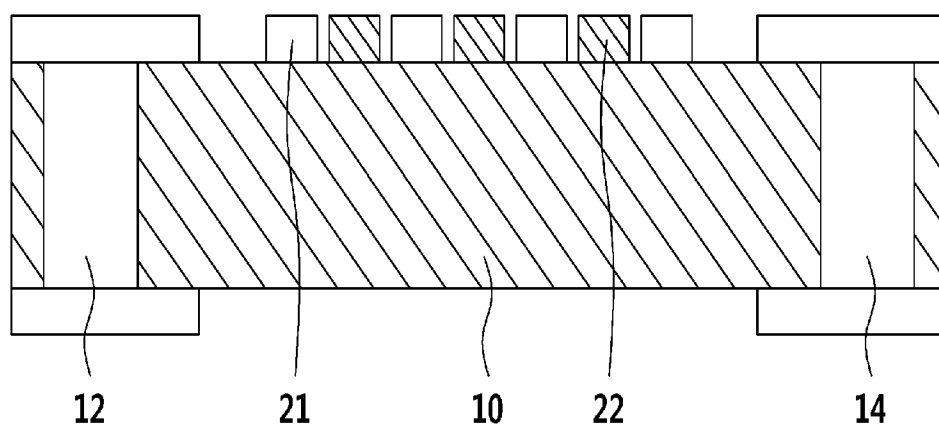
[Fig. 3c]



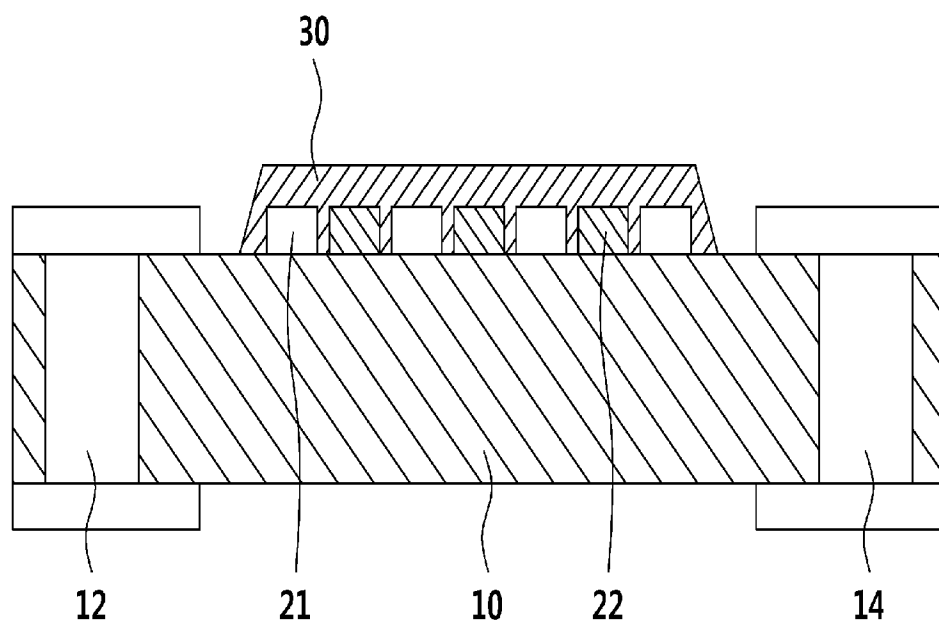
[Fig. 3d]



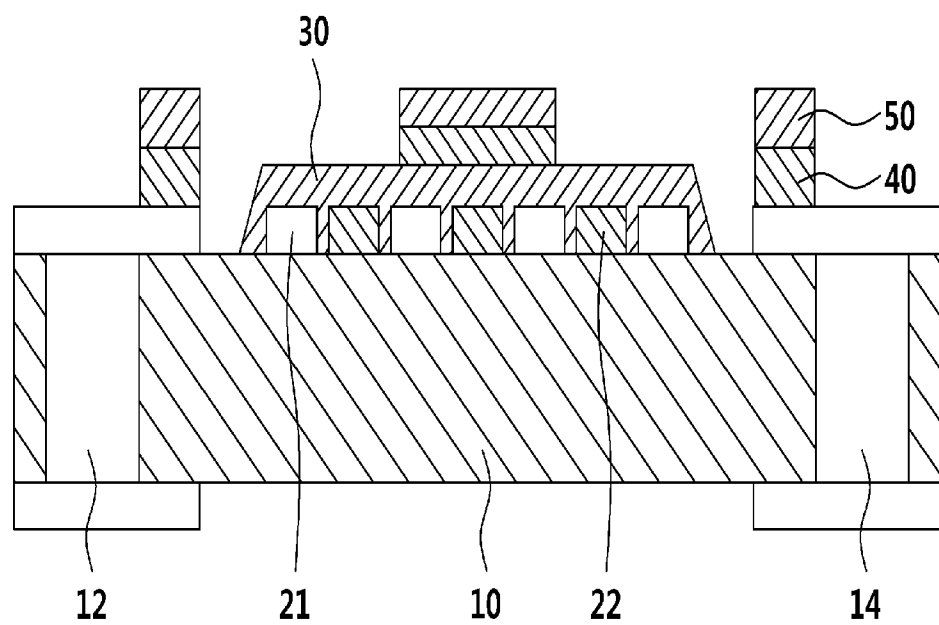
[Fig. 4a]



[Fig. 4b]



[Fig. 4c]







## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/003974****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01H 85/04(2006.01)i, H01H 69/02(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)

H01H 85/04; H01H 37/76; H01L 23/62; H01L 31/0224; B23K 35/363; H01L 31/04; H01H 79/00; H01H 85/046; H01L 21/82; H01H 69/02

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) &amp; Keywords: fuse, electrode, alternation, overcurrent, pattern

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2010-170803 A (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORP.)<br>05 August 2010<br>See paragraphs [18]-[22], claim 1 and figures 1-2. | 1-2,4-9,11-14         |
| Y         | KR 10-2012-0068263 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 27 June 2012<br>See paragraphs [36]-[40], claims 1-4 and figures 2-3.     | 1-2,4-9,11-14         |
| A         | JP 2001-035331 A (SONY CORP.) 09 February 2001<br>See paragraphs [21]-[26], claim 1 and figures 2-3.                                | 1-2,4-9,11-14         |
| A         | JP 2014-091162 A (NEC SCHOTT COMPONENTS CORP.) 19 May 2014<br>See paragraphs [18]-[23], claims 5-6 and figure 2.                    | 1-2,4-9,11-14         |
| A         | KR 10-2008-0054791 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 June 2008<br>See paragraphs [20]-[29], claims 1-3 and figures 3a-4b.        | 1-2,4-9,11-14         |



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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**23 DECEMBER 2015 (23.12.2015)**

Date of mailing of the international search report

**23 DECEMBER 2015 (23.12.2015)**

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/003974

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☒ Claims Nos.: **3, 10**  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
Claims 3 and 10 indicate that R1, R2 and R3 are respectively defined as the distances between a first pattern electrode and a second pattern electrode, which are adjacent to each other, from the center of a substrate, and that a length ratio of R1, R2 and R3 is 1:1. However the ratio of R1, R2 and R3 cannot be specified, and a person skilled in the art could not determine what technical feature is required for the matter for which protection is sought in claims 3 and 10, even having regard to the description and the drawing.
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
  
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2015/003974**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| JP 2010-170803 A                          | 05/08/2010          | CN 102217021 A          | 12/10/2011          |
|                                           |                     | CN 102217021 B          | 17/09/2014          |
|                                           |                     | EP 2381458 A1           | 26/10/2011          |
|                                           |                     | EP 2381458 A4           | 23/04/2014          |
|                                           |                     | JP 5130233 B2           | 30/01/2013          |
|                                           |                     | KR 10-1165605 B1        | 23/07/2012          |
|                                           |                     | KR 10-2011-0089166 A    | 04/08/2011          |
|                                           |                     | TW 201029039 A          | 01/08/2010          |
|                                           |                     | TW 1389159 B            | 11/03/2013          |
|                                           |                     | US 2011-0279219 A1      | 17/11/2011          |
|                                           |                     | US 8648688 B2           | 11/02/2014          |
|                                           |                     | WO 2010-084819 A1       | 29/07/2010          |
| KR 10-2012-0068263 A                      | 27/06/2012          | KR 10-1149173 B1        | 25/05/2012          |
|                                           |                     | WO 2012-081813 A1       | 21/06/2012          |
| JP 2001-035331 A                          | 09/02/2001          | JP 4244452 B2           | 25/03/2009          |
| JP 2014-091162 A                          | 19/05/2014          | CN 104781901 A          | 15/07/2015          |
|                                           |                     | JP 5807969 B2           | 10/11/2015          |
|                                           |                     | KR 10-2015-0082254 A    | 15/07/2015          |
|                                           |                     | TW 201427790 A          | 16/07/2014          |
|                                           |                     | WO 2014-073356 A1       | 15/05/2014          |
| KR 10-2008-0054791 A                      | 19/06/2008          | US 2008-0143472 A1      | 19/06/2008          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H01H 85/04(2006.01)i, H01H 69/02(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01H 85/04; H01H 37/76; H01L 23/62; H01L 31/0224; B23K 35/363; H01L 31/04; H01H 79/00; H01H 85/046; H01L 21/82; H01H 69/02

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:퓨즈, 전극, 교번, 과전류, 패턴

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                             | 관련 청구항          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Y     | JP 2010-170803 A (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORP.) 2010.08.05<br>단락 18-22, 청구항 1 및 도면 1-2 참조. | 1-2, 4-9, 11-14 |
| Y     | KR 10-2012-0068263 A (현대중공업 주식회사) 2012.06.27<br>단락 36-40, 청구항 1-4 및 도면 2-3 참조.                         | 1-2, 4-9, 11-14 |
| A     | JP 2001-035331 A (SONY CORP.) 2001.02.09<br>단락 21-26, 청구항 1 및 도면 2-3 참조.                               | 1-2, 4-9, 11-14 |
| A     | JP 2014-091162 A (NEC SCHOTT COMPONENTS CORP.) 2014.05.19<br>단락 18-23, 청구항 5-6 및 도면 2 참조.              | 1-2, 4-9, 11-14 |
| A     | KR 10-2008-0054791 A (삼성전자주식회사) 2008.06.19<br>단락 20-29, 청구항 1-3 및 도면 3a-4b 참조.                         | 1-2, 4-9, 11-14 |

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 12월 23일 (23.12.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 12월 23일 (23.12.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

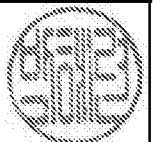
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



**제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)**

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:  
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☒ 청구항: 3, 10  
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,  
청구항 3 및 10에는 기관의 중앙으로부터 서로 인접한 제1 패턴 전극과 제2 패턴 전극 사이의 거리를 각각 R1, R2, R3라 하고, R1, R2, R3의 길이비가 1::1이라는 기재가 있으나, R1, R2, R3의 비를 특정할 수 없고, 명세서 및 도면을 참고해보아도 당해 기술분야의 전문가가 청구항 3 및 10에서 보호받고자 하는 사항이 어떠한 기술적 특징이 필요한지를 결정할 수 없습니다.
3. ☐ 청구항:  
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

**제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)**

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에  
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

JP 2010-170803 A

2010/08/05

CN 102217021 A

2011/10/12

CN 102217021 B

2014/09/17

EP 2381458 A1

2011/10/26

EP 2381458 A4

2014/04/23

JP 5130233 B2

2013/01/30

KR 10-1165605 B1

2012/07/23

KR 10-2011-0089166 A

2011/08/04

TW 201029039 A

2010/08/01

TW I389159 B

2013/03/11

US 2011-0279219 A1

2011/11/17

US 8648688 B2

2014/02/11

WO 2010-084819 A1

2010/07/29

KR 10-2012-0068263 A

2012/06/27

KR 10-1149173 B1

2012/05/25

WO 2012-081813 A1

2012/06/21

JP 2001-035331 A

2001/02/09

JP 4244452 B2

2009/03/25

JP 2014-091162 A

2014/05/19

CN 104781901 A

2015/07/15

JP 5807969 B2

2015/11/10

KR 10-2015-0082254 A

2015/07/15

TW 201427790 A

2014/07/16

WO 2014-073356 A1

2014/05/15

KR 10-2008-0054791 A

2008/06/19

US 2008-0143472 A1

2008/06/19