

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 6월 29일 (29.06.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/111450 A1

(51) 국제특허분류:

H01C 7/12 (2006.01) H01C 7/02 (2006.01)
H01C 7/105 (2006.01) H01C 1/14 (2006.01)
G01R 31/26 (2006.01) H01C 1/144 (2006.01)
H05B 37/03 (2006.01) H01C 1/034 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014985

(22) 국제출원일: 2016년 12월 21일 (21.12.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2015-0184278 2015년 12월 22일 (22.12.2015) KR
10-2016-0145756 2016년 11월 3일 (03.11.2016) KR
10-2016-0174516 2016년 12월 20일 (20.12.2016) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모텍 (AMOTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 21629 인천시 남동구 남동서로 380, 남동공단 5블록 1로트 (남촌동), Incheon (KR).

(72) 발명자: 이재욱 (LEE, Jae Wook); 21632 인천시 남동구 남동서로 236번길 30, 논현 2차푸르지오시티동 1229호 (논현동), Incheon (KR). 최재우 (CHOI, Jae Woo); 16324 경기도 수원시 장안구 하พล로 30번길 22, 101동 701호 (천천동, 한일아파트), Gyeonggi-do (KR). 조현진 (JO, Hyun Jin); 10554 경기도 고양시 덕양구 흥도로 178번길 103-9 (도내동), Gyeonggi-do (KR). 문지우

(MOON, Ji Woo); 07648 서울시 강서구 공항대로 382, 103동 1203호 (화곡동, 우장산롯데캐슬아파트), Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울시 서초구 사평대로 108 3층 (반포동), Seoul (KR).

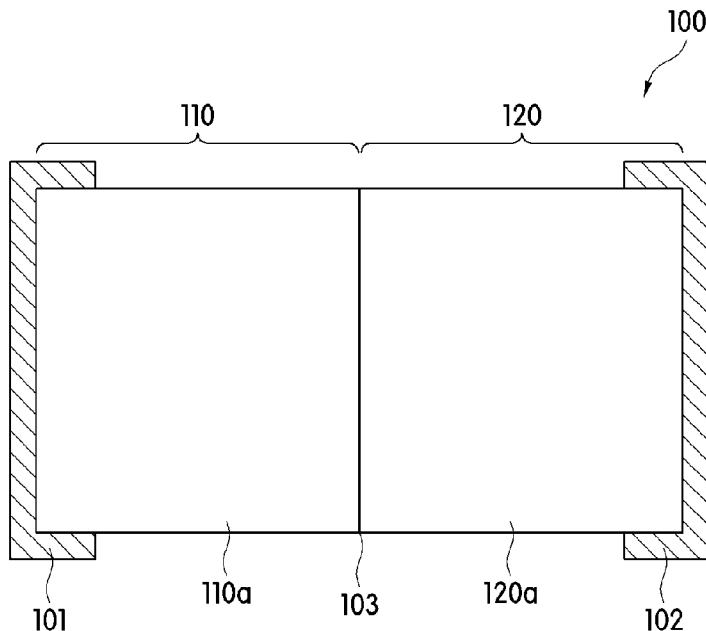
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: OPEN-MODE PROTECTION DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE HAVING SAME

(54) 발명의 명칭: 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치



(57) Abstract: Provided are an open-mode protection device and an electronic device having the same. An open-mode protection device according to an embodiment of the present invention is connected in parallel to each of a constant current source and a load comprising an LED. The open-mode protection device comprises: a first external electrode connected to one side of the constant current source and one side of the load; a second external electrode connected to the other side of the constant current source, the other side of the load, and the ground; a protection unit for causing an overvoltage or an overcurrent flowing into the first external electrode to bypass to the ground through the second external electrode; and a current suppressing unit which is connected in series with the protection unit, detects a temperature or a current of the protection unit, and reduces the current of the protection unit as the temperature or the current increases.

(57) 요약서: 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자는 정전류원 및 LED로 이루어진 부하에 각각 병렬 연결되는 오픈모드 보호소자로서, 오픈모드 보호소자는

정전류원 및 부하의 일측에 연결되는 제 1 외부전극; 정전류원 및 부하의 타측에 연결되는 제 2 외부전극; 제 1 외부전극으로 유입되는 과전압 또는 과전류를 제 2 외부전극을 통하여 접지로 바이패스시키는 보호부; 및 보호부와 직렬 연결되고, 보호부의 온도 또는 전류를 감지하여 온도 또는 전류가 증가함에 따라 보호부의 전류를 감소시키는 전류억제부;를 포함한다.



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, —
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를
접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙
48.2(h))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치 기술분야

- [1] 본 발명은 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 부하의 오픈모드 동작에 따른 보호소자의 이상 과열을 억제할 수 있는 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 조명장치로서 LED의 사용이 보편화되고 있으며, 특히, 조명의 효율성 및 제어의 용이성을 이유로 디스플레이 장치의 백라이트, 자동차의 각종 램프, 디밍을 이용한 스마트 조명 등의 분야에서는 그 사용이 급증하고 있다.
- [3] 이러한 LED 조명은 LED로 이루어진 부하에 일정한 전류를 제공하는 정전류 방식의 점등 회로를 구비한다. 이와 같은 정전류 방식에서, 정상 상태에서는 정전류원으로부터 일정 크기의 전류가 제공되어 LED가 점등하면서 일정한 전압값을 갖게 된다. 예를 들면, 정전류원이 400mA의 전류를 공급하고, 부하가 10개의 LED로 이루어진 경우, 25~30V의 전압을 출력한다.
- [4] 여기서, 정전류원과 부하 사이에 ESD(ElectroStatic Discharge), EOS(Electrical over stress) 또는 서지(surge)가 유입되는 경우 회로를 보호하기 위해 보호소자가 구비된다. 이때, 상기 보호소자는 일측이 접지에 연결되어 유입된 ESD, EOS 또는 서지를 접지측으로 바이패스시킨다.
- [5] 이와 같은 정전류 방식의 전자장치에서, 보호소자가 ESD, EOS 또는 서지를 충분히 바이패스시키지 못하면, ESD(정전기), EOS 또는 서지에 의해 부하를 이루는 LED 중 어느 하나의 LED가 파손되어 부하가 오픈 상태로 되는 경우가 종종 발생한다. 이때, 정전류원으로부터 공급되는 전류는 부하가 오픈상태이므로, 모두 보호소자로 흐르게 된다. 이에 따라, 정전류원에서 일정한 크기의 전류를 제공하므로, 전압은 무한대로 상승하는 조건이 된다. 즉, 보호소자는 정전류원에서 제공되는 일정한 크기의 전류가 흐를 때까지 그 전압이 지속적으로 상승하게 된다.
- [6] 이때, 보호소자에 고전압 및 고전류가 지속적으로 유입되어 보호소자 자체의 온도가 상승하며, 심한 경우, 보호소자의 자체의 파손 또는 발화에 의해 화재가 발생할 수 있다. 특히, TV 백라이트에서 LED가 배치되는 백색 시트지와 같이 발화가 용이한 재료가 인접해 있는 경우에는 화재로 발생할 가능성이 매우 크다.
- [7] 따라서, LED 부하에 대하여 ESD, EOS 또는 서지에 대한 보호기능과 함께 부하의 오픈모드에 따른 보호소자의 과열을 억제할 수 있는 기술의 개발이 절실한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 부하가 오픈모드 상태인 경우, 정전류원에 의한 보호소자의 이상 과열을 억제할 수 있는 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [9] 또한, 본 발명은 전류억제기능을 분할 배치하여 부하의 오픈모드 동작에 따른 보호소자의 이상 과열의 억제 기능과 고압에서도 견디기 위한 높은 내압을 동시에 구현할 수 있는 오픈모드 보호소자 및 이를 구비한 전자장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 정전류원 및 LED로 이루어진 부하에 각각 병렬 연결되는 오픈모드 보호소자를 제공한다. 상기 오픈모드 보호소자는 상기 정전류원 및 상기 부하의 일측에 연결되는 제1외부전극; 상기 정전류원 및 상기 부하의 타측 및 접지에 연결되는 제2외부전극; 상기 제1외부전극으로 유입되는 과전압 또는 과전류를 상기 제2외부전극을 통하여 상기 접지로 바이패스시키는 보호부; 및 상기 보호부와 직렬 연결되고, 상기 보호부의 온도 또는 전류를 감지하여 온도 또는 전류가 증가함에 따라 상기 보호부의 전류를 감소시키는 전류억제부;를 포함한다.
- [11] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 보호부의 몸체는 바리스터 재료로 이루어지고, 상기 전류억제부의 몸체는 PPTC 재료 또는 PTC 재료로 이루어질 수 있다.
- [12] 이때, 상기 보호부 및 상기 전류억제부 각각은 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 중 어느 하나에 연결될 수 있다.
- [13] 일례로서, 상기 보호부 및 상기 전류억제부 각각은 단일 몸체로 이루어질 수 있다.
- [14] 다른 예로서, 상기 보호부는 복수의 시트층, 서로 일정간격으로 이격되어 대향하는 제1내부전극 및 제2내부전극, 및 상기 제2내부전극에 연결되는 연결전극을 포함하고, 상기 전류억제부는 단일 몸체로 이루어지며, 상기 연결전극은 상기 전류억제부의 일부에 접하도록 배치될 수 있다.
- [15] 이때, 상기 제1내부전극은 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 중 어느 하나에 연결될 수 있다.
- [16] 또 다른 예로서, 상기 전류억제부는 2개로 이루어져 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 각각에 연결되고, 상기 보호부는 상기 2개의 전류억제부 사이에 배치될 수 있다.
- [17] 이때, 상기 보호부는 양측에 제1내부전극 및 제2내부전극을 구비하고, 상기 제1내부전극 및 상기 제2내부전극은 상기 전류억제부의 일부에 접하도록 배치될 수 있다.
- [18] 또 다른 예로서, 상기 오픈모드 보호소자의 몸체는 복수의 시트층으로 이루어지고, 상기 보호부는 제1내부전극 및 상기 제1내부전극으로부터

일정거리 이격되어 대향 배치되는 공통전극을 포함하고, 상기 전류억제부는 상기 공통전극으로부터 일정거리 이격되어 대향 배치되는 제2내부전극을 포함하며, 상기 전류억제부를 이루는 시트층의 양측에는 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극과의 전기적 연결을 차단하기 위한 절연부재를 구비할 수 있다.

[19] 이때, 상기 제1내부전극 및 상기 제2내부전극 각각은 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 중 어느 하나에 연결될 수 있다.

[20] 또한, 상기 전류억제부는 바이메탈, 퓨즈, PPTC(polymeric positive temperature coefficient) 소자 및 PTC(positive temperature coefficient) 소자 중 어느 하나일 수 있다.

[21] 또한, 상기 보호부는 바리스터(varistor), 써프레스서(suppressor), GDT(Gas Discharge Tube) 및 다이오드 중 어느 하나일 수 있다.

[22] 한편, 본 발명은 정전류원 및 LED로 이루어진 부하에 각각 병렬 연결되는 오픈모드 보호소자로서, 일정간격으로 서로 이격되어 동일평면 상에 배치되는 한 쌍의 기관으로 이루어진 전류억제부; 상기 한 쌍의 전류억제부 각각의 일측면의 전극 상에 양단 전극이 각각 연결되어 과전압 또는 과전류를 바이패스시키는 보호부; 및 상기 한 쌍의 전류억제부의 상측 및 상기 보호부를 덮도록 형성되는 몰딩부를 포함하는 오픈모드 보호소자를 제공한다. 여기서, 상기 전류억제부는 상기 보호부의 온도 또는 전류가 증가함에 따라 상기 보호부의 전류를 감소시킨다.

[23] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 한 쌍의 전류억제부 사이의 공간부는 상기 몰딩부를 이루는 몰딩부재로 채워질 수 있다.

[24] 또한, 상기 한 쌍의 전류억제부의 타측면의 전극은 한 쌍의 외부전극을 이룰 수 있다.

[25] 한편, 본 발명은 정전류원; 상기 정전류원에 의해 구동되는 LED로 이루어진 부하; 상기 정전류원 및 상기 부하의 일측이 연결되는 접지단자; 및 상기 정전류원 및 상기 부하에 각각 병렬 연결되며, 일측이 상기 접지단자에 연결되는 상술한 바와 같은 오픈모드 보호소자;를 포함하는 전자장치를 제공한다.

[26] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 정전류원은 정전류 구동부 및 정전류 방식의 전원 중 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

[27] 본 발명에 의하면, PTC 소자 또는 PPTC 소자로 이루어진 전류억제부를 보호부와 일체로 형성함으로써, 부하의 오픈모드 동작에 따른 보호부의 과전류 또는 이상 온도 상승을 감지하여 전류를 감소시킴으로써, 온도 또는 전류의 상승을 억제하고 따라서 이상 과열에 의한 보호소자 자체의 파손을 방지할 수 있다.

[28] 또한, 본 발명은 보호소자 자체의 이상 과열을 억제함으로써, 인접한

회로부품의 손상을 방지할 뿐만 아니라 보호소자의 발화로 인한 화재를 미연에 예방할 수 있다.

[29] 또한, 본 발명은 전류억제부 및 보호부를 단일 몸체로 구비함으로써, 내부전극을 구비할 필요 없으므로 간단한 구성에 의해 생산효율을 향상시킬 수 있는 동시에 저렴한 비용으로 생산할 수 있다.

[30] 또한, 본 발명은 2개의 전류억제부 사이에 보호부를 배치함으로써, 보호부의 박형화가 가능하여 동작전압을 낮출 수 있으므로 과전압 또는 과전류에 대한 보호기능을 향상시킬 수 있다.

[31] 또한, 본 발명은 PTC 소자 또는 PPTC 소자로 이루어진 전류억제부를 분리하여 배치함으로써, 보호소자의 이상 과열의 억제 기능과 높은 내압을 동시에 구현할 수 있으므로, 보호소자의 온도 또는 전류의 상승을 억제하고 따라서 이상 과열에 의한 보호소자 자체의 파손을 방지하면서도, 내압을 높이기 위해 재료의 두께를 증가시킬 필요가 없어 박형화를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자의 일례의 단면도,

[33] 도 2는 도 1의 오픈모드 보호소자의 등가회로도,

[34] 도 3은 도 1의 오픈모드 보호소자의 온도특성을 나타낸 그래프,

[35] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자의 다른 예의 단면도 및 보호부에서 복수의 시트층의 적층관계를 나타내는 분리사시도,

[36] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자의 또 다른 예의 단면도 및 분리사시도,

[37] 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자의 또 다른 예의 단면도 및 복수의 시트층의 적층관계를 나타내는 분리사시도,

[38] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자의 또 다른 예의 단면도,

[39] 도 11은 도 10의 오픈모드 보호소자의 사시도,

[40] 도 12는 도 10의 오픈모드 보호소자의 적층 관계를 나타낸 분리사시도,

[41] 도 13은 도 10의 오픈모드 보호소자의 등가회로도,

[42] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자를 구비한 전자장치의 개략적 구성도,

[43] 도 15는 도 14의 전자장치에서 부하의 정상 동작을 설명하기 위한 도면, 그리고,

[44] 도 16은 도 14의 전자장치에서 부하의 오픈모드 동작을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[45] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기

위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 부가한다.

- [46] 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자(100)는 도 1에 도시된 바와 같이, 제1외부전극(101), 제2외부전극(102), 보호부(110), 및 전류억제부(120)를 포함한다.
- [47] 이러한 오픈모드 보호소자(100)는 전자장치에서, 정전류원 및 LED로 이루어진 부하에 각각 병렬 연결되어 외부에서 유입되는 ESD, EOS 또는 서지 전류를 접지를 바이패스시킴으로써, 정전류원 및 부하를 포함하는 회로를 보호한다.
- [48] 제1외부전극(101)은 전자장치의 정전류원 및 부하의 일측에 연결된다. 즉, 제1외부전극(101)은 정전류원의 일측과 부하의 일측이 연결된 지점에 연결될 수 있다.
- [49] 제2외부전극(102)은 전자장치의 정전류원 및 부하의 타측에 연결된다. 즉, 제2외부전극(102)은 정전류원의 타측과 부하의 타측이 연결된 지점에 연결될 수 있다. 여기서, 정전류원의 타측과 부하의 타측은 접지에 연결되고, 이에 의해 제2외부전극(102)도 접지에 연결된다.
- [50] 이러한 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102)은 오픈모드 보호소자(100)의 양측에 각각 배치될 수 있다.
- [51] 보호부(110)는 제1외부전극(101)으로 유입되는 과전압 또는 과전류를 제2외부전극(102)을 통하여 전자장치의 접지로 바이패스시킨다.
- [52] 이러한 보호부(110)는 단일 몸체(110a)로 이루어질 수 있고, 몸체(110a)는 바리스터 재료로 이루어질 수 있다. 다른 예로서, 몸체(110a)는 소체로 이루어질 수 있다. 여기서 소체는 ZnO, BaTiO₃, 및 SrTiO₃ 중 하나 이상을 포함하고, Pr, Bi, Ni, Mn, Cr, Co, Sb, Nd, Si, Ca, La, Mg, Al, Ti, Sn, Nb, 및 Y 중 적어도 하나를 도펀트로 포함할 수 있다.
- [53] 이와 같은 보호부(110)는 과전압 또는 과전류를 접지로 바이패스하는 바리스터로서 기능할 수 있다.
- [54] 전류억제부(120)는 보호부(110)와 직렬 연결되고, 보호부(110)의 온도 또는 전류를 감지하여 이상 과열 또는 과전류에 의해 온도 또는 전류가 증가함에 따라 보호부(110)의 전류를 감소시킨다.
- [55] 이러한 전류억제부(120)는 단일 몸체(120a)로 이루어질 수 있고, 몸체(120a)는 PPTC 재료 또는 PTC 재료로 이루어질 수 있다. 즉, 전류억제부(120)는 PPCT 소자 또는 PTC 소자로 이루어질 수 있다.
- [56] 일례로, 전류억제부(120)는 PPTC 소자인 경우, 도전성 필러가 분산된 폴리머를 포함할 수 있다. 즉, 전류억제부(120)의 몸체(120a)는 폴리머로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 도전성 필러는 카본블랙(carbon black) 재료로 이루어질 수 있다.
- [57] 이와 같이, 오픈모드 보호소자(100)는 단일 몸체로 이루어진 보호부(110) 및 전류억제부(120)가 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102) 사이에서 연결부(103)에서 면 접합되어 수평으로 연결됨으로써, 별도의 내부전극을

구비할 필요가 없다.

- [58] 보다 구체적으로 설명하면, 보호부(110)의 일측이 제1외부전극(101)에 연결되고, 제2외부전극(102)에 연결된 전류억제부(120)는 상온에서 저항값이 낮기 때문에, 전류억제부(120)를 통하여 제2외부전극(102)이 보호부(110)의 타측 전극으로 기능할 수 있다. 즉, 보호부(110)는 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102)이 바리스터의 전극으로서 기능할 수 있다.
- [59] 이에 의해, 내부전극을 구비할 필요가 없으므로 구조가 매우 간단하여 생산공정이 단순화되며 생산효율을 향상시킬 수 있고, 더욱이, 저렴한 비용으로 오픈모드 보호소자(100)를 생산할 수 있다.
- [60] 여기서, 보호부(110) 및 전류억제부(120) 각각은 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102) 중 어느 하나에 연결될 수 있다. 일례로, 보호부(110)는 제1외부전극(101)에 연결되고, 전류억제부(120)는 제2외부전극(102)에 연결될 수 있다. 다른 예로서, 보호부(110)는 제2외부전극(102)에 연결되고, 전류억제부(120)는 제1외부전극(101)에 연결될 수 있다.
- [61] 이와 같은 오픈모드 보호소자(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 바리스터와 같은 보호부(110)와 PPTC 소자 또는 PTC 소자와 같은 전류억제부(120)가 직렬 연결된 등가회로로 나타낼 수 있다.
- [62] 즉, 오픈모드 보호소자(100)는 보호부(110) 및 전류억제부(120) 각각이 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102) 중 어느 하나에 각각 연결되고, 연결부(103)를 통하여 상호 연결됨으로써, 제1외부전극(101)과 제2외부전극(102) 사이에서 보호부(110) 및 전류억제부(120)가 직렬 연결될 수 있다.
- [63] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 오픈모드 보호소자(100)에서 전류억제부(120)는 도 3에 도시된 바와 같이, 80°C 내지 120°C의 상시 온도에서는 낮은 저항값을 갖는다((a) 영역 참조). 이때, 오픈모드 보호소자(100)는 바리스터와 같은 보호소자로서 기능하여 정전기 또는 부하로 유입되는 EOS 또는 서지를 접지로 바이패스시켜 회로를 보호할 수 있다.
- [64] 한편, LED로 이루어진 부하가 외부로부터 ESD, EOS 또는 서지에 의해 오픈되면, 오픈모드 보호소자(100)로 흐르는 전류 및 전압이 지속적으로 증가하여 보호부(110)가 과열된다. 즉, 부하의 전원이 정전류원이기 때문에 부하가 오픈된 경우, 정전류원에서 제공되는 일정한 크기의 전류는 모두 오픈모드 보호소자(100)로 흐른다. 이때, 정전류원의 실질적인 부하는 오픈모드 보호소자(100)이며, 이 경우 오픈모드 보호소자(100)에 정전류원으로부터 일정한 크기의 전류가 지속적으로 흐르기 때문에 전압이 무한대로 상승하는 조건이 된다.
- [65] 예를 들면, 부하가 오픈상태인 경우, 실질적인 부하인 오픈모드 보호소자(100)의 양단 전압이 공급전원 수준(200~300V)까지 상승함에 따라 오픈모드 보호소자(100), 특히, 보호부(120)가 과열된다.

- [66] 이때, 오픈모드 보호소자(100)가 150°C 내지 200°C의 온도로 과열되면, 오픈모드 보호소자(100)는 전류억제부(120)의 저항이 급증하여 오픈모드 보호소자(100) 내에 흐르는 전류량을 감소시킴으로써, 보호부(110)의 양단 전압을 감소시켜 온도를 감소시킬 수 있으므로 발열을 억제할 수 있다((b) 영역 참조). 이에 따라, 보호부(110)의 과열에 의한 오픈모드 보호소자(100)의 자체 파손을 방지할 수 있다.
- [67] 도 1 및 도 2에서, 보호부(110)는 바리스터이고 전류억제부(120)는 PPTC 소자 또는 PTC 소자인 것으로 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 보호부(110) 및 전류억제부(120)는 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [68] 일례로, 보호부(110)는 써프레스서(suppressor), GDT(Gas discharge tube) 및 다이오드 중 어느 하나일 수 있지만, 이에 특별히 한정되지 않고, 과전압 또는 과전류를 바이패스시킬 수 있는 소자를 포함할 수 있다.
- [69] 또한, 전류억제부(120)는 보호부(110)의 온도에 따라 보호부(110)로의 전류 경로를 완전히 차단하는 바이메탈이거나, 보호부(110)의 전류에 따라 차단되는 퓨즈일 수 있지만, 이에 한정되지 않고, 보호부(110)가 이상 과열되거나 과전류가 유입되면 보호부(110)로의 전류 경로를 차단하거나 전류를 감소시킬 수 있는 소자를 포함할 수 있다.
- [70] 이하, 도 4 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 오픈모드 보호소자(100)의 다양한 변형예를 설명한다.
- [71] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 오픈모드 보호소자(100a)는 보호부(110')가 내부전극(112,114) 및 연결전극(103a)을 구비할 수 있다.
- [72] 즉, 보호부(110')는 서로 일정간격으로 이격되어 대향하는 제1내부전극(112) 및 제2내부전극(114)을 포함할 수 있다. 이를 위해, 보호부(110')는 복수의 시트층(111)으로 이루어질 수 있다.
- [73] 여기서, 제1시트층(111a)은 복수의 시트층(111)의 최하부에 배치되며, 그 상면에 제1외부전극(101) 또는 제2외부전극(102)에 연결되는 제1내부전극(112)이 구비될 수 있다. 제2시트층(111b)은 제1시트층(111a)의 상측에 배치되며, 그 상면에 제2내부전극(114)이 구비될 수 있다. 제3시트층(111c)은 제2시트층(111b)의 상측에 배치되며, 복수의 시트층(111)의 최상부에 배치될 수 있다. 이때, 시트층(111a,111b,111c) 각각은 도면에서 동일한 두께로 형성되는 것으로 도시되고 설명하였으나 이에 한정되지 않고, 상이한 두께로 구성될 수 있다.
- [74] 이러한 복수의 시트층(111a,111b,111c) 각각은 바리스터 재료로 이루어질 수 있다. 이를 통해, 보호부(110')는 제1내부전극(112) 및 제2내부전극(114)을 갖는 바리스터로 기능할 수 있다.
- [75] 이때, 보호부(110')와 전류억제부(120)는 접합면에는 제2내부전극(114)에 연결되는 연결전극(103a)이 구비될 수 있다. 즉, 연결전극(103a)은 전류억제부(120)의 일부에 접하도록 배치될 수 있다.

- [76] 이러한 연결전극(103a)은 전류억제부(120)의 일측 전극으로서 기능하는 동시에 보호부(110')와 전류억제부(120)를 연결하는 연결부의 기능을 가질 수 있다. 즉, 전류억제부(120)는 연결전극(103a) 및 제2외부전극(102)이 양단 전극일 수 있다.
- [77] 이에 의해 보호부(110')는 제1내부전극(112) 및 제2내부전극(114) 사이의 거리 및 전극의 특성을 이용하여 동작전압을 용이하게 조정할 수 있다. 더욱이, 보호부(110')는 도 1의 보호부(110)에 비하여 낮은 동작전압을 형성하므로, 과전압 또는 과전류에 대한 보호기능을 향상시킬 수 있다.
- [78] 이와 같은 오픈모드 보호소자(100a)는 보호부의 내부전극 및 연결전극 이외의 구성이 도 1의 오픈모드 보호소자(100)와 동일하므로 여기서 구체적인 설명은 생략한다.
- [79] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 오픈모드 보호소자(100b)는 2개의 전류억제부(120-1,120-2)와 전류억제부(120-1,120-2) 사이에 배치된 보호부(110'')를 포함할 수 있다.
- [80] 즉, 2개의 전류억제부(120-1,120-2)는 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102) 중 어느 하나에 연결되고, 보호부(110'')는 전류억제부(120-1,120-2) 각각에 대면하여 접합된다.
- [81] 여기서, 보호부(110'')는 그 양측에 제1내부전극(112') 및 제2내부전극(114')을 구비할 수 있다. 이때, 제1내부전극(112') 및 제2내부전극(114')은 전류억제부(120)의 일부에 접하도록 배치될 수 있다.
- [82] 이러한 제1내부전극(112') 및 제2내부전극(114')은 전류억제부(120-1,120-2) 각각의 일측 전극으로 기능할 수 있다. 즉, 전류억제부(120-1)는 제1외부전극(101) 및 제1내부전극(112')이 양단 전극을 이루며, 전류억제부(120-2)는 제2내부전극(114') 및 제2외부전극(102)이 양단 전극을 이룰 수 있다.
- [83] 이때, 보호부(110'') 및 전류억제부(120-1,120-2)는 단일 몸체(110a,120a)로 이루어질 수 있다.
- [84] 이와 같이, 보호부(110'')는 전류억제부(120-1,120-2) 사이에 배치되기 때문에, 전류억제부(120-1,120-2)에 의해 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102)과 충분히 이격되므로, 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102)의 영향을 배제할 수 있고 따라서, 보호부(110'')의 몸체(110a)의 박형화를 달성할 수 있다.
- [85] 이를 통해, 오픈모드 보호소자(100b)는 보호부(110'')가 낮은 동작전압을 가질 수 있으며, 이에 의해 과전압 또는 과전류에 대한 보호기능을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [86] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 오픈모드 보호소자(100c)는 복수의 시트층(111')으로 이루어질 수 있다. 즉, 오픈모드 보호소자(100c)는 보호부(110''') 및 전류억제부(120)가 수직으로 연결될 수 있다.
- [87] 여기서, 제1시트층(111a)은 그 상면에 제1외부전극(101) 또는

제2외부전극(102)에 연결되는 제1내부전극(112")이 구비될 수 있다.

제2시트층(120a)은 제1시트층(111a)의 하측에 배치되며, 그 상면에 공통전극(114")이 구비될 수 있다. 제3시트층(111c)은 제1시트층(111a)의 상측에 배치되며, 복수의 시트층(111')의 최상부에 배치될 수 있다. 제4시트층(111d)은 제2시트층(120a)의 하측에 배치되며, 그 상면에 제1외부전극(101) 또는 제2외부전극(102)에 연결되는 제2내부전극(122)이 구비될 수 있다. 이때, 상기 시트층(111a, 111b, 111c, 111d) 각각은 도면에서 동일한 두께로 형성되는 것으로 도시되고 설명하였으나 이에 한정되지 않고, 상이한 두께로 구성될 수 있다.

[88] 이러한 복수의 시트층(111')은 이종 재료로 이루어질 수 있다.

[89] 일례로, 제1내부전극(112")과 공통전극(114") 사이에 배치된 제1시트층(111a)은 바리스터 재료로 이루어지고, 공통전극(114")과 제2내부전극(122) 사이에 배치된 제2시트층(120a)은 PPTC 재료 또는 PTC 재료로 이루어질 수 있다. 이때, 제3시트층(111c) 및 제4시트층(111d)은 제1시트층(111a)과 동일하게 바리스터 재료로 이루어지거나 세라믹 재료로 이루어질 수 있다.

[90] 이때, PPTC 재료 또는 PTC 재료로 이루어진 제2시트층(120a)은 상온에서 저항이 낮기 때문에 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102)에 전기적 연결이 차단되어야 한다. 이를 위해, 제2시트층(120a)은 제1외부전극(101) 및 제2외부전극(102)에 연결되는 양측부에 절연부재(124)가 구비될 수 있다.

[91] 보호부(110")는 제1내부전극(112"), 공통전극(114") 및 제1시트층(111a)을 포함할 수 있다. 여기서, 보호부(110")는 제1내부전극(112") 및 제1내부전극(112")으로부터 일정거리 이격되어 대향 배치되는 공통전극(114")를 포함할 수 있다.

[92] 또한, 전류억제부(120')는 공통전극(114"), 제2내부전극(122) 및 제2시트층(120a)을 포함할 수 있다. 여기서, 전류억제부(120')는 공통전극(114") 및 공통전극(114")으로부터 일정거리 이격되어 대향 배치되는 제2내부전극(122)을 포함할 수 있다.

[93] 이와 같이, 공통전극(114")은 보호부(110")와 전류억제부(120') 각각의 일측 전극으로서 기능하며, 이를 통하여 보호부(110")와 전류억제부(120')가 제1외부전극(101)과 제2외부전극(102) 사이에서 직렬연결될 수 있다.

[94] 여기서, 보호부(110")는 전류억제부(120')의 상부에 적층 배치되는 것으로 도시되고 설명하였으나 이에 한정되지 않고, 전류억제부(120')의 상부 또는 하부 중 어느 하나에 적층 배치될 수 있다.

[95] 도 10 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 오픈모드 보호소자(200)는 2개의 전류억제부(210)가 동일평면 상에 배치될 수 있다. 이러한 오픈모드 보호소자(200)는 전류억제부(210), 보호부(220), 및 몰딩부(230)를 포함할 수 있다.

[96] 전류억제부(210)는 한 쌍의 기판으로 이루어진다. 여기서, 전류억제부(210)는 한 쌍이 동일평면 상에 배치되며, 일정 간격으로 서로 이격되어 배치된다.

- 이러한 한 쌍의 전류억제부(210)는 양면에 전극(212, 114)이 형성될 수 있다.
- [97] 이때, 한 쌍의 전류억제부(210)의 일측 면에 형성되는 전극(212)은 보호부(220)와 연결되고, 타측 면에 형성되는 전극(214)은 한 쌍의 외부전극을 이룰 수 있다. 일례로, 한 쌍의 전류억제부(210)의 상면 전극(212) 각각은 내부전극으로서, 보호부(220)와 각각 직렬 연결되며, 하면 전극(214) 각각은 외부전극으로서 정전류원 및 부하에 각각 연결된다.
- [98] 즉, 어느 하나의 외부전극(214)은 정전류원의 일측과 부하의 일측이 연결된 지점에 연결되고, 다른 하나의 외부전극(214)은 정전류원의 타측과 부하의 타측이 연결된 지점에 연결될 수 있다. 이러한 외부전극(214)은 오픈모드 보호소자(200)의 하면 양측에 각각 배치될 수 있다. 이때, 정전류원과 부하가 연결된 지점 중 하나는 접지에 연결될 수 있다.
- [99] 여기서, 전류억제부(210)는 그 두께에 따라 내압이 증가한다. 즉, 전류억제부(210)는 기재층(210a) 상면의 내부전극(212)과 기재층(210a) 하면의 외부전극(214) 사이의 간격이 증가할수록 내압이 증가한다. 따라서, 전류억제부(210)는 높은 내압을 요구하는 TV 등과 같은 디스플레이 장치의 백라이트(BLU)에 적용하기 위해서는 내부전극(212)과 외부전극(214) 사이의 간격을 크게 구성해야 되지만, 이는 오픈모드 보호소자(200)의 전체 두께의 증가를 초래한다.
- [100] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 오픈모드 보호소자(200)는 두께의 증가 없이 박형화를 구현하기 위해, 전류억제부(210)가 동일평면 상에 이격되어 배치된다. 즉, 한 쌍의 전류억제부(210)가 동일평면 상에 배치되기 때문에 두께의 증가를 억제하는 동시에, 보호부(220)를 중심으로 양측에서 전기적으로 직렬 배치되기 때문에, 전류 경로 상에서 두 개의 전류억제부(210)가 직렬로 배치되므로, 결과적으로 내압을 증가시킬 수 있다.
- [101] 이러한 전류억제부(210)는 전기적으로 보호부(220)를 중심으로 양단에 직렬 연결되고, 보호부(220)의 온도 또는 전류를 감지한다. 이때, 보호 대상인 복수의 LED 중 어느 하나의 파손에 의해 부하가 오픈 상태로 되면, 정전류원에서 제공되는 전류가 모두 보호부(220)로 흐르면서 보호부(220)의 온도 또는 전류가 증가함에 따라 전류억제부(210)는 보호부(220)의 전류를 감소시킨다.
- [102] 이때, 전류억제부(210)는 보호부(220)의 온도 상승에 따라 전류를 감소시키는 PPTC 소자 및 PTC 소자 중 어느 하나일 수 있다. 즉, 전류억제부(210)는 PTC 재료 또는 PPTC 재료로 이루어질 수 있다.
- [103] 여기서, 내부전극(212) 및 외부전극(214)은 기재층(210a)에 Ni 또는 Cu 도금 처리된 것일 수 있다. 이때, Cu 표면의 접착성 향상을 위하여 Fe, Ni, Cr 및 Ag 중 어느 하나로 도금할 수 있다. 아울러, 패드로서 사용되는 외부전극(214)은 납땜성 향상을 위해, Ag, Pt, Sn, Cr, Al, Zn 및 Au 중 어느 하나에 의해 추가로 도금할 있다.
- [104] 보호부(220)는 한 쌍의 전류억제부(210) 각각의 상면에 형성된 내부전극(212)

상에 양단 전극(222,124)이 각각 연결되어 과전압 또는 과전류를 바이패스시킨다. 즉, 보호부(220)는 하나의 외부전극(214)을 통하여 유입되는 ESD, EOS 또는 서지에 의한 과전압 또는 과전류를 접지에 연결되는 다른 외부전극(214)으로 통과시킬 수 있다.

- [105] 여기서, 이러한 보호부(220)는 기제작된 단일 부품일 수 있다. 일례로, 보호부(220)는 바리스터, 써프레스, GDT 및 다이오드 중 어느 하나일 수 있지만, 이에 특별히 한정되지 않고, 과전압 또는 과전류를 바이패스시킬 수 있는 소자를 포함할 수 있다.
- [106] 이를 통해, 기존의 단일 부품을 한 쌍의 전류억제부(210)에 실장함으로써, 제조공정이 단순화될 수 있을 뿐만 아니라, 기존의 제품에 맞추어 전류억제부(210)를 용이하게 설계 및 배치할 수 있다.
- [107] 이러한 보호부(220)는 한 쌍의 전류억제부(210)의 상부에 적층 배치될 수 있다(도 12 참조). 이때, 보호부(220)는 솔더를 통하여 한 쌍의 전류억제부(210)의 내부전극(212) 상에 연결될 수 있다. 즉, 보호부(220)는 SMT 솔더링 공정을 통하여 한 쌍의 전류억제부(210)의 내부전극(212) 상에 실장될 수 있다.
- [108] 아울러, 보호부(220)는 LED로 이루어진 부하의 오픈모드 동작시 정전류원의 일정한 전류를 외부전극(214)을 통하여 접지로 바이패스시킨다.
- [109] 이러한 보호부(220)는 바리스터 물질층을 포함할 수 있다. 즉, 보호부(220)의 몸체(220a)는 바리스터 재료로 이루어질 수 있다.
- [110] 다른 예로서, 몸체(220a)는 소체로 이루어질 수 있다. 여기서 소체는 ZnO, BaTiO₃, 및 SrTiO₃ 중 하나 이상을 포함하고, Pr, Bi, Ni, Mn, Cr, Co, Sb, Nd, Si, Ca, La, Mg, Al, Ti, Sn, Nb, 및 Y 중 적어도 하나를 도펀트로 포함할 수 있다.
- [111] 몰딩부(230)는 한 쌍의 전류억제부(210) 및 보호부(220)를 보호하고, 단일소자로 패키징하기 위하여 한 쌍의 전류억제부(210)의 상측 및 보호부(220)를 덮도록 형성된다.
- [112] 이러한 몰딩부(230)는 에폭시로 이루어진 몰딩부재로 형성될 수 있다. 이때, 몰딩부재는 한 쌍의 전류억제부(210)의 상측뿐만 아니라, 그 사이의 공간부(202)에 채워질 수 있다.
- [113] 즉, 한 쌍의 전류억제부(210)가 이격 배치됨에 따라 형성되는 한 쌍의 전류억제부(210) 사이의 공간부(202)는 몰딩부(230)를 이루는 몰딩부재로 채워질 수 있다. 이때, 공간부(202)는 오픈모드 보호소자(200)의 외부를 둘러싸기 위한 몰딩시, 몰딩부재에 의해 채워질 수 있다(도 11 참조).
- [114] 이를 통해, 서로 이격되어 배치된 한 쌍의 전류억제부(210) 사이의 강도를 보완할 수 있다. 즉, 한 쌍의 전류억제부(210)는 서로 이격되어 배치되기 때문에, 전류억제부(210) 사이 또는 보호부(220)와의 사이에 결합 강도가 약화될 수 있음으로 공간부(202)를 몰딩부재로 채움으로써 결합 강도를 향상시킬 수 있다.
- [115] 더욱이, 한 쌍의 전류억제부(210) 사이에서 보호부(220)의 노출을 방지함으로써, 보호부(220)를 외력으로부터 안전하게 보호할 수 있다.

- [116] 한편, 몰딩부(230)는 한 쌍의 전류억제부(210)의 상부를 덮도록 형성되기 때문에, 한 쌍의 전류억제부(210)의 측면이 노출되는 것으로 도시되고 설명되었으나, 이에 한정되지 않고, 전류억제부(210)의 측면을 모두 덮도록 형성될 수 있다.
- [117] 이때, 전류억제부(210)의 하면에 형성된 외부전극(214)은 측면보다 외부로 더 돌출되도록 형성될 수 있다.
- [118] 다른 예로서, 몰딩부(230)는 측면이 전류억제부(210)를 덮도록 하되, 전류억제부(210)의 하면까지 덮지 않고, 외부전극(214)이 노출되도록 외부전극(214)의 상측까지만 덮도록 형성될 수 있다.
- [119] 이를 통해, 제조 공정에서 위치 정밀도 및 절단 정밀도를 낮은 수준으로 유지 및 관리할 수 있으므로, 정밀도 향상을 위한 부가적인 노력이 필요없어 제조비용이 감축될 수 있다.
- [120] 이와 같은 오픈모드 보호소자(200)는 도 13에 도시된 바와 같이, 바리스터와 같은 보호부(B)와 PPTC 소자 또는 PTC 소자와 같은 전류억제부(P)가 직렬 연결된 등가회로로 나타낼 수 있다. 이때, 전류억제부(P)는 보호부(B)의 양단에 분할배치될 수 있다.
- [121] 즉, 오픈모드 보호소자(200)는 한 쌍의 외부단자에 한 쌍의 전류억제부(P)의 일단이 각각 연결되고, 한 쌍의 전류억제부(P)의 타단에 보호부(B)의 양단이 연결됨으로써 한 쌍의 전류억제부(P)와 하나의 보호부(P)가 외부단자에 대하여 직렬 연결될 수 있다.
- [122] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 오픈모드 보호소자(100, 100a~100c, 200)는 정전류원 및 LED로 이루어진 부하를 갖는 전자장치에 사용될 수 있다.
- [123] 도 14에 도시된 바와 같이, 전자장치(1)는 정전류원(10), LED 부하(12), 접지단자 및 오픈모드 보호소자(100)를 포함할 수 있다.
- [124] 여기서, 전자장치(1)는 LED를 부하로 갖는 장치로서, TV 등과 같은 디스플레이 장치의 백라이트(BLU), 자동차의 각종 램프, 및 디밍을 이용한 스마트 조명 중 어느 하나일 수 있다.
- [125] 정전류원(10)은 일정한 크기의 전류를 LED 부하(12)로 공급할 수 있다. 이러한 정전류원(10)은 정전류 방식의 전원 및 정전류 구동부 중 어느 하나일 수 있다. 즉, 정전류원(10)은 특별한 형태에 한정되지 않으며, 정전류 방식으로 전류를 공급하는 소스일 수 있고, 예를 들면, 상기 전자장치(1)에 전원을 공급하는 전원이거나 LED 부하(12)를 구동하기 위한 구동부일 수 있다.
- [126] LED 부하(12)는 복수의 LED로 구성될 수 있다. 여기서, LED 부하(12)는 복수의 LED가 직렬로 연결될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 일례로, LED 부하(12)는 복수의 LED가 직렬로 연결되고, 직렬 연결된 복수의 LED가 병렬로 연결될 수 있거나, 복수의 LED가 병렬로 연결되고, 병렬 연결된 복수의 LED가 직렬로 연결될 수 있다.
- [127] 이러한 LED 부하(12)는 정전류원(10)으로부터 일정 크기의 전류가 공급되어

LED가 점등하면서 일정한 전압값을 가질 수 있다. 일례로, 정전류원(10)이 400mA의 전류를 공급하고, LED 부하(12)가 10개의 LED로 이루어진 경우, 부하의 양단에 대략 25~30V의 전압이 출력될 수 있다.

- [128] 여기서, 정전류원(10) 및 LED 부하(12)의 일측은 접지단자에 연결된다. 즉, 정전류원(10) 및 부하(12)의 음극 측은 접지 단자에 연결될 수 있다. 이러한 접지단자는 전자장치(1)의 회로기판에 형성되는 공통접지와 연결될 수 있다.
- [129] 오픈모드 보호소자(100)는 정전류원(10) 및 LED 부하(12)에 각각 병렬 연결될 수 있다. 즉, 오픈모드 보호소자(100)는 그 일측이 정전류원(10) 및 LED 부하(12)의 일측과 연결되고, 그 타측이 정전류원(10) 및 LED 부하(12)의 타측과 연결될 수 있다. 이때, 오픈모드 보호소자(100)의 일측은 상기 접지단자에 연결될 수 있다.
- [130] 이와 같이 전자장치(1)는 LED 부하(12)가 정상 동작 상태에서, 외부로부터 LED 부하(12)로 ESD, EOS 또는 서지가 유입되는 경우, 도 15에 도시된 바와 같이, 오픈모드 보호소자(100)로 ESD, EOS 또는 서지에 대응하는 전류(i_{ESD})가 흐르고 결과적으로 접지단자로 바이패스시킴으로써, LED 부하(12)를 ESD, EOS 또는 서지로부터 보호할 수 있다.
- [131] 즉, 오픈모드 보호소자(100)는 PPTC 소자 또는 PTC 소자와 같은 전류억제부의 저항이 매우 작기 때문에 실질적으로 보호부에 의해 바리스터와 같은 ESD, EOS 또는 서지에 대한 보호소자로서 기능한다.
- [132] 한편, 외부에서 유입된 ESD, EOS 또는 서지에 대하여 보호부가 충분한 보호기능을 갖지 못하면, LED 부하(12) 중 일부가 ESD, EOS 또는 서지에 의해 손상되어 LED 부하(12)가 오픈상태로 되는 경우가 종종 발생한다.
- [133] 이때, 도 16에 도시된 바와 같이, 정전류원(10)의 전류(i_{open})는 모두 오픈모드 보호소자(100)로 흐르게 된다.
- [134] 이에 따라, 정전류원(10)이 지속적으로 일정한 전류를 공급하므로 오픈모드 보호소자(100) 내에 흐르는 전류가 증가하면서 전압도 크게 증가한다. 결과적으로, 오픈모드 보호소자(100)의 보호부는 과전류 및 과전압에 의해 온도가 점진적으로 상승한다.
- [135] 이때, 보호부의 온도가 일정 온도 이상으로 상승하면, 전류억제부의 저항값이 크게 증가하여 보호부에 흐르는 전류를 감소시킴으로써, 보호부의 온도 상승을 억제할 수 있다.
- [136] 이에 따라, 오픈모드 보호소자(100)의 이상 과열을 억제함으로써, 오픈모드 보호소자(100)에 인접한 회로부품의 손상을 방지할 뿐만 아니라, 인접 부품이 가연성이 물질로 이루어진 경우, 일례로, LED로부터 발광된 빛의 효율을 향상시키기 위해 LED의 전면에 백색 시트지가 배치되는 경우, 보호소자의 발화로 인한 화재를 미연에 예방할 수 있다.
- [137] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는

당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 정전류원 및 LED로 이루어진 부하에 각각 병렬 연결되는 오픈모드 보호소자로서,
 상기 정전류원 및 상기 부하의 일측에 연결되는 제1외부전극;
 상기 정전류원 및 상기 부하의 타측 및 접지에 연결되는 제2외부전극;
 상기 제1외부전극으로 유입되는 과전압 또는 과전류를 상기 제2외부전극을 통하여 상기 접지로 바이패스시키는 보호부; 및
 상기 보호부와 직렬 연결되고, 상기 보호부의 온도 또는 전류를 감지하여 온도 또는 전류가 증가함에 따라 상기 보호부의 전류를 감소시키는 전류억제부;를 포함하는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 보호부의 몸체는 바리스터 재료로 이루어지고,
 상기 전류억제부의 몸체는 PPTC 재료 또는 PTC 재료로 이루어진 오픈모드 보호소자.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 보호부 및 상기 전류억제부 각각은 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 중 어느 하나에 연결되는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 보호부 및 상기 전류억제부 각각은 단일 몸체로 이루어진 오픈모드 보호소자.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
 상기 보호부는 복수의 시트층, 서로 일정간격으로 이격되어 대향하는 제1내부전극 및 제2내부전극, 및 상기 제2내부전극에 연결되는 연결전극을 포함하고,
 상기 전류억제부는 단일 몸체로 이루어지며,
 상기 연결전극은 상기 전류억제부의 일부에 접하도록 배치되는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 제1내부전극은 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 중 어느 하나에 연결되는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
 상기 전류억제부는 2개로 이루어져 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 각각에 연결되고,
 상기 보호부는 상기 2개의 전류억제부 사이에 배치되는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 보호부는 양측에 제1내부전극 및 제2내부전극을 구비하고,

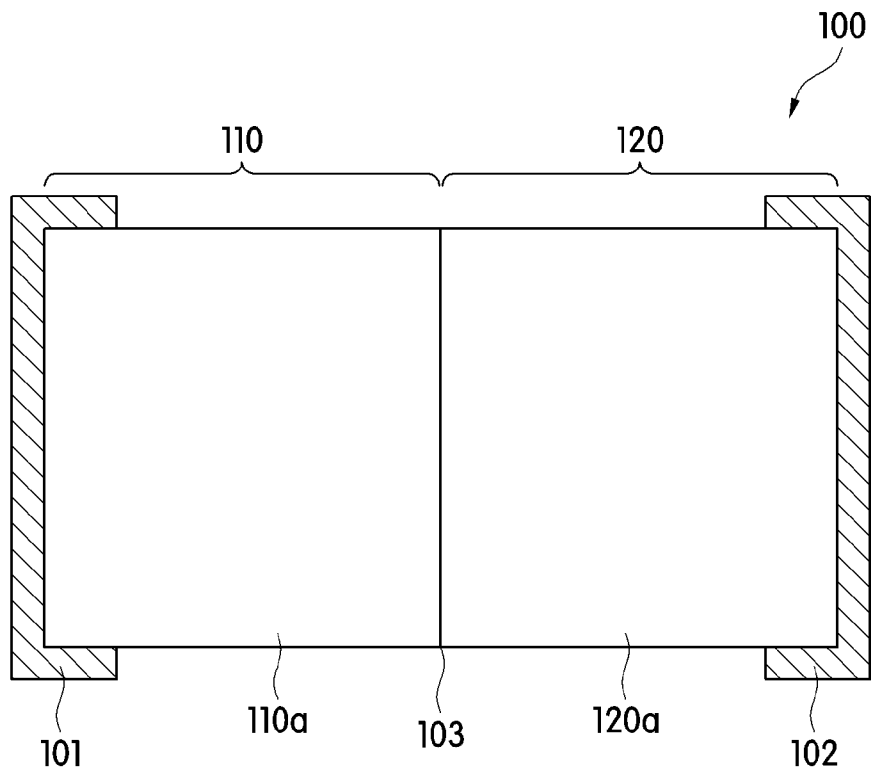
상기 제1내부전극 및 상기 제2내부전극은 상기 전류억제부의 일부에 접하도록 배치되는 오픈모드 보호소자.

- [청구항 9] 제3항에 있어서,
상기 오픈모드 보호소자의 몸체는 복수의 시트층으로 이루어지고,
상기 보호부는 제1내부전극 및 상기 제1내부전극으로부터 일정거리 이격되어 대향 배치되는 공통전극을 포함하고,
상기 전류억제부는 상기 공통전극으로부터 일정거리 이격되어 대향 배치되는 제2내부전극을 포함하며,
상기 전류억제부를 이루는 시트층의 양측에는 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극과의 전기적 연결을 차단하기 위한 절연부재를 구비하는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제1내부전극 및 상기 제2내부전극 각각은 상기 제1외부전극 및 상기 제2외부전극 중 어느 하나에 연결되는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 전류억제부는 바이메탈, 퓨즈, PPTC(polymeric positive temperature coefficient) 소자 및 PTC(positive temperature coefficient) 소자 중 어느 하나인 오픈모드 보호소자.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 보호부는 바리스터(varistor), 써프레스어(suppressor), GDT(Gas Discharge Tube) 및 다이오드 중 어느 하나인 오픈모드 보호소자.
- [청구항 13] 정전류원 및 LED로 이루어진 부하에 각각 병렬 연결되는 오픈모드 보호소자로서,
일정간격으로 서로 이격되어 동일평면 상에 배치되는 한 쌍의 기판으로 이루어진 전류억제부;
상기 한 쌍의 전류억제부 각각의 일측 면의 전극 상에 양단 전극이 각각 연결되어 과전압 또는 과전류를 바이패스시키는 보호부; 및
상기 한 쌍의 전류억제부의 상측 및 상기 보호부를 덮도록 형성되는 몰딩부를 포함하고,
상기 전류억제부는 상기 보호부의 온도 또는 전류가 증가함에 따라 상기 보호부의 전류를 감소시키는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 한 쌍의 전류억제부 사이의 공간부는 상기 몰딩부를 이루는 몰딩부재로 채워지는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 한 쌍의 전류억제부의 타측 면의 전극은 한 쌍의 외부전극을 이루는 오픈모드 보호소자.
- [청구항 16] 정전류원;

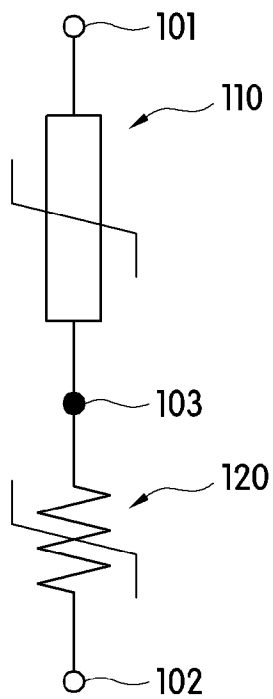
상기 정전류원에 의해 구동되는 LED로 이루어진 부하;
상기 정전류원 및 상기 부하의 일측이 연결되는 접지단자; 및
상기 정전류원 및 상기 부하에 각각 병렬 연결되되, 일측이 상기
접지단자에 연결되는 제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 기재된
오픈모드 보호소자;를 포함하는 전자장치.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 정전류원은 정전류 구동부 및 정전류 방식의 전원 중 어느 하나인
전자장치.

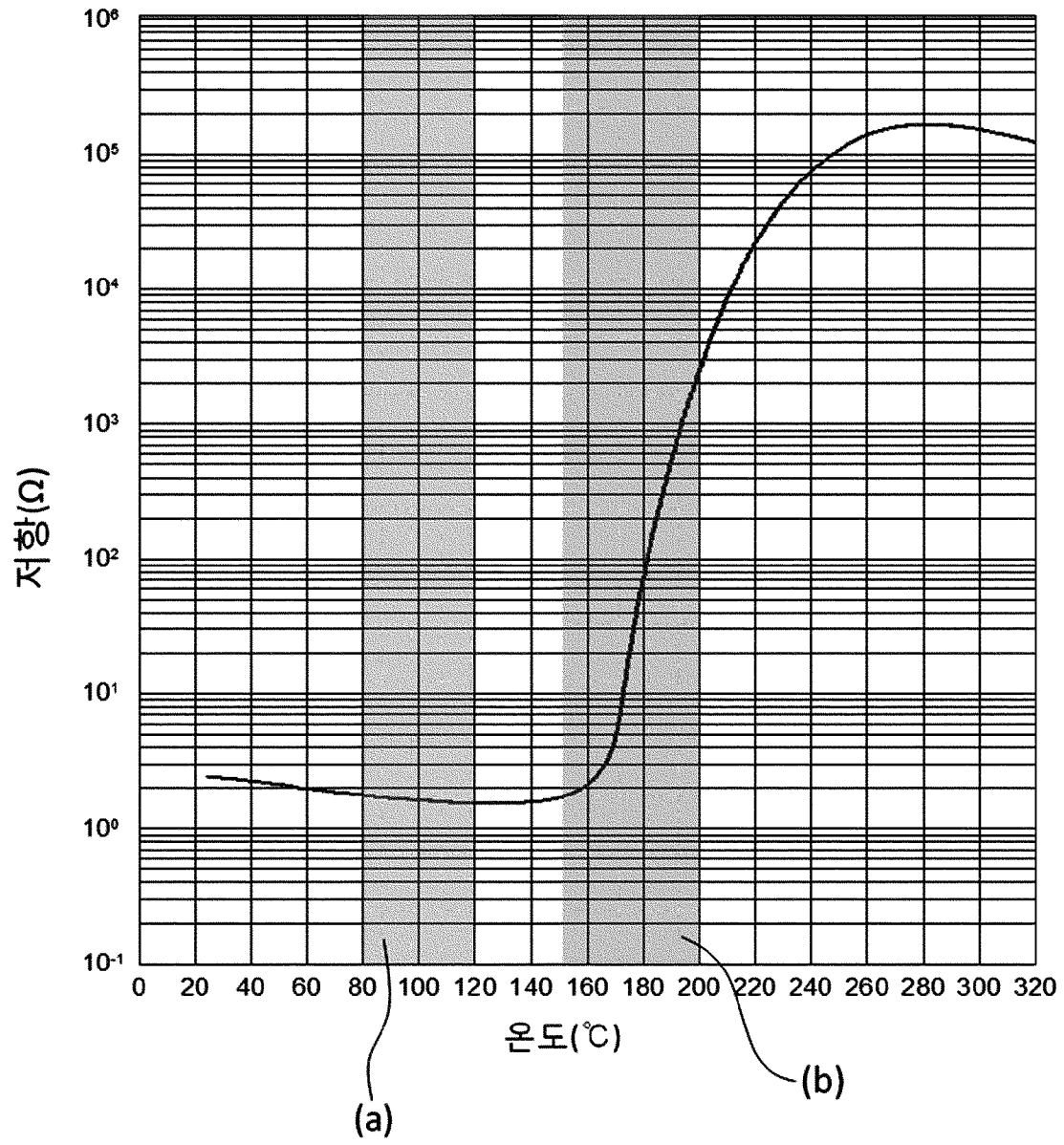
[도1]



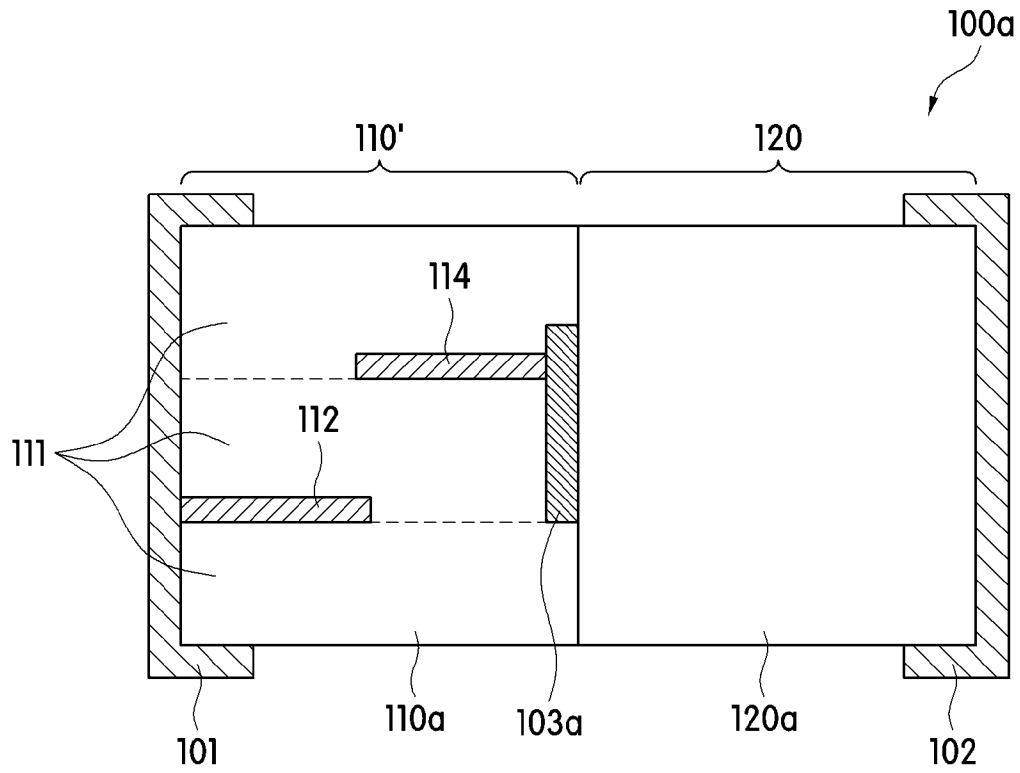
[도2]



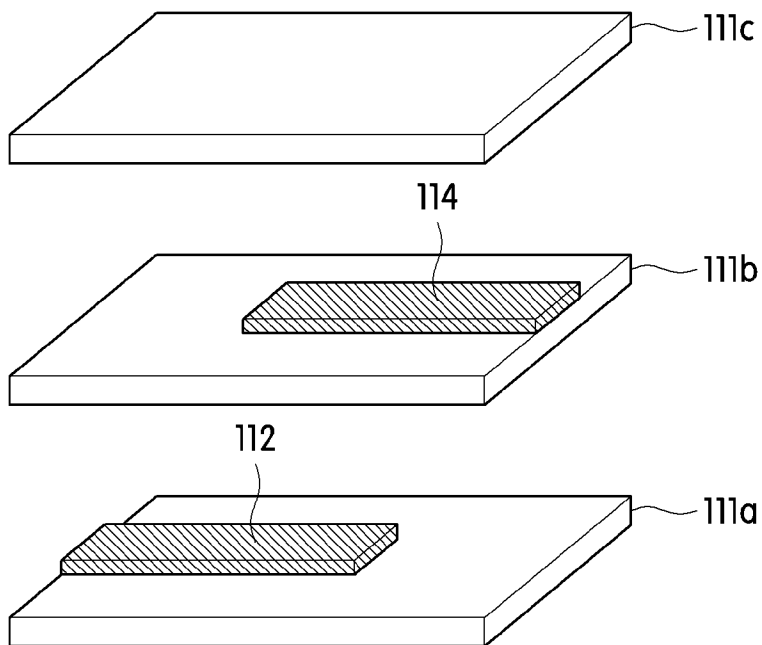
[도3]



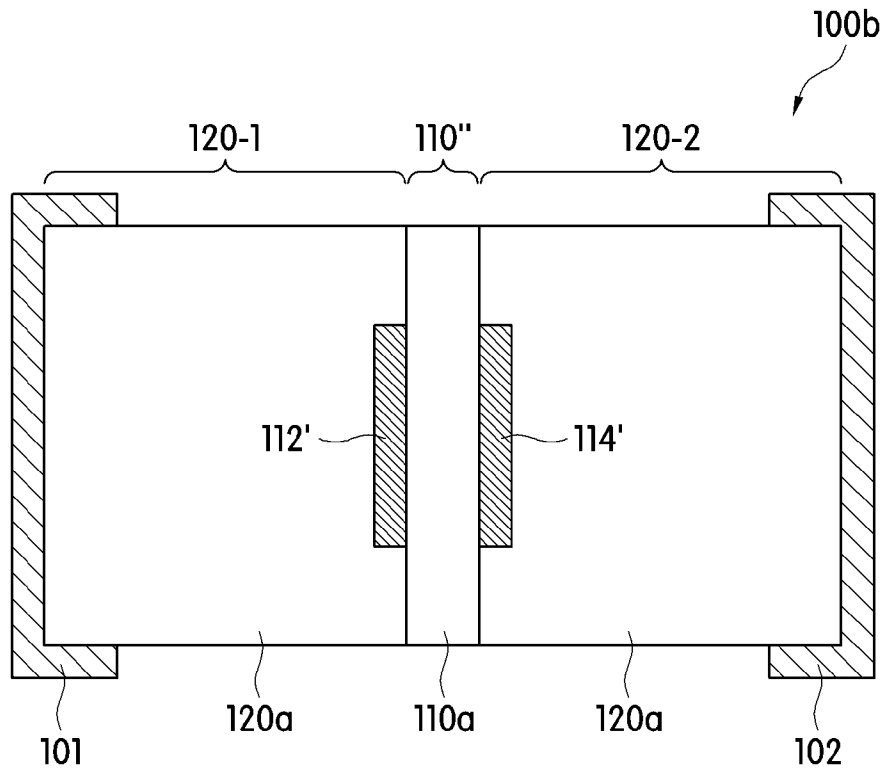
[도4]



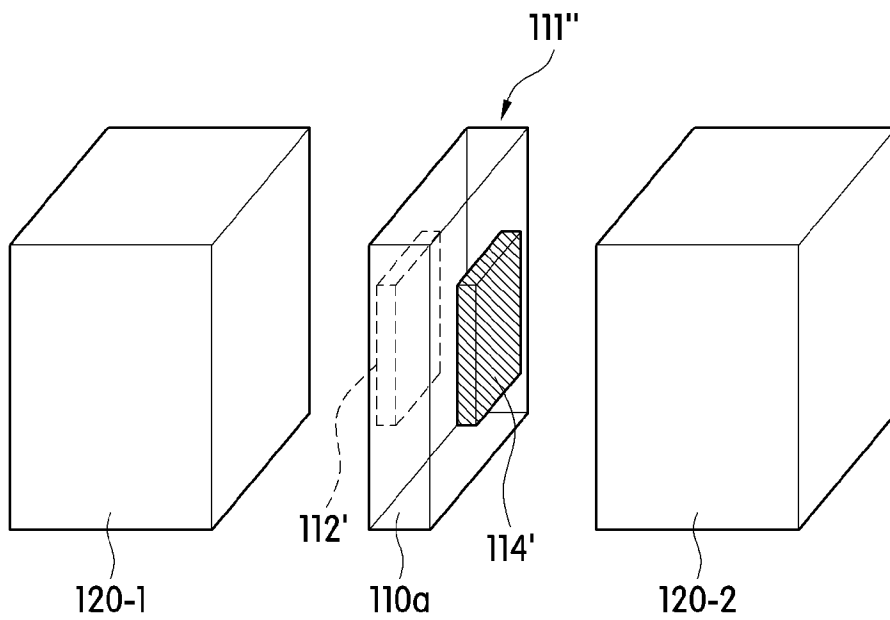
[도5]



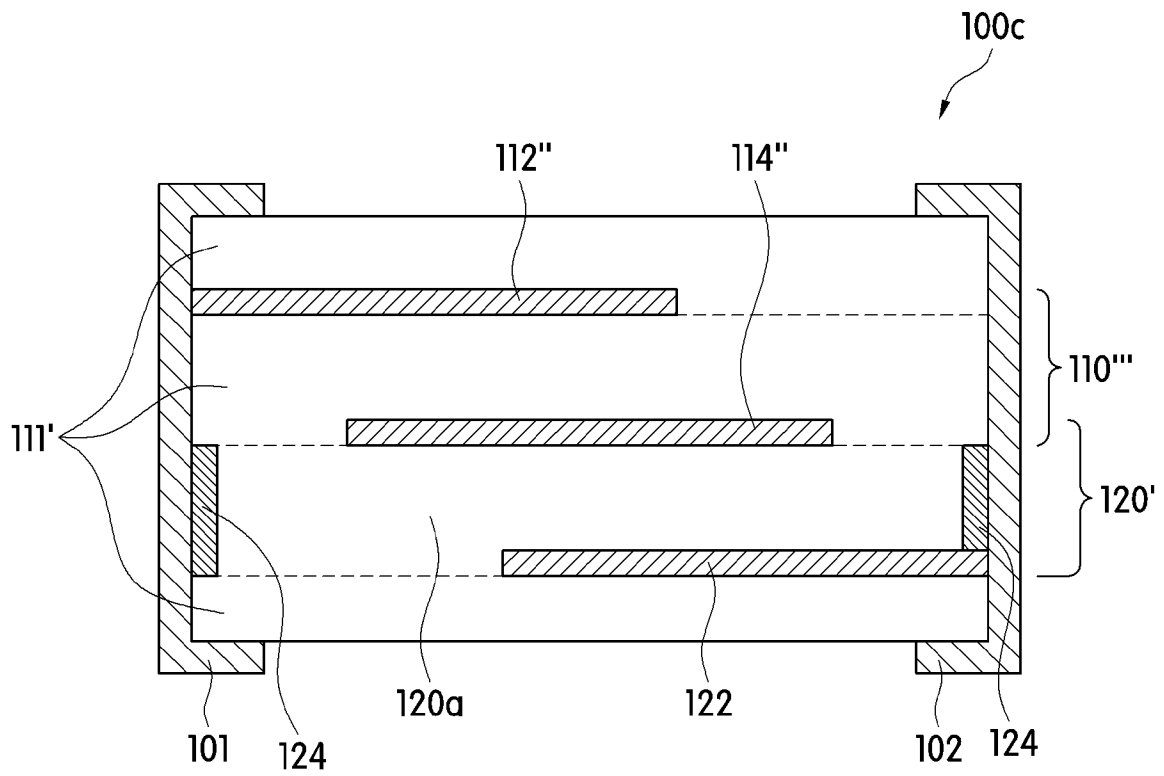
[도6]



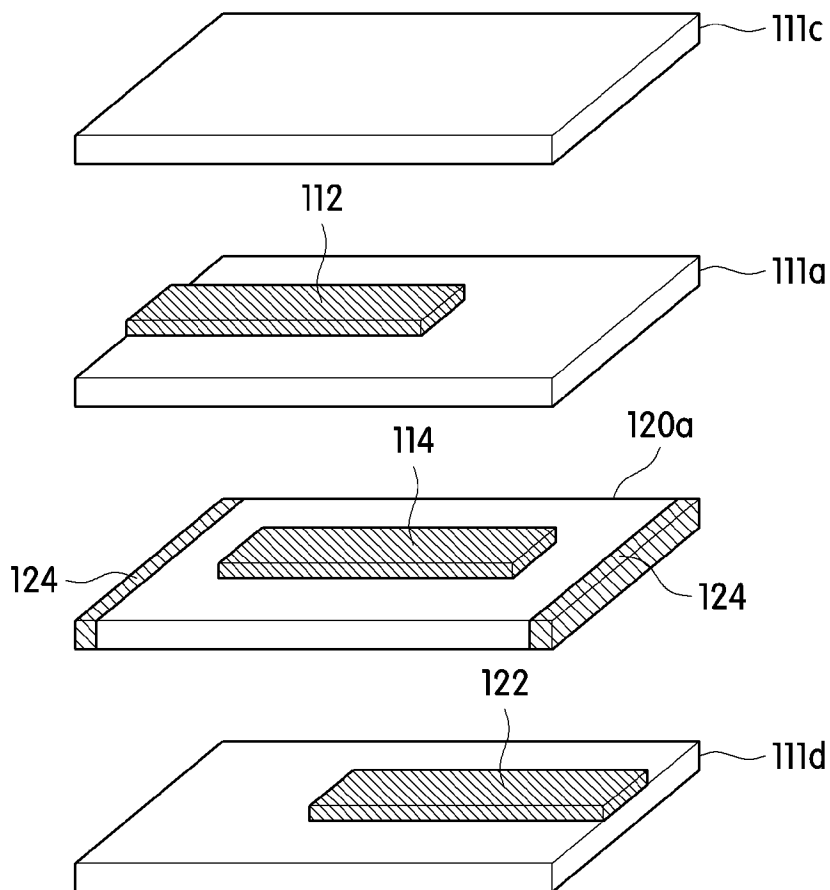
[도7]



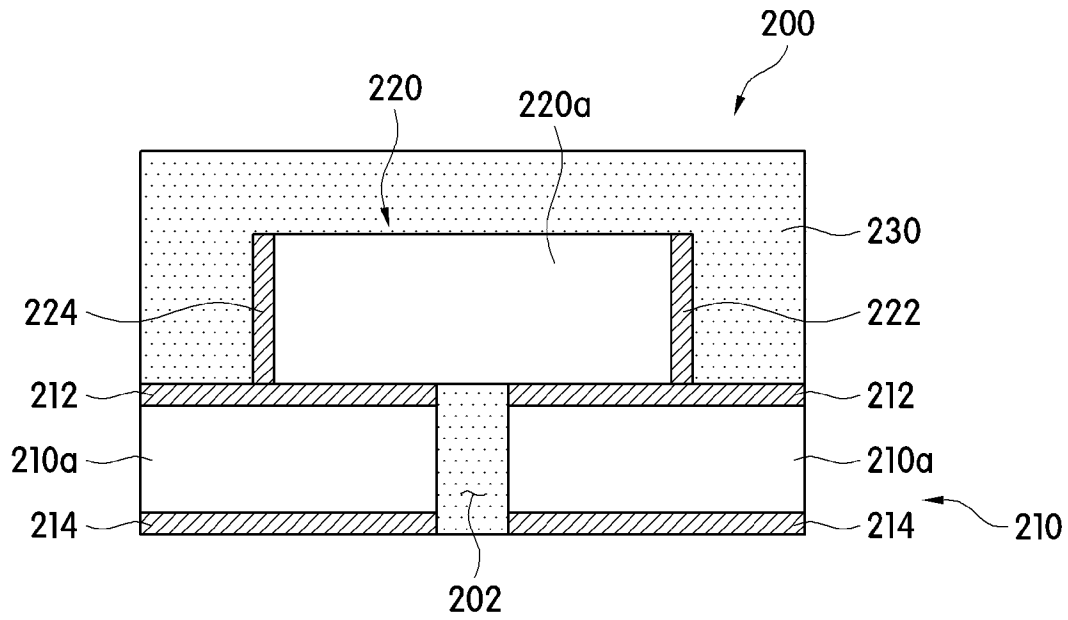
[도8]



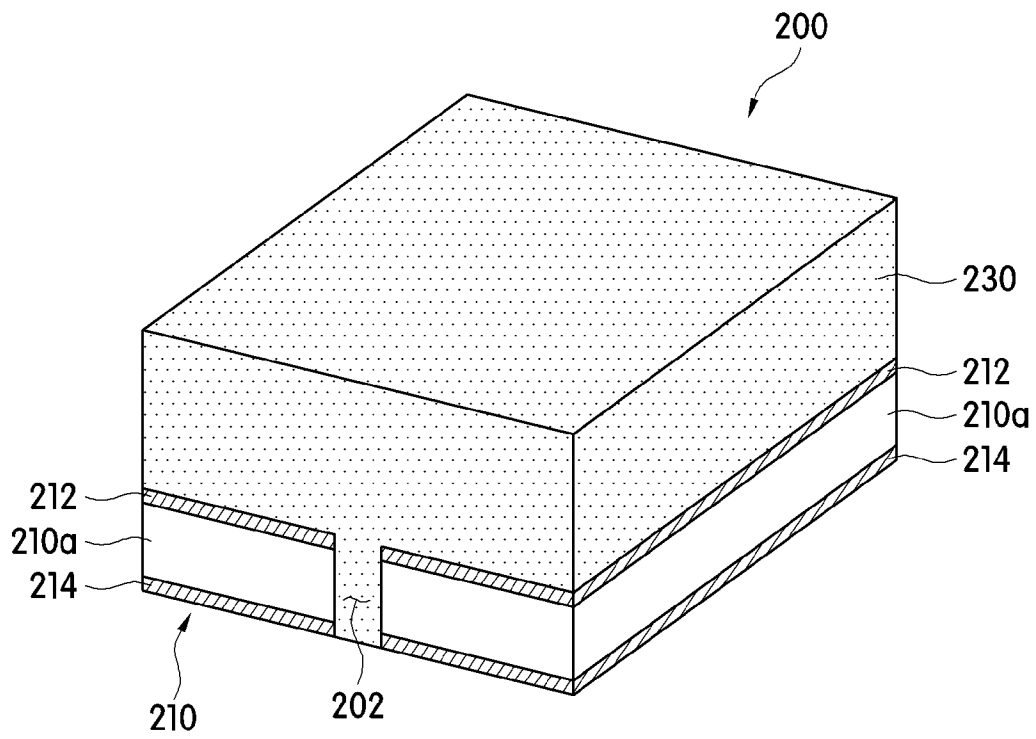
[도9]



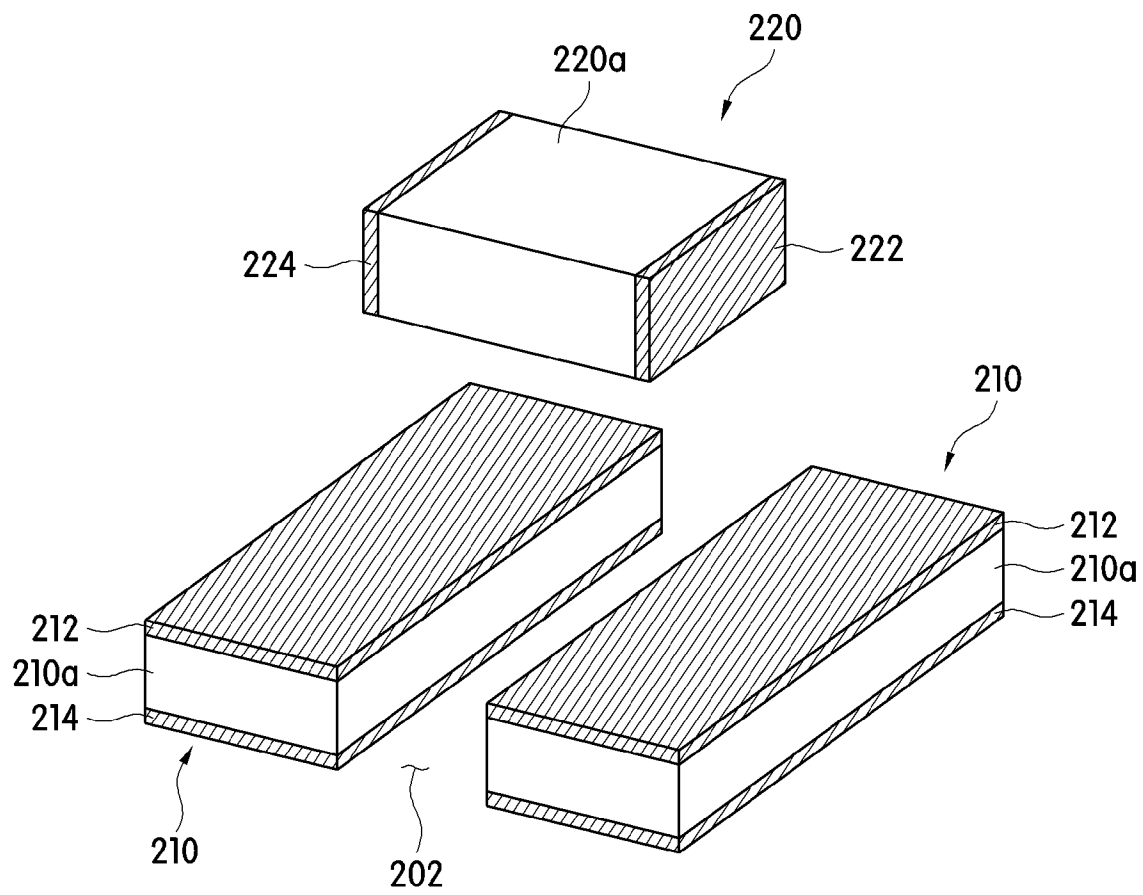
[도10]



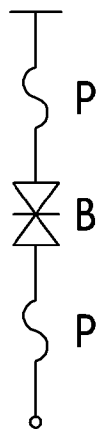
[도11]



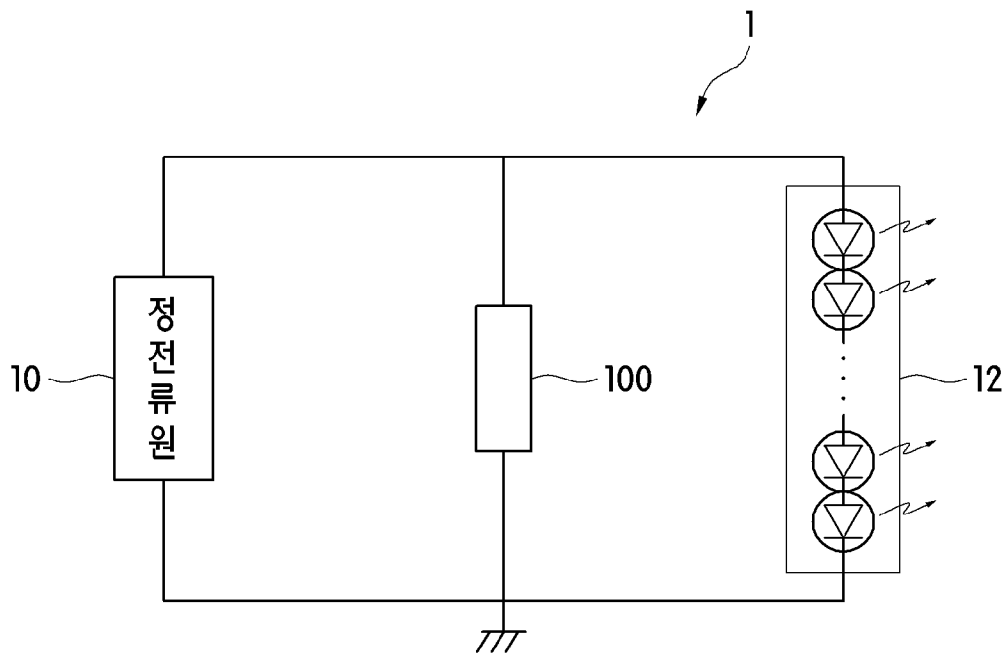
[도12]



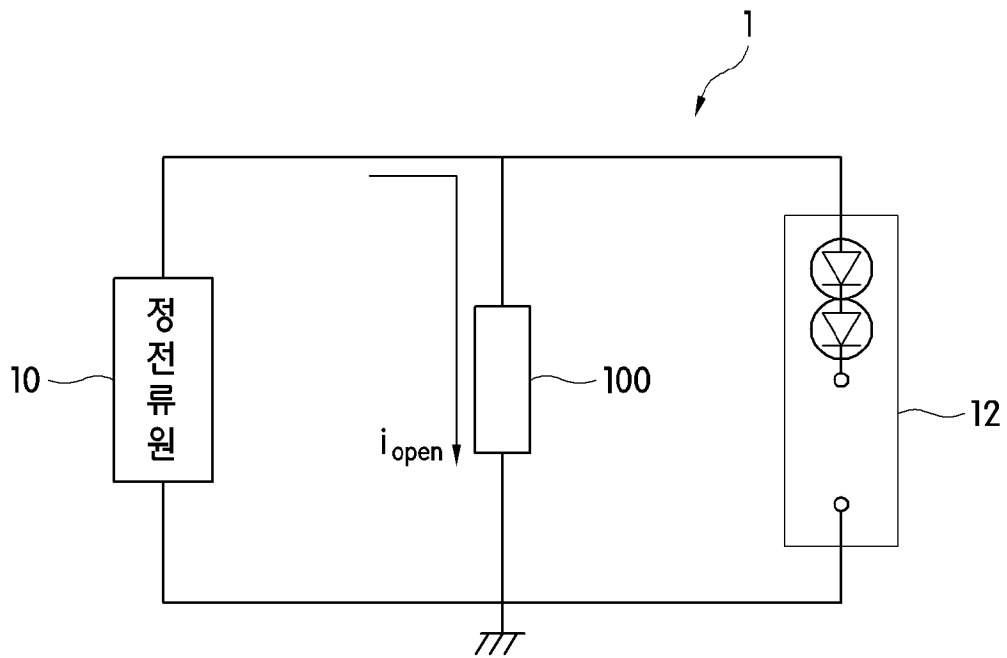
[도13]



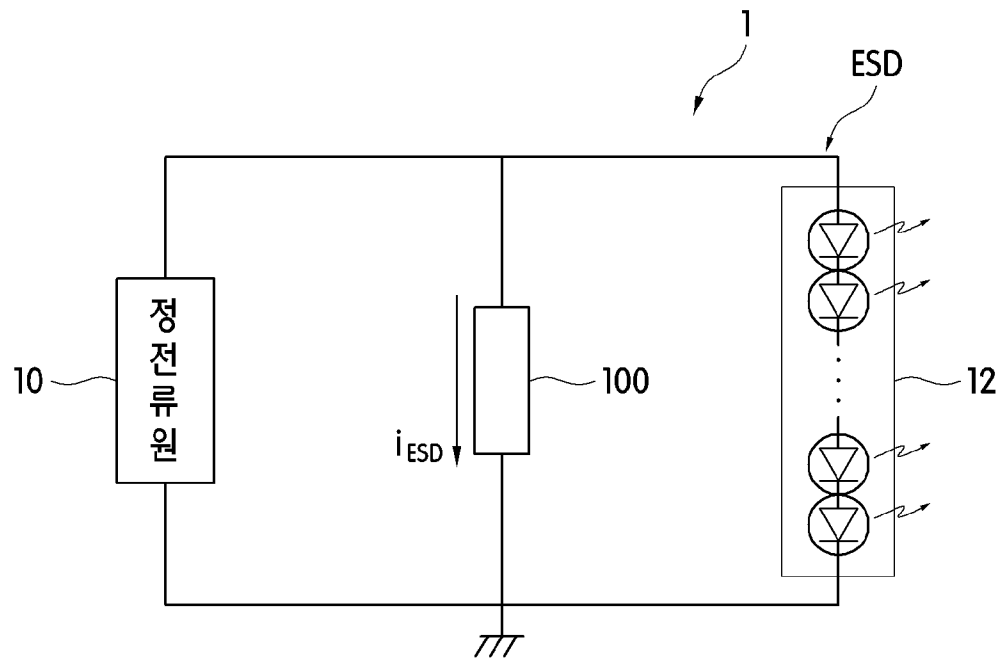
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01C 7/12(2006.01)i, H01C 7/105(2006.01)i, G01R 31/26(2006.01)i, H05B 37/03(2006.01)i, H01C 7/02(2006.01)i, H01C 1/14(2006.01)i, H01C 1/144(2006.01)i, H01C 1/034(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)

H01C 7/12; H01C 7/02; H02H 9/02; C04B 35/495; H01C 7/10; H01C 7/105; G01R 31/26; H05B 37/03; H01C 1/14; H01C 1/144; H01C 1/034

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: protection element, protection part, current inhibition part, electrode, varistor, PPTC, PTC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2008-0034487 A (TYCO ELECTRONICS CORPORATION) 21 April 2008 See paragraphs [0034]-[0035], claims 1-9 and figures 2-3.	1-4,11-12,16-17
Y		5-10,13-15
Y	KR 10-2006-0093628 A (LS CABLE LTD. et al.) 25 August 2006 See paragraphs [0032]-[0033] and figure 4.	5-10
Y	KR 10-2005-0082126 A (LS CABLE LTD.) 22 August 2005 See paragraph [0037] and figure 5.	13-15
A	JP 09-233686 A (NGK INSULATORS LTD.) 05 September 1997 See paragraphs [0020]-[0023] and figure 1.	1-17
A	JP 11-097215 A (FUJITSU LTD.) 09 April 1999 See paragraphs [0022]-[0026] and figure 1.	1-17



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

14 APRIL 2017 (14.04.2017)

Date of mailing of the international search report

14 APRIL 2017 (14.04.2017)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/014985

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0034487 A	21/04/2008	CN 101233585 A	30/07/2008
		CN 101233585 B	13/06/2012
		EP 1911047 A2	16/04/2008
		EP 1911047 B1	01/04/2009
		JP 2009-503872 A	29/01/2009
		JP 5264484 B2	14/08/2013
		KR 10-1293400 B1	05/08/2013
		TW 1448031 B	01/08/2014
		US 2007-0025044 A1	01/02/2007
		US 7660096 B2	09/02/2010
		WO 2007-014302 A2	01/02/2007
		WO 2007-014302 A3	31/05/2007
KR 10-2006-0093628 A	25/08/2006	KR 10-0697923 B1	20/03/2007
KR 10-2005-0082126 A	22/08/2005	KR 10-0572423 B1	18/04/2006
JP 09-233686 A	05/09/1997	NONE	
JP 11-097215 A	09/04/1999	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01C 7/12(2006.01)i, H01C 7/105(2006.01)i, G01R 31/26(2006.01)i, H05B 37/03(2006.01)i, H01C 7/02(2006.01)i, H01C 1/14(2006.01)i, H01C 1/144(2006.01)i, H01C 1/034(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01C 7/12; H01C 7/02; H02H 9/02; C04B 35/495; H01C 7/10; H01C 7/105; G01R 31/26; H05B 37/03; H01C 1/14; H01C 1/144; H01C 1/034

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: 보호소자, 보호부, 전류억제부, 전극, 바리스터, PPTC, PTC

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2008-0034487 A (타이코 일렉트로닉스 코포레이션) 2008.04.21 단락 [0034]-[0035], 청구항 1-9 및 도면 2-3 참조.	1-4, 11-12, 16-17
Y		5-10, 13-15
Y	KR 10-2006-0093628 A (엘에스전선 주식회사 등) 2006.08.25 단락 [0032]-[0033] 및 도면 4 참조.	5-10
Y	KR 10-2005-0082126 A (엘에스전선 주식회사) 2005.08.22 단락 [0037] 및 도면 5 참조.	13-15
A	JP 09-233686 A (NGK INSULATORS LTD.) 1997.09.05 단락 [0020]-[0023] 및 도면 1 참조.	1-17
A	JP 11-097215 A (FUJITSU LTD.) 1999.04.09 단락 [0022]-[0026] 및 도면 1 참조.	1-17

☐ 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

2017년 04월 14일 (14.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 14일 (14.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



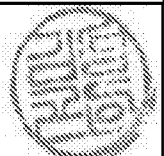
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성곤

전화번호 +82-42-481-8746



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0034487 A	2008/04/21	CN 101233585 A CN 101233585 B EP 1911047 A2 EP 1911047 B1 JP 2009-503872 A JP 5264484 B2 KR 10-1293400 B1 TW I448031 B US 2007-0025044 A1 US 7660096 B2 WO 2007-014302 A2 WO 2007-014302 A3	2008/07/30 2012/06/13 2008/04/16 2009/04/01 2009/01/29 2013/08/14 2013/08/05 2014/08/01 2007/02/01 2010/02/09 2007/02/01 2007/05/31
KR 10-2006-0093628 A	2006/08/25	KR 10-0697923 B1	2007/03/20
KR 10-2005-0082126 A	2005/08/22	KR 10-0572423 B1	2006/04/18
JP 09-233686 A	1997/09/05	없음	
JP 11-097215 A	1999/04/09	없음	