

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 1월 17일 (17.01.2019) **WIPO | PCT**

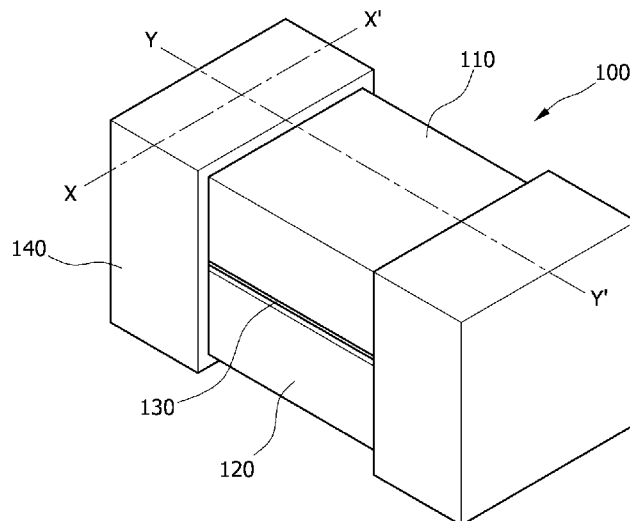


(10) 국제공개번호
WO 2019/013585 A1

- (51) 국제특허분류: **H01G 4/40** (2006.01) **H05K 9/00** (2006.01)
H01C 7/10 (2006.01) **H01G 4/232** (2006.01)
H01G 4/012 (2006.01) **H01G 4/30** (2006.01)
H01G 4/12 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/007957
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 13일 (13.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0089912 2017년 7월 14일 (14.07.2017) KR
10-2017-0090946 2017년 7월 18일 (18.07.2017) KR
10-2017-0090947 2017년 7월 18일 (18.07.2017) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아모텍 (**AMOTECH CO., LTD.**) [KR/KR]; 06527 서울시 서초구 나루터로 56, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박규환 (**PARK, Kyu Hwan**); 16938 경기도 용인시 수지구 상현로 27, 174동 801호, Gyeonggi-do (KR). 이승철 (**LEE, Seung Chul**); 21967 인천시 연수구 청능대로 124, 111동 704호, Incheon (KR). 유준서 (**YU, Jun Suh**); 21977 인천시 연수구 원인재로 14, 105동 805호, Incheon (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, 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,

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL ELEMENT AND ELECTRONIC DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 복합기능소자 및 이를 구비한 전자장치



(57) Abstract: A multifunctional element is provided. A multifunctional element according to an embodiment of the present invention is implemented to comprise: a first element comprising a first corpuscle and a first inner electrode arranged inside the first corpuscle such that at least an end of the first inner electrode is exposed to the front end and rear end of the first corpuscle; a second element comprising a second corpuscle and a second inner electrode arranged inside the second corpuscle such that at least an end of the second inner electrode is exposed to the front end and rear end of the second corpuscle, the second element being arranged on the lower portion of the first element such that the direction of exposure of the first inner electrode is identical to that of the second inner electrode, and the second element having a function different from that of the first element; a bonding portion interposed between the first element and the second element; and a pair of external terminals provided on the front end and rear end of the first element and the second element, respectively, which are laminated on each other, and electrically connected to the first inner electrode and the second inner electrode,

[다음 쪽 계속]

WO 2019/013585 A1

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 제21조(3))

respectively, which are exposed. Accordingly, different functions can be exhibited by a single element, electric reliability and coupling reliability are excellent, and a high level of durability is guaranteed.

(57) 요약서: 복합기능소자가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 의한 복합기능소자는 제1소체와 상기 제1소체의 내부에 배치되며 적어도 끝단이 상기 제1소체의 전단과 후단에 노출된 제1 내부전극을 구비하는 제1 소자, 제2소체와 상기 제2소체의 내부에 배치되며 적어도 끝단이 상기 제2소체의 전단과 후단에 노출된 제2 내부전극을 구비하며 상기 제1 내부전극과 상기 제2 내부전극의 노출방향이 같도록 상기 제1 소자 하부에 배치되고 상기 제1 소자와 기능이 상이한 제2 소자, 상기 제1 소자와 상기 제2 소자 사이에 개재된 접합부, 및 적층된 제1 소자와 제2 소자의 전단과 후단에 각각에 구비되어 노출된 제1 내부전극 및 제2 내부전극과 전기적 연결되는 한 쌍의 외부단자;를 포함하여 구현된다. 이에 의하면 이중의 기능을 단일소자에서 발현가능하고, 전기적 신뢰성과 결합신뢰성이 뛰어나며 내구성이 우수하다.

명세서

발명의 명칭: 복합기능소자 및 이를 구비한 전자장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전자장치용 복합기능소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이종의 기능을 단일소자에서 발현가능하고, 전기적 신뢰성과 결합신뢰성이 뛰어나며 내구성이 우수한 복합기능소자 및 이를 구비한 전자장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 전자장치는 복잡한 여러 기능이 복합화되어 구현되는 추세에 있고, 이에 따라서 여러 기능을 수행하는 많은 부품들이 한정된 공간 내 전자장치에 구비되고 있다. 특히 최근의 전자장치들이 경박단 소형화 추세에 있어서 많은 부품을 한정된 공간에 일차원적으로 배치시키는 것에는 한계가 있다. 또한, 이를 해결하고자 부품의 소형화를 고려할 수 있으나, 목적하는 물성을 온전히 만족하면서 부품의 크기를 소형화하는 것은 더욱 용이하지 않다.
- [3] 또한, 기능이 상이한 많은 부품을 일일이 실장시키는 것은 제조시간과 비용상 좋지 못하다.
- [4] 이를 해결하고자 기능이 상이한 부품들을 초도 부품 설계시부터 단일부품으로 설계하여 제조하는 것을 고려해볼 수 있고, 이를 통해 실장공간의 제약문제를 해소하고 여러 기능의 부품을 한 번에 실장시킬 수 있다. 그러나 각각의 기능을 담당하는 부품들은 해당 기능을 수행하기 위한 특정의 전자재료나 전극의 설계가 필요할 수 있는데, 서로 상이한 전자재료에 따른 공정조건의 상이함, 전극 설계의 복잡화로 인해 여러 기능이 복합화된 단일부품을 제조하는 것 역시 용이하지 않고, 많은 비용과 노력이 요구되는 문제가 있다. 또한, 이종의 기능을 수행하는 소자가 이종의 전자재료로 구현되는 경우 동시에 단일부품으로 제조하는 과정에서 각각의 기능을 담당하는 영역의 경계부분에서 이종의 전자재료 간 상호 이동이 발생할 수 있는데, 이 경우 소망하지 않는 이종 재료의 혼합으로 인해 이종의 기능이 저하되거나 열화될 수 있는 우려가 있다.
- [5] 이에 따라서 실장공간의 제약문제나 부품의 실장횟수의 간소화를 위해 여러 기능이 일체화된 복합소자에 대한 연구가 시급한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 이종의 기능을 단일 패키징함에도 각각의 기능이 온전히 발현되는 복합기능소자를 제공하는데 목적이 있다.
- [7] 또한, 본 발명은 단일 패키지 소자의 제조공정, 단일 패키지 소자의 회로부품에 장착공정 및 단일 패키지 소자의 반복사용 시 소자에서 발생한 열이나 외부에서 소자로 가해지는 열, 외력 등에 의해서도 복합화된 여러 기능이 단일 패키지로써

지속 발현할 수 있는 복합기능소자를 제공하는데 다른 목적이 있다.

- [8] 또한, 본 발명은 단일 패키지로써 목적하는 이종의 기능을 지속 발현할 수 있는 접합신뢰성과 전기적 접속 신뢰성이 동시에 향상된 복합기능소자를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

- [9] 나아가, 본 발명의 일 실시예는 단일 패키지 소자의 모서리가 외력에 의해 손상되는 것을 방지하는 동시에 이로 인해 제조공정상 발생할 수 있는 결함을 차단하도록 설계하여 복합기능소자의 전기적 신뢰성 등 제품 신뢰성을 향상시킬 수 있는 복합기능소자를 제공하는데 다른 목적이 있다.

- [10] 더불어 본 발명은 단일 패키지로써 우수한 전기적 접속 신뢰성을 가지고 이종의 기능을 지속 발현할 수 있는 본 발명에 따른 복합기능소자를 통해 다양한 전자장치를 구현하는데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 제1소체와, 상기 제1소체의 내부에 배치되며 적어도 끝단이 상기 제1소체의 전단과 후단에 노출된 제1내부전극을 구비하는 제1소자; 제2소체와, 상기 제2소체의 내부에 배치되며 적어도 끝단이 상기 제2소체의 전단과 후단에 노출된 제2내부전극을 구비하며, 상기 제1내부전극과 상기 제2내부전극의 노출방향이 같도록 상기 제1소자 하부에 배치되고, 상기 제1소자와 기능이 상이한 제2소자; 상기 제1소자와 상기 제2소자 사이에 개재된 접합부; 및 적층된 제1소자와 제2소자의 전단과 후단에 각각에 구비되어 노출된 제1내부전극 및 제2내부전극과 전기적 연결되는 한 쌍의 외부단자;를 포함하는 복합기능소자를 제공한다.

- [12] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 외부단자와 제1소자의 제1내부전극 및 제2소자의 제2내부전극 간에 도통 신뢰성을 향상시키기 위하여, 제1소체의 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제1내부전극과 전기적 연결되는 제1외부전극과, 제2소체 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제2내부전극과 전기적 연결되는 제2외부전극을 더 포함하고, 상기 외부단자는 상기 제1외부전극과 제2외부전극 각각의 외부면 적어도 일부를 덮도록 구비될 수 있다.

- [13] 또한, 상기 외부단자는 적층된 제1소자와 제2소자의 전단, 후단 및 상기 전단과 후단에 각각 이어지는 양 측단의 일부를 덮도록 액상의 전극 페이스트가 처리된 후 소성 또는 경화하여 형성된 것일 수 있다.

- [14] 또한, 상기 접합부는 유기화합물이 경화되어 형성되는 고분자접합부 또는 소성된 유리질 접합부일 수 있다.

- [15] 또한, 상기 복합기능소자는 제1소자인 바리스터와, 상기 제2소자인 커패시터가 적층된 감전방지소자일 수 있다. 이때, 상기 감전방지소자는 안테나로 사용되는 영역을 포함하는 전자장치의 인체 접촉가능 전도체인 메탈 케이스와 내장 회로부 사이를 연결하는 소자로서, 상기 커패시터부는 상기 안테나로 사용되는

메탈 케이스로부터 유입되는 통신 신호를 통과시키며, 통신주파수 대역에서 상기 통신신호가 감쇄없이 통과하는 동시에 상기 내장 회로부의 접지로부터 유입되는 상기 전자장치의 외부전원에 의한 누설전류 중 DC 성분의 차단능력을 향상시키고, 상기 전자장치의 외부전원의 정격전압보다 높은 절연과괴전압을 가지며, 상기 바리스터부는 상기 메탈 케이스로부터 유입되는 정전기를 통과시킴과 아울러 상기 누설전류를 상기 메탈 케이스로 전달되지 않도록 차단할 수 있다.

- [16] 또한, 상기 외부단자와 제1내부전극 및 제2내부전극 간에 도통 신뢰성을 향상시키기 위하여, 제1소체의 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제1내부전극과 전기적 연결되는 제1외부전극과, 제2소체 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제2내부전극과 전기적 연결되는 제2외부전극을 더 포함하고, 상기 외부단자는 상기 제1외부전극과 제2외부전극 각각의 외부면 적어도 일부를 덮도록 구비되며, 상기 제1외부전극 및 제2외부전극은 도전성 금속과 유리질 성분을 포함하는 소결형 전극이며, 상기 접합부는 유기화합물이 경화되어 형성되는 고분자 접합부이고, 상기 외부단자는 액상의 전극 페이스트가 처리된 후 경화되어 형성된 경화형 전극일 수 있다.
- [17] 또한, 부피가 0.32mm^3 이하일 수 있다.
- [18] 또한, 직접적으로 대향하는 제1소체와 제2소체 사이 영역에 위치한 접합부 부분의 평균두께는 $10 \sim 50\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [19] 또한, 소체의 적층방향을 기준으로 상기 제1소체의 높이는 제2소체 보다 클 수 있다.
- [20] 또한, 상기 복합기능소자의 양 측단에는 곡면인 상기 제1소체의 하부 모서리, 곡면인 상기 제2소체의 상부모서리 및 접합부 측면에 의해 형성된 홈을 포함하고, 상기 외부단자는 적층된 제1소자와 제2소자의 전단, 후단 및 상기 전단과 후단에 각각 이어지는 양 측단을 소정의 길이로 덮도록 형성되되, 상기 외부단자가 상기 소정의 길이를 초과해서 상기 홈을 따라서 형성되지 않도록 상기 홈의 평균 깊이가 $100\mu\text{m}$ 이하로 형성될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제1소자는 바리스터이며, 바리스터 전극인 상기 제1내부전극은 다수개로 구비되되 상기 제1내부전극 중 일부는 상기 제1외부전극에 도통되지 않고, 상기 제1외부전극에 도통되지 않은 제1내부전극과 상기 제1외부전극과의 최소 인접거리는 $20\mu\text{m}$ 이상이며, 상기 제2소자는 커패시터이고, 커패시터 전극인 상기 제2내부전극은 다수개로 구비되되 상기 제2내부전극 중 일부는 상기 제2외부전극에 도통되지 않으며, 상기 제2외부전극에 도통되지 않는 상기 제2내부전극과 상기 제2외부전극과의 최소 인접거리는 $20\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.
- [22] 또한, 상기 제1소자는 바리스터이며, 상기 제1내부전극은 제1바리스터전극, 제2바리스터전극 및 제3바리스터전극을 포함하고, 제1소체의 상하방향에 수직한 평면을 기준으로, 상기 제1바리스터전극과 상기 제2바리스터전극은 전극의 길이방향으로 소정의 간격만큼 이격하여 다른 평면상에 또는 동일

평면상에 배치되며, 상기 제3바리스터전극은 전극의 길이방향으로 인접한 상기 제1바리스터전극과 상기 제2바리스터전극사이의 이격된 부분에 대응되도록 상기 제1바리스터전극 및 제2바리스터전극과 다른 평면상에 배치될 수 있다.

- [23] 또한, 상기 제1바리스터전극과 상기 제2바리스터전극은 전극의 길이방향으로 소정의 간격만큼 이격하여 다른 평면상에 배치되며, 상기 제3바리스터전극은 인접한 상기 제1바리스터전극과 제2바리스터전극 사이의 이격된 부분에 대응되도록 배치되며, 동일평면 상에 전극의 길이방향으로 소정의 간격만큼 이격된 한 쌍의 전극으로 구비되고, 상기 제1소체는 상기 제3바리스터전극과 동일한 평면 상에 위치하며, 상기 제1소체의 전단과 후단에 각각 일단이 노출되도록 배치되는 한 쌍의 마커전극을 더 포함할 수 있다.

- [24] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 복합기능소자를 포함하는 전자장치를 제공한다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 의하면, 이종 기능의 소자를 단일 패키지화함에도 불구하고 각 소자의 기능이 온전히 발현되어 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 복합기능소자의 제조공정이 단순하고, 제조단가를 감소시킬 수 있다. 나아가, 복합기능소자의 제조공정, 회로상에 장착공정 및 장착 후 복합기능소자의 반복사용 시 소자에서 발생한 열이나 외부에서 소자로 가해지는 열, 외력 등에 의해서도 복합화된 여러 기능이 단일 패키지로써 지속 발현할 수 있는 결합신뢰성과 전기적 접속신뢰성이 담보된다. 더불어 단일 패키지 소자의 모서리가 외력에 의해 손상되는 것을 방지하는 동시에 이로 인해 제조공정 상 발생할 수 있는 결함을 차단할 수 있어서 소자의 전기적 신뢰성 등 제품 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 독립하여 구현된 이종의 소자 사이에 접합부를 구성함으로써 이들이 일체로 소성될 시 어느 일방의 소자를 형성하는 물질이 타방의 소자로 이동되는 것을 원천 차단할 수 있고, 이를 통해 이종접합에 의한 전기적 특성의 열화를 방지할 수 있으며, 외부에서 가해지는 열이나 자체적으로 발열되는 열에 의해서도 내열성이 유지되어 결합신뢰성이 매우 우수하다. 나아가, 이종재료 간 온도변화율의 차이에 따른 틀어짐의 등의 결함을 억제할 수 있다. 이에 따라서 본 발명에 따른 복합기능소자는 휴대용 전자장치를 비롯한 산업전반의 각종 전자장치에 널리 응용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 사시도,
 [27] 도 2는 도 1의 복합기능소자에 대한 Y-Y'경계선에 따른 단면 모식도,
 [28] 도 3은 도 1의 복합기능소자에 대한 X-X'경계선에 따른 단면도,
 [29] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 단면모식도,
 [30] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 단면도,
 [31] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 외부단자를 형성하는

공정에 대한 모식도,

- [32] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 사시도,
- [33] 도 8은 도 7의 복합기능소자에 대한 Z_1 - Z_1' 경계선에 따른 단면 모식도,
- [34] 도 9는 도 7의 복합기능소자에 대한 Z_2 - Z_2' 경계선에 따른 단면 모식도,
- [35] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자에 대한 단면 모식도,
- [36] 도 11a, 도 11b, 도 11c 및 도 11d는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자에 포함되는 여러 실시예에 따른 바리스터인 제1소자에 대한 W - W' 경계선에 따른 단면도,
- [37] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자에 포함되는 커패시터인 제2소자에 대한 Y - Y' 경계선에 따른 단면도,
- [38] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 포함되는 제2외부전극이 형성된 제2소자 상에 가접합부를 형성한 상태의 단면도,
- [39] 도 14는 도 13의 제2소자 상부에 제1소자를 적층 및 결합한 상태의 단면도,
- [40] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 감전방지소자인 복합기능소자의 특성을 비교한 그래프,
- [41] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 단면 모식도, 그리고
- [42] 도 17은 도 11c와 같은 전극배치를 갖는 바리스터를 제1소자로 구비하고, 제2소자로 커패시터를 구비한 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 단면 SEM 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [43] 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.
- [44] 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 복합기능소자(100)는 제1소자(110), 상기 제1소자(110) 하부에 배치된 제2소자(120), 상기 제1소자(110)와 상기 제2소자(120) 사이에 개재된 접합부(130) 및 외부단자(140)를 포함하며, 상기 제1소자(110)와 제2소자(120)는 서로 다른 기능을 갖는다.
- [45] 상기 복합기능소자(100)의 크기는 제한은 없으나, 당업계에서 규격화된 회로부품의 크기일 수 있다.
- [46] 또한, 상기 제1소자(110) 및 제2소자(120)는 적층 시 상호 대향하는 면, 일예로 수직 적층 시 제1소자(110)의 밑면과 제2소자(120)의 윗면의 넓이가 실질적으로 동일한 경우에 후술하는 외부단자(140)의 형성 용이성, 외부단자(140)과 제1내부전극(112) 및 제2내부전극(122) 간에 전기적 접속 신뢰성 측면에서

유리할 수 있다.

[47] 또한, 상기 제1소자(110)와 제2소자(120)는 대략 동일한 두께로 구비될 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 각 소자의 종류, 소망하는 물성의 정도에 따라 상이하게 구비될 수도 있다.

[48] 또한, 상기 제1소자(110)는 제1소체(110a)의 전단과 후단에서 각각 제1내부전극(112)이 외부로 노출되며, 상기 제2소자(120)는 제2소체(120a)의 전단과 후단에서 각각 제2내부전극(122)이 외부로 노출되는데, 도 3에 도시된 것과 같이 상기 제1소자(110)와 제2소자(120)는 제1내부전극(112)과 제2내부전극(122)의 노출방향이 같도록 적층되며, 이를 통해 단일의 외부단자(140)를 통해 제1내부전극(112)과 제2내부전극(122)을 전기적 병렬 접속시킴과 동시에 제1소자(110)와 제2소자(120)의 틀어짐 등의 결함을 방지할 수 있는 이점이 있다. 상기 제1내부전극(112) 및 제2내부전극(122)은 통상적인 전자부품에 구비되는 전극의 재질과 크기이거나 각 소자의 기능별 특화된 전극의 재질이거나 크기일 수 있고, 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[49] 또한, 상기 제1소자(110)와 제2소자(120)는 각각 독립하여 제조된 소자일 수 있으며, 이를 통해 동시에 이중 기능의 소자를 구현하는 설계, 제조공정 조건의 일치화 등의 어려움을 피할 수 있다. 또한, 만일 제1소자(110)와 제2소자(120)가 이중의 재질일 경우 제1소자(110)와 제2소자(120)를 동시에 구현할 수 있는 공정조건을 찾았다고 하더라도 제1소자(110) 영역과 제2소자(120) 영역의 경계부분에서 상호간에 재질의 이동이 발생하여 각각의 전기적 특성을 열화시킬 수 있는 문제가 있다. 이를 방지하고자 각각의 기능을 수행하는 영역의 경계부분에 각각의 재질 이동을 방지할 목적의 시트층을 별도로 구비시킬 경우, 구비된 시트층이 한정된 부피의 복합기능소자 내 상당부피를 차지하여 제1소자(110) 및/또는 제2소자(120)의 부피가 감소해야 하고, 부피가 감소한 해당 소자의 물성이 온전히 발현되기 어려울 수 있다.

[50] 또한, 상기 제1소자(110) 및 제2소자(120)는 전자장치에 구비되는 공지된 회로부품인 경우 제한 없이 사용될 수 있다. 일례로, 상기 제1소자(110) 및 제2소자(120)는 각각 독립적으로 바리스터, 서프레서, 커패시터, 공통모듈필터, 인덕터, 피티씨(PTC), 다이오드(Diode), 전력 반도체(Power semiconductor), 표면탄성과 필터(SAW FILTER) 및 유전체 필터 등 공지된 회로소자에서 선택된 어느 하나 일 수 있다. 이에 상기 제1소자(110)의 제1소체(110a)의 재질, 제1내부전극(112)의 재질, 두께, 길이, 폭 및 제1소체(110a') 내부에서의 구체적인 배치는 상기 제1소자(110)의 구체적 종류에 따라서 공지된 소자의 재질과 구조를 채택하여 적절히 변경할 수 있으므로 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다. 또한, 제2소자(120)의 제2소체(120a)의 재질, 제2내부전극(122)의 재질, 두께, 길이, 폭 및 제2소체(120a') 내부에서의 구체적인 배치 역시 상기 제2소자(120)의 구체적 종류에 따라서 결정되며, 이를 적절히 변경할 수

있으므로 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

- [51] 한편, 상기 제1소자(110)와 제2소자(120)는 각각이 특정한 기능을 담당하는 소자로 선택되고 이들이 복합화됨으로써 복합화에 따른 부가적인 효과를 더 얻을 수 있다. 일례로, 상기 제1소자(110)가 바리스터이고, 상기 제2소자(120)가 커패시터인 경우 정전기에 대한 방호, 누설전류 차단에 향상된 효과를 발현함과 동시에 높은 캐피시턴스를 통한 통신신호 감쇄를 방지할 수 있다.
- [52] 또한, 상기 제1소자(110)가 공통모드필터이고, 제2소자(120)가 다이오드(Diode)인 경우 EMI필터 기능 및 ESD, EOS에 대한 보호 효과가 있을 수 있다.
- [53] 또한, 상기 제1소자(110)가 바리스터이고, 제2소자(120)가 피티씨(PTC)인 경우 ESD 및 EOS에 대한 보호 기능 및 전류차단 효과가 있을 수 있다.
- [54] 다음으로, 상기 접합부(130)는 제1소자(110)와 제2소자(120) 사이에 개재되어 제1소자(110)와 제2소자(120)를 접합하는 기능과 전기적 및 열적으로 제1소자(110)와 제2소자(120)를 분리하는 기능을 갖는다.
- [55] 이때, 접합부(130)는 제1소자(110)와 제2소자(120)의 접합을 가능하도록 하는 공지된 부재일 수 있다. 다만, 복합기능소자가 규격화된 소자일 경우 한정된 부피공간의 복합기능소자(100)에서 접합부(130)가 차지하는 부피가 적도록 보다 얇은 두께로 구현되면서도 제1소자(110)와 제2소자(120) 간 우수한 접합강도를 발현하며, 접합을 위해 가해지는 열에 의해 제1소자/제2소자의 손상이나 변형을 방지하고, 결합공정의 간편화를 위하여 바람직하게는 유기화합물이 경화되어 형성된 고분자접합부일 수 있고, 보다 바람직하게는 상기 유기화합물은 에폭시 성분일 수 있다. 상기 경화된 에폭시 성분은 제1소자(110)와 제2소자(120)를 전기적 및 열적으로 분리시키도록 비도전성, 내열특성을 가질 수 있다. 일례로, 경화된 에폭시 성분으로 형성된 접합부(130)의 절연저항은 10MΩ이상일 수 있고, 절연파괴강도는 20kV/mm 이상일 수 있다.
- [56] 이를 통해 제1소자(110)와 제2소자(120)의 상이한 온도특성, 전기적 특성 등으로 인한 상호간의 특성 열화를 방지할 수 있고, 동시에 접합강도를 온전히 지속 발현할 수 있다.
- [57] 상기 접합부(130)의 두께는 복합기능소자(100)의 규격화된 크기나 비규격화된 소정의 크기 및 접합강도를 고려하여 적절히 변경될 수 있다. 일례로, 상기 복합기능소자(100)가 부피가 0.32mm³ 이하일 경우 상기 제1소체(110a)와 제2소체(120a)가 직접적으로 대향하는 부분을 기준으로 평균두께가 10 ~ 50μm, 보다 바람직하게는 20 ~ 40μm일 수 있다. 여기서 직접적으로 대향하는 부분이란, 제1소체(110a)와 제2소체(120a) 사이에 제1소자와 제2소자에 구비될 수 있는 다른 구성이 개재되지 않는 부분을 의미한다. 일례로 도 4와 같이 제1소자(110)와 제2소자(120)에 각각 제1외부전극(142), 제2외부전극(144)이 구비되는 경우 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)이 형성되지 않은 제1소체(110a)와 제2소체(120a)의 부분으로서, 각 소체의 상기 부분이 서로 대향하는 부분을

의미한다(도 4의 d). 만일 해당 부피 이하에서 접합부(130)의 평균두께가 $10\mu\text{m}$ 미만일 경우 접합부의 균일도막이 어려워 제1소체(110a)와 제2소체(120a) 간 접합되지 않은 부분이 존재할 수 있고, 이로 인해 접합강도가 저하될 우려가 있다. 또한, 만일 접합부(130)의 평균두께가 $50\mu\text{m}$ 를 초과할 경우 접합부가 제1소체(110a)와 제2소체(120a)의 측면으로 흘러나와 형성될 수 있고, 제1소자(110)와 제2소자(120)가 쉽게 틀어짐에 따라서 정렬되어 적층되지 못하는 결함이 발생할 수 있다. 또한, 제1소체(110a)와 제2소체(120a) 간 이격거리가 증가할 경우 후술하는 제1소체(110a)와 제2소체(120a)의 측면 모서리가 곡면인 실시예에서 제1소체(110a)와 제2소체(120a) 사이에 형성되는 홈의 너비를 증가시켜 외부단자 형성 시 액상의 전극 페이스트에 의한 모세관 현상이 심화될 수 있으며, 이로 인하여 제품신뢰성 저하를 초래할 수 있다.

[58] 또한, 도 4에 도시된 것과 같이, 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)이 형성된 경우 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144) 간 사이에 위치한 접합부(130)의 두께는 $20\mu\text{m}$ 이하 일 수 있고, 보다 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, 이를 통해 제1소자(110)와 제2소자(120)의 전기적 병렬접속 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[59] 한편, 경화된 에폭시 성분을 포함하는 상기 접합부(130)의 형성성분에 대해 구체적으로 설명하면, 에폭시 성분, 경화제, 접합강화 필러 및 용매를 포함하는 접합조성물이 경화되어 접합부를 형성할 수 있다.

[60] 이때, 상기 에폭시 성분은 공지된 것을 사용할 수 있으나, 바람직하게는 상술한 것과 같이 제1소자(110)와 제2소자(120)를 전기적 및 열적으로 분리시키기 위하여 비도전성, 내열특성을 가지는 경화체를 형성할 수 있고, 도포 시 요변성이 크고 도포 후 요변성이 적어지며, 보관 안정성이 우수하며, 경화시 수축특성이 적고, 적은 기체를 발생시킬 수 있는 성분일 수 있다.

[61] 또한, 상기 경화제는 선택된 에폭시 성분과 함께 경화되어 접합부가 비도전성, 내열특성을 발현하도록 하는 공지된 것을 사용할 수 있으며, 구체적으로 선택된 에폭시 성분의 종류에 따라 구체적인 종류와 함량이 결정될 수 있음에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[62] 또한, 상기 접합강화 필러는 제1소자(110)와 제2소자(120)의 결합강도를 향상시키고, 접합조성물의 흐름성을 향상시키기 위하여 구비되며, 제1소자(110)와 제2소자(120)의 소체 재질을 고려하여 선택할 수 있다. 일례로, 제1소체(110a)와 제2소체(120a) 중 어느 하나 이상이 세라믹 성분이 소결된 소결체일 경우 상기 접합강화 필러는 글래스 필러일 수 있다. 상기 글래스 필러는 공지된 것을 사용할 수 있으며, 일례로 알루미늄, 규소, 게르마늄, 인듐, 주석, 납, 인, 붕소, 갈륨, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 네오디뮴, 프라세오디뮴, 에르븀, 세륨, 티탄, 지르코늄, 탄탈, 아연, 텅스텐, 바나듐, 크롬, 망간, 철, 코발트, 니켈, 구리 및 몰리브덴 중 선택된 1종 이상의 원소, 또는 이들을 포함하는 화합물일 수 있고, 보다

바람직하게는 아연, 규소, 붕소 및 망간 또는 아연, 규소, 붕소 및 알루미늄 중 선택된 1종의 원소 또는 이들 1종 이상을 포함하는 화합물일 수 있으며, 일례로 이산화규소일 수 있다.

[63] 바람직하게는 상기 접합강화 필러는 접합부(130) 전체 중량의 10 ~ 50중량%가 되도록 접합조성물에 구비됨이 좋다. 만일 접합강화 필러가 접합부 전체 중량의 10중량% 미만으로 구비되는 경우 결합강도가 저하되고, 흐름성이 좋지 않아서 소정의 얇은 두께로 균일도막이 어려울 수 있는 문제가 있다. 또한, 만일 접합강화 필러가 50중량%를 초과하여 구비되는 경우 에폭시 성분의 함량 감소로 목적하는 결합강도를 발현할 수 없고, 과도한 흐름성으로 인해 접합조성물의 도막을 제어하기 어려울 수 있는 등 목적하는 효과를 달성하기 어려울 수 있다.

[64] 상기 접합강화 필러는 입상으로 조성물에 포함될 수 있고, 이때, 접합강화 필러의 평균입경은 0.1 ~ 10 μ m일 수 있고 이를 통해 분산성을 향상시킬 수 있고, 제1소체(110a) 및 제2소체(120a)와 맞닿는 전 영역에서 향상된 접착력을 발현할 수 있다.

[65] 한편, 상기 접합조성물에는 작업성을 향상시키기 위하여 안료가 더 포함될 수 있고, 일례로 $MnFe_2O_4$ 일 수 있으며, 접합부 전체 중량의 5 ~ 15중량%로 구비될 수 있는데, 이에 제한되는 것은 아니며, 포함되는 안료의 종류에 따라서 함량이 변경될 수 있다.

[66] 또한, 상기 접합조성물은 경화촉진제, 요변성제, 레벨링제, 분산제 등 공지된 첨가제가 더 포함될 수 있으며, 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[67] 한편, 상기 접합부(130)는 소성된 유리질 접합부일 수 있는데, 상기 유리질접합부는 소성온도가 후술하는 외부단자(140)의 경화 또는 소성온도보다 높은 소성온도를 갖는 유리성분으로 구현됨이 바람직하다. 만일 유리질 접합부의 소성온도가 외부단자(140)의 경화 또는 소성온도보다 낮을 경우 외부단자의 형성과정에서 가해지는 열에 의해 유리질 접합부가 부분 또는 전부 용융되거나 연화되어 접합된 제1소자(110)와 제2소자(120)의 상하좌우 중 어느 하나 이상의 틀어짐이 발생할 수 있고, 제품신뢰성을 저하시킬 수 있는 등 목적하는 효과를 발현하기 어려울 수 있다. 상기 유리성분은 SiO_2 , B_2O_3 , BaO , CaO , Na_2O , ZnO , Al_2O_3 및 PbO 로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 유리성분은 외부단자의 경화 또는 소성온도를 고려하여 적절히 선택될 수 있다.

[68] 다음으로 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명하면 상기 외부단자(140)는 적층된 제1소자(110)와 제2소자(120)의 전단과 후단에 각각 노출된 제1내부전극(112,114) 및 제2내부전극(122,124)을 전기적으로 연결시킨다.

[69] 상기 외부단자(140)는 제1소자(110)와 제2소자(120) 사이를 전기적으로 병렬 연결시키는 동시에, 복합기능소자(100)를 회로기판에 솔더링 하기 위한 전극이다. 또한, 상기 외부단자(140)는 제1소체(110a), 제2소체(120a)와의

결합력을 높이고, 회로 등의 외부와의 전기적 접속 및 결합력을 향상시키기 위하여 복합기능소자(100)의 길이방향인 Y-Y' 경계선에 따른 단면상 "ㄷ"자 형상으로 형성될 수 있다.

- [70] 구체적으로 도 6과 같이 상기 외부단자(140)는 제1소체(110a), 제2소체(120a)와의 결합력을 높이고, 회로 등의 외부와의 전기적 접속 및 결합력을 향상시키기 위하여 적층된 제1소자(110)와 제2소자(120)의 전단 및 후단과, 상기 전단 및 후단에 각각 이어지는 양 측단을 소정의 길이(도 1의 w)만큼 덮도록 구비될 수 있다.
- [71] 한편, 상기 외부단자(140)는 공지된 도전성 금속을 포함하여 형성된 것일 수 있다. 이때, 상기 외부단자(140)는 도전성 금속이 바인더 성분과 혼합된 상태로 제1소자(110)와 제2소자(120)의 양측에 배치된 후 소성되어 형성된 소성형 전극이거나 도전성 금속이 바인더 성분과 혼합된 상태로 경화되어 형성된 경화형 전극일 수 있다.
- [72] 상기 외부단자(140)는 제1소자(110)와 제2소자(120)가 접합부(130)를 개재하여 적층 및 접합된 후 형성된다. 이에 따라서 외부단자(140)는 접합부(130)의 물리, 화학적 특성을 고려하여 접합부(130)에 영향을 미치지 않는 조건에서 형성되는 것이 바람직하다.
- [73] 특히, 상기 접합부(130)는 상술한 것과 같은 여러 이점으로 인하여 고분자접합부일 수 있는데, 통상적으로 고분자접합부는 400°C 이상 온도조건에서 온전히 견딜 수 있는 내열성을 발현하기 어려움에 따라서 접합부(130)를 고분자접합부로 구성할 경우 상기 외부단자(140)는 접합부를 열적 변형, 손상시키지 않을 수 있는 경화형 전극으로 구성되는 것이 매우 바람직하다. 만일 소성형 전극을 사용할 경우 500°C 이상의 온도에서 가해지는 소성공정에서 고분자층인 고분자접합부는 부분적으로 열분해되어 손상되거나 연화/용융됨에 따라서 소성공정 중 제1소자와 제2소자의 틀어짐이 발생하고, 접착강도가 저하될 수 있는 등 접합부의 물성저하를 초래할 수 있다.
- [74] 또한, 상기 접합부(130)가 유리질접합부의 경우 상기 유리질접합부의 소성온도보다 낮은 온도조건에서 경화 또는 소성될 수 있는 외부단자인 경우 경화형 외부단자나 소성형 외부단자 어느 것이라도 무방하다.
- [75] 한편, 상기 외부단자(140)를 경화형 외부단자로 사용하는 경우 제1소자(110)와 제2소자(120) 간 발생할 수 있는 접합결함의 보완이 가능하고, 디핑 방식 등으로 쉽고, 저비용으로 외부단자(140)를 형성시킬 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 외부단자(140)를 소성형 외부단자로 사용하는 경우 제1내부전극(112,114), 제2내부전극(122,124) 각각과 외부단자(140) 간의 전기적 접속 신뢰성 향상에 유리한 이점이 있다.
- [76] 상기 외부단자는 형성타입이 경화형이거나 소성형인 것에 관계없이 액상의 전극 페이스트를 통해 구현될 수 있다.
- [77] 상기 외부단자(140)가 경화형 전극일 경우 경화타입으로 전극을 형성할 수

있는 공지된 경화형 전극조성물로써, 전극을 형성하는 공정조건이 접합부의 손상이나 변형을 유발하지 않는 경화형 전극조성물인 경우 제한없이 사용할 수 있다. 일례로, 상기 경화형 전극조성물은 도전성 금속성분, 경화성 성분, 경화제 및 용매를 포함할 수 있고, 기타 바인더 성분이나 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[78] 상기 도전성 금속성분은 Ag, Au, Cu, Pt, Sn, Ni, Al, W, Mo, Sb, Cr, Pb, Ti로 이루어진 군으로부터 선택된 1종의 금속 또는 2종 이상을 포함하는 혼합물 또는 이들의 합금일 수 있고, 일례로 은일 수 있다. 상기 도전성 금속성분은 경화형 전극조성물 내 70 ~ 85중량% 이상 구비될 수 있다.

[79] 또한, 상기 경화성 성분은 아크릴계, 에폭시계, 우레탄계 등 경화될 수 있는 관능기를 가진 공지된 모노머, 올리고머 및/또는 고분자수지일 수 있으며, 바람직하게는 경화된 후 도전성 금속성분의 도전성을 저해하지 않도록 도전성이 있거나 또는 낮은 저항을 구현하는 성분일 수 있다. 상기 경화성 성분의 일례로 글리시딜기를 갖는 에폭시계 성분일 수 있으며, 구체적으로 비스페놀A계 수지나 크레졸 노볼락계 수지일 수 있다.

[80] 또한, 상기 경화제는 선택된 경화성 성분과 함께 경화되도록 하는 공지된 것을 사용할 수 있으며, 구체적으로 선택된 에폭시 성분의 종류에 따라 구체적인 종류와 함량이 결정될 수 있음에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않는다.

[81] 또한, 상기 용매는 공지된 용매를 사용할 수 있고, 그 종류와 함량은 구체적인 경화성 성분이나 경화제의 종류, 함량에 따라서 달라짐에 따라서 본 발명은 이에 대해 특별히 한정하지 않으며, 일례로 디에틸렌 글리콜 모뉴뷰틸 에테르일 수 있다.

[82] 또한, 상술한 경화형 전극조성물은 열이나 광 등 공지된 경화방법을 통해 경화될 수 있으며, 일례로 열경화형 전극조성물일 수 있다.

[83] 상기 경화형 전극조성물로 형성된 외부단자(140)는 일례로 저항이 $10\Omega/\text{mm}$ 이하일 수 있다.

[84] 또한, 상기 외부단자(140)가 소성형 전극일 경우 소성타입으로 전극을 형성할 수 있는 공지된 소성형 전극조성물을 사용할 수 있다. 일례로써, 도전성 금속성분 및 유리성분을 포함할 수 있고, 상기 유리성분을 통해 소체와의 재질적 상용성 증가에 따른 접착강도의 향상으로 전기적 접속 신뢰성 및 내구성을 더욱 담보할 수 있다.

[85] 상기 도전성 금속성분은 Ag, Au, Cu, Ni, Pd 및 Pt으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 상기 도전성 금속성분은 입상으로 조성물에 포함될 수 있고, 이때 도전성 금속성분의 평균입경은 $0.1 \sim 10\mu\text{m}$ 일 수 있다.

[86] 또한, 상기 유리성분은 알루미늄, 규소, 게르마늄, 인듐, 주석, 납, 인, 붕소, 갈륨, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 네오디뮴, 프라세오디뮴, 에르븀, 세륨, 티탄, 지르코늄, 탄탈, 아연, 텅스텐, 바나듐, 크롬, 망간, 철, 코발트, 니켈, 구리 및 몰리브덴 중 선택된 1종 이상의

원소를 포함할 수 있고, 보다 바람직하게는 아연, 규소, 붕소 및 망간 또는 아연, 규소, 붕소 및 알루미늄을 포함할 수 있다. 이때, 각각의 원소 함량은 산화물 기준으로 소성형 전극조성물 내에 5~20중량% 포함 될 수 있다.

- [87] 상기 유리성분은 입상으로 조성물에 포함될 수 있고, 이때, 유리성분의 평균입경은 0.1 ~ 10 μ m일 수 있고 이를 통해 분산성을 향상시킬 수 있고, 이를 통해 소체(110a, 120a)와 접촉하는 전 영역에서의 외부단자(140)의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [88] 상기 소성형 전극조성물은 상기 도전성 금속성분 및 유리성분 이외에 용매, 바인더 성분을 더 포함할 수 있다.
- [89] 상기 바인더 성분은 전극을 제조하기 위해 사용되는 통상의 바인더의 경우 제한 없이 사용될 수 있으며, 이에 대한 비제한적인 예로써, 폴리비닐부티랄(polyvinylbutyral) 수지, 폴리비닐아세테이트(polyvinylacetate) 수지, 에틸셀룰로오스, 니트로셀룰로오스 및 폴리아크릴계 수지 등에서 선택된 1 종 이상을 포함할 수 있다.
- [90] 또한, 상기 용매는 사용되는 상술한 도전성 금속성분 및 유리성분에 영향을 미치지 않으면서도 바인더 성분이나 기타 분산제 등의 첨가제 등의 용해에 문제가 없는 통상의 물, 유기용매인 경우 제한 없이 사용될 수 있다. 이에 대한 비제한적이 예로써, 부톡시에톡시에틸아세테이트(butoxyethoxy)ethyl acetate), 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜 모노부틸이더(ethylene glycol monobutyl ether), 프로필렌글리콜 모노에틸 이더(propylene glycol monomethyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸이더(diethylene glycol methyl ether), 글리세롤(glycerol), 디에틸렌글리콜에틸이더아세테이트(diethylene glycol ethyl ether acetate), 테르피네올(terpineol), 멘톨(menthol), MEDG(diethylene glycol methyl ethyl ether) 및 BDG (butyl diglycol) 등을 단독 또는 병용하여 사용할 수 있다.
- [91] 이때, 소성형 전극조성물 도전성성분 100 중량부에 대해 유리성분을 5 ~20 중량부, 바인더성분 1 ~10 중량부 및 용제를 5 ~ 20 중량부로 포함할 수 있다. 만일 유리성분이 도전성 금속성분에 대하여 5 중량부 미만으로 포함되는 경우 목적하는 외부전극과 소체 간의 접착강도를 발현할 수 없을 수 있고, 만일 유리성분이 도전성 금속성분에 대하여 20 중량부를 초과하여 포함되는 경우 외부단자와 제1내부전극/제2내부전극이 접촉 시 유리성분이 용해되어 접촉면에 방해물로 작용함에 따라서 접촉 불량에 문제점이 있을 수 있다.
- [92] 상기 소성형 전극조성물의 점도는 Brook Field HBDV-1 SC4-14, 10RPM 기준으로 측정 시 10 ~ 60 Kcps일 수 있다. 만일 상기 점도 범위를 불만족할 경우 목적하는 두께로 외부단자를 형성하기에 용이하지 않을 수 있으며, 조성물 내 각 성분의 분산성이 약해 제조된 외부전극의 기계적 강도, 소체와의 접착력 등이 저하될 수 있는 문제가 있다.
- [93] 또한, 상기 소성형 전극조성물로 형성된 외부단자(140)는 일예로 저항이

1Ω/mm이하일 수 있다.

- [94] 상기 외부단자(140)는 상술한 소성형 전극조성물 또는 경화형 전극조성물을 바리스터부(110)와 커패시터부(120)가 접합부(130)를 통해 적층 결합된 적층체의 전단과 후단에 각각 처리한 후 소성 또는 경화시켜 형성할 수 있다. 이때, 상기 소성형 전극조성물이나 경화형 전극조성물을 처리하는 방법은 공지된 여러 방법을 통할 수 있으나 공정 용이성 측면에서 도 6과 같이 전극조성물(140a)이 담긴 수조(180)에 소체를 부분적 담지시키는 디핑방식을 사용할 수 있다.
- [95] 한편, 도 7 내지 10에 도시된 것과 같이 상기 제1소자(110')의 제1소체(110'a)의 삼중점과 모서리 및 제2소자(120')의 제2소체(120'a)의 삼중점과 모서리는 라운드 처리된 곡면일수 있다. 곡면인 삼중점과 모서리는 곡률이 형성된 지점에서의 외부단자(140') 또는 제1외부전극(142')과 제2외부전극(144')의 두께를 향상시킬 수 있다. 또한, 후술하는 것과 같이 외부단자의 외부면에 형성될 수 있는 도금층의 번짐을 방지할 수 있으며, 외부단자 손상에 따른 불량을 감소시킬 수 있다. 나아가, 곡면인 모서리는 소자에 가해지는 외력에 의해 소체가 부서지거나 손상되는 것을 완화시켜 줄 수 있다.
- [96] 이 경우 제1소자(110')와 제2소자(120')가 접합부(130')를 통해 적층 및 결합된 적층체의 양 측단에는 곡면인 제1소체(110'a)의 하부 모서리와 곡면인 제2소체(120'a)의 상부모서리 및 접합부(130') 측면에 의해 형성된 홈(C)을 포함할 수 있다. 이때, 도 8에 도시된 것과 같이 상기 적층체의 양 측면에 형성된 홈(C) 중 전단과 후단에 이어지는 쪽의 홈(C₁)에는 외부단자(140')가 적층체 전단과 후단에 이어지는 양 측단의 일부를 덮도록 형성됨에 따라서 전극조성물(140a)로 채워지고, 경화 또는 소성되어 외부단자(140')가 형성될 수 있다. 또한, 도 7 내지 도 9에서 확인할 수 있듯이 외부단자(140')는 양 측단 외부면 중 전단 또는 후단으로부터 이어지는 소정의 길이(m)만큼만 형성되고, 그 이외 부분에는 실질적으로 외부단자가 형성되지 않을 수 있고, 이를 통해 한 쌍의 외부단자(140)가 서로 도통되지 않을 수 있고, 전기적 신뢰성을 담보할 수 있다.
- [97] 그러나, 도 6과 같이 상기 적층체를 전극조성물(140a)에 디핑 시키는 과정에서 전극조성물(140a)은 적층체의 양 측단에 형성된 홈(C)에 의한 모세관 현상으로 목적인 소정의 길이(m)를 초과하여 홈을 따라 충전(ℓ)되고, 소성 또는 경화를 통해 소정의 길이(m)를 초과한 상태로 외부단자로 구현된다. 이 경우 한 쌍의 외부단자(140)가 도통될 가능성이 증가하고 이에 따라서 전기적 신뢰성이 저하되는 등 제품신뢰성이 저하될 수 있다.
- [98] 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자(100'')는 위와 같은 제품신뢰성 저하를 방지하기 위하여 홈의 평균 깊이(h)가 100μm이하로 형성되며, 바람직하게는 50μm이하로 형성될 수 있다. 상기 평균 깊이(h)는 도 9에 도시된 것과 같이 제1소체(110'a), 접합부(130') 및 제2소체(120'a)가 적층된 적층체의 측단을 기준으로 측정한 홈(C)의 깊이의 평균을 의미한다. 만일 제1소체(110'a)와

제2소체(120'a)의 측단이 실질적으로 일치하지 않는 경우 상기 홈의 깊이(h)는 내측 측단을 기준으로 측정한 홈(C)의 평균 깊이일 수 있다. 만일, 상기 홈(C)의 깊이(h)가 100 μ m를 초과할 경우 목적인 소정의 길이(w)를 초과하여 홈을 따라 외부단자가 형성될 수 있고, 이에 따라서 제품의 신뢰성 저하를 초래할 수 있다. 또한, 제1소체와 제2소체 간 접합시키는 접합부의 폭이 작아짐에 따른 접착력 저하 문제가 발생할 수 있다. 상기 홈의 평균깊이는 보다 더 바람직하게는 15 ~ 60 μ m, 보다 더욱 바람직하게는 25 ~ 60 μ m로 더욱 바람직하게는 25 ~ 40 μ m로 형성될 수 있다. 만일 홈의 평균 깊이(h)가 15 μ m 미만일 경우 접합부(130')가 소체(110'a, 120'a)의 양 측단으로 흘러내려 형성됨으로써 소자의 오염에 따른 품질저하의 가능성이 높거나, 소체의 양측단 모서리에 곡면의 형성이 적어서 가해지는 외력에 의해 소체가 쉽게 파손될 수 있는 우려가 있다.

[99] 한편, 상기 홈의 깊이는 제1소자의 소체와, 제2소자의 소체를 기준으로 측정하며, 소체의 측단 일부를 덮도록 외부전극이 형성된 소자를 이용하는 경우에도 상기 홈의 깊이는 외부전극이 형성되지 않은 각 소자의 소체를 기준으로 측정한다.

[100] 또한, 상기 외부단자(140, 140')는 복합기능소자(100, 100', 100'', 100''')가 회로기판에 플로우납땜 등의 방식으로 실장될 때 납땜의 용이성, 전기적 연결성을 더욱 향상시키기 위해 외부단자 표면에 도금층을 더 포함할 수 있다. 상기 도금층은 통상의 도금방법을 사용하여 형성시킬 수 있고, 니켈, 주석, 구리, 주석납 합금 등의 금속 중 어느 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다. 이때, 2종 이상의 금속을 포함하는 경우 하나의 층에 2종 이상이 혼합 또는 합금의 형태로 포함될 수 있고, 또는 복수개의 층으로 도금층이 형성되고 각 층은 1종의 금속으로 형성되도록 도금층이 형성될 수도 있다. 상기 도금층의 두께는 0.1 ~ 5 μ m일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[101] 도 4 및 도 5에 도시된 것과 같이 본 발명의 일 실시예에 의하면, 복합기능소자(100', 100'')는 외부단자(140)와 제1내부전극(112, 114) 및 제2내부전극(122, 124) 간에 도통 신뢰성을 향상시키기 위하여, 제1소자(110)와 외부단자(140) 사이, 제2소자(120)와 외부단자(140) 사이에 각각 한 쌍의 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)을 구비할 수 있다.

[102] 구체적으로 도 5를 참조하여 설명하면, 제1내부전극(112, 114)의 끝단이 노출된 제1소체(110a) 양측에 한 쌍의 제1외부전극(142)이 구비되며, 제2내부전극(122, 124)의 끝단이 노출된 제2소체(120a) 양측에 한 쌍의 제2외부전극(144)이 구비될 수 있다. 이때, 외부단자(140)는 상기 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144) 각각의 외부면 적어도 일부를 덮도록 구비될 수 있다.

[103] 도 1 내지 도 3과 같이 구현된 복합기능소자(100)는 외부단자(140)가 직접 제1내부전극(112)과 제2내부전극(122)에 접촉하여 전기적 연결되는데, 도 3과 같이 제1내부전극(112)이나 제2내부전극(122)은 제1소체(110a), 제2소체(120a)

양 측면에 끝단이 노출되거나 비교적 적은 길이로 끝단이 돌출되어 노출될 수 있고, 이때 제1내부전극이나 제2내부전극의 두께와 폭은 매우 작기 때문에 외부단자(140)와 접촉면적이 좁고, 선접촉에 가까워서 접촉저항이 클 수 있으며, 이로 인해 각 소자(110,120)의 전기적 특성이 원활히 발현되지 못할 수 있다. 더욱이 접합부(130)를 경화된 고분자접합부로 구현할 경우 외부단자(140)는 상기 접합부(130)의 손상, 변형을 방지하기 위해 경화형 전극으로 구현함이 바람직한데, 경화형 전극은 동일한 도전성 금속성분을 사용한 소성형 전극에 비해 전기적 신뢰성이 낮고 이로 인해 소성형 전극에 대비 접촉저항을 더욱 증가시켜 복합기능소자(100)의 전기적 특성이 제대로 발현되지 않을 수 있다.

[104] 이에 따라서 외부단자(140)와 제1내부전극(112,114) 및 제2내부전극(122,124) 간에 도통 신뢰성을 향상시키기 위하여, 도 4 및 도 5와 같이 제1소자(110)와 외부단자(140) 사이, 제2소자(120)와 외부단자(140) 사이에 각각 한 쌍의 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)을 구현시킬 수 있고, 이때, 상기 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)을 소성형 전극으로 구현시킬 경우 제1내부전극(112,114)과 제2내부전극(122,124) 각각과의 접촉저항을 감소시킬 수 있다. 또한, 외부단자(140)와는 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)이 면접촉을 함에 따라서 접촉면적의 증가로 접촉저항을 낮출 수 있다. 이에 따라서 복합기능소자(110')로 유입된 신호나 전류가 제1소자(110) 및 제2소자(120)로 온전히 전달되어 목적하는 전기적 특성을 온전히 발현하기에 유리할 수 있고, 제품 신뢰성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[105] 아울러, 제1소자(110)와 제2소자(120) 간 접합 공정 등의 복합공정에서 개별적인 각 소자의 전기적 특성을 용이하게 측정할 수 있으므로 결함발생 유무, 전기적 특성 관리 및 제어가 용이함에 따라서 제품의 신뢰성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[106] 상기 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)은 구현되는 복합기능소자(100')의 크기를 고려하여 전극의 두께, 길이 및 폭이 결정될 수 있는데, 일례로, 부피가 0.32mm^3 이하인 복합기능소자(100')에서는 두께가 $10 \sim 30\mu\text{m}$ 일 수 있고, 폭과 길이는 제1내부전극(112,114), 제2내부전극(122,124)이 노출되거나 돌출되는 소체(110a,120a)의 전단면, 후단면의 소체 폭과 길이보다 형성되는 외부전극(142,144) 두께만큼 더 크게 형성될 수 있다.

[107] 상기 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)은 각각 제1소체(110a)와 제2소체(120a)의 전극 노출면에 외부전극 형성조성물을 처리 후 소결시켜 제조할 수 있다. 상기 외부전극 형성조성물은 일례로, 도전성 금속성분 및 바인더 성분을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1소체(110a) 및/또는 제2소체(120a)가 세라믹 성분이 소결된 소결체일 경우 상기 외부전극 형성조성물은 유리성분을 더 포함할 수 있고, 상기 유리성분을 통해 소체와의 재질적 상용성 증가에 따른 접착강도의 향상으로 전기적 접촉 신뢰성 및 내구성을 더욱 담보할 수 있다.

- [108] 상기 도전성 금속성분은 Ag, Au, Cu, Ni, Pd 및 Pt으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 상기 도전성 금속성분은 입상으로 조성물에 포함될 수 있고, 이때 도전성 금속성분의 평균입경은 0.1 ~ 10 μ m일 수 있다.
- [109] 또한, 상기 바인더 성분은 소결용 전극페이스트에 통상적으로 사용되는 바인더 성분으로써, 도전성 금속성분의 소성온도보다 낮은 온도에서 열분해 되거나 기화될 수 있는 성분일 경우 제한 없이 사용될 수 있다. 이에 대한 비제한적인 예로써, 폴리비닐부티랄(polyvinylbutyral) 수지, 폴리비닐아세테이트(polyvinylacetate) 수지, 에틸셀룰로오스, 니트로셀룰로오스 및 폴리아크릴계 수지 등에서 선택된 1 종 이상을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [110] 또한, 상기 유리성분은 알루미늄, 규소, 게르마늄, 인듐, 주석, 납, 인, 붕소, 갈륨, 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 네오디뮴, 프라세오디뮴, 에르븀, 세륨, 티탄, 지르코늄, 탄탈, 아연, 텅스텐, 바나듐, 크롬, 망간, 철, 코발트, 니켈, 구리 및 몰리브덴 중 선택된 1종 이상의 원소를 포함할 수 있고, 보다 바람직하게는 아연, 규소, 붕소 및 망간 또는 아연, 규소, 붕소 및 알루미늄을 포함할 수 있다. 이때, 각각의 원소 함량은 산화물 기준으로 외부전극 형성조성물 내에 5~20중량% 포함 될 수 있다.
- [111] 상기 유리성분은 입상으로 조성물에 포함될 수 있고, 이때, 유리성분의 평균입경은 0.1 ~ 10 μ m일 수 있고 이를 통해 분산성을 향상시킬 수 있고, 이를 통해 소체와 접촉하는 전 영역에서의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [112] 상기 외부전극 형성조성물은 용매를 더 포함할 수 있다. 상기 용매는 사용되는 상술한 도전성성분에 영향을 미치지 않으면서도 바인더 성분이나 기타 분산제 등의 첨가제 등의 용해에 문제가 없는 통상의 물, 유기용매인 경우 제한 없이 사용될 수 있다. 이에 대한 비제한적이 예로써, 부톡시에톡시에틸아세테이트(butoxyethoxy)ethyl acetate), 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜 모노부틸이더 (ethylene glycol monobutyl ether), 프로필렌글리콜 모노에틸 이더(propylene glycol monomethyl ether), 디에틸렌 글리콜 메틸이더(diethylene glycol methyl ether), 글리세롤(glycerol), 디에틸렌글리콜에틸이더아세테이트(diethylene glycol ethyl ether acetate), 테르피네올(terpineol), 멘톨(menthol), MEDG(diethylene glycol methyl ethyl ether) 및 BDG (butyl diglycol) 등을 단독 또는 병용하여 사용할 수 있다.
- [113] 이때, 외부전극 형성조성물이 유리성분을 더 포함하는 경우, 도전성성분 100 중량부에 대해 유리성분을 5 ~20 중량부, 바인더성분 1 ~10 중량부 및 용제를 5 ~ 20 중량부로 포함할 수 있다. 만일 유리성분이 도전성 금속성분에 대하여 5 중량부 미만으로 포함되는 경우 목적하는 외부전극과 소체 간의 접착강도를 발현할 수 없을 수 있고, 만일 유리성분이 도전성성분에 대하여 20 중량부를 초과하여 포함되는 경우 외부전극과 제1내부전극/제2내부전극이 접촉 시

유리성분이 용해되어 접착면에 방해물로 작용함에 따라서 접착 불량
문제점이 있을 수 있다.

- [114] 상기 외부전극 형성조성물의 점도는 Brook Field HBDV-1 SC4-14, 10RPM
 기준으로 측정 시 10 ~ 60 Kcps일 수 있다. 만일 상기 점도 범위를 불만족할 경우
 목적하는 두께로 외부단자를 형성하기에 용이하지 않을 수 있으며, 조성물 내 각
 성분의 분산성이 약해 제조된 외부전극의 기계적 강도, 소체와의 접착력 등이
 저하될 수 있는 문제가 있다.
- [115] 한편, 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)과 접촉하게 되는 제1소체(110a) 및
 제2소체(120a)의 외부면에는 유리코팅층이 더 형성될 수 있고, 바람직하게는
 외부로 노출되는 소체(110a, 110b)의 전면에 형성될 수 있다.
- [116] 상기 유리코팅층은 제1소체(110a) 및 제2소체(120a)의 기계적 강도를 향상시킬
 수 있는 동시에 외부전극과 소체 간의 접착력을 더욱 향상시킬 수 있다. 더불어
 복합기능소자를 기판에 실장시 납땜 할 부위에 이물질 제거하여 납 젖음성
 향상을 위해 처리되는 용제(Ex.Flux)로 인해 복합기능소자의 표면부식이나
 용제가 소체 내부로 침투되는 것을 방지할 수 있다. 상기 유리코팅층은 두께가
 0.5 ~ 10 μ m일 수 있고, 만일 두께가 0.5 μ m미만일 경우 목적하는 외부전극과의
 접착력 향상효과가 미미할 수 있고, 도금용액, Flux와 같은 이물질 제거 용제
 등이 소체 내부로 침투되지 못하도록 방지하는 배리어 역할을 제대로 수행할 수
 없을 수 있다. 또한, 만일 유리코팅층의 두께가 10 μ m를 초과하는 경우
 외부전극과 제1내부전극/제2내부전극 간의 전기적 연결 문제가 발생되어
 소자의 전기적 특성이 온전히 발휘되지 못할 수 있다.
- [117] 상술한 복합기능소자(100, 100')에서 제1소자(110, 110')와 제2소자(120, 120')의
 접합강도는 전단(shear)강도가 1kgf 이상이며, 외부단자(140)의 전극강도는
 0.8kgf 이상일 수 있다.
- [118] 이하, 본 발명의 일 실시예로서, 제1소자(110, 110')가 바리스터이고,
 제2소자(120, 120')가 커패시터인 복합기능소자에 대해 보다 구체적으로
 설명하며, 본 발명에 따른 복합기능소자의 제조방법을 당해 실시예를 통해
 설명한다.
- [119] 도 5를 참조하여 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 감전방지소자인
 복합기능소자(100")는 바리스터부(110"), 상기 바리스터부(110")의 하부에
 배치된 커패시터부(120"), 상기 바리스터부(110")와 상기 커패시터부(120")
 사이에 개재된 접합부(130), 및 외부단자(140)를 포함한다.
- [120] 상기 복합기능소자(100")는 서로 다른 기능을 갖는 바리스터부(110")와
 커패시터부(120")가 복합화된 소자로써, 크기는 규격화된 회로부품
 사이즈이거나 비규격 사이즈일 수 있으며, 구현하고자 하는 전자장치의 크기와
 내부설계에 따라 변경될 수 있다. 일례로 휴대용 전자장치에 사용되는 경우 상기
 복합기능소자(100")는 부피가 0.32mm³ 이하일 수 있고, 일례로써, 길이
 1.00 $\pm$ 0.05mm, 너비 0.5 $\pm$ 0.05mm, 높이 0.5 $\pm$ 0.05mm일 수 있다.

- [121] 본 발명에 따른 복합기능소자(100")는 소정의 부피 내에서, 특히 휴대용 전자장치에 사용될 때와 같이 매우 적은 부피 내에 이종의 기능을 수행하는 바리스터부(110")와 커패시터부(120")를 구비함에도 불구하고 정전기에 대한 방호, 누설전류 차단 및 높은 캐패시턴스를 동시에 발현하도록 구현된다.
- [122] 상기 바리스터부(110")는 통상적인 바리스터 유형의 소자으로써, 재질적으로 유전율이 낮다. 바리스터 특성을 가지면서 유전율을 소정의 수치 이상으로 증가시키기는 어려운데, 이 경우 바리스터부를 통과하는 통신신호의 감쇄가 발생함에 따라서 통신신호가 통과하는 회로에 바리스터 소자를 단독으로 사용하기는 곤란한 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 바리스터 특성의 소자와 통신신호의 감쇄를 방지하기 위한 커패시터를 함께 사용하는 것을 고려해볼 수 있는데, 이 경우 커패시터의 캐패시턴스를 고용량으로 구현하면 바리스터로 인한 통신신호의 감쇄를 보완 방지할 수 있다.
- [123] 이에 이종의 기능을 수행하는 바리스터 소자와 커패시터 소자의 결합을 고려해 볼 수 있는데, 목적하는 특성을 목적하는 수준으로 발현하도록 각각 설계되고 구현된 이종의 소자를 한정되고, 매우 적은 부피의 공간 내에 구비시켜 일체화하는 것은 용이하지 않다.
- [124] 구체적으로 매우 적은 부피 공간 내 두 소자가 배치되기 위한 방법으로써, 이종의 기능이 포함되도록 설계된 후 동시소성되어 처음부터 목적하는 크기로 제조되는 방법과 각각의 소자가 독립하여 제조된 후 결합하여 일체화시키는 방법이 있을 수 있다.
- [125] 전자의 방법은 제조공정을 단순화시킬 수 있으나, 바리스터 소자의 소재 재질과 고용량의 캐패시턴스가 있도록 구현된 커패시터 소재 재질이 서로 달라 소성 조건이 상이함에 따라서 동시소성을 위한 조건을 찾기가 용이하지 않으며, 동시소성 조건을 찾더라도 바리스터 기능과 커패시터 기능을 수행하는 각각의 영역 경계부분에서 상호간에 재질의 이동이 발생하여 각각의 전기적 특성을 열화시키는 문제가 있다. 이를 방지하고자 각각의 기능을 수행하는 영역의 경계부분에 소망하지 않는 재질의 이동을 방지할 목적의 시트층을 별도로 구비시킬 경우, 구비된 시트층이 목적인 한정된 공간의 상당부피를 차지하여 바리스터 소자 및/또는 커패시터 소자의 부피가 감소해야 하고, 감소된 부피로 인해 목적하는 물성을 온전히 발현하기 어려울 수 있다.
- [126] 이에 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자(100")는 후자의 방법을 이용하여 독립하여 구현된 바리스터부(110")와 커패시터부(120")를 일체화 시킴으로써, 동시소성으로 발생하는 각각의 전기적 특성 열화문제 등을 원천봉쇄할 수 있고, 바리스터부(110")와 커패시터부(120")의 부피감소에 따른 물성저하의 우려나 물성저하를 방지하기 위한 추가적인 설계변경을 피할 수 있다.
- [127] 이때, 상기 바리스터부(110") 및 커패시터부(120")는 서로 적층되는 구조로서, 어느 하나가 다른 하나의 상부에 적층될 수 있으나, 바람직하게는

복합기능소자(100")가 회로기판에 솔더링 작업시 신뢰성 측면에서 우수한 유전체로 이루어진 커패시터부(120")가 하부에 배치될 수 있다. 즉, 바리스터부(110")가 커패시터부(120")의 상측에 적층 배치될 수 있다. 이때, 상기 바리스터부(110")와 커패시터부(120")는 바리스터전극인 제1내부전극(112)과 커패시터전극인 제2내부전극(122)의 노출방향이 서로 같도록 적층되며, 이를 통해 단일의 외부단자(140)를 통해 제1내부전극(112)과 제2내부전극(122)을 동시에 전기적 병렬 접속시킴과 동시에 바리스터부(110")와 커패시터부(120")의 틀어짐 등의 결함을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[128] 상기 바리스터부(110")는 도 11a에 도시된 것과 같이 제1소체(110"a) 및 바리스터전극인 제1내부전극(112,114,116)을 포함하며, 누설전류 차단기능 및 정전기 보호기능을 갖는다. 특히, 복합기능소자(100")가 안테나로 사용되는 영역을 포함하는 전자장치의 인체 접촉가능 전도체인 메탈 케이스와 내장 회로부 사이를 연결하는 소자로 사용될 때 상기 메탈 케이스로부터 유입되는 정전기를 통과시킴과 아울러 상기 누설전류를 상기 메탈 케이스로 전달되지 않도록 차단할 수 있다.

[129] 상기 제1소체(110"a)는 바리스터 물질을 포함하며, 일례로 Zr, Nb, Pr, Bi, Co, Si, Cr, 및 Mn으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1종의 산화물과 ZnO를 포함할 수 있다. 여기서, 제1소체(110"a)는 제1바리스터층과 제2바리스터층을 포함하는 복수의 바리스터층이 적층되어 일체로 형성될 수 있다. 즉, 서로 다른 바리스터층 상에 또는, 동일한 바리스터층의 양면에 제1내부전극(112,114,116)이 구비될 수 있으므로, 제1바리스터전극(112), 제2바리스터전극(114) 및 제3바리스터전극(116)의 배치 구성에 따라 바리스터층은 복수 개로 구성될 수 있다. 이때, 상기 제1바리스터층과 제2바리스터층은 동종 또는 이종의 바리스터 물질을 각각 포함할 수 있다. 또한 도 11a에 도시된 것과 같이, 상기 제1소체(110"a)의 삼중점과 모서리는 라운드 처리된 곡면을 가질 수 있다.

[130] 상기 바리스터 전극인 제1바리스터전극(112) 제2바리스터전극(114) 및 제3바리스터전극(116)은 도 11a와 같이 제1바리스터층(미도시) 일면에 전극의 길이방향으로 일정간격 이격되어 구비된 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114), 바리스터층 적층방향으로 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)과 이격되고, 이웃한 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114) 사이의 이격부분(s)에 대응되도록 제1바리스터층(미도시) 타면 또는 제2바리스터층(미도시) 일면에 형성된 적어도 하나의 제3바리스터전극(116)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)과 제3바리스터전극(116)은 일부가 중첩되는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않고, 서로 중첩되지 않게 배치될 수도 있다.

[131] 이때, 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114) 사이의 거리는 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114) 중 어느 하나와 제3바리스터전극(116) 사이의 거리보다 크게 형성될 수 있다. 이에 의해

정전기와 같은 유입되는 신호는 제1바리스터전극(112), 제3바리스터전극(116), 및 제2바리스터전극(114) 순서의 경로로 전파될 수 있다.

[132] 이때, 바리스터부(110")는 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)과 제3바리스터전극(116) 사이의 간격 및 바리스터 물질의 입경이 항복전압(Vbr)을 만족할 수 있도록 형성될 수 있다. 여기서, 바리스터부(110")의 항복전압(Vbr)은 제1바리스터전극(112)과 제3바리스터전극(116) 사이, 제3바리스터전극(116)과 제2바리스터전극(114) 사이 각각의 항복전압 총합이며, 외부전원에 의한 누설전류를 차단하도록 외부전원의 정격전압(Vin)보다 클 수 있다.

[133] 이에 의해, 바리스터부(110")는 정전기가 유입되는 경우, 정전기의 전압이 항복전압(Vbr)보다 크기 때문에 턴온되어 정전기를 통과시킬 수 있고, 아울러, 외부전원에 의한 누설전류가 유입되는 경우, 외부전원의 정격전압보다 항복전압(Vbr)이 크기 때문에 턴오프되어 누설전류를 차단할 수 있다.

[134] 아울러, 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)은 제3바리스터전극(116)을 중심으로 상하에 배치될 수 있다. 이때, 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)은 제1소체의 상하방향을 기준으로 동일평면 상에 위치하도록 배치될 수 있다. 이 경우 제1소체는 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)이 구비된 제1바리스터층과 제3바리스터전극(116)이 구비된 제2바리스터층이 반복적으로 교호적층되어 형성될 수 있다. 이에 의해 정전기의 경로가 병렬로 복수 개가 구비되므로 정전기에 대한 응답특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[135] 또한, 상기 제1바리스터전극(112), 제2바리스터전극(114) 및 제3바리스터전극(116)은 Ag, Pd, Pt, Au, Ni, 및 Cu 중 적어도 1종 이상을 포함할 수 있다. 일례로, 제1바리스터전극(112), 제2바리스터전극(114) 및 제3바리스터전극(116)은 Ag 단독으로 사용되는 경우 정전기(ESD) 내성이 열화될 수 있기 때문에 Ag에 상기 열거된 성분 중 적어도 하나를 합금화 한 전극이 사용될 수 있다. 또한, 상기 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)은 두께가 1 ~ 20 μm 이고, 폭은 50 ~ 400 μm 이며, 길이는 50 ~ 800 μm 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[136] 또한, 상기 제1바리스터전극(112) 또는 제2바리스터전극(114)은 제1소체(110"a)의 전단 또는 후단에 전극 길이방향 일끝단이 적어도 노출될 수 있고, 노출된 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)의 끝단은 후술하는 한 쌍의 외부단자(140)에 각각 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)은 제1소체에서 돌출되도록 끝단을 포함하여 노출될 수도 있다.

[137] 한편, 도 11b에 도시된 것과 같이 바리스터부(100"A)는 제3바리스터전극(116')을 중심으로 제1바리스터전극(112') 및 제2바리스터전극(114')이 상하로 배치되되, 제1소체의 상하방향을 기준으로 다른 평면 상에 위치하도록 배치될 수 있다. 이때, 상기 제3바리스터전극(116')은

인접한 제1바리스터전극(112')과 제2바리스터전극(114') 사이의 이격된 부분에 대응되도록 소정의 간격만큼 이격된 한 쌍의 전극으로 구비될 수 있다. 도 11b와 같은 내부전극 구조의 바리스터부(100"A)의 외부에서 흘러 들어온 정전기는 제1바리스터전극(112'), 상기 제1바리스터전극에 가까이 위치하는 제3바리스터전극(116') 중 어느 일 전극을 거쳐, 상기 제3바리스터전극(116')의 다른 전극 및 제2바리스터전극(114') 순서의 경로로 전파될 수 있고, 도 11a의 바리스터부(100")에 대비하여 정전기에 대한 더욱 향상된 방호성능을 발휘할 수 있다.

- [138] 또한, 도 11b와 같은 바리스터부(100"A)는 도 11c와 같이 내부에 한 쌍의 마커전극(115)을 더 포함할 수 있다. 상기 마커전극(115)은 바리스터부 구현 시 제1내부전극들의 배치가 설계된 것과 같이 일률적인 배치가 되도록 하며, 소팅 얼라인을 위한 기준전극으로써의 기능을 담당한다.
- [139] 구체적으로 바리스터부의 제1소체는 상술한 것과 같이 일면에 제1내부전극이 형성된 복수의 바리스터층이 적층 후 소성되어 일체로 형성될 수 있는데, 대량생산을 위해서는 적층된 바리스터층을 소망하는 바리스터부 크기로 절단하여 날개의 바리스터부를 구현하게 된다. 이때, 날개로 절단된 바리스터부 내에 구비된 제1내부전극들이 설계된 것과 같이 일률적으로 배치되어야 하는데, 절단 위치를 잘못 지정하여 절단될 경우 날개로 절단된 바리스터부 내에 구비된 제1내부전극들의 길이, 배치가 달라질 수 있는 우려가 있다. 상기 마커전극(115)은 위와 같은 절단공정 시 절단선을 잡는 기준점이 되며, 마커전극을 통해 날개로 절단된 바리스터부 내부의 제1내부전극 길이, 배치 등이 초기 설계와 같이 일률적으로 구현시킬 수 있다.
- [140] 한편, 도 11d에 도시된 것과 같이 바리스터부(110"C)는 제3바리스터전극(116)을 기준으로 상하로 배치된 제1바리스터전극(112)과 제2바리스터전극(114)을 구비하며, 상기 제1바리스터전극(112) 및 제2바리스터전극(114)과 동일평면상에 배치된 제4바리스터전극(118)을 더 구비할 수 있고, 제3바리스터전극(116)은 제1바리스터전극(112)과 이에 인접한 제4바리스터전극(118) 사이의 이격부분과 제2바리스터전극(114)과 이에 인접한 제4바리스터전극(118) 사이의 이격부분에 각각 대응하도록 한 쌍으로 구비될 수 있다.
- [141] 다만, 제1소자의 일예로서 구비될 수 있는 바리스터부의 제1내부전극 개수와 배치구조는 도 11a 내지 도 11d에 한정되는 것은 아니다.
- [142] 다음으로, 상기 커패시터부(120")는 제2소체(120"a) 및 커패시터 전극인 제2내부전극(122,124)을 포함한다. 또한, 도 12에 도시된 것과 같이, 상기 커패시터 전극인 제2내부전극(122,124)은 제2소체(120"a)의 길이방향 양측에 적어도 끝단이 노출되며, 노출된 제2내부전극(122,124)의 끝단은 후술하는 한 쌍의 외부단자(140)에 각각 전기적으로 연결된다.
- [143] 상기 커패시터부(120")는 통신 목적에 대응하는 대역별 통신신호를 감쇄없이

전달하는 기능을 수행한다. 특히, 복합기능소자(100")가 안테나로 사용되는 영역을 포함하는 전자장치의 인체 접촉가능 전도체인 메탈 케이스와 내장 회로부 사이를 연결하는 소자로 사용될 때, 상기 안테나로 사용되는 메탈 케이스로부터 유입되는 통신 신호를 통과시키며, 통신주파수 대역에서 상기 통신신호가 감쇄없이 통과하는 동시에 상기 내장 회로부의 접지로부터 유입되는 상기 전자장치의 외부전원에 의한 누설전류 중 DC 성분의 차단능력을 향상시킬 수 있다.

- [144] 또한, 상기 제2소체(120"a)는 유전체를 포함하며, 일례로, Ti, Si, Sr, Bi, W, 및 Nd으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1종의 산화물과 BaTiO₃을 포함할 수 있다. 여기서, 제2소체(120"a)는 복수의 세라믹층이 적층되어 일체로 형성되고, 커패시터전극인 제2내부전극(122,124)은 세라믹층 적층방향으로 이웃한 전극끼리 전극의 일부가 상호 대향하도록 적어도 2개의 세라믹층 상에 각각 형성된다. 즉, 하나의 세라믹층 상에 하나의 커패시터 전극이 구비되므로, 커패시터 전극의 개수와 배치 구조에 따라 세라믹층은 복수 개로 구성될 수 있다.
- [145] 이와 같이, 유전체를 이용하여 커패시터부(120")를 구현함으로써, 커패시턴스의 대용량 구현이 용이하지 않은 바리스터부(110")의 특성을 보완하여 대용량으로 다양한 값으로 커패시턴스를 용이하게 구현할 수 있다.
- [146] 특히, 커패시터부(120")는 바리스터부(110")와의 영향이 배제되어 내부에 적층 형성되는 커패시터 전극인 제2내부전극(122,124)의 간격을 보다 조밀하게 형성할 수 있어 제2내부전극(122,124)의 적층 수를 증가시키거나, 고유전율의 제2소체(120"a)을 이용하여 고용량의 커패시턴스의 구현이 용이할 수 있다.
- [147] 아울러, 바리스터부(110")와 별도로 커패시터부(120")를 구현함으로써, 커패시턴스에 대한 설계 자유도가 증가하므로, 별도의 공정 변경없이도 다양한 용량의 라인업이 가능하여 고객사의 요구에 신속히 대응할 수 있다. 이에 의해 커패시터부(120")는 통신 목적에 대응하는 대역별 통신신호를 감쇄없이 전달할 수 있다.
- [148] 한편, 상기 도 6에 도시된 것과 같이, 상기 제2소체(120"a)의 삼중점과 모서리는 라운드 처리된 곡면을 가질 수 있다.
- [149] 또한, 상기 커패시터 전극인 제2전극(122,124) 각각은 서로 다른 세라믹층 상에 구비될 수 있다. 즉, 커패시터부(120")는 제2내부전극(122,124)이 구비된 복수 개의 세라믹층이 순차적으로 적층된 후 소성되어 일체로 형성될 수 있다. 이때, 이웃한 전극끼리 전극의 일부가 상호 대향하도록 제1커패시터 전극(122)과 제2커패시터 전극(124)이 각각 구비된 서로 다른 세라믹층이 대칭되게 교호적층될 수 있다.
- [150] 이때, 커패시터부(120")는 외부전원의 정격전압(V_{in})보다 큰 절연파괴 전압(V_{cp})을 가질 수 있다. 이에 의해 커패시터부(120")는 외부전원에 의한 누설전류가 유입되는 경우, 누설전류를 차단하여 사용자의 감전을 방지할 수

있다.

- [151] 여기서, 커패시터 전극인 제2내부전극(122,124) 사이의 거리는 $10\mu\text{m}$ 이상일 수 있다. 이와 같이, 제2내부전극(122,124)은 사이의 간격을 충분히 확보함으로써, 무선 통신에 적합한 커패시턴스를 구현하는 동시에 누설전류 차단을 위한 절연과피 전압(V_{cp})을 증대시킬 수 있다.
- [152] 또한, 커패시터 전극인 제2내부전극(122,124)은 Ag, Pd, Pt, Au, Ni, 및 Cu 중 적어도 1종 이상을 포함할 수 있다. 일례로, 제2내부전극(122,124)은 Ag 단독으로 사용되는 경우 정전기(ESD) 내성이 열화될 수 있기 때문에 Ag에 상기 열거된 성분 중 적어도 하나를 합금화한 합금전극을 사용할 수 있다. 또한, 상기 제2내부전극(122,124)은 두께가 $1 \sim 20\mu\text{m}$ 이고, 폭은 $50 \sim 400\mu\text{m}$ 이며, 길이는 $50 \sim 800\mu\text{m}$ 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [153] 한편, 바리스터부(110")와 커패시터부(120")는 대략 동일한 두께로 구비될 수 있지만, 이에 한정되지 않으며, 용도에 따라 서로 상이하게 구비될 수도 있다. 특히, 0.36mm^2 의 작은 부피를 갖는 감전방호소자(100)에서는 목적하는 성능의 정전기 방호, 누설전류의 차단을 위하여 바리스터부(110")의 높이가 커패시터부(120") 높이보다 크거나 같을 수 있다.
- [154] 이하, 도 5에 따른 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자의 제조방법을 설명하며, 외부전극(142,144)을 더 포함하여 구현된 복합기능소자(100")를 중심으로 설명한다.
- [155] 먼저, 도 11a 및 도 12에 도시된 것과 같이, 바리스터부(110") 및 커패시터부(120")를 개별적으로 각각 제조한다. 바리스터부(110") 및 커패시터부(120")는 공지된 방법을 통해 제조될 수 있다. 일례로 바리스터부(110")는 제1내부전극이 일면에 형성된 그린시트인 바리스터층을 복수개 적층시킨 뒤 소성하여 제조할 수 있다. 또한, 커패시터부(120") 역시 커패시터 전극이 일면에 형성된 그린시트인 세라믹층을 복수개 적층시킨 뒤 소성하여 제조할 수 있다.
- [156] 이후 제조된 각각의 제1소체(110a)와 제2소체(120a)의 삼중점 및 모서리를 라운드 처리하여 곡면을 형성하는 공정을 수행할 수 있다.
- [157] 상기 라운드 처리의 방법은 소체의 재질을 고려하여 공지된 적절한 방법을 사용할 수 있고, 일례로, 연마공정을 통해 수행할 수 있다. 상기 연마는 통상의 공지된 방법을 통해 수행될 수 있고, 연마제나 연마석 등을 사용하여 수행될 수 있으며, 제1소체(110"a)와 제2소체(120"a)의 표면적에 따라서 연마를 위한 회전수, 종류수 투입량 등이 변경될 수 있다.
- [158] 이후, 구현된 바리스터부(110")에서 제1바리스터전극(112)이 노출된 제1소체(110"a)의 전단과 제2바리스터전극(114)이 노출된 제2소체(110"a)의 후단에 각각 한 쌍의 제1외부전극(142)을 형성하고, 커패시터부(120")에서 제2전극(122,124)이 노출된 전단 및 후단에 한 쌍의 제2외부전극(144)을 형성할 수 있다. 이때 상기 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)은

제1내부전극(112,114)과 제2내부전극(122,124) 간의 접촉저항을 줄이고 전기적 접촉 신뢰성을 향상시키기 위하여 소성형 전극으로 구현함이 바람직하다. 이 경우 외부전극의 소성과정에서 500°C 이상의 고열이 가해질 수 있으므로 접합부를 형성하기 전 외부전극을 형성하는 것이 좋다.

- [159] 구체적으로 외부전극(142,144)을 형성하기 위하여 상술한 외부전극 형성조성물을 통상의 방법으로 제1소체(110"a) 및 제2소체(120"a)의 외부면에 독립적으로 처리하며, 이에 대한 비제한적인 예로써, 블레이드(blade) 코팅, 플로우(flow) 코팅, 캐스팅(casting), 프린팅 방법, 트랜스퍼(transfer) 방법, 브러싱, 딥핑(dipping) 또는 스프레이(spraying) 등의 방법을 사용할 수 있다. 처리된 외부전극 형성조성물은 600 ~ 1000°C로 10분 ~ 2시간 정도 대기분위기 또는 질소분위기에서 소결될 수 있으며, 상기 소결공정 수행 전에 60 ~ 200°C로 10분 ~ 2시간 건조공정을 더 거칠 수 있다.
- [160] 이때, 바리스터부(110")의 제1외부전극(142) 및 커패시터부(120")의 제2외부전극(144)의 외부면에는 상술한 것과 같은 외부단자의 외부면에 처리될 수 있는 도금공정이 수행되지 않을 수 있다.
- [161] 이후 준비된 제2외부전극(144)이 형성된 커패시터부(120")를 도 13에 도시된 바와 같이, SMT 설비 또는 지그를 사용하여 정렬한 상태에서 상면에 스크린 또는 디스펜싱 방식으로 접합조성물을 처리하여 가접합부(130a)를 형성시킬 수 있다. 이때, 가접합부(130a)가 형성되는 면적은 커패시터부(120") 상면 면적의 80% 이상일 수 있고, 이를 통해 바리스터부(110")와의 소정의 접합강도를 발현할 수 있다. 또한, 커패시터부(120")의 상부에 바리스터부(110)를 접합할 때 틀어짐이 방지될 수 있도록 충분한 접착력을 가질 수 있다. 또한, 가접합부(130a)를 형성시키는 과정에서 처리된 접합조성물의 용매에 대한 건조공정을 거칠 수 있고, 상기 건조공정은 실온에서 일정 시간 동안 방치하거나 경화가 일어나지 않을 정도의 열을 가해 건조시킬 수 있다.
- [162] 다음으로, 도 14에 도시된 바와 같이, 바리스터부(110")를 SMT 설비 또는 지그를 사용하여 커패시터부(120")의 상측에 적층하여 접합할 수 있다. 이때, 바리스터부(110")와 커패시터부(120")의 정렬 공차는 50 μ m이하가 되도록 적층 및 접합될 수 있다.
- [163] 이때, 가접합부(130a)가 접합부(130)로 형성되면서 내부에 기포나 공동이 발생하지 않도록 바리스터부(110")와 커패시터부(120")를 서로 충분히 밀착시켜 접합할 수 있다. 상기 가접합부(130a)는 접합조성물의 종류에 따라 열이나 광을 통해 경화되어 접합부(130)를 형성할 수 있고, 일예로 열경화형 접합조성물인 경우 70 ~ 250°C로 열을 가할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [164] 다음으로 제1외부전극(142)과 제2외부전극(144)이 형성된 바리스터부(110") 및 커패시터부(120")의 전기적 통전을 위하여 외부단자(140)를 형성한다. 이때, 외부단자(140)는 경화형 전극 또는 소성형 전극일 수 있다. 상기 경화형 전극 또는 소성형 전극을 형성하기 위하여, 상술한 경화형 전극조성물 또는 소성형

전극조성물인 전극조성물(140a)을 적층된 바리스터부(110")와 커패시터부(120")에서 외부전극(142,144)이 형성된 양측에 상기 외부전극(142,144)을 동시에 덮도록 처리할 수 있다. 이를 위한 상기 경화형 전극조성물의 처리방법은 일예로 디핑방법을 사용할 수 있고, 이를 통해 제조 공정이 용이하고 저비용으로 외부단자를 형성할 수 있다. 처리된 전극조성물(140a)은 이후 열 및/또는 광을 통한 경화공정을 거쳐 외부단자를 구현할 수 있다. 또한, 소성형 전극의 경우 도전성 금속성분의 종류에 따라서 변경될 수 있으나 500°C 이상의 열을 가해 외부단자를 구현할 수 있다.

[165] 이후 SMT 공정을 용이하게 하기 위하여 외부단자(140)의 외부면에 도금층을형성시킬 수 있고, 구체적으로 Ni 도금 후 Sn 도금할 수 있다. 또한, 선택적으로 Ni 도금 후 Au 도금할 수도 있다.

[166] 한편, 상술한 방법으로 구현된 복합기능소자(100")에서 접합부(130)나 외부단자(140)는 경화 공정이 완료되면 300°C 이하의 온도에서 안정화되어야 하며 이를 통해 SMT 작업에서 가해지는 열에도 접합부(130)나 외부단자(140)가 열적 변형, 손상 없이 본래 기능을 온전히 발현하기 유리할 수 있다.

[167] 이상에서와 같이, 이종재료로 구현된 바리스터부(110")와 커패시터부(120")를 독립적으로 제조한 뒤 원칩화 함으로써, 정전기 응답특성 및 고용량 커패시턴스에 의한 주파수 특성을 향상시킬 수 있다.

[168] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 복합기능소자 일실시예인 감전방지소자는 전압-전류 특성 및 정전기(ESD) 특성 측면에서 바리스터 타입과 유사한 특성을 가지므로 써프레스 타입에 비하여 우수한 특성을 가지며, 주파수 특성에서 고용량 커패시턴스 구현이 용이한 써프레스 타입과 유사한 특성을 가지므로 바리스터 타입에 비하여 광대역 특성을 갖는다.

[169] 따라서, 본 발명의 복합기능소자 일 실시예인 감전방지소자는 정전기 방호기능, 누설전류 차단 기능 및 무선 통신 기능을 모두 제공할 수 있다.

[170] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 복합기능소자는 적어도 2개의 기능이 상이하고, 소체의 양측에 소자전극이 노출된 복수개의 소자들;이 각 소자의 소자전극 노출방향이 동일하도록 배열되며, 배열된 각각의 소자 사이에는 접합부;가 개재되고, 배열된 복수개의 소자 양측에 구비되어 상기 각 소자의 소자전극과 전기적 연결되는 한 쌍의 외부단자;를 포함하여 구현된다.

[171] 이를 도 16을 참조하여 설명하면, 복합기능소자(300)는 적어도 2개의 기능이 상이한 3개의 소자(310,320,330)를 포함하고, 상기 각 소자(310,320,330)가 구비한 소자전극 노출방향이 동일하도록 상, 하로 적층 배열된다. 이때, 상기 각 소자(310,320,330) 사이에는 접합부(350)가 개재되어 각 소자(310,320,330)들을 일체화 시킨다. 또한, 상기 적층 배열된 소자(310,320,330)의 양측으로 한 쌍의 외부단자(340)이 구비될 수 있다. 이때, 상기 복합기능소자는 전기적 신뢰성 및 결합신뢰성을 위하여 각 소자(310,320,330) 양측에 외부전극(342,344,346)이 구비될 수 있고, 상기 외부전극(343,344,346)이 소자전극과 전기적 연결되는

동시에 상기 외부단자(140)과 면접촉할 수 있다.

- [172] 한편, 도 16은 세 개의 소자(310,320,330)가 상, 하로 적층 배열 되는 경우를 도시했으나, 좌, 우 수평배열 되도록 복합소자가 일체화될 수 있다. 또한, 4개의 소자가 배열된다고 가정했을 때, 4개의 소자는 상, 하 수직배열, 좌우 수평배열 이외에 좌우 수평 배열된 2개의 소자 상부에 다시 2개의 소자가 좌우 수평배열 되도록 적층될 수 있는 등 본 발명은 다수개로 구비되는 소자의 구체적 배열을 한정하지 않는다.

발명의 실시를 위한 형태

- [173] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

- [174] <실시예1>

- [175] 제1소자로서, 길이, 폭, 높이가 각각 0.94mm, 0.47mm, 0.25mm인 도 11a와 같은 내부전극 구조 및 소체의 측면 모서리와, 삼중점이 곡면인 바리스터(아모텍, MEPV)와, 제2소자로서 길이, 폭, 높이가 각각 0.94mm, 0.47mm, 0.23mm인 도 12와 같은 내부전극 구조 및 소체의 측면 모서리와, 삼중점이 곡면인 커패시터(아모텍, MEPC)를 준비했다. 이때, 상기 바리스터와 커패시터 각각의 전단과 후단에 소결형 외부전극이 도 10과 같이 전단 및 후단과, 상기 전단 및 후단에 각각 이어지는 소체의 상면, 하면, 측면의 일부를 덮도록 형성된 것을 준비했다. 이때, 상기 소결형 외부전극은 Ag을 포함하는 통상적인 소결형 전극조성물을 소체에 도포 후 600°C의 온도에서 1.5시간 소결하여 형성시켰고, 최종 두께는 20 μ m이었다.

- [176] 이후, 고분자접합부를 형성시키기 위한 접합조성물로서, 주제수지인 에폭시 성분을 포함한 일액형 접합조성물을 커패시터 상부에 도 13과 같이 스크린 인쇄하여 커패시터 상부면 전체 면적의 63.38%만큼 커패시터 상부면을 덮도록 가접합부를 형성시켰고, 가접합부 길이는 0.8mm로 커패시터부 상부면 전체길이의 85.1%, 가접합부 폭은 0.35mm로 커패시터 상부면 전체 폭의 74.5%로 형성되었으며, 두께는 30 μ m이었다.

- [177] 이후, 도 5와 같은 복합소자로 구현시키기 위하여 도 14와 같이 가접합부가 형성된 커패시터 상부에 지그를 이용해 바리스터를 정렬공차가 50 μ m 이내가 되도록 적층시킨 뒤 가접합부를 경화시키기 위하여 200°C로 열을 가하여 최종 두께(도 14의 d)가 25 μ m인 접합부를 형성시켰다. 이때, 접합된 적층체에서 양 측면에 형성된 홈의 평균 깊이는 30 μ m이었고, 바리스터 소체의 측면 하부모서리와, 커패시터 소체 측면 상부 모서리 간 거리에 해당하는 홈의 최대폭은 35 μ m 이었다. 이후, 적층된 커패시터와 바리스터의 양측 각각에 형성된 외부전극 간을 전극이 노출된 양측에 외부단자를 각각 형성시켰으며,

구체적으로 도 6과 같은 방법으로 주제수지가 에폭시 성분이며, 76wt%로 도전성 금속인 Ag를 포함하는 일액형 경화형 전극조성물에 외부전극이 형성된 양측을 각각 디핑시킨 뒤, 200°C의 온도로 열처리하여 두께가 20 μ m인 외부단자를 한 쌍 형성시켰다. 이를 통해 하기 표 1과 같은 감전방지소자인 복합기능소자를 구현했고, 최종 구현된 복합기능소자는 길이 1.00mm, 폭 0.5mm, 높이 0.5mm로 부피가 0.25mm³이었다.

[178] <실시에 2>

[179] 실시예1과 동일하게 실시하여 제조하되, 외부전극을 소결형 전극 대신에, 외부단자를 형성시킨 것과 동일한 경화형 전극조성물을 사용하여 동일조건에서 구현된 경화형 전극으로 변경하여 하기 표 1과 같은 복합기능소자를 제조하였다.

[180] <실시에 3>

[181] 실시예1과 동일하게 실시하여 제조하되, 외부단자를 경화형 전극 대신에, 외부전극을 형성시킨 것과 동일한 소결형 전극조성물을 사용하여 동일조건에서 구현된 소결형 전극으로 변경하여 하기 표 1과 같은 복합기능소자를 제조하였다.

[182] <실험예 1>

[183] 실시예1 내지 3에 따른 복합기능소자에 대해 하기의 물성을 평가하여 하기 표 1에 나타내었다.

[184] 1. 접합강도 평가

[185] 각각의 실시예에 대해 시편을 100개씩 준비한 뒤, 시편의 커패시터가 PCB 기판 상에 실장되도록 SMT시킨 뒤, 시편의 길이방향에 수직한 측면방향으로 1.0kgf의 힘을 가한 뒤, 시편을 광학현미경으로 관찰하여 커패시터와 바리스터 사이의 접합부에 균열 및/또는 분리가 발생한 시편의 개수를 카운팅 하였다.

[186] 2. 전기적 신뢰성 평가

[187] 제1소자, 제2소자 각각의 내부전극과 상기 내부전극에 연결된 외부전극의 연결상태에 대한 전기적 신뢰성 평가를 위해 복합기능소자의 정전기 방호성능을 평가하였다. 구체적으로 휴대용 전자기기에서의 외부 정전기에 의한 ESD 방호성능을 평가하기 위하여, 휴대폰 구조와 유사한 평가용 보드(evaluation board)를 만들어 ESD 방호성능을 평가하였다. 이때 휴대폰의 외부메탈케이스를 ESD의 소스원으로 가정하여 만든 구리를 이용한 전도성 라인에 전압을 높여가며 ESD를 인가하고 반대편을 PCB 그라운드 IC단으로 가정하여 오실로스코프를 통해 파형의 변화를 관찰함과 동시에 보드로부터 흘러나오는 누설전류를 측정하여 최대로 통과시킬 수 있는 ESD의 피크전압을 측정하였다.

[188] [표1]

	실시예1	실시예2	실시예3
접합부	고분자접합부	고분자접합부	고분자접합부
외부전극	소결형	경화형	소결형
외부단자	경화형	경화형	소결형
접합강도	0	9	36
전기적신뢰성	Max 14kV	Max 4kV	Max 15kV

[189] 표 1을 통해 확인할 수 있듯이, 외부전극이 경화형 전극인 실시예2의 경우 실시예1에 대비하여 전기적 신뢰성이 저하된 것을 확인할 수 있다.

[190] 한편, 실시예3의 경우 외부단자가 소결형 전극임에 따라서 이의 형성과정에서 가해지는 고열에 의해 고분자접합부의 열분해 등 손상이 가해져 접합강도가 현저히 저하된 것을 확인할 수 있다.

[191] 또한, 실시예2의 경우 접합강도가 실시예1에 대비하여 저하되었는데 이는 실시예1의 외부전극이 소결형 전극임에 따라서 소자간의 접합을 지지하는 강도가 강해졌기 때문으로 예상되었다.

[192] <실시예 4 ~ 10>

[193] 실시예1과 동일하게 실시하여 제조하되, 측단 모서리의 곡률과 고분자접합부의 폭을 조절하여 홈의 깊이를 하기의 표 2와 같이 변경하여 하기 표 2와 같은 복합기능소자를 제조하였다.

[194] <비교예 1>

[195] 실시예1과 동일하게 실시하여 제조하되, 소체에 형성된 측단 모서리의 곡률과 고분자접합부의 폭을 조절하여 홈의 평균깊이가 115 μ m인 하기 표 2와 같은 복합기능소자를 제조하였다.

[196] <실험예 2>

[197] 실시예 4 ~ 10 및 비교예1에 따른 복합기능소자에 대하여 하기의 물성을 평가하여 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[198] 1. 외부단자의 번짐 평가(전기적 신뢰성)

[199] 각각의 실시예와 비교예1에 대해 시편을 100개씩 준비한 뒤, 시편인 복합기능소자의 양측단의 일부를 덮도록 형성된 외부단자의 끝단을 초과하여 측단에 형성된 홈을 따라서 외부단자가 번져 형성된 시편의 개수를 카운팅하였다.

[200] 2. 소체의 외관 품질 평가

[201] 각각의 실시예와 비교예1에 대해 시편을 100개씩 준비한 뒤, 시편의 측단에 접합부가 외부에 흘러 소체를 오염시킨 시편의 개수를 카운팅하였다.

[202] [표2]

	실시예 1	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	비교예 1
흠의 평균깊 이(μm)	30	58	65	95	26	20	16	10	115
외부단 자 번짐(개 수)	0	10	22	45	0	0	0	0	86
소체의 외관품 질(개수)	0	0	0	0	1	7	10	38	0

[203] 표 2를 통해 확인할 수 있듯이 소자 측단에 형성된 흠의 평균깊이가 $100\mu\text{m}$ 를 초과하는 비교예1의 경우 실시예 6에 대비해 외부단자가 번져 형성된 시편이 현저히 감소된 것을 확인할 수 있다. 또한, 소자 측단에 형성된 흠의 평균깊이가 $100\mu\text{m}$ 이하인 경우에도 소자 측단에 형성된 흠의 평균깊이가 $15\mu\text{m}$ 미만인 실시예 10은 실시예 9에 대비하여 외부단자가 번져 형성되는 품질저하는 없었으나, 고분자접합부가 측단 외부로 흘러내려 소체가 오염된 시편이 증가한 것을 확인할 수 있다.

[204] 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

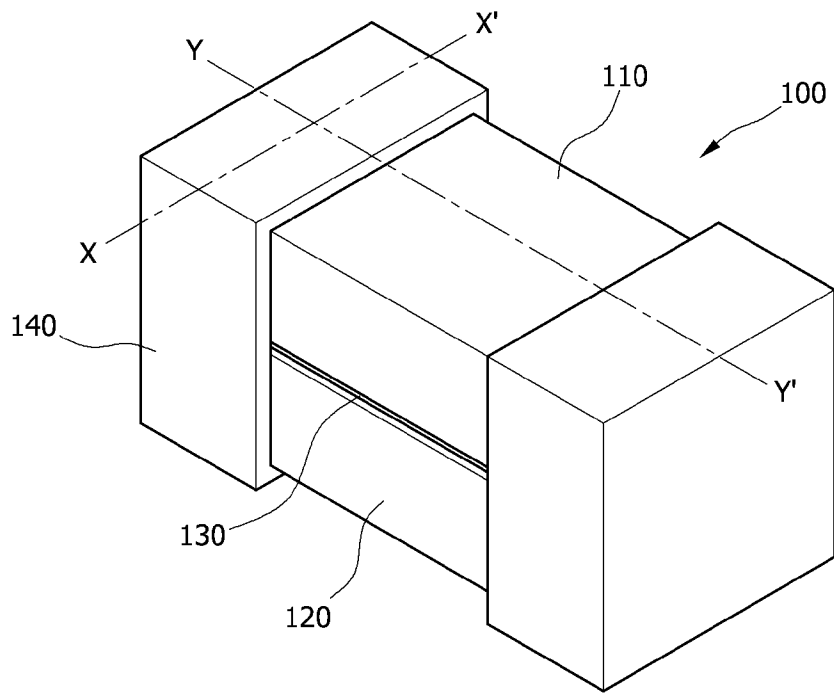
- [청구항 1] 제1소체와, 상기 제1소체의 내부에 배치되며 적어도 끝단이 상기 제1소체의 전단과 후단에 노출된 제1내부전극을 구비하는 제1소자; 제2소체와, 상기 제2소체의 내부에 배치되며 적어도 끝단이 상기 제2소체의 전단과 후단에 노출된 제2내부전극을 구비하며, 상기 제1내부전극과 상기 제2내부전극의 노출방향이 같도록 상기 제1소자 하부에 배치되고, 상기 제1소자와 기능이 상이한 제2소자; 상기 제1소자와 상기 제2소자 사이에 개재된 접합부; 및 적층된 제1소자와 제2소자의 전단과 후단에 각각 구비되어 노출된 제1내부전극 및 제2내부전극과 전기적 연결되는 한 쌍의 외부단자;를 포함하는 복합기능소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 외부단자와 제1소자의 제1내부전극 및 제2소자의 제2내부전극 간에 도통 신뢰성을 향상시키기 위하여, 제1소체의 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제1내부전극과 전기적 연결되는 제1외부전극과, 제2소체 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제2내부전극과 전기적 연결되는 제2외부전극을 더 포함하고, 상기 외부단자는 상기 제1외부전극과 제2외부전극 각각의 외부면 적어도 일부를 덮도록 구비된 복합기능소자.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 외부단자는 적층된 제1소자와 제2소자의 전단, 후단 및 상기 전단과 후단에 각각 이어지는 양 측단의 일부를 덮도록 액상의 전극 페이스트가 처리된 후 소성 또는 경화하여 형성된 복합기능소자.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 접합부는 유기화합물이 경화되어 형성되는 고분자접합부 또는 소성된 유리질 접합부인 복합기능소자.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 복합기능소자는 제1소자인 바리스터와, 상기 제2소자인 커패시터가 적층된 감전방지소자인 복합기능소자.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 외부단자와 제1내부전극 및 제2내부전극 간에 도통 신뢰성을 향상시키기 위하여, 제1소체의 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제1내부전극과 전기적 연결되는 제1외부전극과, 제2소체 전단과 후단에 각각 구비되어 상기 제2내부전극과 전기적 연결되는 제2외부전극을 더 포함하고, 상기 외부단자는 상기 제1외부전극과 제2외부전극 각각의 외부면 적어도 일부를 덮도록 구비되며,
상기 제1외부전극 및 제2외부전극은 도전성 금속과 유리질 성분을 포함하는 소결형 전극이며, 상기 접합부는 유기화합물이 경화되어

형성되는 고분자 접합부이고, 상기 외부단자는 액상의 전극 페이스트가 처리된 후 경화되어 형성된 경화형 전극인 복합기능소자.

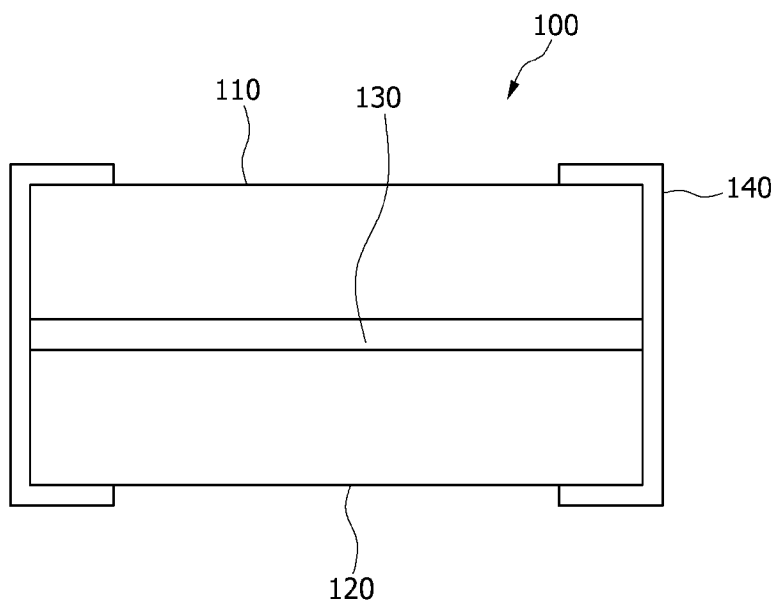
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
부피가 0.32mm^3 이하인 복합기능소자.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
직접적으로 대향하는 제1소체와 제2소체 사이 영역에 위치한 접합부
부분의 평균두께는 $10 \sim 50\mu\text{m}$ 인 복합기능소자.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
소체의 적층방향을 기준으로 상기 제1소체의 높이는 제2소체 보다 큰
복합기능소자.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 복합기능소자의 양 측단에는 곡면인 상기 제1소체의 하부 모서리,
곡면인 상기 제2소체의 상부모서리 및 접합부 측면에 의해 형성된 홈을
포함하고,
상기 외부단자는 적층된 제1소자와 제2소자의 전단, 후단 및 상기 전단과
후단에 각각 이어지는 양 측단을 소정의 길이로 덮도록 형성되되, 상기
외부단자가 상기 소정의 길이를 초과해서 상기 홈을 따라서 형성되지
않도록 상기 홈의 평균 깊이가 $100\mu\text{m}$ 이하로 형성된 복합기능소자.
- [청구항 11] 제2항에 있어서,
상기 제1소자는 바리스터이며, 바리스터 전극인 상기 제1내부전극은
다수개로 구비되되 상기 제1내부전극 중 일부는 상기 제1외부전극에
도통되지 않고, 상기 제1외부전극에 도통되지 않은 제1내부전극과 상기
제1외부전극과의 최소 인접거리는 $20\mu\text{m}$ 이상이며,
상기 제2소자는 커패시터이고, 커패시터 전극인 상기 제2내부전극은
다수개로 구비되되 상기 제2내부전극 중 일부는 상기 제2외부전극에
도통되지 않으며, 상기 제2외부전극에 도통되지 않는 상기
제2내부전극과 상기 제2외부전극과의 최소 인접거리는 $20\mu\text{m}$ 이상인
복합기능소자.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 제1소자는 바리스터이며, 상기 제1내부전극은 제1바리스터전극,
제2바리스터전극 및 제3바리스터전극을 포함하고,
제1소체의 상하방향에 수직한 평면을 기준으로, 상기 제1바리스터전극과
상기 제2바리스터전극은 전극의 길이방향으로 소정의 간격만큼
이격하여 다른 평면상에 또는 동일 평면상에 배치되며,
상기 제3바리스터전극은 전극의 길이방향으로 인접한 상기
제1바리스터전극과 상기 제2바리스터전극사이의 이격된 부분에
대응되도록 상기 제1바리스터전극 및 제2바리스터전극과 다른 평면상에
배치된 복합기능소자.

- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 제1바리스터전극과 상기 제2바리스터전극은 전극의 길이방향으로 소정의 간격만큼 이격하여 다른 평면상에 배치되며,
 상기 제3바리스터전극은 인접한 상기 제1바리스터전극과 제2바리스터전극 사이의 이격된 부분에 대응되도록 배치되며, 동일평면상에 전극의 길이방향으로 소정의 간격만큼 이격된 한 쌍의 전극으로 구비되고,
 상기 제1소체는 상기 제3바리스터전극과 동일한 평면 상에 위치하며, 상기 제1소체의 전단과 후단에 각각 일단이 노출되도록 배치되는 한 쌍의 마커전극을 더 포함하는 복합기능소자.
- [청구항 14] 제5항에 있어서,
 상기 감전방지소자는 안테나로 사용되는 영역을 포함하는 전자장치의 인체 접촉가능 전도체인 메탈 케이스와 내장 회로부 사이를 연결하는 소자로서,
 상기 커패시터부는 상기 안테나로 사용되는 메탈 케이스로부터 유입되는 통신 신호를 통과시키며, 통신주파수 대역에서 상기 통신신호가 감쇄없이 통과하는 동시에 상기 내장 회로부의 접지로부터 유입되는 상기 전자장치의 외부전원에 의한 누설전류 중 DC 성분의 차단능력을 향상시키고, 상기 전자장치의 외부전원의 정격전압보다 높은 절연파괴전압을 가지며,
 상기 바리스터부는 상기 메탈 케이스로부터 유입되는 정전기를 통과시킴과 아울러 상기 누설전류를 상기 메탈 케이스로 전달되지 않도록 차단하는 복합기능소자.
- [청구항 15] 제1항에 따른 복합기능소자를 포함하는 전자장치.

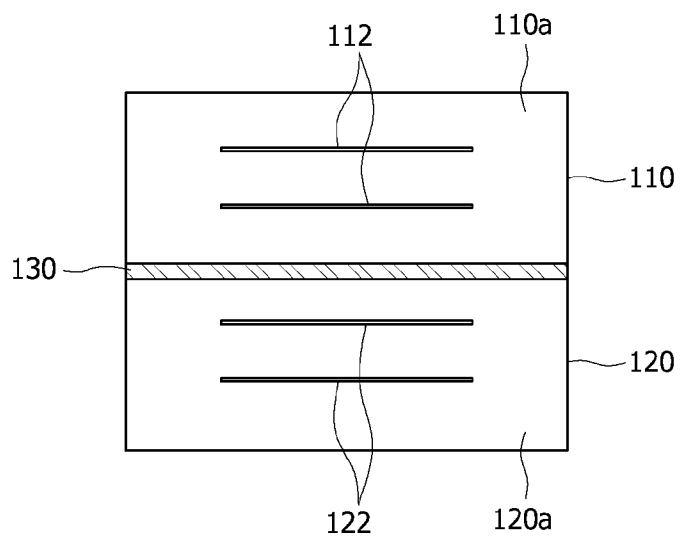
[도1]



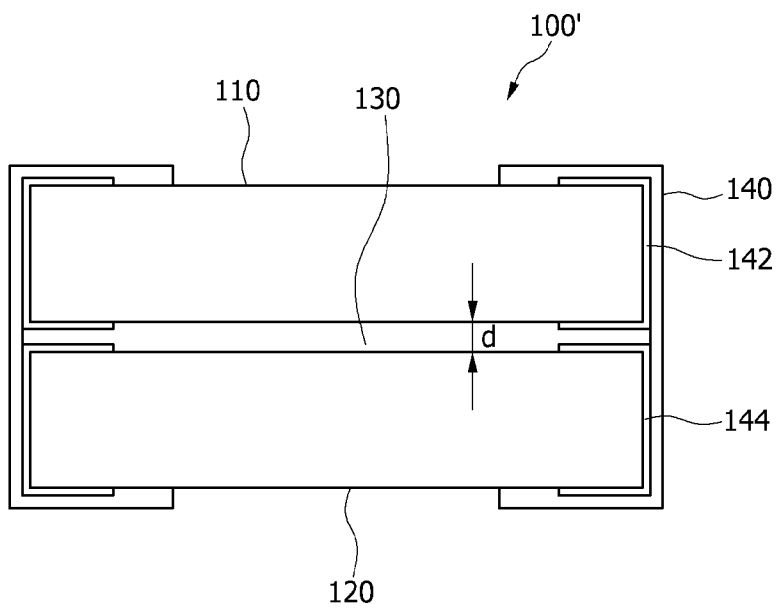
[도2]



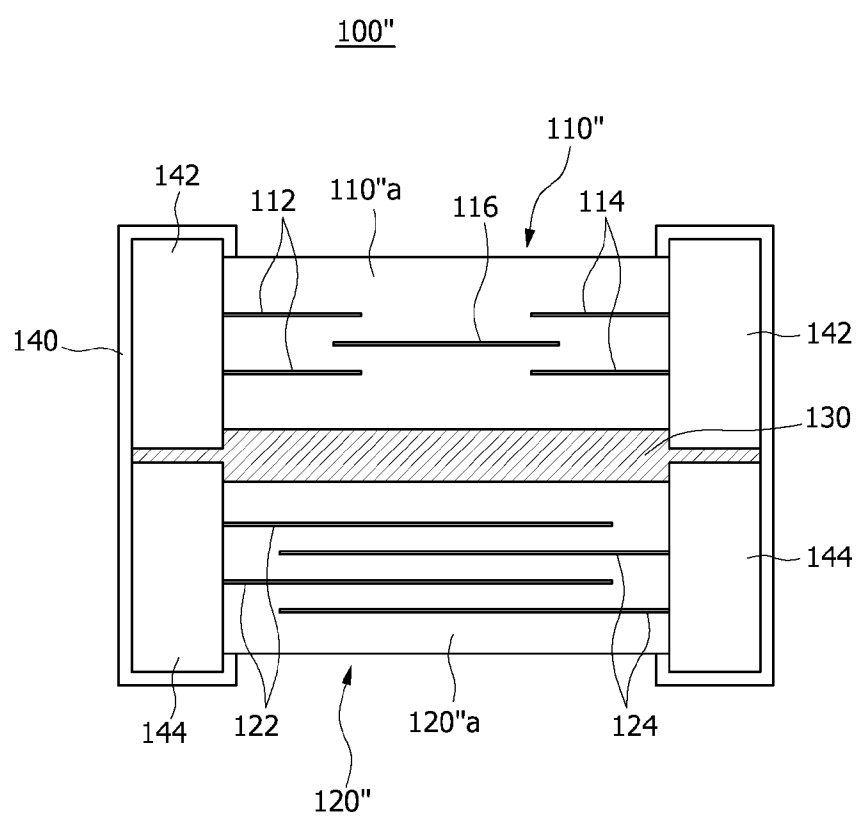
[도3]



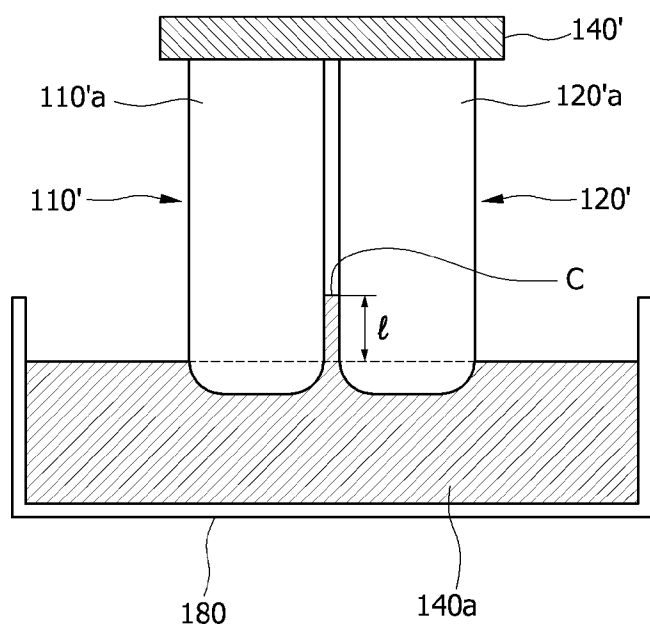
[도4]



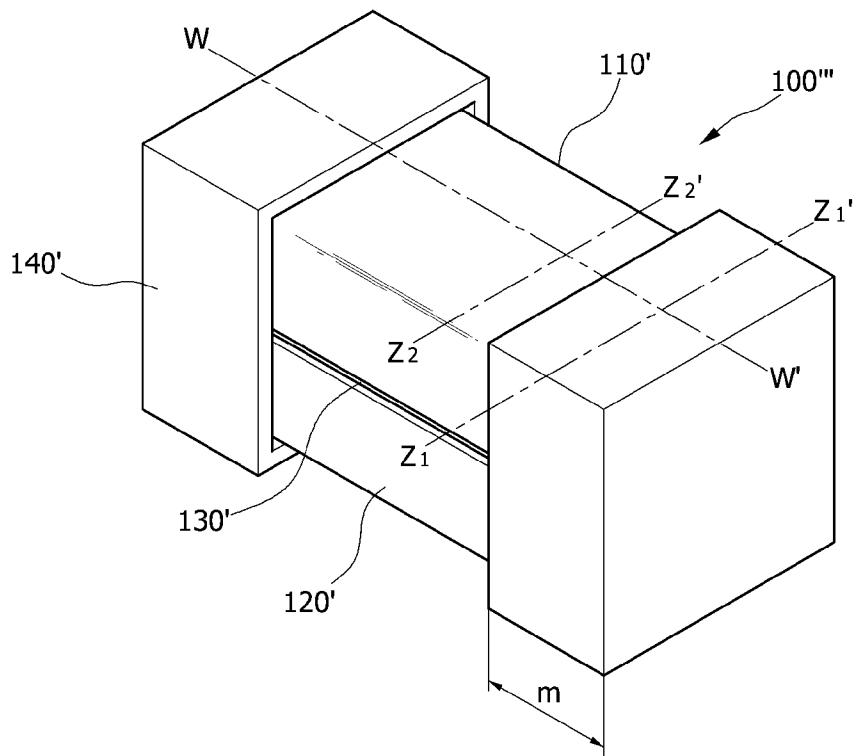
[도5]



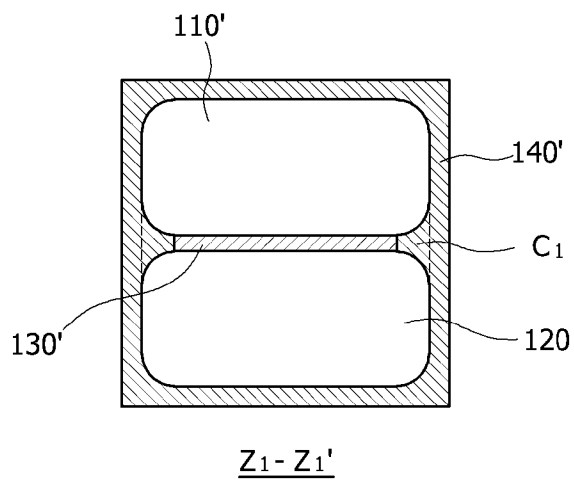
[도6]



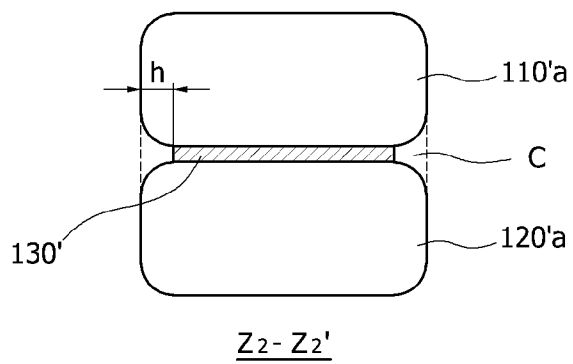
[도7]



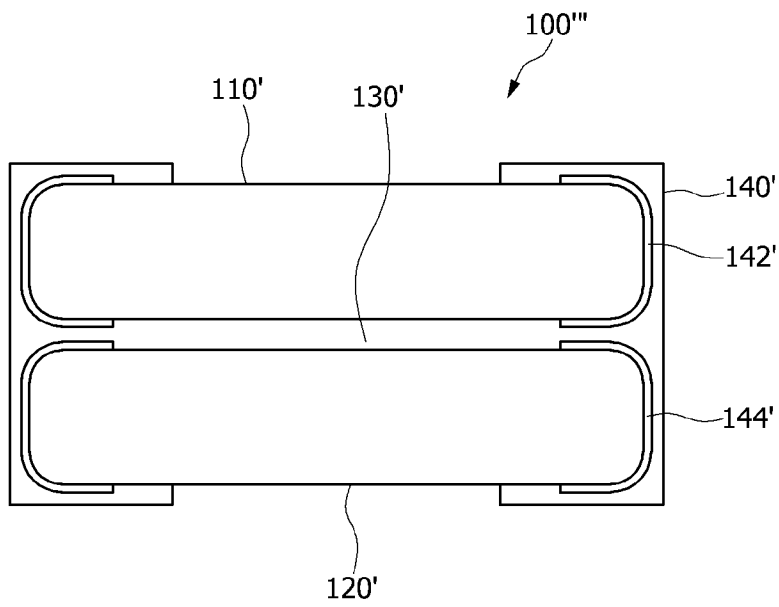
[도8]



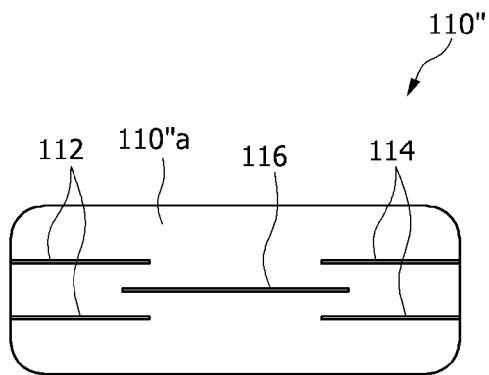
[도9]



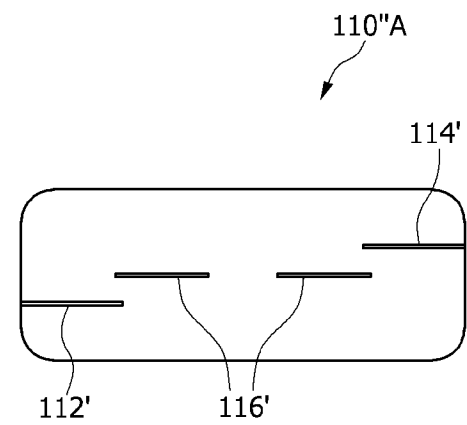
[도10]



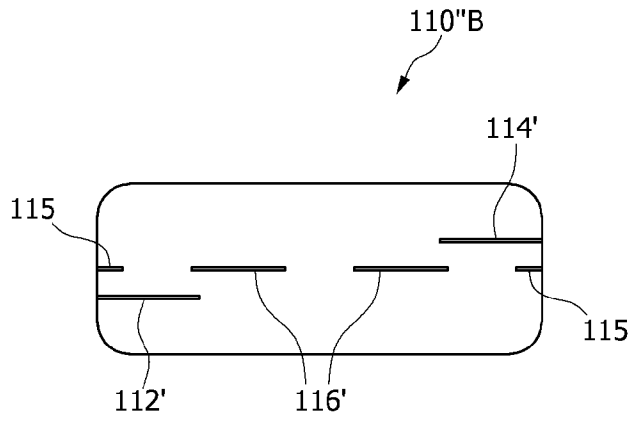
[도11a]



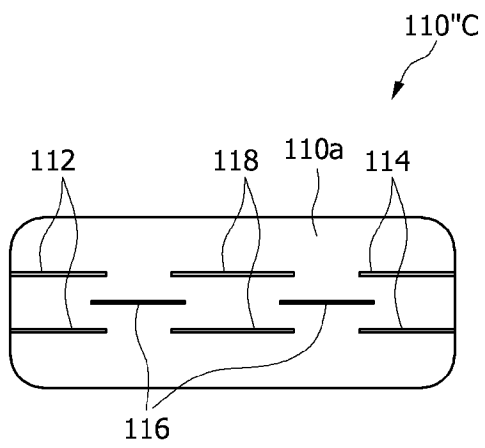
[도11b]



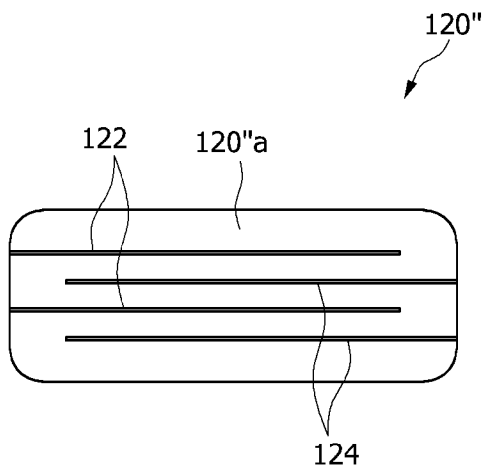
[도11c]



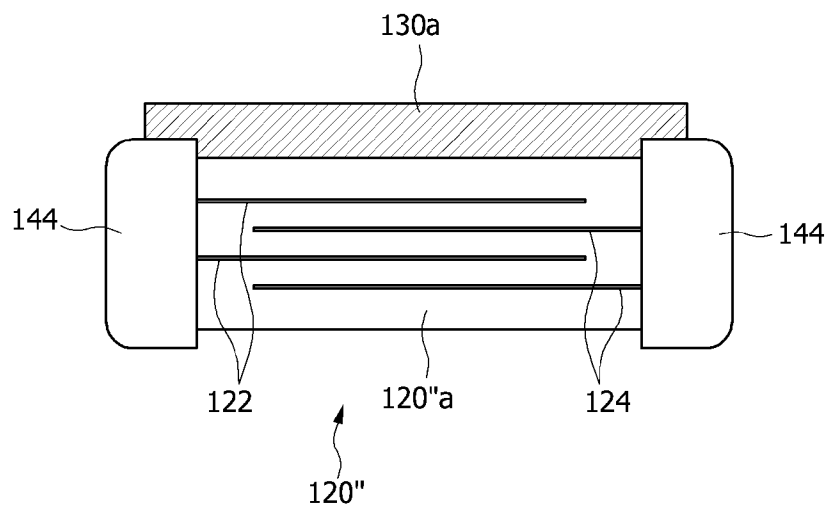
[도11d]



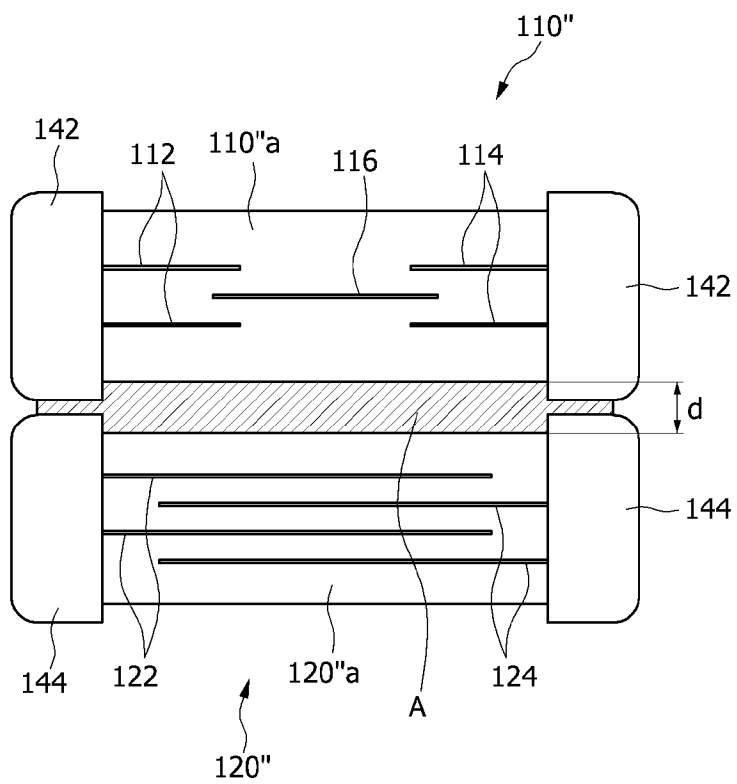
[도12]



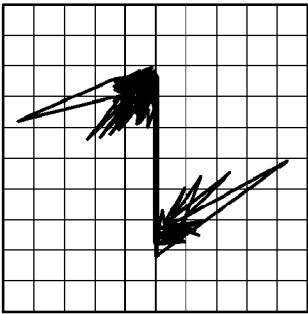
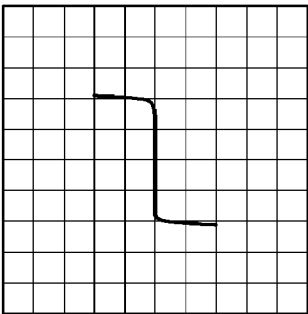
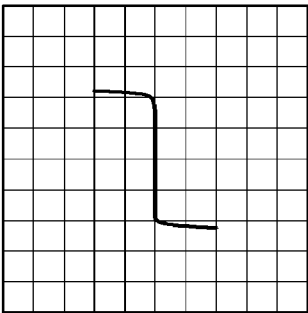
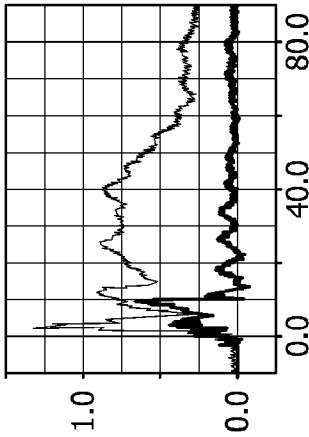
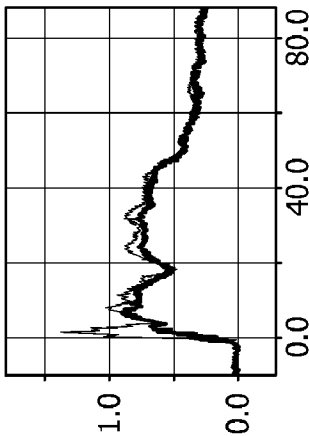
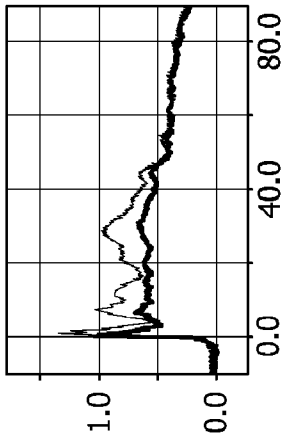
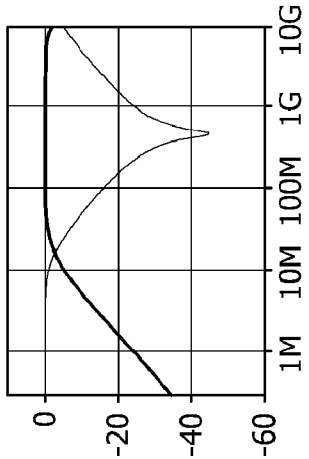
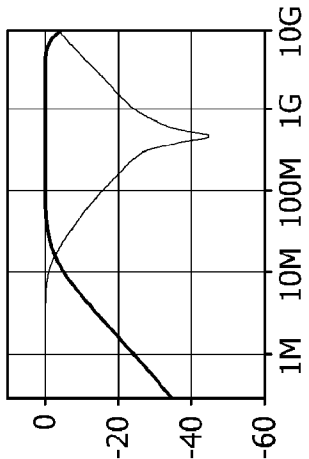
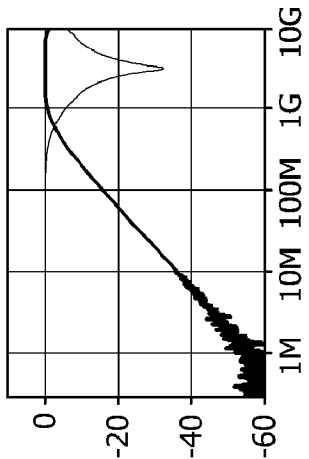
[도13]



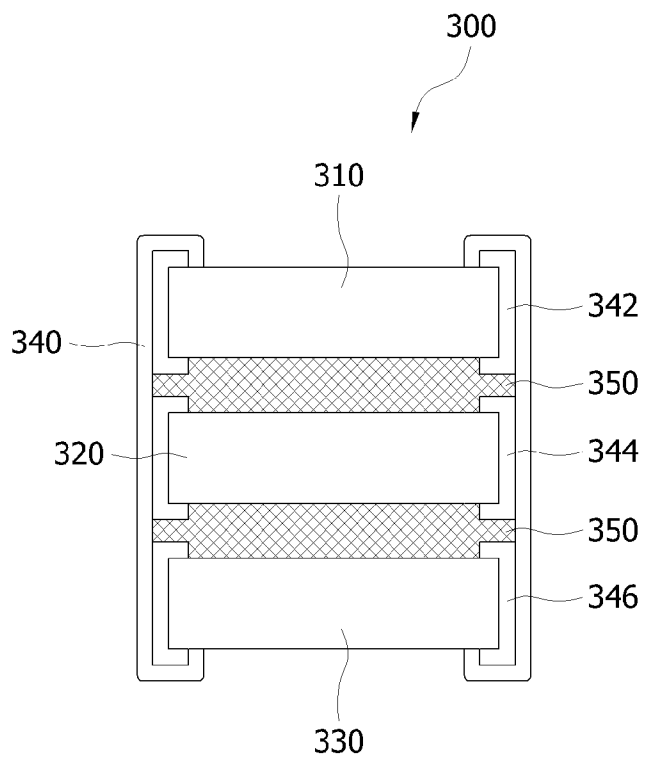
[도14]



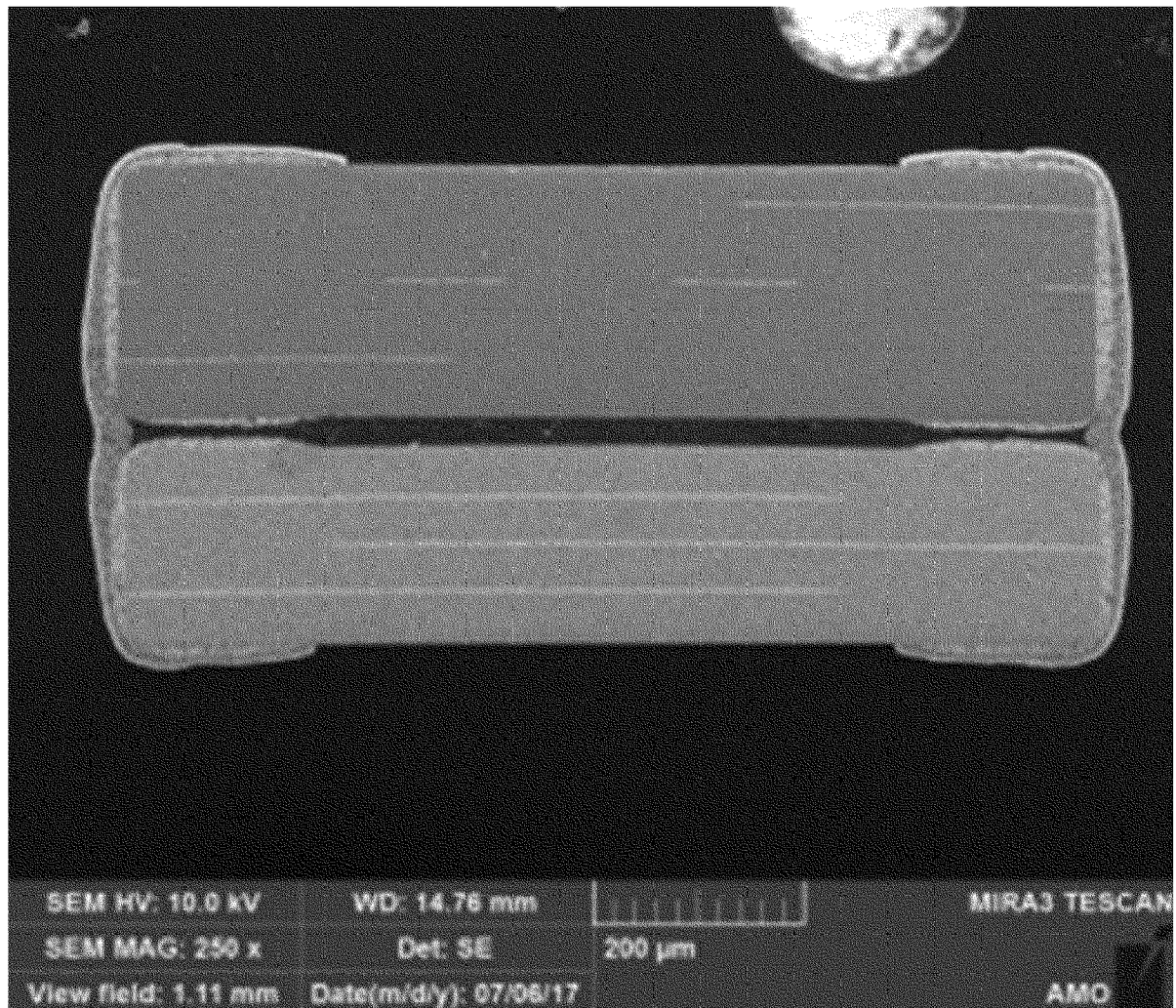
[도15]

	서프레이서 타입	평균	바리스터 타입
I-V 곡선			
ESD 특성 (X축 : Time(ns) Y축 : Voltage(kV))			
주파수 특성 (X축 : Frequency(Hz) Y축 : Insertion Loss(dB))			

[도16]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/007957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G 4/40(2006.01)i, H01C 7/10(2006.01)i, H01G 4/012(2006.01)i, H01G 4/12(2006.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H01G 4/232(2006.01)i, H01G 4/30(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)

H01G 4/40; H01C 7/10; H01G 2/02; H01G 4/005; H01G 4/12; H01G 4/012; H05K 9/00; H01G 4/232; H01G 4/30

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: capacitor, varistor, electrode, bonding, separation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0048044 A (JOINSET CO., LTD.) 11 May 2010	1-9,15
Y	See paragraphs [0045]-[0046], [0052]-[0081], [0091]-[0110]; claims 1, 7; and figures 1-2, 4.	10-14
Y	KR 10-2011-0005072 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 17 January 2011 See paragraph [0002]; claim 1; and figure 2.	10
Y	KR 10-2017-0047730 A (AMOTECH CO., LTD.) 08 May 2017 See paragraphs [0058]-[0060], [0105], [0121]; claims 1, 3; and figures 4a-4c.	11-14
Y	KR 10-1999-0016743 A (CERATECH CORPORATION) 15 March 1999 See page 4; claim 8; and figures 6, 9-10.	13
A	JP 03-071614 A (MARCON ELECTRON CO., LTD.) 27 March 1991 See pages 2-3; and figure 1.	1-15



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

19 OCTOBER 2018 (19.10.2018)

Date of mailing of the international search report

19 OCTOBER 2018 (19.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2018/007957

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0048044 A	11/05/2010	NONE	
KR 10-2011-0005072 A	17/01/2011	DE 102009055254 A1 JP 2011-018874 A JP 5172818 B2 KR 10-1053329 B1 US 2011-0007449 A1 US 8174816 B2	03/02/2011 27/01/2011 27/03/2013 01/08/2011 13/01/2011 08/05/2012
KR 10-2017-0047730 A	08/05/2017	NONE	
KR 10-1999-0016743 A	15/03/1999	JP 11-003809 A KR 10-0246729 B1 KR 10-0262068 B1 KR 10-1998-0073928 A TW 394961 B US 6087923 A	06/01/1999 15/03/2000 15/07/2000 05/11/1998 21/06/2000 11/07/2000
JP 03-071614 A	27/03/1991	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01G 4/40(2006.01)i, H01C 7/10(2006.01)i, H01G 4/012(2006.01)i, H01G 4/12(2006.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H01G 4/232(2006.01)i, H01G 4/30(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01G 4/40; H01C 7/10; H01G 2/02; H01G 4/005; H01G 4/12; H01G 4/012; H05K 9/00; H01G 4/232; H01G 4/30

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: 커패시터, 바리스터, 전극, 접합, 이격

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2010-0048044 A (조인넷 주식회사) 2010.05.11 단락 [0045]-[0046], [0052]-[0081], [0091]-[0110]; 청구항 1, 7; 및 도면 1-2, 4 참조.	1-9, 15
Y		10-14
Y	KR 10-2011-0005072 A (삼성전기주식회사) 2011.01.17 단락 [0002]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	10
Y	KR 10-2017-0047730 A (주식회사 아모텍) 2017.05.08 단락 [0058]-[0060], [0105], [0121]; 청구항 1, 3; 및 도면 4a-4c 참조.	11-14
Y	KR 10-1999-0016743 A (주식회사 세라텍) 1999.03.15 페이지 4; 청구항 8; 및 도면 6, 9-10 참조.	13
A	JP 03-071614 A (MARCON ELECTRON CO., LTD.) 1991.03.27 페이지 2-3; 및 도면 1 참조.	1-15

☐ 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

2018년 10월 19일 (19.10.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 10월 19일 (19.10.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



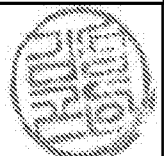
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성곤

전화번호 +82-42-481-8746



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0048044 A	2010/05/11	없음	
KR 10-2011-0005072 A	2011/01/17	DE 102009055254 A1 JP 2011-018874 A JP 5172818 B2 KR 10-1053329 B1 US 2011-0007449 A1 US 8174816 B2	2011/02/03 2011/01/27 2013/03/27 2011/08/01 2011/01/13 2012/05/08
KR 10-2017-0047730 A	2017/05/08	없음	
KR 10-1999-0016743 A	1999/03/15	JP 11-003809 A KR 10-0246729 B1 KR 10-0262068 B1 KR 10-1998-0073928 A TW 394961 B US 6087923 A	1999/01/06 2000/03/15 2000/07/15 1998/11/05 2000/06/21 2000/07/11
JP 03-071614 A	1991/03/27	없음	