



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051084  
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01T 4/02 (2015.01) H01C 7/12 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01T 4/02 (2013.01)  
H01C 7/12 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0153445  
(22) 출원일자 2015년11월02일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
주식회사 아모텍  
인천광역시 남동구 남동서로 380, 남동공단 5블록 1롯데 (남촌동)  
(72) 발명자  
임병국  
인천광역시 남동구 구월로 192, 1509동 1506호 (구월동, 구월힐스테이트 롯데캐슬골드아파트)  
최윤석  
인천광역시 연수구 원인재로 180, 217동 107호 (연수동, 연수우성2차아파트)  
(74) 대리인  
특허법인이름리온, 특허법인리온

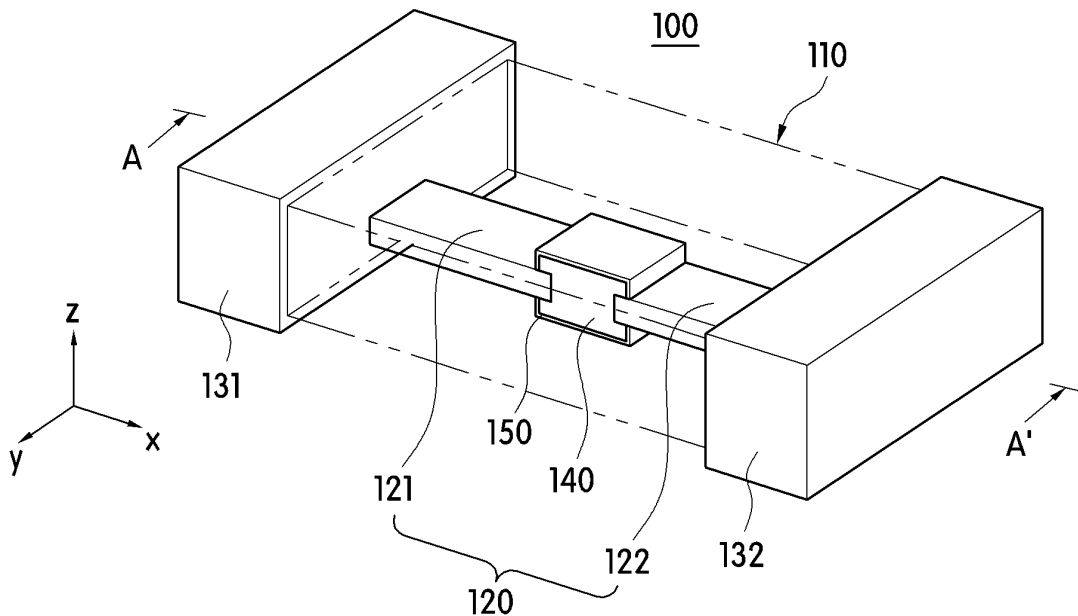
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 감전보호소자

**(57) 요약**

감전보호소자가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 감전보호소자는 전자기기의 인체 접촉가능 전도체와 내장 회로부 사이에 배치되며, 소체; 및 상기 소체 내에 일정 간격 이격 배치되는 제1 및 제2전극과, 상기 제1 및 제2 전극이 서로 마주하는 영역에 형성되는 공극을 포함하는 감전보호부; 를 포함하고, 상기 제1전극 및 상기 제2전 (뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



극의 대면 표면적은 상기 제1전극 및 상기 제2전극의 단면적보다 넓으며, 상기 감전보호소자는 상기 전도체로부터 정전기 유입시 절연과피되지 않고 상기 정전기를 통과시키며, 상기 회로부의 접지로부터 유입되는 외부전원의 누설전류를 차단하도록 하기 식을 만족할 수 있다.

$V_{br} > V_{in}$

여기서,  $V_{br}$ 은 상기 감전보호소자의 항복전압,

$V_{in}$ 은 상기 전자기기의 외부전원의 정격전압.

(72) 발명자

**황윤호**

서울특별시 중구 왕십리로39길 30, 103동 204호 (신당동, 한진그랑빌아파트)

**최재우**

경기도 수원시 장안구 하륜로30번길 22, 101동 701호(천천동, 한일아파트)

**박규환**

경기도 용인시 수지구 상현로 27, 174동 801호 (상현동, 상현마을쌍용아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자기기의 인체 접촉가능 전도체와 내장 회로부 사이에 배치되는 감전보호소자로서,

소체; 및

상기 소체 내에 일정 간격 이격 배치되는 제1 및 제2전극과, 상기 제1 및 제2전극이 서로 마주하는 영역에 형성되는 공극을 포함하는 감전보호부; 를 포함하고,

상기 제1전극 및 상기 제2전극의 대면 표면적은 상기 제1전극 및 상기 제2전극의 단면적보다 넓으며,

상기 감전보호소자는 상기 전도체로부터 정전기 유입시 절연파괴되지 않고 상기 정전기를 통과시키며, 상기 회로부의 접지로부터 유입되는 외부전원의 누설전류를 차단하도록 하기 식을 만족하는 감전보호소자.

$V_{br} > V_{in}$

여기서,  $V_{br}$ 은 상기 감전보호소자의 항복전압,

$V_{in}$ 은 상기 전자기기의 외부전원의 정격전압.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1전극 및 상기 제2전극은 요철 형상으로 형성되는 감전보호소자.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1전극의 일단은 물결 형상으로 형성되며, 상기 제2전극의 일단은 상기 제1전극 일단의 형상에 대응하여 형성되는 감전보호소자.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1전극 및 상기 제2전극은 톱니 형상으로 형성되는 감전보호소자.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 공극은 내벽에 높이방향을 따라 일정 두께로 도포되는 방전물질층이 구비되는 감전보호소자.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 방전물질층은 금속입자를 포함하는 비전도성 물질 또는 반도체 물질로 이루어지는 감전보호소자.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 방전물질층은 상기 공극의 내벽을 따라 도포되는 제1부분과 상기 제1부분의 상단으로부터 외측으로 연장되는 제2부분 및 상기 제1부분의 하단으로부터 외측으로 연장되는 제3부분을 포함하는 감전보호소자.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,  
상기 소체는 유전율을 갖는 절연체로 이루어지는 감전보호소자.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,  
상기 제1전극 및 제2전극은 Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Cu 중 어느 하나 이상의 성분을 포함하는 감전보호소자.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 감전보호소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 방전된 정전기가 회로부로 효율적으로 흐를 수 있는 감전보호소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 휴대용 전자장치는 심미성과 견고함을 향상시키기 위해 메탈 재질의 하우징의 채택이 증가하고 있는 추세이다.

[0003] 그러나, 이러한 메탈 재질의 하우징은 재질의 특성상 전기전도도가 우수하기 때문에, 특정 소자를 통하여 또는 부위에 따라 외장 하우징과 내장 회로부 사이에 전기적 경로가 형성될 수 있다. 특히, 메탈 하우징과 회로부가 루프를 형성함에 따라, 외부의 노출면적이 큰 메탈 하우징과 같은 전도체를 통하여 순간적으로 높은 전압을 갖는 정전기가 유입되는 경우, IC 등의 회로부를 파손시킬 수 있기 때문에 이 대한 대책이 요구되고 있다.

[0004] 한편, 이와 같은 휴대용 전자장치는 통상적으로 충전기를 사용하여 배터리를 충전한다. 이와 같은 충전기는 외부의 AC 전원을 DC 전원으로 정류한 후, 다시 트랜스포머를 통하여 휴대용 전자장치에 적합한 낮은 DC 전원으로 변환한다. 여기서, 트랜스포머의 전기적 절연성을 강화시키기 위해 트랜스포머 양단에 커패시터로 구성된 Y-CAP을 구비한다.

[0005] 그러나, 비정품 충전기 등과 같이, Y-CAP이 정류 특성을 갖지 못하는 경우에는 Y-CAP에 의해 DC 전원이 충분히 차단되지 못할 수 있고, 더욱이, AC 전원에 의해 누설전류가 발생할 수 있으며, 이러한 누설전류는 회로의 접지부를 따라 전파될 수 있다.

[0006] 이와 같은 누설전류는 휴대용 전자장치의 외장 케이스와 같이 인체가 접촉가능한 전도체에도 전달될 수 있기 때문에, 결과적으로 사용자에게 찌릿찌릿한 느낌의 불쾌감을 줄 수 있고, 심한 경우, 사용자가 감전에 의한 치명상을 입을 우려가 있다.

[0007] 이에 따라, 메탈 케이스를 채용한 휴대폰 등과 같은 휴대용 전자장치는 누설전류로부터 사용자를 보호하기 위한 방안이 요구된다.

[0008] 이와 같이, 감전보호와 정전기 방호를 동시에 해결하기 위한 대책이 요구되고 있으며, 이 경우, 서로 상이한 특성을 갖는 신호들에 각각 대응하는 전기적 특성을 만족시킬 수 있는 요소 등을 고려한 소자의 개발이 절실한 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 0573364(등록일 2006년 4월 17일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 정전기나 외부전원에 의한 누설전류로부터 내부 회로 및/

또는 사용자를 보호할 수 있는 감전보호소자를 제공하는데 목적이 있다.

[0011] 또한, 한 쌍의 내부전극이 서로 마주하는 표면적을 확대하여 방전된 정전기를 회로부로 효율적으로 흐르도록 할 수 있는 감전보호소자를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 전자기기의 인체 접촉가능 전도체와 내장 회로부 사이에 배치되는 감전보호소자로서, 소체; 및 상기 소체 내에 일정 간격 이격 배치되는 제1 및 제2전극과, 상기 제1 및 제2전극이 서로 마주하는 영역에 형성되는 공극을 포함하는 감전보호부; 를 포함하고, 상기 제1전극 및 상기 제2전극의 대면 표면적은 상기 제1전극 및 상기 제2전극의 단면적보다 넓으며, 상기 감전보호소자는 상기 전도체로부터 정전기 유입시 절연과피되지 않고 상기 정전기를 통과시키며, 상기 회로부의 접지로부터 유입되는 외부전원의 누설전류를 차단하도록 하기 식을 만족하는 감전보호소자를 제공한다.

[0013]  $V_{br} > V_{in}$

[0014] 여기서,  $V_{br}$ 은 상기 감전보호소자의 항복전압,

[0015]  $V_{in}$ 은 상기 전자기기의 외부전원의 정격전압.

[0016] 또한, 상기 제1전극 및 상기 제2전극은 톱니 형상으로 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 공극은 내벽에 높이방향을 따라 일정 두께로 도포되는 방전물질층이 구비될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 방전물질층은 금속입자를 포함하는 비전도성 물질 또는 반도체 물질로 이루어질 수 있다.

[0019] 또한, 상기 방전물질층은 상기 공극의 내벽을 따라 도포되는 제1부분과 상기 제1부분의 상단으로부터 외측으로 연장되는 제2부분 및 상기 제1부분의 하단으로부터 외측으로 연장되는 제3부분을 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 소체는 유전율을 갖는 절연체로 이루어질 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제1전극 및 제2전극은 Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Cu 중 어느 하나 이상의 성분을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0022] 본 발명에 의하면, 제1전극과 제2전극이 서로 마주하는 영역의 표면적이 확대됨으로 방전된 정전기를 회로부로 효율적으로 흐르도록 할 수 있다.

[0023] 또한, 메탈 케이스와 같은 전도체가 외부로 노출되는 휴대용 전자장치에서 전도체와 회로부를 연결하는 감전보호소자를 구비함으로써, 외부전원에 의한 누설전류 및 정전기로부터 사용자 및 내부 회로를 보호할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 감전보호소자를 도시한 사시도,

도 2는 본 발명의 도 1의 A-A'에서 본 단면도,

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일 실시예에 따른 감전보호소자에서 제1전극 및 제2전극의 다양한 형태를 나타낸 도면,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감전보호소자의 적용예를 나타낸 개념도, 그리고

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 감전보호소자의 (a) 누설전류 및 (b) 정전기에 대한 동작을 설명하기 위한 개략적 등가회로도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0025] 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 붙였다.

[0026] 또한, 도면을 참조하여 감전보호소자를 설명함에 있어, X 축을 감전보호소자(100)에 소체(110)의 길이 방향으로

규정하고, Y 축을 소체(110)의 폭 방향으로 규정하며, Z 축을 소체(110)의 높이 방향으로 규정하여 설명한다.

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 감전보호소자(100)는 전자기기의 외형을 이루는 메탈 케이스와 전자기기에 내장되는 회로부 사이에 배치되어 메탈 케이스를 통하여 유입되는 정전기를 방호하고, 외부전원으로부터 회로부로 유입되는 누설전류를 메탈 케이스로 흐르는 것을 차단하기 위한 것으로, 이를 위해 하기의 조건을 만족할 수 있다.
- [0028]  $V_{br} > V_{in}$
- [0029] 여기서,  $V_{br}$ 은 상기 감전보호소자의 항복전압,
- [0030]  $V_{in}$ 은 상기 전자기기의 외부전원의 정격전압.
- [0031] 이때, 상기 정격전압은 국가별 표준 정격전압일 수 있으며, 예를 들면, 240V, 110V, 220V, 120V 및 100V중 어느 하나일 수 있다.
- [0032] 이러한 감전보호소자(100)는 소체(110), 감전보호부(120) 및 한 쌍의 외부전극(130)을 포함한다.
- [0033] 상기 소체(110)는 복수 개의 시트층이 순차적으로 적층되고, 내부에 감전보호부(120)가 배치된 후 압착, 소성공정을 통해 일체로 형성된다.
- [0034] 또한, 소체(110)의 외부에는 한 쌍의 외부전극(130)이 구비되고, 한 쌍의 외부전극은 감전보호부를 메탈 케이스 및 회로부와 연결시킨다.
- [0035] 이러한 소체(110)는 유전율을 갖는 절연체로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 절연체는 세라믹재료, 저온 소결 세라믹(LTCC), 고온 소결 세라믹(HTCC) 및 자성재료로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 세라믹재료는 금속계 산화 화합물이며, 금속계 산화 화합물은  $Er_2O_3$ ,  $Dy_2O_3$ ,  $V_2O_5$ ,  $CoO$ ,  $MoO_3$ ,  $SnO_2$ ,  $BaTiO_3$ ,  $Nd_2O_3$  중 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 감전보호부(120)는 한 쌍의 내부전극과 한 쌍의 내부전극 사이에 형성되는 공극을 포함한다.
- [0037] 상기 한 쌍의 내부전극은 제1전극(121) 및 제2전극(122)을 포함하고, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)은 상기 소체(110) 내에서 동일 평면상에서 일정 간격 이격되어 수평으로 배치된다(도 1 및 도 2 참조).
- [0038] 이때, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)의 적어도 일부의 길이가 서로 겹쳐지도록 배치되며, 보다 상세히 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122) 각각의 단부측이 일정길이 겹쳐지도록 이격 배치된다.
- [0039] 여기서, 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)의 대면 표면적은 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)의 높이 방향의 길이 보다 넓은 길이를 갖도록 구비될 수 있다.
- [0040] 즉, 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122) 각각의 단부측은 평평한 표면이 아닌 굴곡 형상을 갖는 표면으로 형성됨으로써, 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)의 높이 방향의 길이 보다 넓은 길이를 가질 수 있다. 이에 따라, 한 쌍의 내부전극이 서로 마주하는 표면적이 넓으면 방전된 정전기가 효율적으로 회로부로 흐를 수 있다.
- [0041] 이에 대한 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)의 대면 표면 형상은 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 후술한다.
- [0042] 또한, 상기 제1전극(121)과 제2전극(122)이 서로 마주하는 단부측 사이는 감전보호소자의 항복전압( $V_{br}$ )을 만족하도록 구성될 수 있으며, 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122) 사이의 간격은 10 ~ 100 $\mu$ m 일 수 있다. 예를 들면, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122) 사이의 간격은 25 $\mu$ m일 수 있다.
- [0043] 여기서, 상기 제1전극(121)과 상기 제2전극(122) 사이의 간격이 10 $\mu$ m미만이면, 정전기에 대한 내성이 취약해질 수 있다. 또한 제1전극(121)과 제2전극(122) 사이의 간격이 100 $\mu$ m를 초과하면, 방전 개시 전압(동작전압)이 증가하여 정전기에 의한 원활한 방전이 이루어지지 않아 정전기에 대한 보호기능이 상실될 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)의 정전기에 의한 방전 개시 전압(동작전압)은 1~15kV일 수 있다. 여기서, 감전보호소자(100)의 방전 개시 전압이 1kV이하이면, 정전기에 대한 내성의 확보가 곤란하고, 15kV이상이면, 정전기에 의해 손상될 수 있다.
- [0045] 한편, 서로 대향 배치되는 제1전극 및 제2전극은 다각형, 원형, 타원형, 타선형 및 이들이 조합된 다양한 형상 및 패턴으로 구비될 수 있다. 그리고 서로 대향되는 제1전극 및 제2전극들은 서로 동일한 패턴 및 형상으로 구

비될 수도 있고 다른 패턴 및 형상을 갖도록 구비될 수도 있다.

- [0046] 여기서, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)은 상기 소체(110)의 양 단부 측에 구비되는 한 쌍의 외부전극(131, 132)과 각각 전기적으로 연결된다.
- [0047] 그리고, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)은 Ag, Au, Pt, Pd, Ni, Cu 중 어느 하나 이상의 성분을 포함할 수 있으며, 상기 한 쌍의 외부전극(131, 132)은 Ag, Ni, Sn 성분 중 어느 하나 이상의 성분을 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 공극(140)은 상기 제1전극(121)과 상기 제2전극(122)이 서로 마주하는 영역에 형성될 수 있다.
- [0049] 여기서, 상기 공극(140)은 제1 및 제2전극(121, 122)의 높이보다 큰 높이로 구비됨으로써 전체적인 공극(140)의 체적이 확대될 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 공극의 체적이 확장되면, 정전기에 의한 방전시 제1전극 및 제2전극으로부터 미세한 파티클이 발생하더라도 제1전극 및 제2전극 사이의 공간이 넓기 때문에 파티클에 의해 발생할 수 있는 결함의 발생률을 감소시킬 수 있다.
- [0051] 이때, 상기 공극은 정전기 유입시 제1전극 및 제2전극에 의해 방전이 개시되는 공간으로서, 상기 공극의 체적은 정전기에 대한 내성을 만족하도록 설정하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 상기 공극의 체적은 상기 감전보호소자(100)의 총 체적 대비 1-15%일 수 있다.
- [0052] 여기서, 상기 공극의 체적이 감전보호소자(100)의 총 체적 대비 1% 미만이면, 제1전극 및 제2전극 사이의 쇼트가 발생할 수 있고, 정전기에 대한 내성이 악화될 수 있다.
- [0053] 또한, 상기 공극의 체적이 감전보호소자(100)의 총 체적 대비 15%를 초과하면, 감전보호소자(100)의 전체 부피가 증가하고, 기계적 강도가 낮아지며, 소성시 변형에 의해 뒤튐림이나 함몰이 발생할 수 있다.
- [0054] 여기서, 상기 공극(140)의 체적은 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극의 대면 표면적이 넓어짐으로써 확대될 수 있으며, 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)의 대면 표면적은 다양한 형상으로 구비될 수 있다.
- [0055] 일례로, 도 3a에서와 같이, 상기 제1전극(121)의 단부측은 톱니 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 제1전극(121)의 단부측과 마주하는 상기 제2전극(122)의 단부측은 상기 제1전극(121)의 단부측에 대응하는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0056] 또는, 도 3b에서와 같이, 상기 제1전극(121)의 단부측은 물결 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 제1전극(121)의 단부측과 마주하는 상기 제2전극(122)의 단부측은 상기 제1전극(121)의 단부측에 대응하는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0057] 또는, 도 3c에서와 같이, 상기 제1전극(121)의 단부측은 요홈 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 제1전극(121)의 단부측과 마주하는 상기 제2전극(122)의 단부측은 상기 제1전극(121)의 단부측에 형성된 요홈에 대응하는 형상의 돌기가 돌출될 수 있다.
- [0058] 또는, 도 3d에서와 같이, 상기 제1전극(121)의 일 단부에 상기 소체(110)의 높이 방향으로 연장된 판 형상의 제1연장전극(121a)이 배치될 수 있으며, 상기 제1전극(121)의 일 단부와 마주하는 상기 제2전극(122)의 일 단부에도 판 형상의 제2연장전극(122a)이 배치될 수 있다.
- [0059] 즉, 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)의 대면 표면적은 상기 제1 및 제2연장전극(121a, 122a)에 의해 넓혀질 수 있다.
- [0060] 여기서, 상기 제1전극 및 상기 제2전극이 서로 마주하는 면의 형상이 도 3a 내지 도 3d에 도시 및 설명한 구성으로 제한되지 않으며, 상기 제1전극 및 상기 제2전극이 서로 마주하는 면의 표면적을 넓힐 수 있는 형상이라면 어떠한 형상으로도 형성될 수 있음을 밝혀둔다.
- [0061] 이에 따라서, 메탈 케이스를 통하여 유입되는 정전기가 공극을 통하여 상기 제1전극의 일단에서 상기 제1전극의 일단과 마주하는 상기 제2전극으로 흐르는 경우, 상기 제1전극 및 상기 제2전극이 서로 마주하는 표면적을 넓혀주면 제1전극에서 상기 제2전극으로 이동하는 정전기의 흐름은 원활해질 수 있다.
- [0062] 한편, 상기 공극(140)의 상부측과 하부측 중 적어도 일측에는 소정의 두께를 갖는 방전물질층(150)이 도포될 수 있으며, 상기 방전물질층(150)은 상기 제1 및 제2전극(121, 122)을 연결할 수 있다.
- [0063] 이와 같은 상기 방전물질층(150)은 상기 제1전극(121) 및 상기 제2전극(122)을 연결하여 줌으로써 방전 개시 전

압(동작전압)을 낮춰준다. 이를 위해 상기 방전물질은 유전율이 낮고 전도도가 없으며, 과전압 인가시 쇼트(short)가 없어야 한다.

- [0064] 이에 따라, 상기 방전물질은 적어도 한 종의 금속입자를 포함하는 비전도성 물질로 이루어질 수 있으며, SiC 또는 실리콘 계열의 성분을 포함하는 반도체물질로 이루어질 수 있다. 더불어, 상기 방전물질은 SiC, 카본, 그래파이트 및 ZnO 중에서 선택된 1종 이상의 재료와, Ag, Pd, Pt, Au, Cu, Ni, W, Mo 중에서 선택된 1종 이상의 재료를 소정의 비율로 혼합하여 이루어질 수도 있다.
- [0065] 일례로, 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)이 Ag 성분을 포함하는 경우, 상기 방전물질은 SiC-ZnO계의 성분을 포함할 수 있다. SiC(Silicon carbide) 성분은 열적 안정성이 우수하고, 산화 분위기에서 안정성이 우수하며, 일정한 도전성과 도열성을 가지고 있으며, 낮은 유전율을 갖는다.
- [0066] 그리고, ZnO 성분은 우수한 비선형 저항특성 및 방전특성이 있다.
- [0067] SiC와 ZnO는 각각 별도로 사용시 둘 다 전도성이 있으나, 서로 혼합 후 소성 진행하면 SiC 입자 표면에 ZnO가 결합됨으로써 절연층을 형성하게 된다.
- [0068] 이와 같은 절연층은 SiC가 완전히 반응하여 SiC 입자 표면에 SiC-ZnO 반응층을 형성한다. 이에 따라, 상기 절연층은 Ag 패스를 차단하여 방전물질에 한층 더 높은 절연성을 부여하고, 정전기에 대한 내성을 향상시켜 감전보호소자를 전자부품에 장착시 DC 쇼트 현상을 해결할 수 있게 된다.
- [0069] 여기서, 상기 방전물질의 일례로써 SiC-ZnO계의 성분을 포함하는 것으로 설명하였지만 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 방전물질은 상기 제1전극(121) 및 제2전극(122)을 구성하는 성분에 맞는 반도체 물질 또는 금속입자를 포함하는 비전도성 물질이 사용될 수 있다.
- [0070] 이러한 상기 방전물질층(150)을 구성하는 성분의 일부가 정전기 스파크에 의해 기화됨에 따라 방전물질층(150)의 일부가 손상되더라도 상기 방전물질층(150)이 제 기능을 수행할 수 있도록 함으로써, 정전기에 대한 내성을 향상시킬 수 있다.
- [0071] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 상기 감전보호소자(100)는 도 4a에서와 같이 휴대용 전자기기(10)에서 외부 메탈 케이스와 같은 전도체(12)와 회로부(14) 사이에 배치될 수 있다.
- [0072] 여기서, 상기 휴대용 전자기기(10)는 휴대가 가능하고 운반이 용이한 휴대용 전자기기의 형태일 수 있다. 일례로, 상기 휴대용 전자기기는 스마트폰, 셀룰러폰 등과 같은 휴대단말기일 수 있으며, 스마트 워치, 디지털 카메라, DMB, 전자책, 넷북, 태블릿 PC, 휴대용 컴퓨터 등일 수 있다. 이러한 전기기들은 외부기기와의 통신을 위한 안테나 구조들을 포함하는 임의의 적절한 전자 컴포넌트들을 구비할 수 있다. 더불어, 와이파이 및 블루투스과 같은 근거리 네트워크 통신을 사용하는 기기일 수 있다.
- [0073] 이와 같은 휴대용 전자기기(10)는 금속(알루미늄, 스테인리스 스틸 등)과 같은 도전성 재료들, 또는 탄소-섬유 합성 재료 또는 기타 섬유 계열 합성물질, 유리, 세라믹, 플라스틱 및 이들을 조합한 재료로 이루어진 외부 하우징을 포함할 수 있다.
- [0074] 이때, 휴대용 전자기기(10)의 하우징은 금속으로 이루어지고 외부로 노출되는 전도체(12)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 전도체(12)는 상기 전자장치와 외부기기의 통신을 위한 안테나, 메탈 케이스, 및 도전성 장신구 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0075] 특히, 상기 메탈 케이스는 상기 휴대용 전자기기(10)의 하우징의 측부를 부분적으로 둘러싸거나 전체적으로 둘러싸도록 구비될 수 있다. 또한, 상기 메탈 케이스는 상기 전자기기의 하우징의 전면 또는 후면에 외부로 노출되도록 구비되는 카메라를 둘러싸도록 구비될 수 있다.
- [0076] 이와 같이, 감전보호소자(100)는 누설전류 및 정전기로부터 내부의 회로를 보호하기 위해 휴대용 전자장치(10)의 인체 접촉가능한 전도체(12)와 회로부(14) 사이에 배치될 수 있다.
- [0077] 이와 같은 감전보호소자(100)는 상기 휴대용 전자기기(10)의 하우징에 구비되는 메탈 케이스의 개수에 맞춰 적절하게 구비될 수 있다. 다만, 상기 메탈 케이스가 복수 개로 구비되는 경우 각각의 메탈 케이스는 모두 감전보호소자(100)가 개별적으로 연결되도록 상기 휴대용 전자기기(10)의 하우징에 내장될 수 있다.
- [0078] 즉, 도 4a에 도시된 바와 같이 상기 휴대용 전자기기(10)의 하우징의 측부를 둘러싸는 메탈 케이스와 같은 전도체(12)가 세 부분으로 이루어지는 경우 각각의 전도체(12)는 모두 감전방지소자(100)와 연결됨으로써 누설전류



및 정전기로부터 상기 휴대용 전자기기(10) 내부의 회로를 보호할 수 있다.

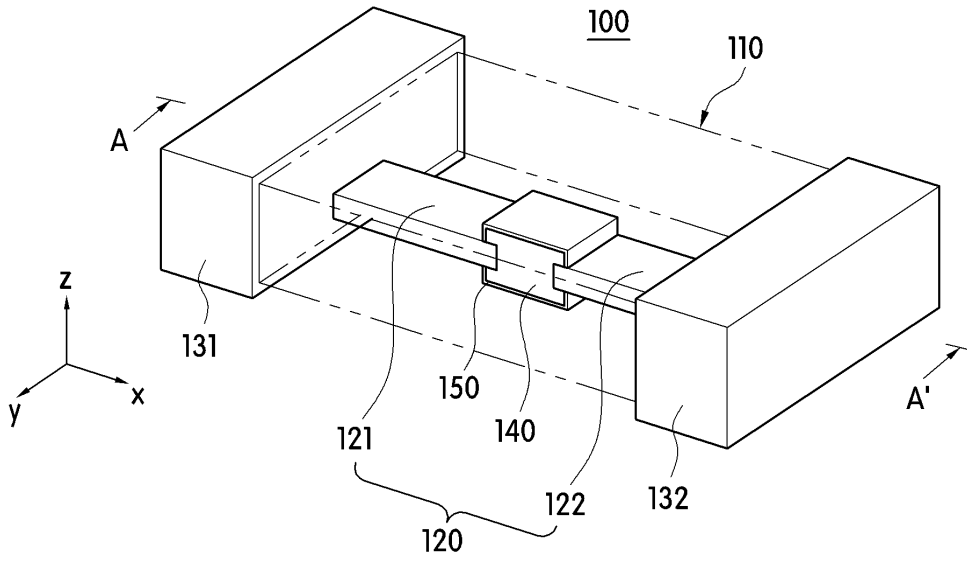
- [0079] 이때, 상기 감전보호소자(100)는 복수 개의 메탈 케이스(12a, 12b, 12c, 12d)가 구비되는 경우 상기 메탈 케이스(12a, 12b, 12c, 12d)의 해당 역할에 맞게 다양한 방식으로 구비될 수 있다.
- [0080] 일례로, 상기 휴대용 전자기기(10)의 하우징에 외부로 노출되는 카메라가 구비되는 경우 상기 카메라를 둘러싸는 전도체(12d)에 상기 감전보호소자(100)가 적용되는 경우, 상기 감전보호소자(100)는 누설전류를 차단하고 정전기로부터 내부회로를 방호하는 형태로 구비될 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 메탈 케이스(12b)가 그라운드 역할을 수행하는 경우 상기 감전보호소자(100)는 상기 메탈 케이스(12b)와 연결되어 누설전류를 차단하고 정전기로부터 내부회로를 보호하는 형태로 구비될 수 있다.
- [0082] 한편, 도 4b에 도시된 바와 같이, 감전보호소자(100)는 메탈 케이스(12)와 회로기관(14') 사이에 배치될 수 있다. 이때, 감전보호소자(100)는 정전기를 자체 파손 없이 통과시키기 위한 것이기 때문에, 회로기관(14')은 정전기를 접지로 바이패스하기 위한 별도의 보호소자(16)를 구비할 수 있다. 여기서, 보호소자(16)는 써프레스 또는 바리스터일 수 있다.
- [0083] 이러한 감전보호소자(100)는, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 외부전원에 의한 누설전류, 및 전도체(12)로부터 유입되는 정전기에 따라 상이한 기능을 가질 수 있다.
- [0084] 즉, 도 5a에 도시된 바와 같이, 회로부(14)의 회로기관, 예를 들면, 접지를 통하여 외부전원의 누설전류가 전도체(12)로 유입되는 경우, 감전보호소자(100)는 그 항복전압(Vbr)이 누설전류에 의한 과전압에 비하여 크기 때문에, 오픈 상태로 유지될 수 있다. 즉, 감전보호소자(100)는 그의 항복전압(Vbr)이 휴대용 전자장치의 외부전원의 정격전압보다 크기 때문에, 전기적으로 도통되지 않고 오픈 상태를 유지하여 메탈 케이스 등과 같은 인체접촉 가능한 전도체(12)로 누설전류가 전달되는 것을 차단할 수 있다. 결과적으로, 감전보호소자(100)는 회로부(14)의 접지로부터 유입되는 외부전원에 누설전류를 차단하여 사용자를 감전으로부터 보호할 수 있다.
- [0085] 또한, 도 5b에 도시된 바와 같이, 전도체(12)를 통하여 외부로부터 정전기가 유입되면, 감전보호소자(100)는 써프레스와 같은 정전기 보호 소자로서 기능한다. 즉, 감전보호소자(100)는 정전기 방전을 위한 써프레스의 동작전압(방전 개시 전압)이 정전기의 순간 전압보다 작기 때문에, 순간 방전에 의해 정전기를 통과시킬 수 있다. 결과적으로, 감전보호소자(100)는 전도체(12)로부터 정전기 유입시 전기적 저항이 낮아져 자체가 절연 파괴되지 않고 정전기를 통과시킬 수 있다.
- [0086] 여기서, 회로부(14)는 정전기를 접지로 바이패스하기 위한 별도의 보호소자를 구비할 수 있다. 결과적으로, 감전보호소자(100)는 전도체로부터 유입되는 정전기에 의해 절연 파괴되지 않고 정전기를 통과시켜, 후단의 내부 회로를 보호할 수 있다.
- [0088] 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.

**부호의 설명**

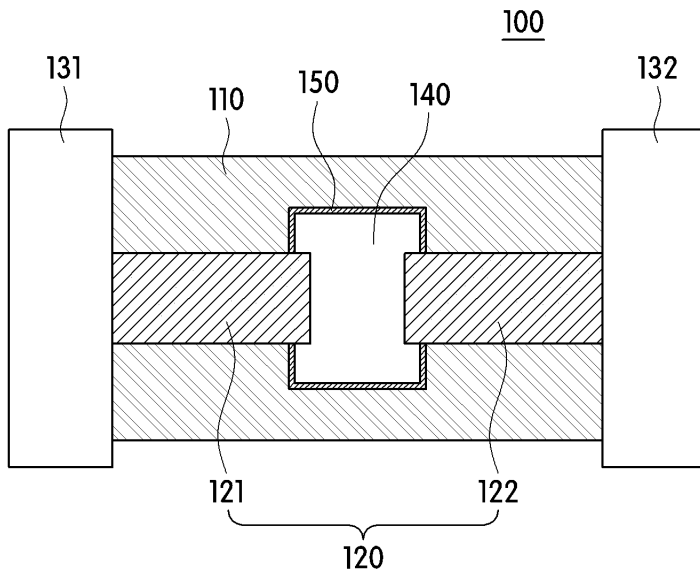
- [0089] 100 : 감전보호소자    110 : 소체
- 120 : 내부전극        121 : 제1전극
- 122 : 제2전극        130 : 외부전극
- 140 : 공극            150 : 방전물질층

도면

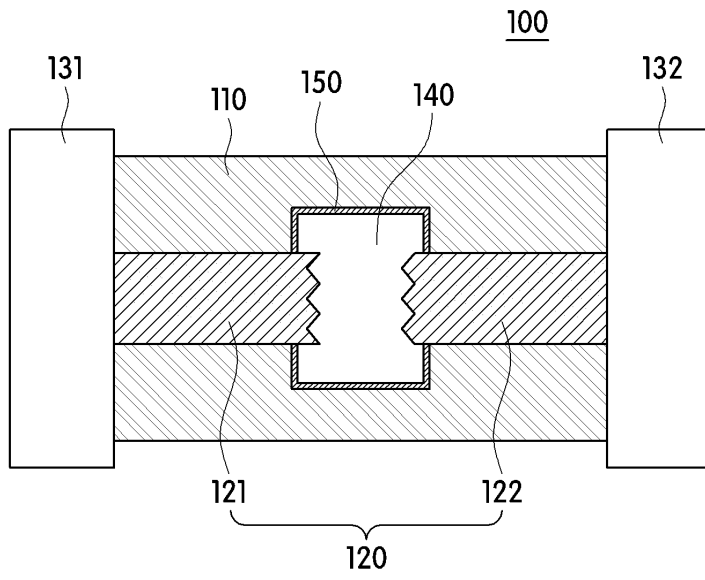
도면1



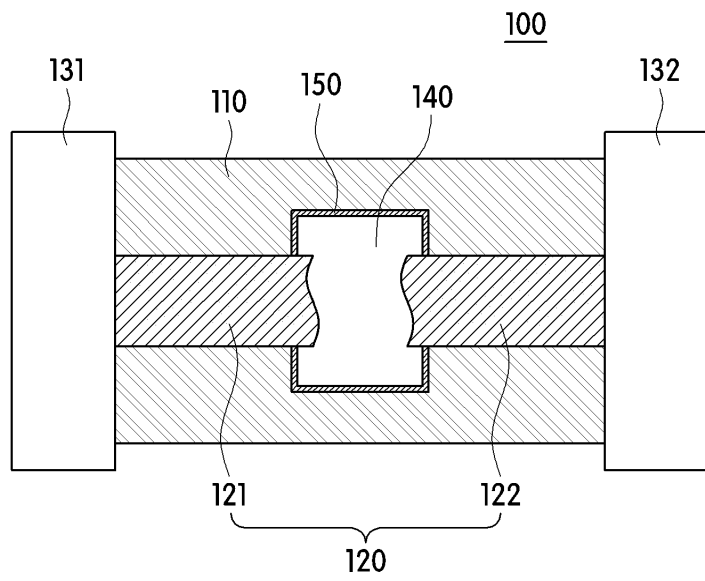
도면2



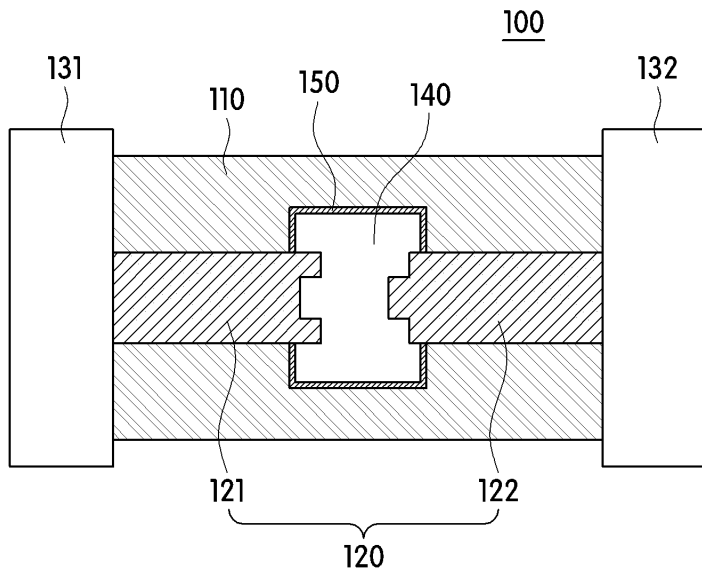
도면3a



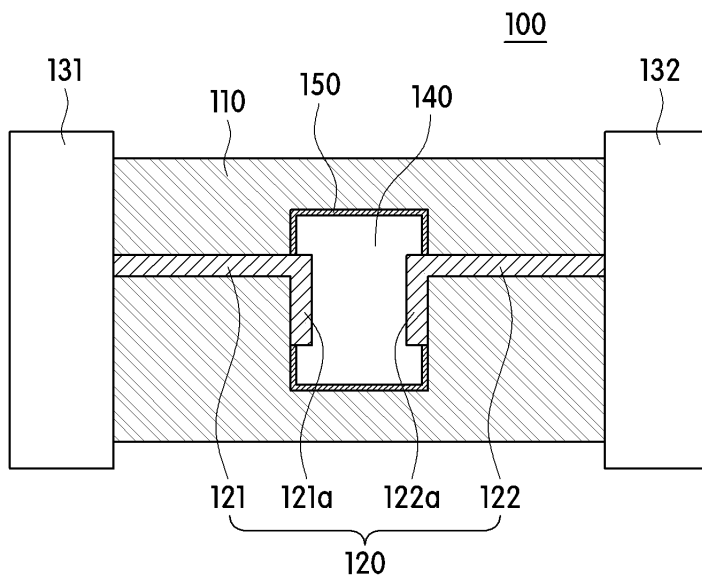
도면3b



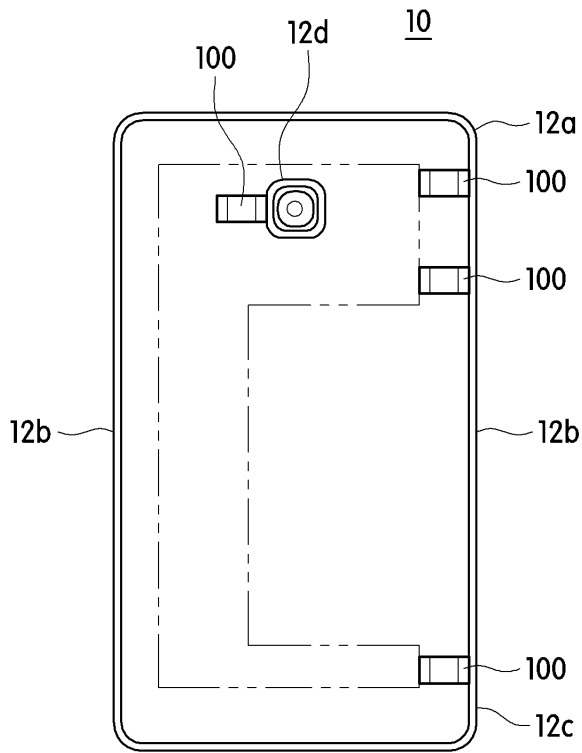
도면3c



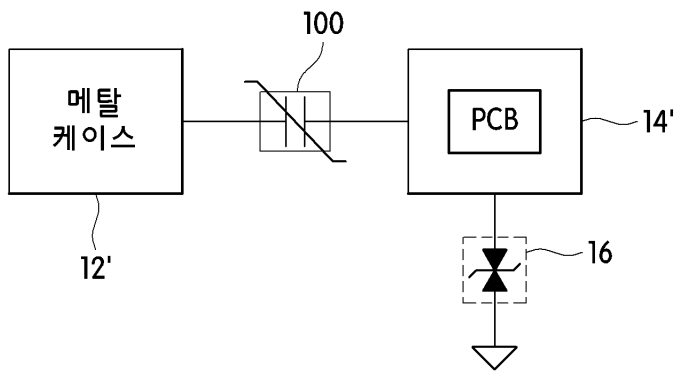
도면3d



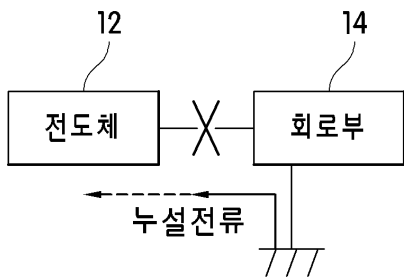
도면4a



도면4b



도면5a



도면5b

