



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0143096
(43) 공개일자 2014년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 85/165 (2006.01) H01H 85/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0066861
(22) 출원일자 2014년06월02일
심사청구일자 2014년06월02일
(30) 우선권주장
13/910,600 2013년06월05일 미국(US)

(71) 출원인
머센 유에스에이 뉴버리포트 - 엠에이, 엘엘씨
미국 매사추세츠주 01950 뉴버리포트 메리 맥 스트리트 374
(72) 발명자
제리 엘. 모세시안
미국 매사추세츠주 01950 뉴버리포트 러시아 스트리트 5
장-프랑소와 데 팔마
프랑스 49480 실바인 당주 뒤편 데리 2
마크 에이. 라드짐
미국 매사추세츠주 01938 입스위치 제임스로드 9
(74) 대리인
김준영

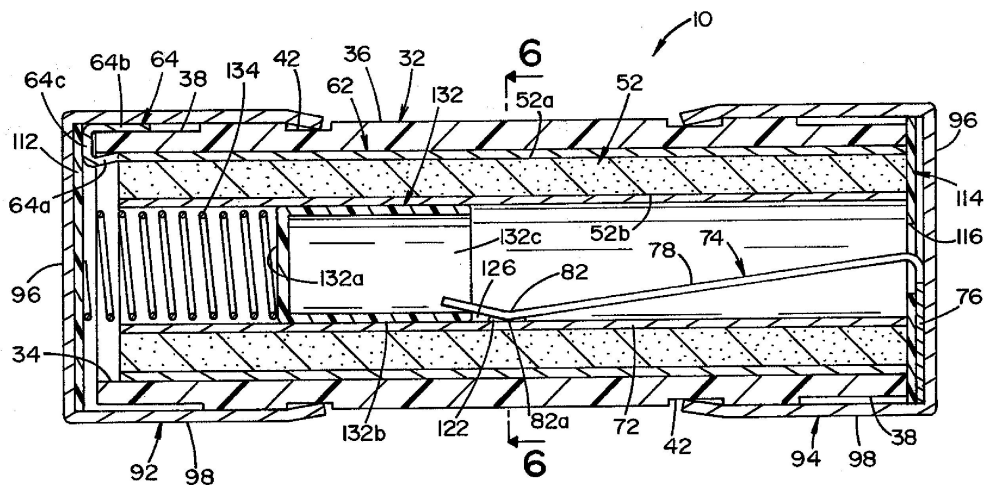
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 회로 보호 장치

(57) 요약

본 발명은, 관 형태의 케이싱 내부에 다수의 관 형태의 부분들로 이루어진 전압 민감 조립체를 구비한 회로 보조 장치 내의 전압 서지 억제용 전압 억제 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱과;

상기 케이싱의 제1끝단에 붙어 배치되는 제1도전체와;

상기 케이싱의 제2끝단에 붙어 배치되는 제2도전체와;

상기 관 형태의 케이싱 내부에 위치하고, 2개 이상의 관 형태의 부분(tubular sections)들을 포함하여 이루어지고, 제1표면과 제2표면을 구비하고, 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 미리 정해진 정격 전압을 가지며, 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 인가되는 전압이 상기 정격 전압을 초과하면 온도가 상승하는 전압 민감 조립체(voltage sensitive assembly)와;

상기 전압 민감 조립체의 상기 제1표면과 상기 제1도전체에 전기적으로 연결된 제1단자와;

상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면에 전기적으로 연결되고, 상온에서는 전기적으로 도전성을 갖는 고체 상태로 있고, 미리 정해진 연화 온도를 갖는 열 부재(thermal element)와;

상기 제2도전체와 전기적으로 연결되고, 상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면과 전기적으로 접속하는 접속부를 구비한 제2단자를;

포함하고, 상기 전압 민감 조립체가 상기 제1도전체와 상기 제2도전체 사이의 전압 강하를 감지하고, 상기 제2단자는 상기 열 부재에 의하여 상기 전압 민감 조립체와 전기적으로 접속된 상태가 유지하고 상기 전압 민감 조립체로부터 바이어스 상태가 되며, 상기 전압 민감 조립체에 의해 감지된 과전압 조건이 상기 전압 민감 조립체의 정격 전압을 초과하여 상기 전압 민감 조립체가 상기 열 부재의 연화점 이상으로 가열시키면, 상기 제2단자는 상기 전압 민감 조립체와의 전기적 접속 상태가 해제되는 방향으로 이동하여 통전 경로를 끊으며,

상기 제2단자가 상기 전압 민감 조립체와 전기적으로 접속한 상태로부터 이동할 때에, 상기 제2단자의 상기 접속부와 상기 전압 민감 조립체를 접속하게 하는 제1위치로부터, 상기 제2단자의 상기 접속부와 상기 전압 민감 조립체의 사이에 위치하는 제2위치로 이동할 수 있는 아크 차폐부(arc shield)를;

더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전기 회로 내의 전압 서지 억제용 일회용 전압 억제 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전압 민감 조립체는 다수의 관 형태의 금속 산화물 배리스터들(MOVs)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전압 민감 조립체의 상기 관 형태의 부분들은 동일한 형태인 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전압 민감 조립체의 상기 관 형태의 부분들은 동일한 치수로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전압 민감 조립체의 상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상은 서로 다른 치수로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전압 민감 조립체의 상기 관 형태의 부분들은 동일한 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상은 내측부와 외측부를 구비한 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 내측부는 금속 산화물 배리스터 재료로 형성되고, 상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 외측부는 전기 도전성 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 외측부는 금속 산화물 배리스터 재료로 형성되고, 상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 내측부는 전기 도전성 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 내측부와 상기 외측부는 모두 형태상으로는 관 모양인 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 상기 관 형태의 케이싱 내에서 상호 간에 접촉한 상태로 인접 배치되는 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 상기 관 형태의 케이싱 내에서 서로 이격되게 배치된 것을 특징으로 하는 전압 억제

장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

비도전성 절연체가 서로 이격되게 배치된 상기 관 형태의 부분들의 사이에 개재(介在)되는 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 14

전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱과;

상기 케이싱의 제1끝단에 붙어 배치되는 제1도전체와;

상기 케이싱의 제2끝단에 붙어 배치되는 제2도전체와;

미리 정해진 정격 전압을 갖고, 상기 정격 전압을 초과하는 전압이 작용하면 온도가 상승하는 전압 민감 부재로 각각이 이루어진 2개 이상의 관 형태의 부분들과;

상기 제1도전체와 상기 제2도전체 사이에 배치된 상기 관 형태의 부분들과 전기적으로 연결하기 위한 단자들과;

정상적으로 닫힌 상태에서는, 상기 단자들 중 하나의 끝단과, 상기 관 형태의 부분들의 표면과, 열 부재를 포함하여 이루어진 열 스위치를;

포함하고, 상기 단자들 중 상기 하나의 끝단은 상기 열 부재에 의하여 상기 관 형태의 부분들의 상기 표면과 전기적으로 접속된 상태로 유지되고, 상기 열 스위치는 상기 도전체들 중 어느 하나와 상기 관 형태의 부분들의 사이에서 상기 관 형태의 부분들과 직렬로 전기 접속되고, 상기 열 스위치는 상기 관 형태의 부분들과 열적으로 커플링되어, 상기 단자들 중 상기 하나가 상기 관 형태의 부분들의 상기 표면과 전기적으로 접속된 상태가 유지되는 정상적인 닫힌 위치로부터, 상기 관 형태의 부분들이 상기 열 부재를 연화시키는 수준에 도달할 때에, 상기 관 형태의 부분들의 상기 표면과 전기적으로 접속된 상태에서부터 벗어나도록 상기 단자들 중 상기 하나가 이동하여 상기 단자들 중 상기 하나와 상기 관 형태의 부분들의 사이에 간극을 형성하는 개방 위치로, 상기 단자들 중 상기 하나가 이동하며;

접속부와 상기 접속부로부터 멀어지게 뻗어 있는 제2부분을 구비한 상기 단자들 중 상기 하나와;

상기 단자들 중 상기 하나가 개방 위치로 이동하면 상기 간극으로 이동하도록 작동하고, 상기 단자들 중 상기 하나와 상기 관 형태의 부분들의 사이에서 라인 전압 서지의 아크가 발생하는 것을 방지하는 비도전성 장벽을;

더 포함하고,

상기 단자들 중 상기 하나의 상기 제2부분은 상기 비도전성 장벽의 일부 이상에 걸쳐 뻗어 형성되고, 상기 열 부재를 향하여 굽어지게 형성되어 상기 열 부재가 연화되기 시작할 때까지 상기 접속부의 위치가 상기 열 부재에 의하여 유지되고;

상기 비도전성 장벽은, 상기 열 부재를 향하여 이동하려는 힘이 작용하고 있지만, 상기 접속부로부터 이격된 위치에서 상기 단자들 중 상기 하나의 상기 제2부분과 접촉됨에 따라, 상기 열 부재가 연화될 때까지 상기 열부재를 향하여 이동하는 것이 제한되는 것을 특징으로 하는 전기 회로에서 전압 서지를 억제하기 위한 전압 억제 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 열 스위치는 상기 열 부재에 의하여 상기 관 형태의 부분들과 전기적으로 접속된 상태로 유지되는 단자를 구비하고, 상기 단자는 상기 관 형태의 부분들로부터 멀어지게 이동하는 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 열 부재는 낮은 용융 온도의 솔더 재료인 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 17

제 14항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 금속 산화물 배리스터(MOV) 재료로 이루어진 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 동일한 형태인 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 동일한 치수로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상은 서로 다른 치수로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 동일한 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상은 내측부와 외측부를 구비한 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 내측부는 금속 산화물 배리스터 재료로 형성되고, 상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 외측부는 전기 도전성 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 외측부는 금속 산화물 배리스터 재료로 형성되고, 상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 내측부는 전기 도전성 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 25

제 22항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들 중 하나 이상의 상기 내측부와 상기 외측부는 모두 형태상으로는 관 모양인 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 26

제 14항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 상기 관 형태의 케이싱 내에서 상호 간에 접촉한 상태로 인접 배치되는 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 27

제 14 항에 있어서,

상기 관 형태의 부분들은 상기 관 형태의 케이싱 내에서 서로 이격되게 배치된 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 28

제 27항에 있어서,

비도전성 절연체가 서로 이격되게 배치된 상기 관 형태의 부분들의 사이에 개재(介在)되는 것을 특징으로 하는 전압 억제 장치.

청구항 29

전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱과;

상기 케이싱의 제1끝단에 붙어 배치되는 제1도전체와;

상기 케이싱의 제2끝단에 붙어 배치되는 제2도전체와;

상기 관 형태의 케이싱 내부에 위치하고, 2개 이상의 관 형태의 부분들(tubular sections)을 포함하여 이루어지고, 제1표면과 제2표면을 구비하고, 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 미리 정해진 정격 전압을 가지며, 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 인가되는 전압이 상기 정격 전압을 초과하면 온도가 상승하는 관 형태의 전압 민감 조립체(voltage sensitive assembly)와;

상기 전압 민감 조립체의 상기 제1표면과 상기 제1도전체에 전기적으로 연결된 제1단자와;

상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면에 전기적으로 연결되고, 상온에서는 전기적으로 도전성을 갖는 고체 상태로 있고, 미리 정해진 연화 온도를 갖는 열 부재(thermal element)와;

상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면과 전기적으로 접속하는 끝단과, 상기 제2도전체와 연결되는 또 다른 끝

단을 갖는 스프링 금속으로 형성된 제2단자를;

포함하고, 상기 전압 민감 조립체는 상기 제1도전체와 상기 제2도전체의 사이의 전압 강하를 감지하고, 상기 제2단자는 정상적인 이완 상태(normal relaxed configuration)로부터 굽어져 있어서, 상기 열 부재에 의하여 상기 전압 민감 조립체와 접촉한 상태가 유지되며, 상기 제2단자는 본래 상기 정상적인 이완 상태를 향하여 상기 전압 민감 조립체로부터 멀어지게 편향되려고 하여, 상기 전압 민감 조립체에 의해 감지된 과전압 상태가 상기 전압 민감 조립체의 정격 전압을 초과하여, 상기 전압 민감 조립체가 상기 열 부재를 연화 온도 이상으로 가열시키면, 상기 제2단자는 상기 전압 민감 조립체와의 전기적인 접촉 상태에서부터 스프링력에 의해 해제되어 연화되고 상기 전기적 전류 경로를 끊으며,

상기 제2단자가 상기 전압 민감 조립체와 전기적으로 접촉한 상태에서부터 해제되는 방향으로 이동할 때에, 상기 제2단자와 상기 전압 민감 조립체를 접촉하게 하는 제1위치로부터, 상기 제2단자와 상기 전압 민감 조립체의 사이에 위치하는 제2위치로 이동할 수 있는 아크 차폐부(arc shield)를 더 포함하고;

상기 제2단자는 상기 열 부재와 전기적으로 접촉하기 위한 접촉부 및 제2부분을 구비하고, 상기 제2부분은 상기 아크 차폐부의 경로를 따라 뻗어있고, 상기 열 부재가 연화 온도에 도달할 때까지 상기 아크 차폐부의 이동을 제한하는 것을 특징으로 하는 전기 회로에서 전압 서지를 억제하기 위한 전압 억제 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 회로 보호 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 과도 전류나 과도 전압 서지를 억제하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 상업 및 주거 응용 분야에서 널리 사용되는 컴퓨터나 컴퓨터 관련 장비와 같은 매우 민감한 최근 전자 제품의 대부분은 과도 전압 서지 억제 장치(transient voltage surge suppression; TVSS)를 포함하고 있다. 이 장치들은 민감하거나 고가의 전자 회로를 보호하여, 과전압 고장 상태에서부터 전자 제품을 손상되지 않도록 한다. 이러한 과도 전압 서지 억제 시스템은 주로 통상의 사용 상태에서 예상되는 적당한 오류 조건을 기준으로 제작된다. 이러한 측면에서, 이와 같은 시스템은 비교적 작은 고장 상태(minor fault condition)를 억제하도록 제작되지만, 큰 과전압 조건(major over-voltage condition)에 대해서는 보호하지 못한다. 큰 과전압 조건의 일례로서, 시스템의 중성점 또는 접지를 상실하거나 낙뢰 피격에 의한 반복적인 전류 펄스의 발생 등이 일어나는 것을 들 수 있다. 이러한 큰 과전압 조건은 민감한 전자 회로와 부품에 치명적인 영향을 미친다. 전자 회로와, 전자 부품 및 전자 설비가 손상되기에 이르는 고장 상태를 방지하기 위해서는, 보다 더 큰 전압 서지 억제 장치를 이용하는 기술이 알려져 있다. 이러한 장치는 주로 건물로 유입되게 하는 전기 공급 송전선에 설치되거나, 건물로 유입되게 하는 전선 내에서의 전력 서지를 조절하는 건물의 전력 배전 계통 내에 설치되거나, 건물의 특정한 층으로의 전선 내에 설치된다. 이러한 전압 서지 억제 장치(TVSS)는 서비스 전력선과 접지선 또는 중성선 사이에 병렬 연결되거나, 중성선과 접지선 사이에 병렬 연결되는 다수의 금속 산화물 배리스터(Metal oxide varistor, 이하 간단히 'MOV'라고 함)를 주로 포함한다.

[0003] 금속 산화물 배리스터(MOV)는 산화 아연 입자와 복잡한 무정형의 내측 과립 재료를 포함하는 세라믹과 유사한 재료로 제작되며, 비선형인 전자 장치이다. 넓은 범위의 전류에 걸쳐, 전압은 통상적으로 배리스터 전압이라고 불리는 좁은 대역 내에 머무른다. 이에 따라, 순간 전압(V)과 순간 전류(A)의 관계를 log-log 선도로 표시하면 수평선으로 나타난다. 금속 산화물 배리스터(MOV)를 민감한 전자 회로를 전기적 서지나 과전압이나 고장 및 단선(합선)으로부터 보호하는 이상적인 장치로 만드는 것이 바로 이와 같이 독특한 전류-전압 특성에 기인한다.

[0004] 금속 산화물 배리스터(MOV)의 전압값을 초과하는 전압에 노출되면, 금속 산화물 배리스터(MOV)는 과전압에 관한 에너지를 흡수하고 소산시키는 매우 도전성이 높은 장치가 되며, 이와 동시에 중성선이나 접지선으로의 덤프 전류(dump current)를 제한한다. 과전압 상태가 지속되면, 금속 산화물 배리스터(MOV)는 과열된 상태로 지속되어 결과적으로는 파괴되거나 폭발과 같은 심각한 고장 상태가 된다. 이와 같은 심각한 고장 상태는 금속 산화물 배리스터(MOV)의 근처에 있는 민감한 전자 설비와 전자 부품을 파괴할 수 있다. 전기 배전 시스템 내에서 전자 설

비나 전자 부품이 파괴됨에 따라, 해당 전자 설비나 전자 부품이 교체되거나 수리될 때까지, 건물이나 해당 층에 오랜 시간 동안 전력의 공급이 이루어지지 못하게 될 수 있다. 더욱이, 서지 억제 시스템 내의 금속 산화물 배리스터가 손상됨에 따라, 시스템이 보호하고자 설계되었던 민감한 전자 설비를 고장나게 한다.

[0005] 마텐손(Martenson) 등이 제안한 미국 등록특허공보 제6,040,971호에 따른 회로 보호 장치에서는, 서지 억제 시스템 내의 금속 산화물 배리스터(MOV)의 배열을 보호하는 전압 억제 장치가 개시되어 있다. 상기 장치는, 전압 서지가 정해진 수준에 도달하면, 금속 산화물의 전체 배열을 오프라인으로 강하시키도록 작동될 수 있었다. 여기서, 배열된 하나 이상의 금속 산화물은 심각하게 손상될 수도 있다. 개시된 장치 및 시스템에서, 트리거 금속 산화물 배리스터(trigger MOV)는 배열 내의 어떠한 금속 산화물에 비하여 더 낮은 정격 전압을 갖도록 설계된다. 따라서, 서지 조건이 트리거 금속 산화물 배리스터(trigger MOV)의 정격 전압을 초과하면, 전체 배열이 오프라인으로 강하시킬 수도 있다. 그러나, 어떤 경우에는, 배열된 금속 산화물 배리스터는 작동하도록 유지되면서, 특정한 금속 산화물 배리스터의 정격 전압을 초과하는 전압 서지를 감지한 금속 산화물 배리스터에 대해서만 오프라인으로 강하시키는 것이 바람직하다.

[0006] 모세시안(Mosesian) 등이 제안한 미국 등록특허공보 제6,256,183호에는, 장치 내의 금속 산화물 배리스터(MOV)가 금속 산화물 배리스터(MOV)의 정격 전압을 초과하는 전압 서지를 감지한 경우에 오프라인으로 강하시키는 회로 보호 장치를 개시하고 있다. 전술한 2가지의 장치들은 모두 서비스 라인과 접지선 또는 중성선 사이에 연결되거나, 중성선과 접지선의 사이에 연결되게 설계된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 상기 선로를 따라 과도한 과전압 조건이나 반복적인 고장 조건에 의해 전기 시스템이 치명적으로 고장나는 것을 방지하기 위하여, 관 형태의 케이싱 내에 일부로 포함하는 회로 보호 장치 및 과도 전압 서지 억제 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 바람직한 실시 형태에 따르면, 전기 회로 내의 전압 서지 억제용 일회용 전압 억제 장치를 제공한다. 상기 장치는, 전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱을 포함하여 구성된다. 제1도전체는 상기 케이싱의 제1끝단에 붙어있는 상태로 배치된다. 제2도전체는 상기 케이싱의 제2끝단에 붙어있는 상태로 배치된다. 전압 민감 조립체(voltage sensitive assembly)는 상기 관 형태의 케이싱 내부에 위치한다. 상기 전압 민감 조립체는 2개 또는 그 이상의 관 형태의 부분들(tubular sections)을 포함하여 이루어진다. 상기 전압 민감 조립체는 제1표면과 제2표면을 구비하고, 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐(across) 미리 정해진 정격 전압을 갖는다. 상기 전압 민감 조립체는 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 인가되는 전압이 상기 정격 전압을 초과하면 온도가 상승한다. 제1단자는 상기 전압 민감 조립체의 상기 제1표면과 상기 제1도전체에 전기적으로 연결된다. 열 부재는 상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면에 전기적으로 연결된다. 상기 열 부재는 상온에서는 전기적으로 도전성을 갖는 고체 상태로 있고, 미리 정해진 연화 온도를 갖는다. 제2단자는 상기 제2도전체와 전기적으로 연결된다. 상기 제2단자는 상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면과 전기적으로 접속하는 접속부를 구비한다. 상기 전압 민감 조립체는 상기 제1도전체와 상기 제2도전체 사이의 전압 강하를 감지한다. 상기 제2단자는 상기 열 부재에 의하여 상기 전압 민감 조립체와 전기적으로 접속된 상태가 유지되고 상기 전압 민감 조립체로부터 바이어스 상태가 되며, 여기서 상기 전압 민감 조립체에 의해 감지된 과전압 조건이 상기 전압 민감 조립체의 정격 전압을 초과하여 상기 전압 민감 조립체가 상기 열 부재의 연화점 이상으로 가열시키면, 제2단자는 상기 전압 민감 조립체와의 전기적 접속 상태가 해제되는 방향으로 이동하여 통전 경로를 끊는다. 상기 제2단자가 상기 전압 민감 조립체와 전기적으로 접속한 상태로부터 해제되는 방향으로 이동하면, 아크 차폐부(arc shield)는 상기 제2단자의 상기 접속부와 상기 전압 민감 조립체를 접속하게 하는 제1위치로부터, 상기 제2단자의 상기 접속부와 상기 전압 민감 조립체의 사이에 위치하는 제2위치로 이동한다.

[0009] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 전기 회로 내의 전압 서지 억제용 전압 억제 장치를 제공한다. 상기 장치는 전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱을 포함하여 구성된다. 제1도전체는 상기 케이싱의 제1끝단에 붙어있는 상태로 배치된다. 제2도전체는 상기 케이싱의 제2끝단에 붙어있는 상태로 배치된다. 2개 또는 그 이상의

관 형태의 부분들이 제공된다. 각각의 관 형태의 부분들은 미리 정해진 정격 전압을 갖는 전압 민감 부재를 포함하여 구성된다. 전압 민감 부재에 걸쳐 상기 정격 전압을 초과하는 전압이 작용하면 전압 민감 부재의 온도가 상승한다. 단자들이 상기 제1도전체와 상기 제2도전체 사이에 배치된 상기 관 형태의 부분들과 전기적으로 연결한다. 열 스위치가 정상적으로 닫힌 상태에서는, 열 스위치는 상기 단자들 중 하나의 끝단과, 상기 관 형태의 부분들의 표면과, 열 부재를 포함하여 이루어진다. 상기 단자들 중 상기 하나의 끝단은 상기 열 부재에 의하여 상기 관 형태의 부재들의 상기 표면과 전기적으로 접속된 상태로 유지되고, 상기 열 스위치는 상기 도전체들 중 어느 하나와 상기 관 형태의 부분들의 사이에서 상기 전압 민감 부재와 직렬로 전기 접속되고, 상기 열 스위치는 상기 관 형태의 부분들과 열적으로 결합되어, 상기 단자들 중 상기 하나가 상기 관 형태의 부분들의 상기 표면들과 전기적으로 접속된 상태가 유지되는 정상적인 닫힌 위치로부터, 상기 관 형태의 부분들이 상기 열 부재를 연화시키는 수준에 도달할 때에, 상기 관 형태의 부분들의 상기 표면들과 전기적으로 접속된 상태로부터 벗어나도록 상기 단자들 중 상기 하나가 이동하여 상기 단자들 중 상기 하나와 상기 관 형태의 부분들의 사이에 간극을 형성하는 개방 위치로 이동한다. 상기 단자들 중 상기 하나는 접속부와 상기 접속부로부터 멀어지게 뻗어 있는 제2부분을 구비한다. 상기 단자들 중 상기 하나가 개방 위치로 이동하면, 비도전성 장벽은 상기 간극으로 이동하도록 작동한다. 상기 장벽은 상기 단자들 중 상기 하나와 상기 관 형태의 부분들의 사이에서 라인 전압 서지의 아크가 발생되는 것을 방지한다. 상기 단자들 중 상기 하나의 상기 제2부분은 상기 비도전성 장벽의 일부 이상에 걸쳐도록 뻗어 형성되고, 상기 열 부재를 향하여 굽어지게 형성되어 상기 열 부재가 연화되기 시작할 때까지 상기 접속부의 위치가 상기 열 부재에 의하여 유지된다. 상기 비도전성 장벽은, 상기 열 부재를 향하여 이동하려는 힘이 작용하지만, 상기 접속부로부터 이격된 위치에서 상기 단자들 중 상기 하나의 상기 제2부분과 접촉함에 따라, 상기 열 부재가 연화될 때까지 상기 열부재를 향하여 이동하는 것이 제한된다.

[0010] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 전기 회로 내의 전압 서지 억제용 전압 억제 장치를 제공한다. 상기 장치는 전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱을 포함하여 구성된다. 상기 장치는 전기 절연 재료로 이루어진 관 형태의 케이싱을 포함하여 구성된다. 제1도전체는 상기 케이싱의 제1끝단에 붙어 배치된다. 제2도전체는 상기 케이싱의 제2끝단에 붙어 배치된다. 관 형태의 전압 민감 조립체(tubular voltage sensitive assembly)는 상기 관 형태의 케이싱 내부에 위치한다. 상기 전압 민감 조립체는 2개 또는 그 이상의 관 형태의 부분들을 구비한다. 상기 전압 민감 조립체는 제1표면과 제2표면을 구비하고, 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 미리 정해진 정격 전압을 갖고 있다. 상기 전압 민감 조립체는 상기 제1표면과 상기 제2표면에 걸쳐 인가되는 전압이 상기 정격 전압을 초과하면 온도가 상승한다. 제1단자는 상기 전압 민감 조립체의 상기 제1표면과 상기 제1도전체에 전기적으로 연결된다. 열 부재는 상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면에 전기적으로 연결된다. 상기 열 부재는 상온에서 전기적으로 도전성을 갖는 고체 상태로 있고, 미리 정해진 연화 온도를 갖는다. 제2단자는, 상기 전압 민감 조립체의 상기 제2표면과 전기적으로 접속하는 끝단과, 상기 제2도전체와 연결되는 또 다른 끝단을 구비하고 있는, 스프링 금속으로 형성된다. 상기 전압 민감 조립체는 상기 제1도전체와 상기 제2도전체의 사이의 전압 강하를 감지한다. 상기 제2단자는 정상적인 이완 상태(normal relaxed configuration)로부터 굽어져 있어서, 상기 열 부재에 의하여 상기 전압 민감 조립체와 접속한 상태가 유지된다. 상기 제2단자는 본래 상기 정상적인 이완 상태를 향하여 상기 전압 민감 조립체로부터 멀어지게 편향되려고 하여, 상기 전압 민감 조립체에 의해 감지된 과전압 상태가 상기 전압 민감 조립체의 정격 전압을 초과하여, 상기 전압 민감 조립체가 상기 열 부재를 연화 온도 이상으로 가열시키면, 상기 제2단자는 상기 전압 민감 조립체와의 전기적인 접속 상태로부터 스프링력에 의해 해제되어 연화되고 상기 전기적 전류 경로를 끊는다. 상기 제2단자가 상기 전압 민감 조립체와 전기적으로 접속한 상태로부터 해제되는 방향으로 이동할 때에, 아크 차폐부는, 상기 제2단자와 상기 전압 민감 조립체를 접속하게 하는 제1위치로부터, 상기 제2단자와 상기 전압 민감 조립체의 사이에 위치하는 제2위치로 이동할 수 있다. 상기 제2단자는 상기 열 부재와 전기적으로 접속하기 위한 접속부 및 제2부분을 구비한다. 상기 제2부분은 상기 아크 차폐부의 경로를 따라 뻗어있고, 상기 열 부재가 연화 온도에 도달할 때까지 상기 아크 차폐부의 이동을 제한한다.

[0011]

발명의 효과

[0012] 본 발명은 민감한 회로가 장착된 부품 및 시스템을 전류 및 전압 서지로부터 보호하는 회로 보호 장치를 제공하는 유리한 효과가 있다.

[0013] 본 발명은, 반복적인 회로 고장이나 하나의 과도한 부분의 고장이 발생할 수 있는 회로 내에서 과도 전압 서지 억제(TVSS) 시스템의 치명적인 손상을 방지할 수 있는 전술한 회로 보호 장치를 제공하는 또 다른 유리한 효과

가 있다.

- [0014] 본 발명은, 전류 억제 장치 및 전압 억제 장치를 포함하는 전술한 회로 보호 장치를 제공하는 유리한 효과가 있다.
- [0015] 본 발명은 금속 산화물 배리스터들(MOVs)을 구비한 과도 전압 서지 억제 시스템을 보호하기 위한 전술한 회로 보호 장치를 제공하는 또 다른 잇점이 있다.
- [0016] 본 발명은 서킷 브레이커 장치(circuit breaking device)로서 금속 산화물 배리스터를 포함하는 전술한 회로 보호 장치를 제공하는 잇점이 있다.
- [0017] 본 발명은 모듈 형태로 설계할 수 있고 회로 라인에서 쉽게 교체할 수 있는 전술한 회로 보호 장치를 제공하는 유리한 효과가 있다.
- [0018] 상기 유리한 효과 및 그 밖의 유리한 효과는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 관한 발명의 상세한 설명의 기재를 통하여 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 본 발명은 상세한 설명에 상세하게 기재되고 첨부된 도면에 예시된 바람직한 실시예와, 구성 및 이들의 배열의 물리적인 형태를 취할 수 있다.
- 도1은 관 형태이면서 원형 보호 장치가 부분적으로 삽입된 퓨즈 홀더의 부분 단면 정면도,
- 도2는 DIN-레일 퓨즈 홀더에 탑재된 본 발명의 일 실시예에 따른 회로 보호 장치를 도시한 사시도,
- 도3은 정상 작동 조건 중의 도2의 회로 보호 장치를 도시한 단면도,
- 도4는 고장 조건에 의한 작동이 행해진 이후의 도2의 회로 보호 장치를 도시한 단면도,
- 도5는 도2에 도시된 회로 보호 장치의 분해 사시도,
- 도6은 도3의 절단선 5-5에 따른 단면도,
- 도7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 2개로 분할된 금속 산화물 배리스터 부재의 사시도,
- 도8은 "트립 상태"의 표시자를 구비한 본 발명의 다른 실시예를 도시한 회로 보호 장치의 단면도,
- 도9는 "트립 상태"에서의 도8의 회로 보호 장치를 도시한 단면도,
- 도10은 본 발명에 따른 회로 보호 장치 내에서 사용되는 관 형태의 다수의 섹션으로 이루어진 전압 민감 조립체의 분해 사시도,
- 도11은 도10에 도시된 전압 민감 조립체의 다른 실시 형태에 따른 분해 사시도,
- 도12는 도10에 도시된 전압 민감 조립체의 또 다른 실시 형태에 따른 분해 사시도,
- 도13은 도10에 도시된 전압 민감 조립체의 또 다른 실시 형태에 따른 분해 사시도,
- 도14는 회로 보호 장치용 전압 민감 조립체의 또 다른 실시 형태에 따른 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 민감 부재(MOV, 52)는 케이싱 내에 위치하며, 바깥을 향하는 제1표면(52a)과 내측을 향하는 제2표면(52b)이 형성되어 있다. 도면에 도시된 실시예에서는, 전압 민감 부재(MOV, 52)는 관 형태로 형성된다. 여기서, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 원통형 외주면은 제1표면(52a)을 형성하고, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 원통형 내주면은 제2표면(52b)을 형성한다. 전압 민감 부재(MOV, 52)는 케이싱(32) 내에 맞는 크기로 그 치수가 정해진다. 이하에서 구체적으로 설명되는 바와 같이, 전압 민감 부재(MOV, 52)는 케이싱(32)의 축방향 길이에 비하여 약간 작은 축방향 길이로 형성된다.
- [0021] 본 발명에 따르면, 전압 민감 부재(MOV, 52)는, 그 명칭이 함축하는 바와 같이, 전압에 민감하며, 회로 보호 장치에 걸쳐 인가되는 전압이 미리 선택된 전압을 초과하면 열이 높게 발생한다. 본 발명에 따르면, 전압 민감 부재(MOV, 52)는 금속 산화물 배리스터로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0022] 종래 기술에서와 같이, 금속 산화물 배리스터(MOV)들은 주로 서로 소결된 산화아연의 과립(granules)로 형성된

다. 도면에 도시된 실시예에서는, 산화 아연 과립은 소결되어 원통형 관을 형성한다. 고체로서의 산화 아연은 매우 도전성이 높은 재료이지만, 미세한 에어 간극(gap)이나 입자 경계가 금속 산화물 배리스터(MOV)의 소결된 산화 아연 과립의 사이에 존재하게 된다. 그리고, 이러한 에어 간극과 입자의 경계에 의하여 낮은 전압에서는 전류가 흐르는 것을 억제한다. 이에 반하여, 높은 전압에서는, 금속 산화물 배리스터(MOV)의 에어 간극들과 경계들이 전류의 흐름을 차단할 만큼 충분히 넓지 않으므로, 금속 산화물 배리스터(MOV)는 매우 도전성이 높은 부품이 된다. 그러나, 이 도전성은 금속 산화물 배리스터(MOV) 내에 매우 높은 열에너지를 생성한다. 주로 금속 산화물 배리스터(MOV)는 공칭 전압(nominal voltage)에 의해 분류되고 정의된다. 통상적으로 $V_{N(DC)}$ 라고 정의되는 금속 산화물 배리스터(MOV)의 공칭 전압은, 장치가 (즉, 금속 산화물 배리스터가 비도전성이 되는)오프 상태에서부터 변화하여 전도 모드(conductive mode)로 작동하도록 진입하는 전압을 말한다. 무엇보다도, 공칭 전압은 1mA에서 정해지며, 공칭 전압에 의하여 최소 전압 레벨(V_{min})과 최대 전압 레벨(V_{max})이 정해진다. 이하에서 V_{min} 과 V_{max} 는 각각 최소 전압 레벨 및 최대 전압 레벨을 지칭한다. 본 발명을 한정하기 위한 목적이 아닌 일례로서 살펴보면, 공칭 전압($V_{N(DC)}$)이 200 volts인 금속 산화물 배리스터(MOV)는 184 volts의 최소 전압 레벨(V_{min})과 228 volts의 최대 전압 레벨(V_{max})의 사이에서 비전도 상태에서부터 전도 상태로 변화할 수 있다. 정격 공칭 전압($V_{N(DC)}$)을 갖는 금속 산화물 배리스터에 대한 작동 전압의 상기 범위는 장치의 속성에 기인한다. 이러한 측면에서, 금속 산화물 배리스터(MOV)의 실제 전압값은 기본적으로 금속 산화물 배리스터(MOV)의 두께와 2개의 전극 표면 사이에 놓여진 산화 아연 과립들의 크기 및 개수에 따라 달라진다. 현재로서는, 금속 산화물 배리스터(MOV)들의 구성 및 배합의 차이로 인하여, 동일한 작동 특성을 갖는 동일한 장치를 생산하는 것은 전혀 불가능하다.

[0023] 따라서, 회로 보호 장치(10)의 전압 민감 부재(MOV, 52)가 1mA에서의 정격 공칭 전압($V_{N(DC)}$)을 갖더라도, 해당 금속산화물 배리스터(MOV)와 그 밖에 다른 금속 산화물 배리스터(MOV)들이 비전도 상태에서부터 전도 상태로 변화하는 실제 전압은 정격 공칭 전압값에 대한 최소 전압 레벨(V_{min})과 최대 전압 레벨(V_{max})의 사이에서 변동될 수 있다. 본 발명의 맥락에 비추어 볼 때, 선택된 금속 산화물 배리스터(MOV)의 최소 전압 레벨(V_{min})이 중요하다. 이에 대해서는 후술한다.

[0024] 전압 민감 부재(MOV, 52)의 제2표면(52b)과 전기적으로 접속되는 제2도전성 라이닝(72)이 구비된다. 도면에 도시된 실시예에서는, 제2도전성 라이닝(72)은 관 형상으로 형성되며, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 제2표면(52b)에 인접 위치하여 내면이 접촉하도록 그 치수가 정해진다. 제2도전성 라이닝(72)은 적어도 라이닝(72)의 적어도 일부가 전압 민감 부재(MOV, 52)의 중앙부를 따라 뻗도록 그 치수가 정해진다. 도면에 도시된 실시예에서는, 제2도전성 라이닝(72)은 원통 형상이며, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 길이와 적어도 동일한 길이로 형성된다.

[0025] 제1도전성 라이닝(62)은 전압 민감 부재(MOV, 52)의 제1표면(52a) 상에 배치된다. 도면에 도시된 실시예에서는, 제1도전성 라이닝(62)은 관 형태로 형성되고 금속과 같은 도전성 재료로 형성된다. 바람직한 실시 형태에 따르면, 제1도전성 라이닝(62)은 구리로 형성될 수 있다. 도면에 도시된 실시예에서는, 제1도전성 라이닝(62)은 전압 민감 부재(MOV, 52)의 길이와 실질적으로 동일한 길이로 형성된다. 제1도전성 라이닝(62)은 내경을 갖도록 형성되고, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 외주면과 거의 일치하게 치수가 정해진다. 그 결과, 제1도전성 라이닝(62)이 전압 민감 부재(MOV, 52) 상에 위치하면, 제1도전성 라이닝(62)의 내면은 전기 민감 요소(MOV, 52)의 제1표면(52a)과 전기적으로 접속한다. 제1단자(64)는 제1도전성 라이닝(62)과 전기적으로 연결된다. 도면에 도시된 실시예에서는, 제1단자(64)는 U자형으로 형성된다. 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 제1도전성 라이닝(62)과 전기적으로 연결된 U자 형태의 제1단자(64)의 레그부(64a)와, 케이싱(32)의 외주면에 평행하게 뻗어 있는 또 다른 레그부(64b)로, 제1단자(64)는 케이싱(32)의 일단을 두르는(wrapping around) 치수로 형성된다. 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 레그부(64b)는 케이싱(32)의 끝단부에서 보다 작은 벽 두께로 형성된 벽면 영역(38)과 인접하게 배치된다. U자 형태의 제1단자(64)의 레그부(64a)는 내측으로 조금 굽어지게 형성되고, 또 다른 레그부(64b)를 향하여 굽어지게 형성되어, 벽면 영역(38)의 두께에 비하여 조금 더 아래쪽으로 긴 기저부(64c)를 형성한다.

[0026] 도5를 참조하면, 제2단자(74)는 베이스부(76)와 아암부(78)를 구비한다. 도면에 도시된 실시예에서는, 베이스부(76)는 평탄하고 원형 플레이트와 같은 형상이며, 아암부(78)는 연장된 평탄한 사각 스트립과 같은 형상이다. 정상적인 이완 상태(normal configuration)에서는, 아암부(78)는 일반적으로 베이스부(76)로부터 수직인 방향으로 연장 형성된다. 베이스부(76)와 아암부(78)는 강성이 크고 전기적으로 도전성질을 가지며 평탄한 플레이트 또는 시트와 같은 재료로 제작되는 것이 바람직하다. 바람직한 실시예에서는, 제2단자(즉, 베이스부(76)와 아암부(78))는 스프링 금속이나 구리 플레이트로 형성된다. 베이스부(76)와 아암부(78)를 형성하는 플레이트와 같은

재료는, 아암부(78)의 강성이 높지만 아암부(78)의 자유단이 베이스부(76)에 대하여 휨 변위가 가능하도록 그 두께가 정해진다.

- [0027] 베이스부(76)는 케이싱(32)의 직경과 근사하게 동일한 직경으로 형성된다. 그리고 회로 보호 장치(10)가 조립된 상태에서, 케이싱(32)의 축 중심 근처에 아암부(78)의 자유단부가 위치하도록 아암부(78)의 길이가 정해진다.
- [0028] 도면에 도시된 바와 같이, 굽힘부(82)가 아암부(78)의 자유단 근처에 형성된다. 굽힘부(82)는 제2도전성 라이닝(72)의 내면과 전기적으로 연결되는 접속 지점(82a)을 형성한다.
- [0029] 전압 민감 부재(MOV, 52)는, 제1도전성 라이닝(62)과 제2도전성 라이닝(72)에 대하여, 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 제2도전성 라이닝(62)의 외면이 케이싱(32)의 내면에 꼭 맞게 배치된 상태로, 케이싱(32)의 내부에 위치하도록 치수가 정해진다. 도면에 도시된 실시예에서는, 전압 민감 부재(MOV, 52)와 제1도전성 라이닝(62)과 제2도전성 라이닝(72)은 케이싱(32)의 길이보다 약간 작은 길이로 형성된다. U자 형태의 제1단자(64)는 케이싱(32)의 일단을 두르는 치수로 형성되며, 이 때 제1단자(64)의 레그부(64b)는 케이싱(32)의 외면을 따르는 방향으로 연장된다. 제2단자(74)는 케이싱(32)의 다른 끝단부에 삽입되는 치수로 형성된다.
- [0030] 케이싱(32) 내의 제1단자(64) 및 제2단자(74)를 잠금 상태로 하기 위하여, 케이싱(32)의 끝단부에는 엔드 캡(92, 94)이 마련된다. 각각의 캡(92, 94)은 케이싱(32)의 일단부를 감싸는 치수로 형성된다. 이러한 측면에서, 각각의 엔드 캡(92, 94)은 컵 형태로 형성되고, 원형인 기저 벽부(96)와 원통형 측벽부(98)로 이루어진다. 캡(92, 94)은 개방된 원통형 측벽부(98)를 케이싱(32)에 끼우는 것에 의해 결합된다. 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 캡(92, 94)의 측벽부(98)의 개방단은, 각각의 캡(92, 94)의 측벽부(98)의 자유단부의 모서리가 케이싱(32)의 외면(36) 상에 형성된 환상형 리세스(42)에 억지로 밀고 들어가 끼워진다.
- [0031] 도3에 도시된 바와 같이, U자 형태의 제2단자(74)의 레그부(64b)는 케이싱(32)의 벽면 영역(38)과 엔드 캡(92)의 측벽부(98)의 사이에 붙잡혀 고정된 상태가 된다. 이에 따라, 제1단자(64)의 레그부(64b)는 금속 재질의 엔드 캡(92)의 측벽부(98)와 전기적으로 접속된 상태가 된다. 이러한 측면에서, 엔드 캡(92)은 제1단자(64) 및 제1도전성 라이닝(62)을 통해 전압 민감 부재(MOV, 52)의 제1표면(52a)과 전기적으로 접속한 상태가 된다. 제1절연 디스크(112)는 엔드 캡(92) 내에 위치한다. 도면에 도시된 바와 같이, 제1절연 디스크(112)는 기저 벽부(96)의 내면 상에 배치되도록 그 치수가 정해진다. 제1절연 디스크(112)는 전기적으로 절연 재료로 형성되며, 엔드 캡(92)과 제2도전성 라이닝(72)을 서로 확실하게 전기적으로 격리시키도록 마련된다.
- [0032] 도4에 도시된 바와 같이, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 끝단을 단단히 고정시키고, 동시에 케이싱(32)의 끝단으로부터 이격된 전압 민감 부재(MOV, 52)의 내면을 따라 배치된 제1도전성 라이닝(62)을 단단히 고정시키도록, U자형 제1단자(64)의 기저부(64c)는 확장된 형태로 형성된다. 다시 말하면, 도면에 도시된 실시예에서는, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 끝단부와 제1도전성 라이닝(62)의 끝단부는 제1절연 디스크(112)로부터 간격을 두고 배치된다.
- [0033] 제2단자(74)의 원형 베이스부(76)는 캡(94) 내부에 맞는 치수로 형성되어, 베이스부(76)가 엔드 캡(94)의 기저 벽부(96)와 전기적으로 접속하면서 기저벽부(96)에 맞닿아 있다.
- [0034] 절연 재료로 형성된 제2절연 디스크(114)가 엔드 캡(94) 내부에 위치하도록 마련된다. 제2절연 디스크(114)는 원형 바깥 모서리가 엔드 캡(94) 내부에 맞는 치수인 평탄한 디스크이다. 구멍(116)은 제2절연디스크(114)의 중앙에 형성된다. 구멍(116)은 제2단자(74)의 아암부(78)가 통과하여 뺄 수 있는 크기로 그 치수가 정해진다. 이러한 측면에서, 제2절연디스크(114)는 케이싱(32)의 끝단과, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 끝단과, 제1도전성 라이닝(62)의 끝단 및 제2도전성 라이닝(72)의 끝단에 인접하게 배치되도록 설계된다. 제2절연 디스크(114)에 의하여, 엔드 캡(94)의 기저 벽부(96)로부터 제1도전성 라이닝(64) 및 제2도전성 라이닝(74)의 끝단을 실질적으로 격리시킨다. 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 제2단자(74)의 베이스부(76)는 제2절연디스크(114)와 엔드 캡(94)의 기저 벽부(96)의 사이에 가둔 상태로 있게 된다.
- [0035] 제2단자(74)가 초기에 케이싱(32)과 조립되면, 제2단자(74)의 아암부(78)는 케이싱(32) 내부에 형성된 캐비티(34)에서 축방향으로 연장된 형태가 된다. 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 제2단자(74)의 아암부(78)의 자유단은 조금 굽어지게 형성되어 오프셋부를 형성한다. 제2단자(74)의 아암부(78)는 강제적으로 정상 위치(도4에 도시됨, 또는 정상적인 이완 위치)인 제1위치로부터, 아암부(78)에 형성된 굽힘부(82)가 제2도전성 라이닝(72)의 내면과 전기적으로 접속하는 제2위치로 옮겨 놓여지게 된다.
- [0036] 본 발명의 일 실시 태양에 따르면, 제2단자(74)의 연장된 아암부(78)는 열 부재(122)에 의하여 제2도전성 라이닝(72)의 내면과 전기적인 접속을 하는 제2위치(도3에 도시됨)로 유지된다. 바람직한 실시예에 따르면, 열 부재

(122)는 상대적으로 낮은 연화 온도 또는 용융 온도를 갖는 솔더(solder, 또는 연납) 재료로 형성될 수 있다. 낮은 용융 온도를 갖는 금속 합금(또는 가용 합금)이나 낮은 연화 온도를 갖는 고분자가 사용될 수 있다. 열 부재(122)는 상온(25℃)에서는 고체 상태이고 대략 35℃ 근방까지 온도가 올라가더라도 고체 상태인 것이 바람직하다. 바람직하게는, 열 부재(122)는 대략 70℃ 내지 140℃ 사이의 용융 온도나 연화 온도를 가지며, 보다 바람직하게는 대략 90℃ 내지 100℃ 사이의 용융 온도나 연화 온도를 갖는다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에서는, 열 부재(122)는 약 52%의 인듐(indium, IM)과 약 48%의 주석(tin, SM)으로 이루어지며, 대략 118℃의 녹는점을 갖는다.

[0038] 도3에 도시된 바와 같이, 제2단자(74)의 아암부(78)가 제2도전성 라이닝(72)에 접촉된 상태에서는, 제2단자(74)의 아암부(78)는 탄성적으로 변형(소성 변형하는 것과 차이가 있음)하여, 아암부(78)가 제2도전성 라이닝(72)의 내벽에 맞닿은 상태가 되는 위치까지 변형된다. 그러나, 열 부재(122)에 의하여 제한받지 않는 경우에는, 도4에 도시된 바와 같이 대략 원래의 정상 위치로 스프링 복원하게 된다. 다시 말하면, 아암부(78)는 길게 늘어진 형태로 형성되고 강성이 높은 금속 재료로 형성되며 스프링과 같은 특성을 갖고 있다. 제2위치에 고정되면, 도3에 도시된 바와 같이, 슬롯이나 리세스(126)는 아암부(78)의 접촉 영역과 제2도전성 라이닝(72)의 내면의 사이에 형성된다.

[0039] 케이싱(32)의 내부에는 이동 가능한 장벽 부재(132)가 마련된다. 후술하는 바와 같이, 장벽 부재(132)는 실질적으로 아크 차폐부이다. 보다 구체적으로는, 장벽 부재(132)는 제2도전성 라이닝(72) 내에서 이동 가능하다. 도면에 도시된 실시예에서는, 장벽 부재(132)는 일반적으로 평탄한 원형 베이스(132a)와 원통형 측벽(132b)이 구비된 컵-형태의 부재이다. 장벽 부재(132)의 내부에는 원통 형태의 캐비티(132c)가 형성된다. 장벽 부재(132)의 원통형 측벽(132b)은 제2도전성 라이닝(72)에 의해 형성되는 개구(opening) 내에서 자유롭게 미끄럼 운동을 할 수 있도록 그 치수가 정해진다. 장벽 부재(132)는 비도전성 전기 절연체로 일체 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니라 일례를 들면, 장벽 부재(132)는 고분자로 형성될 수 있다. 편향 부재(134)는 장벽 부재(132)를 제2단자(74)의 아암부(78)를 향하여 편향 이동시키는 힘을 작용한다. 아암부(78)가 열 부재(122)에 의하여 제2도전성 라이닝(72)의 내면에 위치하고 있을 때에, 장벽 부재(132)의 측벽(132b)의 끝단 가장자리(또는 전방 모서리)는 아암부(78)의 굽어진 단부와 제2도전성 라이닝(72)의 표면에 의해 형성된 리세스 또는 슬롯(126)에 의해 이동이 구속된 상태가 된다. 도면에 도시된 실시예에서는, 편향 부재(134)는 압축 스프링이다. 아암부(78)와 장벽 부재(132) 및 압축 스프링(134)의 치수는, 아암부(78)의 자유 단부가 제2도전성 라이닝(72)의 내벽에 접촉하고 있는 때에, 장벽 부재(132)가 제2도전성 라이닝(72) 내에서 아암부(78)의 굽힘부(82)에 의하여 아암부(78)에 대하여 상대적으로 이동하는 것이 방해되도록 정해진다. 도3에 도시된 바와 같이, 압축 스프링(132)은 아암부(78)의 굽힘부(82)로 인하여 이동이 방해받고 있는 컵 모양의 베리어(132)의 베이스(132a)에 편향력을 작용한다.

[0040] 회로 보호 장치(10)의 작용에 대해 살펴보면, 회로 고장 조건을 대비하여 전기 회로를 함께 보호하기 위하여 하나 이상의 회로 보호 장치(10)가 사용될 수 있다. 회로 보호 장치(10)가 도2에 도시된 바와 같이 일반적인 DIN-레일 퓨즈 마운트(20)에 사용되는 경우에는, 도1에 도시된 바와 같이 퓨즈 홀더(12) 내에서 회로 보호 장치(10)를 사용하는 것이 바람직하다. 개인들은 송전선에 전기적으로 노출되지 않고서도, 퓨즈 홀더(12)를 통해 회로 보호 장치(10)를 전기 시스템이나 보호되어야 하는 회로에 쉽게 연결할 수 있게 된다. 다시 말하면, 퓨즈 홀더(12)는 회로 보호 장치를 "살아있는" 회로에 쉽고 안전하게 설치 및 분리 할 수 있게 한다.

[0041] 회로 보호 장치(10)가 홀더(12) 내에 배치되고 퓨즈 홀더(12)가 닫힌 위치에 있는 경우에, 회로 보호 장치(10)의 캡(92, 94)은 홀더(12)의 접속 블레이드(24)와 접촉한 상태가 된다. 전기 회로의 송전선과, 접지선과 중성선을 가로질러 퓨즈 홀더(12)가 결합된 경우에, 회로 보호 장치(10)를 통과하는 회로 경로(circuit path)가 생성된다. 보다 상세하게는, 회로 경로는 캡(92)으로부터 제2도전성 라이닝(62)과, 전압 민감 부재(MOV, 52)를 거쳐 제1도전성 라이닝(72)에 도달하는 경로로 형성된다. 회로 경로는 제2도전성 라이닝(72)으로부터 (열 부재(122)에 의해 제2도전성 라이닝(72)과 접촉된 상태로 있는) 제2단자(74)의 아암부(78)를 통해 엔드 캡(94)까지 연속 형성된다. 다시 말하면, 퓨즈 홀더(12)가 마운팅 레일(미도시)에 위치하고 회로 보호 장치(10)가 접속 블레이드(24)와 전기적으로 접속하면, 도전 경로(conductive path)는 송전선과 접지선 또는 중성선의 사이에서 회로 보호 장치(10)를 통과하여 형성된다. 엔드 캡(92, 94)의 위치가 서로 뒤집히더라도, 도전 경로는 회로 보호 장치(10)를 통과하도록 설정된다.

[0042] 전술한 바와 같이, 하나 이상의 회로 보호 장치가 전기 회로를 보호하기 위하여 사용될 수 있다. 회로 보호 시스템은 송전선 및 접지선 또는 중성선과 병렬로 연결되는 N개의 회로 보호 장치(10)를 포함하여 구성될 수

있다. 이와 같은 '다중 디바이스 시스템'에서는, 각각의 회로 보호 장치(10)는 동일한 정격 "공칭 전압($V_{N(DC)}$)"과 피크 전류 서지 등급(rating)을 갖는다. 상기와 같은 다중 디바이스 시스템에 의해 제공되는 전류 서지의 보호 총량은 시스템 내에 사용되는 회로 보호 장치(10)의 피크 전류 서지의 대략 N배이다. 예를 들면, 각각의 회로 보호 장치(10)가 10,000 A(amps)의 피크 전류 서지 등급을 갖는다면, 조립체의 전류 서지 보호의 총량은 $(10,000 * N)A(amps)$ 이다. 상술한 바와 같이, 각각의 회로 보호 장치(10)가 동일한 "정격 공칭 전압"을 갖더라도, 회로 보호 장치(100 내의 MOV 각각의 "정격 공칭 전압"은 최소 전압 레벨(V_{min})과 최대 전압 레벨(V_{max})의 사이에서 변화할 수 있다. 그 결과, 각각의 회로 보호 장치(10)에 의해 경험되는 전류 서지는 후술하는 바와 같이 동시에 발생되지 않을 수 있다.

[0043] 과전압 조건이나 반복 펄스 조건(repetitive pulse condition)의 경우에, 회로 보호 장치(10)의 전압 민감 부재(MOV, 52)는 과전압 상태를 경험할 것이다. 이 과전압 상태에 의하여 제1도전성 라이닝(62)과 제2도전성 라이닝(72)의 사이에서 전압 민감 부재(MOV, 52)의 제1표면(52a)과 제2표면(52b)을 가로질러 전압 편차(바이어스)가 발생된다. 전압 편차가 발생되면, 열 에너지가 서지 전류에 의해 생성되고, 각 관 형태의 전압 민감 부재(MOV, 52)는 에너지를 흡수하여 흡수한 에너지를 열로 소산시킨다. 전압 민감 부재(MOV, 52)의 전압 편차가 커짐에 따라, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 전기 전도도는 상승하고, 이에 따라 상승된 만큼의 열이 생성된다. 전술한 바와 같이, 각 전압 민감 부재(MOV, 52)의 실제 특성이 동일하지 않으므로, 직렬로 배열된 전압 민감 부재(MOV, 52)는 낮은 에너지 등급을 가지면서 다른 것들과 대조되면서 보다 빨리 열 응답하게 될 것이다. 따라서, 다양한 전압 민감 부재(MOV, 52)는 다중 디바이스 시스템 내에서 다른 전압 민감 부재(MOV, 52)들에 비하여 보다 빨리 가열될 것이다. 만일 고장 조건이 충분히 심각한 경우에는, 하나 이상의 회로 보호 장치(10)의 전압 민감 부재(MOV, 52)는 가열되어 열 부재(122)의 저온 땀납 재료의 용융 온도에 도달하게 된다. 저온 땀납 재료의 용융 온도에 도달하면, 제2단자(74)의 아암부(78)는 더 이상 (도3에 도시된) 제1위치에 있는 상태로 유지되지 못한다. 열 부재(122)가 용융되면, 제2단자(74)의 내부의 기계적인 힘인 탄성 복원력에 의하여, 제2단자(74)를 형성하는 금속 재료가 정상적인 평면 형태로 복귀하려고 하기 때문에, 아암부(78)는 구속을 받지 않고 전압 민감 부재(MOV, 52)의 내면(52a)으로부터 자유롭게 멀어진다.

[0044] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전압 민감 부재(MOV, 52)의 제2표면(내면, 52b)은 제1표면(바깥면, 52a)에 비하여 빨리 가열된다. 이는, 제2표면(52b)이 제1표면(52a)에 비하여 직경이 더 작아 표면적이 더 작기 때문이다. 보다 작은 표면적으로 인하여, 단위 면적 당 전류 밀도는, 결과적으로 단위 면적당 주열열(joule heat)은 제1표면(52a)을 따르는 것에 비하여 제2표면(52b)을 따르는 것이 보다 더 높다. 제2표면(52b)이 보다 빨리 가열되므로, 고장 조건에서 열 부재(122)가 용융될 수 있게 된다.

[0045] 아암부(78)가 전압 민감 부재(MOV, 52)로부터 멀어지면, 회로 보호 장치(10)를 통과하는 도전 경로는 끊어지고, 회로 보호 장치(10)는 "오프라인" 상태가 된다.

[0046] 하나의 회로 보호 장치(10)가 "오프라인"으로 되면, 다중 디바이스 시스템 내의 다른 회로 보호 장치(10)들의 전류 서지 등급은 감소된다. 상기와 같은 예를 이용하여, 하나의 전류 보호 장치(10)가 "오프라인"이 되면, 시스템은 $10,000 A(amps)$ 의 서지 능력을 상실하지만, 오프라인 상태의 회로 보호 장치(10)를 교체할 때까지, $(10,000 * (N-1)) A(amps)$ 의 전류 서지 등급은 여전히 보유한 상태가 된다.

[0047] 따라서, 본 발명은 하나로 사용될 수도 있고 회로 보호 시스템의 일부를 형성하여 다른 장치들과 함께 사용될 수도 있는 회로 보호 장치(10)를 제공한다. 전압 스파이크가 회로 보호 장치(10)의 정격 공칭 전압을 심각하게 초과하면, 회로 보호 장치(10)는 회로 내에서 전압 급등(spike)을 억제하고 오프라인 상태로 낮추어 장치의 치명적인 손상을 방지할 수 있는 자립형 유닛이다.

[0048] 도8 및 도9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 회로 보호 장치(210)가 도시되어 있다. 회로 보호 장치(210)는 전술한 회로 보호 장치(10)와 많은 측면에서 동일하다. 이러한 측면에서, 회로 보호 장치(10)의 구성 요소와 유사한 회로 보호 장치(210)의 구성 요소들에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하였다. 본 실시예에 따른 회로 보호 장치(210)는 원통형 장벽 부재(132)의 평탄한 원형 베이스(132a)로부터 축방향으로 길게 뻗은 핀(232)이 구비된다는 점에서 전술한 회로 보호 장치(10)와 차이가 있다. 장벽 부재(132)가 제2단자(74)의 아암부(78)에 의하여 편향 부재(134)에 대하여 제1위치로 유지되고 있는 경우에, 도8에 도시된 바와 같이 제1절연 디스크(112)와 엔드 캡(92)의 기저 벽부(96)를 통과하여 형성되는 개구(234)를 핀(232)이 통과하도록 그 치수가 정해진다. 도8에 도시된 바와 같이, 회로 보호 장치(210)가 정상 작동 상태(normal operating configuration)에 있는 경우에, 핀(232)의 끝단부(232a)는 엔드 캡(92)의 기저 벽부(96)를 너머 뻗어 위치한다. 회로 보호 장치(210)의 "트립 상태"를 야기하는 고장 조건이 발생되면, 편향 부재(134)가 장벽 부재(132)를 "트립 위치"로

강제 이동시킴에 따라, 핀(232)의 끝단부(232a)는 케이싱(32)의 내측 구멍(34)의 내부로 후퇴하게 된다. 따라서, 엔드 캡(92)의 바깥으로 핀(232)의 끝단부(232a)가 뻗어있다면는지 여부에 따라, 회로 보호 장치(210)가 "트립 상태"인지를 파악하여 교체 여부를 알 수 있다. 이를 통해, 회로 보호 장치(210)는 그 상태를 손쉽게 알 수 있게 하는 표시자(indicator)에 의하여, 간단한 구성으로도 신속하게 상태를 파악할 수 있게 된다.

[0049] 전술한 발명의 상세한 설명은 본 발명의 특정 실시 형태를 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수많은 변형된 실시 형태가 있다는 것을 염두에 두어야 한다. 예를 들어, 하나의 피스(piece)로 이루어진 전압 민감 부재(MOV, 52)의 구성을 실시예에서 설명하였다. 그러나, 회로 보호 장치(10) 내의 전압 민감 부재(MOV, 52) 대신에, 도7에 도시된 2개로 분할된 부분(154, 156)으로 이루어진 전압 민감 부재(152)가 사용될 수도 있다. 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 인식되는 바와 같이, 제1도 전성 라이닝(62)과 제2도전성 라이닝(72)은 회로 보호 장치(10) 내부의 바람직한 관 형상 내에서 이들 각 부분(154, 156)을 위치시킬 수 있다.

[0050] 이전에서는, 회로 보호 장치(10)는 하나의 연장된 관 형태의 부재나 2개로 분할된 반원통 부분(154, 156)으로 이루어진 전압 민감 부재(152)가 구비된 구성을 기술하였다. 본 발명의 다른 측면에 따르면, 도10 내지 도14는, 도면부호 252, 252A, 252B, 252C 및 352로 표시되어, 회로 보호 장치(10)의 하나의 연장된 전압 민감 부재(52)를 대신하여 사용될 수 있는, N개의 짧은 관 형태의 배리스터 부분들로 이루어진 전압 민감 조립체(voltage sensitive assembly)를 도시하고 있다.

[0051] 도10은 짧은 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268; tubular sections)로 이루어진 전압 민감 조립체(252)를 도시하고 있다. 도면에 도시된 실시예에서는, 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)은 본질적으로 서로 동일하거나 유사한 내경 및 외경 치수를 갖도록 형성된다. 각각의 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)은 동일하거나 유사한 배리스터 재료로 이루어진다. 도10을 통하여, 회로 보호 장치(10) 내의 전압 민감 구성 요소가 2개 또는 그 이상의 관 형태의 부분(262, 264, 266, 268)으로 이루어질 수 있다. 이러한 측면에서, 보다 짧은 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)이 다수로 연장된 전압 민감 부재(52)를 형성하는 것이, 하나로 관형태로 연장된 전압 민감 부재(52)를 형성하는 것에 비하여 보다 쉽고 경제적이다. 더욱이, 개시된 실시 형태의 또 다른 측면에 따르면, 다수의 짧은 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)로 전압 민감 조립체(252)를 제조하는 것에 의하여, 동일한 기초 구조 형태를 사용하는 동안에 상이한 작동 특성을 갖는 전압 억제 장치(10)를 생산할 수 있게 된다. 전압 민감 조립체(252)에 의하여, 회로 보호 장치(10)의 제1도전성 라이닝(62)과 제2도전성 라이닝(72)의 사이로 한정된 공간 내에 모든 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268) 중 일부를 채용하는 것에 의하여 회로 보호 장치(10)의 작동 특성을 간단히 변경할 수 있다. 예를 들어, 하나의 관 형태의 부분을 제거하는 것에 의하여, 회로 보호 장치(10) 내의 금속 산화물 배리스터(MOV) 재료의 양은 25%만큼 줄어든다. 따라서, 회로 보호 장치(10)의 작동 특성은 관 형태의 부분(268)이 제거된 금속 산화물 배리스터(MOV) 재료의 양에 따라 감소된다.

[0052] 도11에는 도10의 전압 민감 조립체(252)를 변경한 전압 민감 조립체(252A)가 도시되어 있다. 도11의 전압 민감 조립체(252A)는, 관 형태의 부분(266)이 관 형태의 비도전성 절연체(276)로 교체된 것을 제외하고는, 본질적으로 도10의 전압 민감 부재(252)와 동일하다. 비도전성 절연체(276)는 관 형태의 부분(266)과 동일한 치수로 형성된다.

[0053] 비도전성 절연체(276)는 관 형태의 부분(266)의 자리에 삽입되어 회로 보호 장치(10)의 전체적인 구조 형태를 유지한다. 관 형태의 부분(262, 264, 268)의 부분들의 내주면과 외주면의 각각이 제1도전성 라이닝(62)의 내주면과 제2도전성 라이닝(72)의 외주면과 각각 접촉하므로, 비도전성 절연체(276)는 제1도전성 라이닝(62)과 제2도전성 라이닝(72)의 사이로 정해진 공간 내의 어느 위치에서 있을 수 있다. 다시 말하면, 회로 보호 장치(10)의 작동 성능에 영향을 미치지 않으면서, 비도전성 절연체(276)는 관 형태의 부분들(262, 264, 268)의 끝단에 위치할 수도 있고, 도면부호 262로 표시된 관 형태의 부분과 도면부호 264로 표시된 관 형태의 부분의 사이에 위치할 수도 있으며, 도면부호 264로 표시된 관 형태의 부분과 도면부호 268로 표시된 관 형태의 부분의 사이(도11)에 위치할 수도 있다.

[0054] 도12를 참조하면, 전압 민감 조립체(252)의 또 다른 변형례가 도시되어 있다. 도12에 도시된 전압 민감 조립체(252B)는, 도10의 전압 민감 조립체(252)의 관 형태의 부분(264)이 관 형태의 부분들(262, 266, 268)을 형성하는 배리스터 재료와는 다른 금속 산화물 배리스터(MOV) 재료로 이루어진 관 형태의 부분(284)으로 대체되는 것을 제외하면, 도10의 전압 민감 조립체(252)의 구성과 동일하다. 회로 보호 장치(10) 내의 하나 또는 그 이상의 관 형태의 부분들의 성분을 변경하는 것에 의하여, 전압 민감 조립체(252B)의 전체적인 작동 특성은 변경될 수

있다.

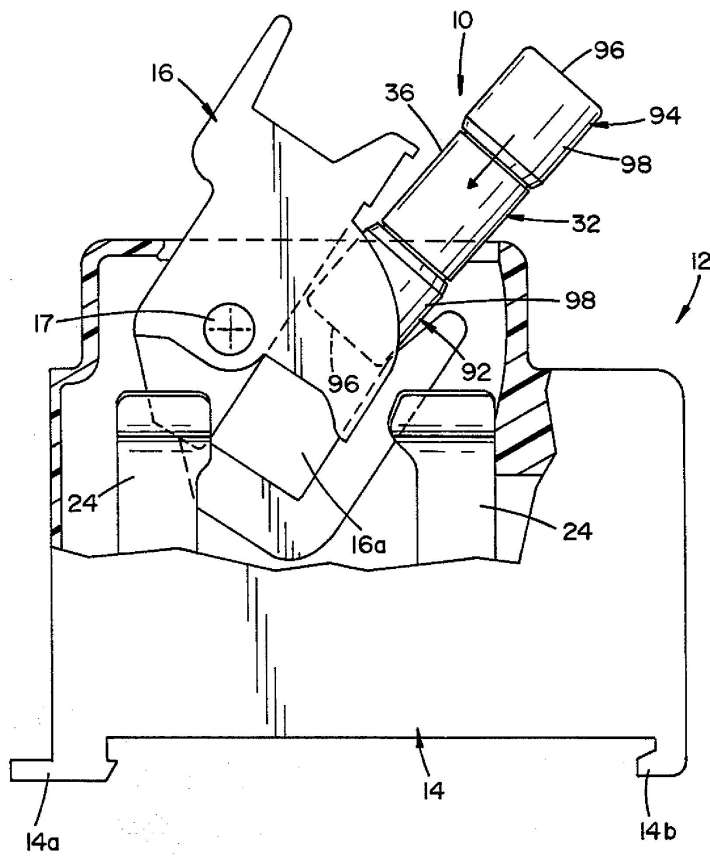
- [0055] 전술한 바로부터, 회로 보호 장치(10) 내에 배치된 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)의 개수 및/또는 타입을 단지 변경하는 것에 의하여, 회로 보호 장치(10)의 작동 특성이 어떻게 변경할 수 있는지를 설명하였다.
- [0056] 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의하여 잘 인지되는 바와 같이, 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)의 각 치수(즉, 이 부분들을 형성하는 재료의 부피 및 질량)는 각각의 부분들의 작동 특성을 정한다. 도13은 관 형태의 부분의 치수들이 관 형태의 부분의 작동 조건을 변경하는 데 추가적으로 영향을 미칠 수 있다는 것을 예시하고 있다. 배리스터 재료로 이루어진 내측부(294a)와 도전성 재료로 이루어진 외측부(294b)를 구비한 관 형태의 부분(294)을 구비한 전압 민감 조립체(252C)가 도13에 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 관 형태의 부분(294)의 내측부(294a)는 형태상으로는 관 모양이고, 앞서 기술한 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)에 비하여 벽 두께가 더 작은 치수로 이루어진다. 외측부(296b)는 형태상으로는 관 모양이고, 전류 보호 장치(10)의 제1도전성 라이닝(62)의 내주면과 전기적인 접촉 상태를 유지하도록 치수가 정해진다. 도전성 외측부(294b)와 배리스터 재료로 형성된 관 형태의 내측부(294a)를 구비한 관 형태의 부분(294)이 구비됨으로써, 관 형태의 부분(294)의 전압 및 전류의 작동 특성이 금속 산화물 배리스터(MOV) 재료로만 이루어진 관 형태의 부분들(262, 264, 266, 268)에 비하여 크게 다르게 된다.
- [0057] 도13에 도시된 구성에서, 도전성 재료로 이루어진 내측부(296a)를 구비한 관 형태의 부분(296)과 금속 산화물 배리스터(MOV) 재료로 이루어진 외측부(296b)를 구비한 관 형태의 부분(296)으로 구성될 수도 있다.
- [0058] 이러한 측면에서, 서로 다른 재료로 형성되면, 관 형태의 부분의 전압 및 전류를 전달하는 능력에 차이를 야기하게 된다. 전술한 회로 보호 장치(10)는 배리스터와 유사한 재료로 이루어진 관 형태의 부분을 이용할 수도 있고, 다른 재료로 이루어진 관 형태의 부분들을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0059] 도14는 본 발명의 또 다른 실시예로서 원통형 관 형태의 부분들(362, 364, 366, 368)로 이루어진 전압 민감 조립체(352)를 도시하고 있다. 관 형태의 부분들(362, 364, 366, 368)은 모두 동일하거나 유사한 내경 및 외경을 갖게 형성되지만, 도면부호 366과 368로 표시된 관 형태의 부분들의 축방향 길이는 서로 다르며, 도면부호 362, 364로 표시된 관 형태의 부분들의 축방향 길이와도 다르다. 도14는 서로 다른 길이의 관 형태의 부분들이 본 발명에 따른 전압 민감 조립체를 형성하는 데 사용될 수 있는 방법을 예시한 것이다. 전압 민감 조립체(252A)에 관하여 앞서 살펴본 바와 같이, 하나 또는 그 이상의 관 형태의 부분들이 제거되거나 관 형태의 절연체로 대체되어, 회로 보호 장치(10) 내의 전압 민감 조립체의 작동 특성을 변경할 수 있다. 본 발명에 따라 도10 내지 도14에 개시된 전압 민감 조립체로부터 서로 다른 구성 요소들이 결합될 수도 있다는 것은 본 발명의 기술 분야의 당업자에게 자명하다.
- [0060] 상기와 같이 의도된 모든 변형예는 본 발명의 특허청구범위에 기재된 범주 또는 균등 범주에 속하는 것이다.

부호의 설명

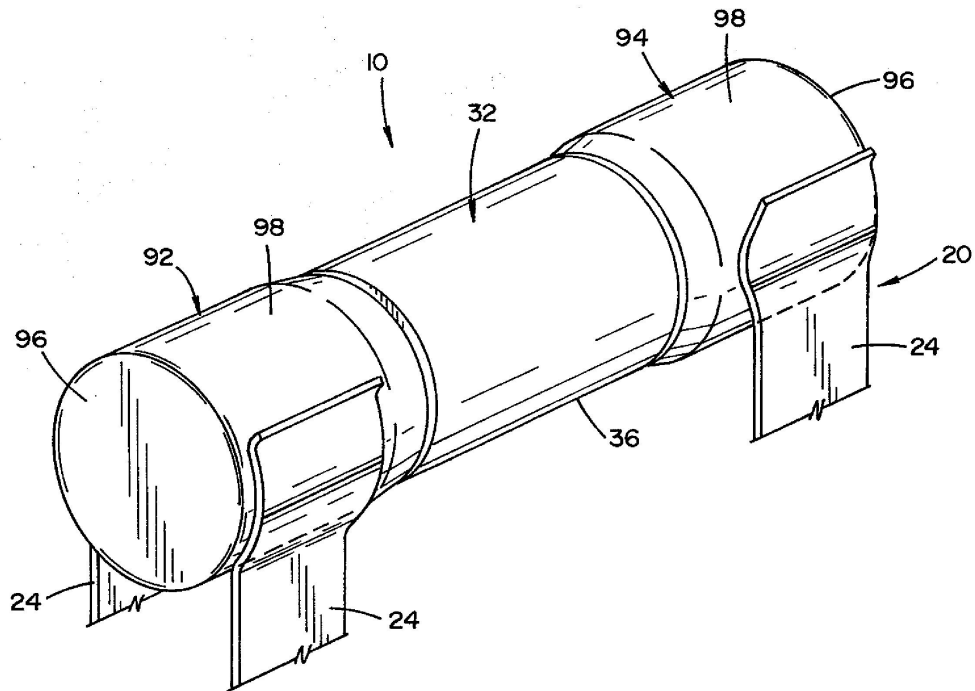
- [0061]
- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 10: 회로 보호 장치 | 12: 퓨즈 홀더 |
| 32: 케이싱 | 34: 캐비티 |
| 38: 벽면 영역 | 52: 전압 민감 부재(MOV) |
| 62: 제1도전성 라이닝 | 64: 제1단자 |
| 72: 제2도전성 라이닝 | 74: 제2단자 |
| 76: 베이스부 | 78: 아암부 |
| 92, 94: 엔드 캡 | 122: 열 부재 |
| 132: 장벽 부재 | 134: 편향 부재 |
| 252, 252A, 252B: 전압 민감 조립체 | |

도면

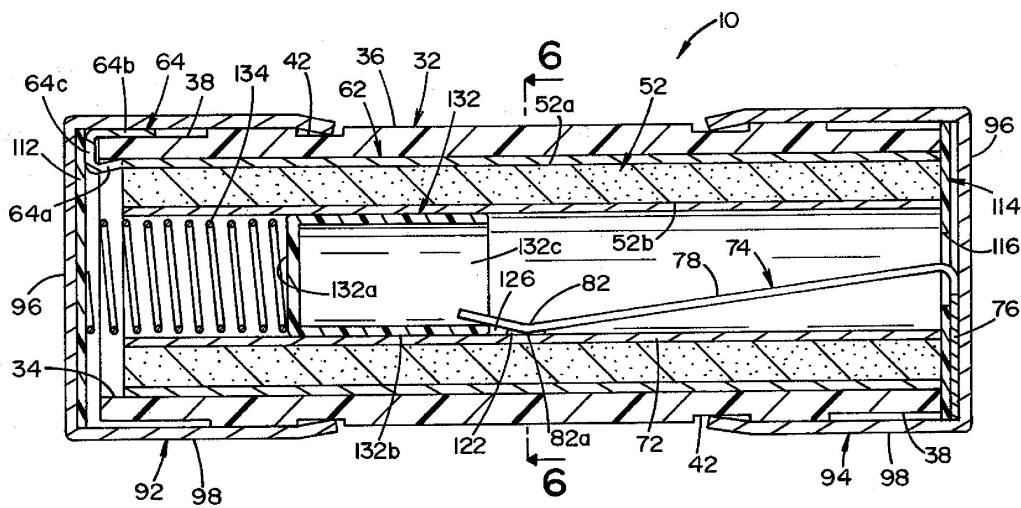
도면1



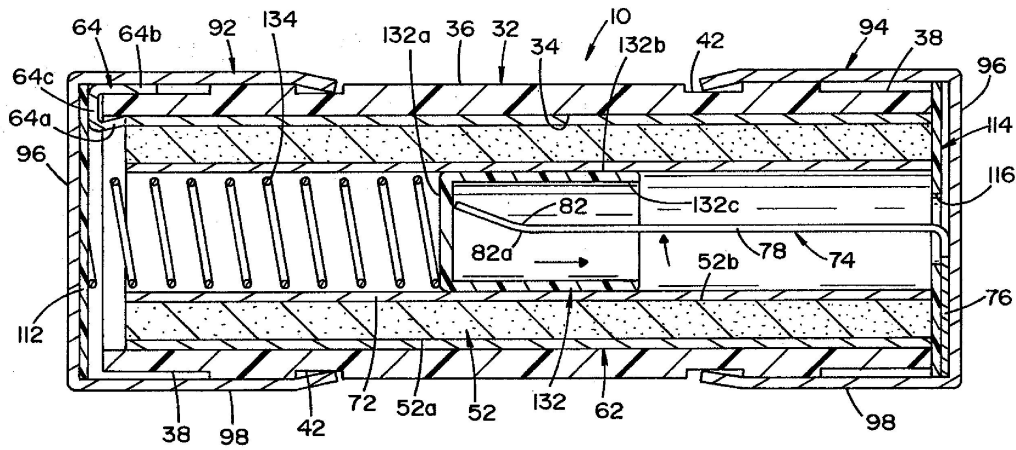
도면2



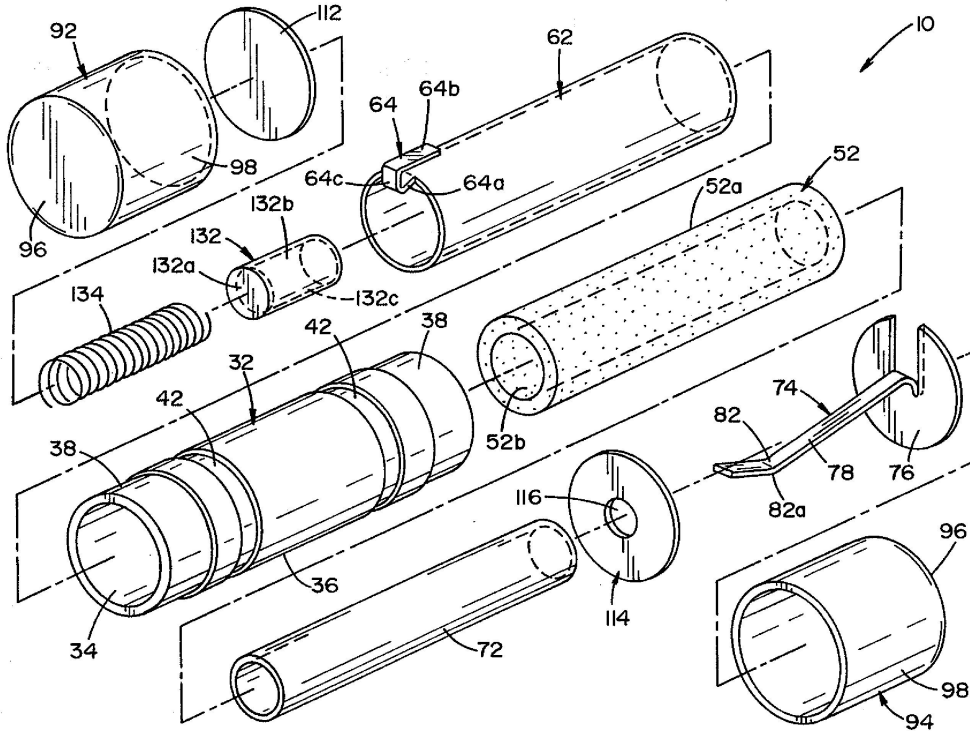
도면3



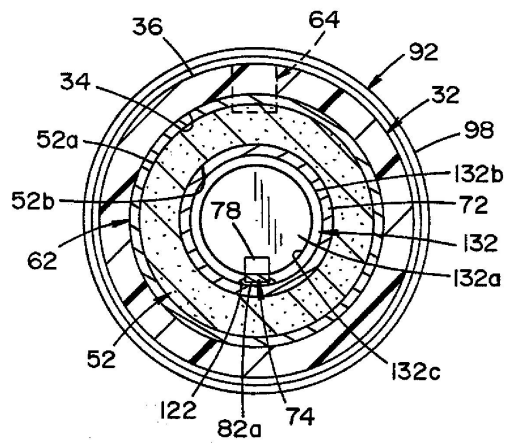
도면4



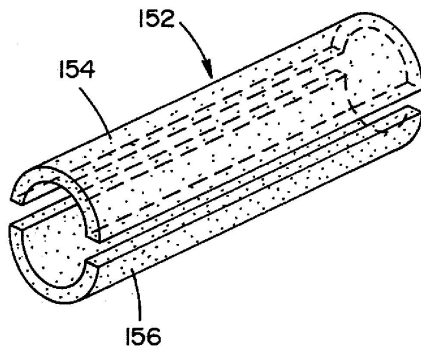
도면5



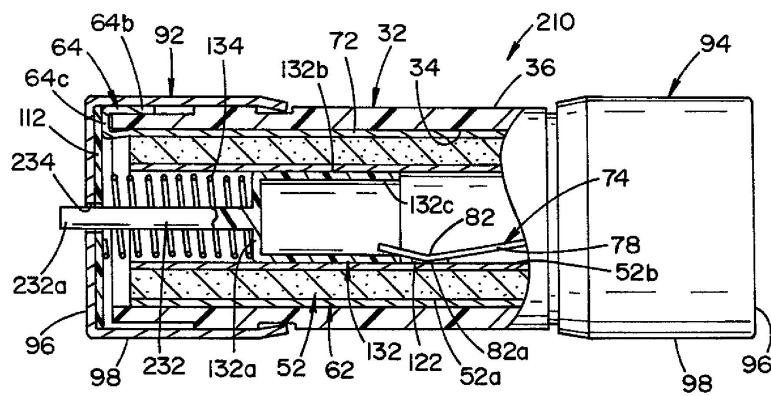
도면6



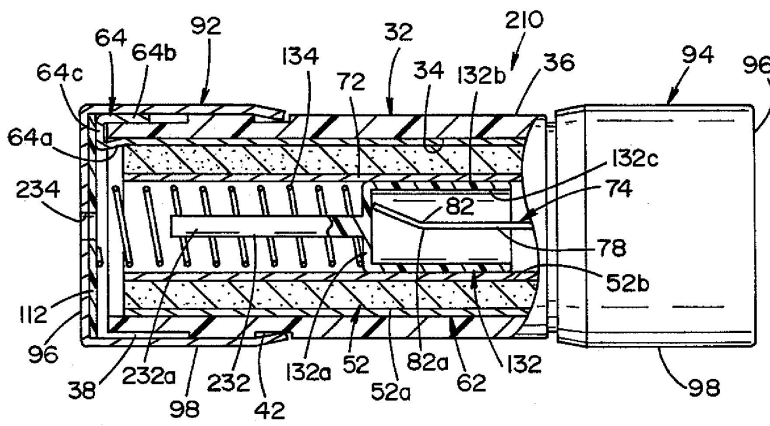
도면7



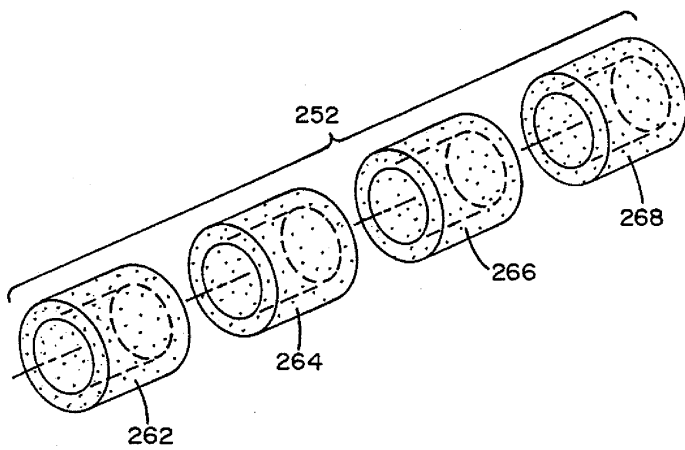
도면8



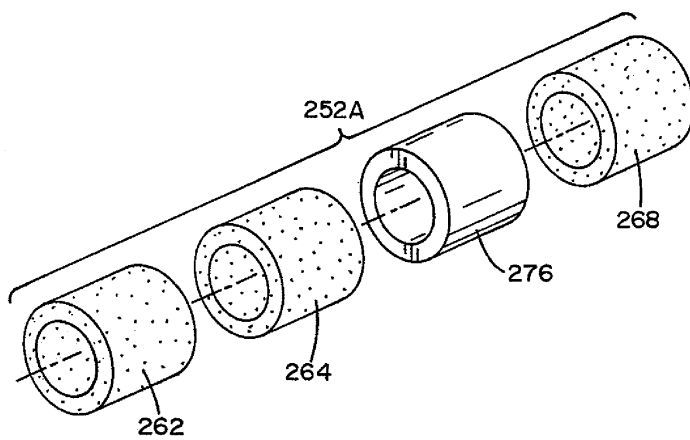
도면9



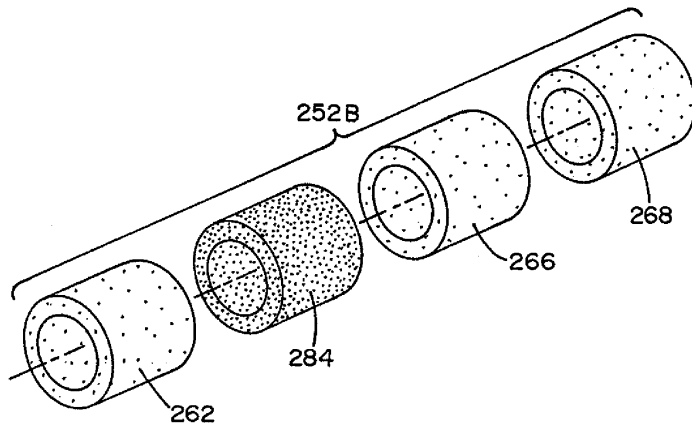
도면10



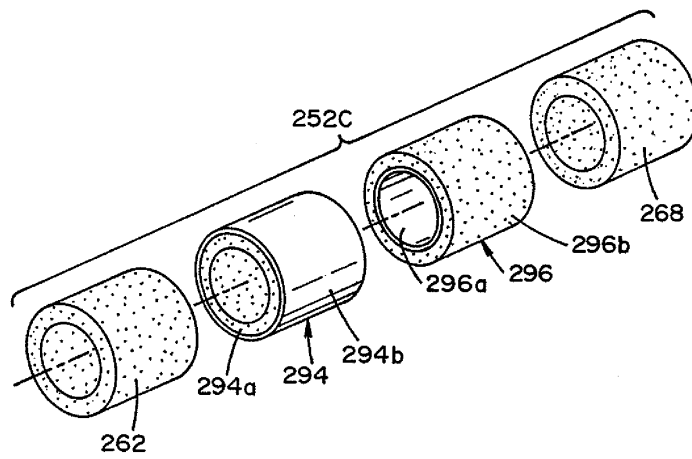
도면11



도면12



도면13



도면14

