



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0133512
(43) 공개일자 2017년12월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 37/76 (2006.01) H01H 85/05 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01H 37/76 (2013.01)
H01H 85/05 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7032536
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월10일
심사청구일자 2017년11월09일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/063832
- (87) 국제공개번호 WO 2016/190078
국제공개일자 2016년12월01일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-109098 2015년05월28일 일본(JP)

- (71) 출원인
데쿠세리아루즈 가부시카이가이사
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쥬메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
- (72) 발명자
고모리 지사토
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쥬메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데쿠세리아
루즈 가부시카이가이사 나이
- 사토 고지
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쥬메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데쿠세리아
루즈 가부시카이가이사 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

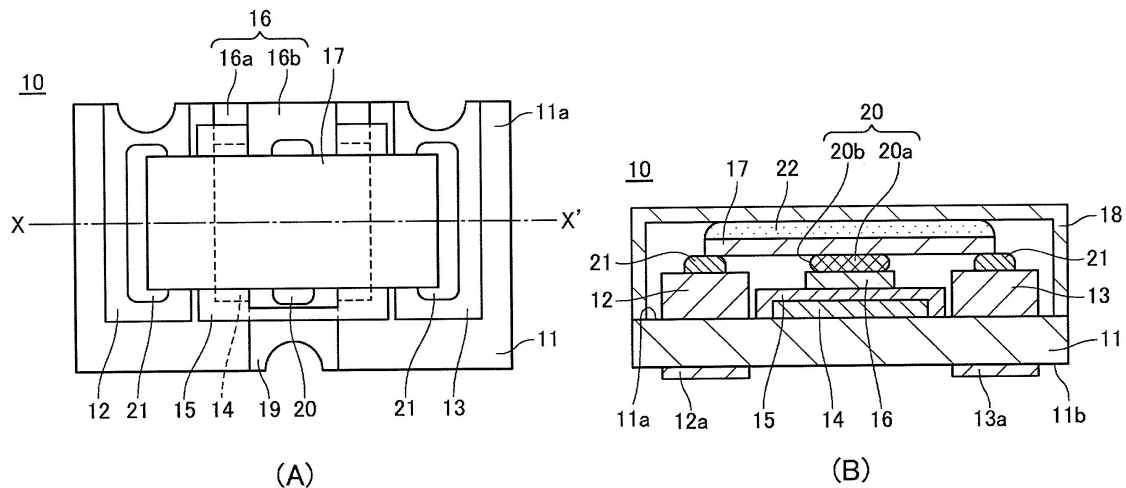
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 보호 소자, 퓨즈 소자

(57) 요약

퓨즈 엘리먼트의 대형화에 수반하여 증대되는 응력을 완화시키고, 주위 온도의 변화에 따라서도 안정적인 용단 특성을 유지할 수 있는 보호 소자를 제공한다. 제 1 전극 (12) 및 제 2 전극 (13) 과, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이에 걸쳐서 접속된 퓨즈 엘리먼트 (17) 와, 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 지지하는 케이싱을 구비하고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 케이싱층의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재 (20) 를 개재하여 고정되어 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 전극 및 제 2 전극과,
상기 제 1, 제 2 전극 사이에 걸쳐서 접속된 퓨즈 엘리먼트와,
상기 퓨즈 엘리먼트를 지지하는 케이싱을 구비하고,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 케이싱측의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는, 보호 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 케이싱을 구성하고, 상기 제 1, 제 2 전극이 형성된 절연 기판과,
상기 절연 기판에 형성된 발열체와,
상기 발열체를 피복하는 절연층과,
상기 절연층 상에 형성되고, 상기 발열체와 접속됨과 함께 상기 퓨즈 엘리먼트와 접속된 발열체 인출 전극을 구비하고,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 또는 상기 발열체 인출 전극의 1 개 지점 이상과의 사이에, 도전성을 갖는 상기 탄성 부재가 개재되어 있는, 보호 소자.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 탄성 부재에 의해 상기 제 1 전극, 상기 제 2 전극, 또는 상기 발열체 인출 전극의 1 개 지점 이상과 접합되어 있는, 보호 소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 케이싱을 구성하고, 상기 제 1, 제 2 전극이 형성된 절연 기판과,
상기 절연 기판에 형성된 발열체와,
상기 발열체를 피복하는 절연층과,
상기 절연층 상에 형성되고, 상기 발열체와 접속됨과 함께 상기 퓨즈 엘리먼트와 접속된 발열체 인출 전극을 구비하고,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 절연층과의 사이에 상기 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는, 보호 소자.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 케이싱을 구성하고, 상기 퓨즈 엘리먼트를 덮는 커버 부재를 구비하고,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 커버 부재와의 사이에 상기 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는, 보호 소자.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 전극은, 상기 케이싱으로부터 독립적으로 지지된 금속판인, 보호 소자.

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 탄성 부재는, 다공질 재료가 사용되고 있는, 보호 소자.

청구항 8

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 탄성 부재는, 선상의 도전 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포가 사용되고 있는, 보호 소자.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 탄성 부재는, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 보호 소자.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 탄성 부재는, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 보호 소자.

청구항 11

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 탄성 부재는, 선상의 절연 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포가 사용되고, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 보호 소자.

청구항 12

제 5 항에 있어서,
상기 탄성 부재는, 선상의 절연 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포가 사용되고, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 보호 소자.

청구항 13

제 1 전극 및 제 2 전극과,
상기 제 1, 제 2 전극 사이에 걸쳐서 접속된 퓨즈 엘리먼트와,
상기 퓨즈 엘리먼트를 지지하는 케이싱을 구비하고,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 케이싱측의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 케이싱을 구성하고, 상기 제 1, 제 2 전극이 형성된 절연 기판을 갖고,
상기 탄성 부재는 도전성을 갖고, 상기 퓨즈 엘리먼트와 상기 제 1 전극 및/또는 상기 제 2 전극 사이에 개재되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 탄성 부재에 의해 상기 제 1 전극 및/또는 상기 제 2 전극에 접합되어 있는, 퓨즈

소자.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 케이싱을 구성하고, 상기 제 1, 제 2 전극이 형성된 절연 기관을 갖고,

상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 절연 기관과의 사이에 상기 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 17

제 13 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케이싱을 구성하고, 상기 퓨즈 엘리먼트를 덮는 커버 부재를 구비하고,

상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 커버 부재와의 사이에 상기 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 18

제 13 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 탄성 부재는, 다공질 재료가 사용되고 있는, 퓨즈 소자.

청구항 19

제 13 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 탄성 부재는, 선상의 도전 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포가 사용되고 있는, 퓨즈 소자.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 탄성 부재는, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 탄성 부재는, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 22

제 13 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 탄성 부재는, 선상의 절연 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포가 사용되고, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 퓨즈 소자.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 탄성 부재는, 선상의 절연 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포가 사용되고, 상기 퓨즈 엘리먼트의 용융을 촉진시키는 재료가 함침되어 있는, 퓨즈 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전류 경로 상에 실장되어, 정격을 초과하는 전류가 흘렀을 때의 자기 발열, 혹은 발열체의 발열에 의해 용단되어 전류 경로를 차단하는 퓨즈 엘리먼트를 사용한 보호 소자 및 퓨즈 소자에 관한 것이다.

[0002] 본 출원은, 일본에 있어서 2015년 5월 28일에 출원된 일본 특허출원 번호 일본 특허출원 2015-109098을 기초로 하여 우선권을 주장하는 것으로, 이 출원은 참조됨으로써, 본 출원에 원용된다.

배경 기술

- [0003] 충전하여 반복 이용할 수 있는 이차 전지의 대부분은, 배터리 팩으로 가공되어 사용자에게 제공된다. 특히 중량 에너지 밀도가 높은 리튬 이온 이차 전지에 있어서는, 사용자 및 전자 기기의 안전을 확보하기 위해서, 일반적으로 과충전 보호, 과방전 보호 등의 몇 가지 보호 회로를 배터리 팩에 내장하고, 소정의 경우에 배터리 팩의 출력을 차단하는 기능을 가지고 있다.
- [0004] 이 종류의 보호 소자에는, 배터리 팩에 내장된 FET 스위치를 사용하여 출력의 ON/OFF 를 실시함으로써, 배터리 팩의 과충전 보호 또는 과방전 보호 동작을 실시하는 경우가 있다. 그러나, 어떠한 원인에 의해 FET 스위치가 단락 파괴된 경우, 뇌 서지 등이 인가되어 순간적인 대전류가 흘렀을 경우, 혹은 배터리 셀의 수명에 의해 출력 전압이 이상하게 저하되거나, 반대로 과대 이상 전압을 출력한 경우에도, 배터리 팩이나 전자 기기는, 발화 등의 사고로부터 보호되어야 한다. 그래서, 이와 같은 상정할 수 있는 어떠한 이상 상태에 있어서도, 배터리 셀의 출력을 안전하게 차단하기 위해서, 외부로부터의 신호에 따라 전류 경로를 차단하는 기능을 갖는 퓨즈로 이루어지는 보호 소자가 사용되고 있다.
- [0005] 도 19(A) 및 도 19(B) 에 나타내는 바와 같이, 이와 같은 리튬 이온 이차 전지 등을 위한 보호 회로의 보호 소자 (100) 로는, 절연 기관 (101) 상에 형성되고, 전류 경로 상에 접속된 제 1 및 제 2 전극 (102, 103) 과, 제 1 및 제 2 전극 (102, 103) 사이에 걸쳐 퓨즈 엘리먼트 (104) 를 접속하여 전류 경로의 일부를 이루고, 이 전류 경로 상의 퓨즈 엘리먼트 (104) 를, 과전류에 의한 자기 발열, 혹은 보호 소자 (100) 내부에 형성한 발열체 (105) 에 의해 용단하는 경우가 있다. 이와 같은 보호 소자 (100) 에서는, 용융된 액체상의 퓨즈 엘리먼트 (104) 를, 제 1 및 제 2 전극 (102, 103) 상, 및 제 1 및 제 2 전극 (102, 103) 사이에 형성되어 발열체 (105) 와 접속된 발열체 인출 전극 (107) 상에 모음으로써 전류 경로를 차단한다.
- [0006] 또, 도 19 에 기재되어 있는 바와 같은 보호 소자 (100) 에 있어서는, 리플로 납땜 등에 의해 실장될 때의 가열에 의해 용융되지 않도록, 일반적으로 퓨즈 엘리먼트 (104) 로서 용점이 300 ℃ 이상인 Pb 함유 고용점 납납이 사용되고 있다. 또, 퓨즈 엘리먼트 (104) 를 가열하면 산화가 진행되어 용단을 저해하기 때문에, 퓨즈 엘리먼트 (104) 에 생성된 산화막을 제거함과 함께, 퓨즈 엘리먼트 (104) 의 젖음성을 향상시키기 위해서 플럭스 (106) 를 적층하는 것도 실시되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 제2790433호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2010-003665호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 최근의 리튬 이온 이차 전지의 고용량화, 고출력화에 수반하여, 리튬 이온 이차 전지 용도 보호 회로의 보호 소자 (100) 에 대해서도, 정격의 향상이 요구되고 있다. 정격을 향상시켜, 보다 많은 전류를 흐르게 하기 위해서는, 퓨즈 엘리먼트 (104) 의 도체 저항을 낮출 것이 요구되어, 퓨즈 엘리먼트 (104) 의 대형화가 필수가 된다.
- [0009] 여기서, 퓨즈 엘리먼트 (104) 는 Pb 나 Sn 등의 금속을 주성분으로 하기 때문에, 일반적으로 선팅창 계수가 크다. 이 때문에, 퓨즈 엘리먼트 (104) 는, 보호 소자 (100) 가 실장된 전자 기기의 사용 환경에 있어서의 주위 온도에 따라 팽창과 수축을 반복한다. 그러나, 퓨즈 엘리먼트 (104) 는, 접속용 납납 등에 의해 제 1, 제 2 전극 (102, 103) 및 발열체 인출 전극 (107) 과 고정되어 있기 때문에, 팽창, 수축에 수반하는 응력이, 접속용 납납이나 각 전극 (102, 103, 107), 혹은 퓨즈 엘리먼트 (104) 에 가해진다. 이 응력은, 퓨즈 엘리먼트 (104) 의 체적의 대형화에 수반하여 증대된다.
- [0010] 또, 절연 기관 (101) 은 주로 세라믹이 사용되기 때문에, 선팅창 계수는 금속인 퓨즈 엘리먼트 (104) 에 비해 매우 작다. 이 때문에, 주위 온도의 변동에 의해, 퓨즈 엘리먼트 (104) 와 절연 기관 (101) 사이에도 응력

이 가해져, 퓨즈 엘리먼트 (104) 그 자체나, 제 1, 제 2 전극 (102, 103), 발열체 인출 전극 (107) 과의 접합 지점이나, 퓨즈 엘리먼트 (104) 의 각 전극 (102, 103, 107) 과 접합되어 있지 않은 용단 부위에 응력 변형이 집중되어, 파괴될 우려가 있었다.

[0011] 이와 같이, 퓨즈 엘리먼트 (104) 나, 퓨즈 엘리먼트 (104) 와의 접합 부위에 파단이 발생하면, 용단 특성이 변동되어, 소정의 온도나 과전류에 의해서는 용단되지 않거나, 혹은 용단 시간이 연장되는 등, 소정의 용단 특성을 유지할 수 없게 될 우려가 있다.

[0012] 그래서, 본 발명은, 퓨즈 엘리먼트의 대형화에 수반하여 증대되는 응력을 완화시키고, 주위 온도의 변화에 따라서도 안정적인 용단 특성을 유지할 수 있는 보호 소자 및 퓨즈 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 서술한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 관련된 보호 소자는, 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1, 제 2 전극 사이에 걸쳐서 접속된 퓨즈 엘리먼트와, 상기 퓨즈 엘리먼트를 지지하는 케이싱을 구비하고, 상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 케이싱측의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는 것이다.

[0014] 또, 본 발명에 관련된 퓨즈 소자는, 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1, 제 2 전극 사이에 걸쳐서 접속된 퓨즈 엘리먼트와, 상기 퓨즈 엘리먼트를 지지하는 케이싱을 구비하고, 상기 퓨즈 엘리먼트는, 상기 케이싱측의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재를 개재하여 고정되어 있는 것이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 탄성 부재는, 소자 케이싱측의 구성 부재와 퓨즈 엘리먼트 사이에 개재함으로써, 온도 환경의 변화에 수반하여 발생하는 응력을 흡수, 완화시킬 수 있고, 퓨즈 엘리먼트나 소자 케이싱측의 구성 부재에 파단이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은, 본 발명이 적용된 보호 소자를 나타내는 도면으로, (A) 는 커버 부재를 생략하여 나타내는 평면도이고, (B) 는 (A) 의 X-X' 단면도이다.

도 2 는, 온도 변화에 의해 퓨즈 엘리먼트가 신축함에 수반하여, 탄성 부재가 추종하여 응력을 완화시키는 상태를 나타내는 도면으로, (A) 는 퓨즈 엘리먼트의 팽창시를 나타내는 단면도이고, (B) 는 퓨즈 엘리먼트의 수축시를 나타내는 단면도이다.

도 3 은, 심재에 플럭스를 함침시킨 탄성 부재를 사용한 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 4 는, 제 1, 제 2 전극 상에 형성한 탄성 부재에 의해 퓨즈 엘리먼트를 접합한 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 5 는, 발열체를 절연 기관의 이면에 형성한 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 6 은, 제 1, 제 2 전극 및 발열체 인출 전극 상에 탄성 부재를 형성한 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 7 은, 절연층 상에 탄성 부재를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트의 용단부와의 사이에 개재시킨 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 8 은, 커버 부재에 탄성 부재를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트와의 사이에 개재시킨 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 9 는, 제 1, 제 2 전극으로서, 소자 케이싱으로부터 독립적으로 지지된 금속판을 사용한 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 10 은, 도 9 에 나타내는 보호 소자에 있어서, 절연층 상에 탄성 부재를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트의 용단부와의 사이에 개재시킨 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 11 은, 도 9 에 나타내는 보호 소자에 있어서, 커버 부재에 탄성 부재를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트와의 사이에 개재시킨 보호 소자를 나타내는 단면도이다.

도 12 는, 보호 소자가 탑재된 배터리 팩의 회로도이다.

도 13 은 보호 소자의 회로도로서, (A) 는 퓨즈 엘리먼트의 용단 전, (B) 는 퓨즈 엘리먼트의 용단 후를 나타낸다.

도 14 는 보호 소자의 동작 상태를 나타내는 단면도로, (A) 는 발열체가 통전에 의해 발열을 개시한 상태, (B) 는 퓨즈 엘리먼트가 용융되기 시작한 상태, (C) 는 퓨즈 엘리먼트가 용단된 상태를 나타낸다.

도 15 는, 본 발명이 적용된 퓨즈 소자를 나타내는 단면도이다.

도 16 은, 퓨즈 소자의 회로도로서, (A) 는 퓨즈 엘리먼트의 용단 전, (B) 는 퓨즈 엘리먼트의 용단 후를 나타낸다.

도 17 은, 절연 기관 상에 탄성 부재를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트의 용단부와의 사이에 개재시킨 퓨즈 소자를 나타내는 단면도이다.

도 18 은, 커버 부재에 탄성 부재를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트와의 사이에 개재시킨 퓨즈 소자를 나타내는 단면도이다.

도 19 는, 종래의 보호 소자를 커버 부재를 생략하여 나타내는 도면으로, (A) 는 외관 사시도이고, (B) 는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명이 적용된 보호 소자 및 퓨즈 소자에 대해, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 본 발명은, 이하의 실시형태에만 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 여러 가지의 변경이 가능한 것은 물론이다. 또, 도면은 모식적인 것으로, 각 치수의 비율 등은 현실의 것과는 상이한 경우가 있다. 구체적인 치수 등은 이하의 설명을 참조하여 판단해야 하는 것이다. 또, 도면 상호간에 있어서도 서로의 치수의 관계나 비율이 상이한 부분이 포함되어 있는 것은 물론이다.

[0018] [보호 소자의 구성]

[0019] 도 1(A) (B) 에 나타내는 바와 같이, 본 발명이 적용된 보호 소자 (10) 는, 절연 기관 (11) 과, 절연 기관 (11) 에 적층되고, 절연층 (15) 에 덮인 발열체 (14) 와, 절연 기관 (11) 의 양단에 형성된 제 1 전극 (12) 및 제 2 전극 (13) 과, 절연층 (15) 상에 발열체 (14) 와 중첩되도록 적층된 발열체 인출 전극 (16) 과, 양단이 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 에 각각 접속되고, 중앙부가 발열체 인출 전극 (16) 에 접속된 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 구비하고, 절연 기관 (11) 상에 내부를 보호하는 커버 부재 (18) 가 부착되어 있다.

[0020] 그리고, 보호 소자 (10) 는, 절연 기관 (11) 에 형성된 제 1, 제 2 전극 (12, 13), 발열체 (14), 절연층 (15), 발열체 인출 전극 (16), 및 커버 부재 (18) 에 의해 소자 케이싱을 구성하고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 이들 소자 케이싱층의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재 (20) 를 개재하여 고정되어 있다.

[0021] 절연 기관 (11) 은, 예를 들어, 알루미늄, 유리 세라믹스, 멀라이트, 지르코니아 등의 절연성을 갖는 부재를 사용하여, 예를 들어 대략 방형상으로 형성되어 있다. 절연 기관 (11) 은, 그 외에도, 유리 에폭시 기관, 페놀 기관 등의 프린트 배선 기관에 사용되는 재료를 사용해도 된다.

[0022] 절연 기관 (11) 의 서로 대향하는 양단부에는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 이 형성되어 있다. 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 은, 각각, Ag 나 Cu 등의 도전 패턴에 의해 형성되어 있다. 또, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 은, 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 으로부터, 캐스터레이션을 통하여 이면 (11b) 에 형성된 제 1, 제 2 외부 접속 전극 (12a, 13a) 과 연속되어 있다. 보호 소자 (10) 는, 이면 (11b) 에 형성된 제 1, 제 2 외부 접속 전극 (12a, 13a) 이, 보호 소자 (10) 가 실장되는 배터리 회로 등의 회로 기관에 형성된 접속 전극에 접속됨으로써, 회로 기관 상에 형성된 전류 경로의 일부에 장착된다.

[0023] 발열체 (14) 는, 비교적 저항값이 높게 통전되면 발열하는 도전성을 갖는 부재로서, 예를 들어 니크롬, W, Mo, Ru 등 또는 이것들을 함유하는 재료로 이루어진다. 발열체 (14) 는, 이것들의 합금 혹은 조성물, 화합물의 분상체를 수지 바인더 등과 혼합하여, 페이스트상으로 한 것을 절연 기관 (11) 상에 스크린 인쇄 기술을 사용하여 패턴 형성하여, 소성하거나 함으로써 형성할 수 있다.

[0024] 또, 보호 소자 (10) 는, 발열체 (14) 를 덮도록 절연층 (15) 이 형성되고, 이 절연층 (15) 을 통하여 발열체 (14) 에 대향하도록 발열체 인출 전극 (16) 이 형성된다. 발열체 인출 전극 (16) 은 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 접속되고, 이로써 발열체 (14) 는, 절연층 (15) 및 발열체 인출 전극 (16) 을 통하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 중

접된다. 절연층 (15) 은, 발열체 (14) 의 보호 및 절연을 도모함과 함께, 발열체 (14) 의 열을 효율적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 전하기 위해서 형성되고, 예를 들어 유리층으로 이루어진다. 또한, 보호 소자 (10) 는, 발열체 (14) 의 열을 효율적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 전하기 위해서, 발열체 (14) 와 절연 기관 (11) 사이에도 절연층 (15) 을 적층해도 된다.

[0025] 또한, 보호 소자 (10) 는, 발열체 (14) 를, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 이 형성된 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 과 반대측의 이면 (11b) 에 형성해도 되고, 혹은, 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 에 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 과 인접하여 형성해도 된다. 또, 보호 소자 (10) 는, 발열체 (14) 를, 절연 기관 (11) 의 내부에 형성해도 된다.

[0026] 또, 발열체 (14) 는, 일단이 발열체 인출 전극 (16) 과 접속되고, 타단이 발열체 전극 (19) 과 접속되어 있다. 발열체 인출 전극 (16) 은, 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 상에 형성됨과 함께 발열체 (14) 와 접속된 하층부 (16a) 와, 발열체 (14) 와 대향하여 절연층 (15) 상에 적층됨과 함께 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 접속되는 상층부 (16b) 를 갖는다. 이로써, 발열체 (14) 는, 발열체 인출 전극 (16) 을 통하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 발열체 인출 전극 (16) 은, 절연층 (15) 을 통하여 발열체 (14) 에 대향 배치됨으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 용융시킴과 함께, 용융 도체를 응집되기 쉽게 할 수 있다.

[0027] 또, 발열체 전극 (19) 은, 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 상에 형성되고, 캐스터레이션을 통하여 절연 기관 (11) 의 이면 (11b) 에 형성된 발열체 급전 전극 (19a) (도 13(A) 참조) 과 연속되어 있다.

[0028] 보호 소자 (10) 는, 제 1 전극 (12) 으로부터 발열체 인출 전극 (16) 을 통하여 제 2 전극 (13) 에 걸쳐 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 접속되어 있다. 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 보호 소자 (10) 의 가용 도체로서 사용되고, 통상 사용시에는 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이를 도통시켜, 보호 소자 (10) 가 장착된 외부 회로의 전류 경로의 일부를 구성한다. 그리고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 정격을 초과하는 전류가 통전됨으로써 자기 발열 (줄열) 에 의해 용단되거나, 혹은 발열체 (14) 의 발열에 의해 용단되어, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이를 차단한다.

[0029] 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 발열체 (14) 의 발열이나 자기 발열에 의해 신속하게 용단되는 재료로 이루어지고, 예를 들어 Sn 을 주성분으로 하는 Pb 프리 뱀납 등의 저융점 금속을 바람직하게 사용할 수 있다. 또, 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, In, Pb, Ag, Cu 등의 합금을 사용해도 되거나, 혹은 Sn 을 주성분으로 하는 Pb 프리 뱀납 등의 저융점 금속과, Ag, Cu 또는 이것들을 주성분으로 하는 합금 등의 고용점 금속의 적층체여도 된다.

[0030] 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 에 형성된 접속용 뱀납 (21) 을 통하여, 리플로 납땀에 의해 용이하게 접속할 수 있다.

[0031] 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 절연층 (15) 및 발열체 인출 전극 (16) 을 개재하여, 발열체 (14) 와 중첩된 위치에 형성됨으로써, 발열체 (14) 가 발한 열을 효율적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 전하여, 신속하게 용단시킬 수 있다.

[0032] 또한, 보호 소자 (10) 는, 정격을 향상시켜, 보다 많은 전류를 흐르게 하기 위해서, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 도체 저항을 낮출 것이 요구된다. 그 때문에, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 체적이 증가하여, 대형화되어 있다.

[0033] 도 1 에 나타내는 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 에 접속용 뱀납 (21) 등의 접속 재료에 의해 접속됨과 함께, 보호 소자 (10) 의 소자 케이싱측에 형성된 발열체 인출 전극 (16) 과의 사이에 개재되어 있는 탄성 부재 (20) 가 접속되어 있다.

[0034] [탄성 부재 (20)]

[0035] 탄성 부재 (20) 는, 보호 소자 (10) 가 실장된 전자 기기의 사용 환경의 온도 변화에 수반하여, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 발열체 인출 전극 (16), 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 등의 소자 케이싱측의 구성 부재의 선팽창 계수의 차에서 기인하여 발생하는 응력을 완화시키는 것이다. 즉, 퓨즈 엘리먼트 (17) 는 Sn 등의 금속 재료에 의해 형성할 수 있고, 선팽창 계수가 세라믹 등에 의해 형성되어 있는 절연 기관 (11) 보다 크다. 그 때문에, 주위의 온도가 상승하면, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에 접속용 뱀납 (21) 에 의해 고정되어 있는 퓨즈 엘리먼트 (17) 는, 절연 기관 (11) 상에 형성된 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 이나 발열체 인출 전극 (16) 과의 사이에 응력이 발생한다.

[0036] 예를 들어, 보호 소자 (10) 를 전기 자동차용의 리튬 이온 배터리에 사용한 경우, 사용 환경에 따라서는 온도 변화도 광범위해지는 것이 상정된다. 이 때문에, 보호 소자 (10) 는, 이러한 온도 사이클에 의해 퓨즈 엘리

먼트 (17) 나 절연 기관 (11) 등의 소자 케이싱층의 구성 부품이 팽창과 수축을 반복하여, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱층 사이에, 선펡창 계수의 차에 따른 응력 변형이 발생한다.

- [0037] 탄성 부재 (20) 는, 소자 케이싱층의 발열체 인출 전극 (16) 과 퓨즈 엘리먼트 (17) 사이에 개재됨으로써, 당해 응력을 흡수, 완화시킬 수 있고, 발열체 인출 전극 (16) 이나 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 파단이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자 (10) 는, 온도 변화에 따라 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 제 1 전극 (12) 과 발열체 인출 전극 (16) 사이, 및 제 2 전극 (13) 과 발열체 인출 전극 (16) 사이에 있어서 팽창 (도 2(A)) 혹은 수축 (도 2(B)) 되어, 발열체 인출 전극 (16) 상에 응력이 집중되는 한편, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 변화량에 대해, 절연 기관 (11) 등의 소자 케이싱층의 변화량이 작고 응력 변형이 커지는 경우에도, 발열체 인출 전극 (16) 상에 형성된 탄성 부재 (20) 가 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 팽창 변화에 추종하여 변형되고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 나 발열체 인출 전극 (16) 등의 소자 케이싱층에 가해지는 응력을 완화시킬 수 있다.
- [0039] 이로써, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 나, 소자 케이싱층의 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 이나 발열체 인출 전극 (16) 등의 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 접합 부위에 파단이 발생하는 경우가 없다. 따라서, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 발열체 (14) 의 발열에 의해 소정의 시간에 용단되거나, 혹은 과전류 시에 소정의 시간에 용단되어, 용단 특성을 유지할 수 있다.
- [0040] 또한, 탄성 부재 (20) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱층 사이에 발생하는 응력을 완화시킬 수 있는 것 이면 되고, 탄성, 점탄성 중 어느 성질을 갖는 것이어도 된다.
- [0041] 탄성 부재 (20) 는, 발열체 인출 전극 (16) 과 퓨즈 엘리먼트 (17) 사이에 개재되는 경우, 도전성을 갖는다. 이로써, 탄성 부재 (20) 를 통하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 발열체 인출 전극 (16) 이 전기적으로도 접속된다. 탄성 부재 (20) 는, 탄성을 갖는 심재 (20a) 에, 뱀납 코트나 Ag 도금 등에 의해 도전 피복하여 도전층 (20b) 을 형성함으로써, 탄성 및 도전성을 구비할 수 있다. 또한, 탄성 부재 (20) 는, 도전층 (20b) 을 형성하지 않고, 탄성 및 도전성을 갖는 부재만으로 형성해도 된다.
- [0042] 또, 탄성 부재 (20) 는, 표면을 뱀납 등의 도전성을 갖는 접합 재료에 의해 도전층 (20b) 을 형성함으로써, 당해 도전층 (20b) 에 의해 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 발열체 인출 전극 (16) 상에 접합할 수 있다.
- [0043] 탄성 부재 (20) 는, 탄성을 갖는 심재로서, 탄성을 갖는 도전 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어 탄성 부재 (20) 는, 도전성 섬유 등의 선상의 도전 재료를 사용한 시트상의 직포 또는 부직포를 사용하여, 적절히 뱀납 코트나 Ag 도금 등의 도전 피복을 실시함으로써 형성할 수 있다.
- [0044] 또, 탄성 부재 (20) 는, 다공질성의 재료를 사용해도 되고, 예를 들어, PTFE (폴리테트라플루오로에틸렌) 등의 다공질성의 수지 시트를 심재 (20a) 로서 사용하여, 뱀납 코트나 Ag 도금 등의 도전 피복을 실시하여 도전층 (20b) 을 형성함으로써 형성할 수 있다.
- [0045] 또한, 보호 소자 (10) 는, 발열체 인출 전극 (16) 및 탄성 부재 (20) 를 통하여 발열체 (14) 의 열을 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 전하여 가열하기 때문에, 탄성 부재 (20) 로서, 열전도성이 우수한 재료를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0046] 또, 탄성 부재 (20) 는, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 도전성 섬유나 다공질 재료를 사용하여 형성함과 함께, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 산화를 방지하고, 용융을 촉진시키는 플럭스 (22) 등의 용융 촉진제를 함침시켜도 된다. 이로써, 탄성 부재 (20) 는, 발열체 (14) 에 의해 가열되면 함침되어 있던 플럭스 (22) 가 배어 나와, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 산화를 방지할 수 있다. 이로써, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 용융을 촉진시켜, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이를 신속하게 차단할 수 있다.
- [0047] 또한, 탄성 부재 (20) 는, 심재 (20a) 로서 선상의 절연 재료로 이루어지는 직포 또는 부직포를 사용함과 함께, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 용융을 촉진시키는 플럭스 (22) 등의 용융 촉진제를 함침시켜도 된다. 이 경우, 탄성 부재 (20) 는, 적절히 뱀납 코트나 Ag 도금 등에 의해 도전 피복하여 도전층 (20b) 을 형성함으로써 도전성을 구비할 수 있다.
- [0048] [플럭스]
- [0049] 또, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 산화 방지와, 용단시의 산화물 제거 및 뱀납의 유동성 향상을 위해서, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 표면이나 이면에 플럭스 (22) 를 코팅해도 된다. 플럭스 (22) 를 코팅함으

로써, 보호 소자 (10) 의 실사용시에 있어서, 퓨즈 엘리먼트 (17) (예를 들어 뿔납) 의 젖음성을 높임과 함께, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 용해되고 있는 동안의 산화물을 제거하여, 속용단성 (速溶斷性) 을 향상시킬 수 있다.

[0050] 또, 플럭스 (22) 를 코팅함으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 표면에, Sn 을 주성분으로 하는 Pb 프리 뿔납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 산화를 효과적으로 방지하여, 속용단성을 유지, 향상시킬 수 있다.

[0051] 또한, 제 1, 제 2 전극 (12, 13), 발열체 인출 전극 (16) 및 발열체 전극 (19) 은, 예를 들어 Ag 나 Cu 등의 도전 패턴에 의해 형성되고, 적절히 표면에 Sn 도금, Ni/Au 도금, Ni/Pd 도금, Ni/Pd/Au 도금 등의 보호층이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이로써, 표면의 산화를 방지함과 함께, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 접속용 뿔납 (21) 등의 접속 재료에 의한 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 발열체 인출 전극 (16) 의 침식을 억제할 수 있다.

[0052] [커버 부재]

[0053] 또, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (1) 가 형성된 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 상에, 내부를 보호함과 함께 용융된 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 비산을 방지하는 커버 부재 (18) 가 부착되어 있다. 커버 부재 (18) 는, 각종 엔지니어링 플라스틱, 세라믹스 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 형성할 수 있다. 커버 부재 (18) 는, 절연 기관 (11) 의 표면 (11a) 상에 절연성 접착제에 의해 접속되고, 이로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 덮는다.

[0054] 이와 같은 보호 소자 (10) 는, 발열체 급전 전극 (19a), 발열체 전극 (19), 발열체 (14), 발열체 인출 전극 (16), 탄성 부재 (20) 및 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 이르는 발열체 (14) 로의 통전 경로가 형성된다. 또, 보호 소자 (10) 는, 발열체 전극 (19) 이 발열체 급전 전극 (19a) 을 통하여 발열체 (14) 에 통전시키는 외부 회로와 접속되고, 당해 외부 회로에 의해 발열체 전극 (19) 과 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 걸치는 통전이 제어된다.

[0055] 또, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 발열체 인출 전극 (16) 과 접속됨으로써, 발열체 (14) 로의 통전 경로의 일부를 구성한다. 따라서, 보호 소자 (10) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 용융되어, 외부 회로와의 접속이 차단되면, 발열체 (14) 로의 통전 경로도 차단되기 때문에, 발열을 정지시킬 수 있다.

[0056] [변형예 1]

[0057] 또한, 도 1 에 나타내는 보호 소자 (10) 에서는, 발열체 인출 전극 (16) 상에만 탄성 부재 (20) 를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 지지했지만, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에 탄성 부재 (20) 를 형성하고, 발열체 인출 전극 (16) 상에 접속용 뿔납 (21) 을 형성해도 된다. 도 4 에 나타내는 보호 소자 (30) 에서는, 제 1 전극 (12) 상에 형성된 탄성 부재 (20) 에 의해, 제 1 전극 (12) 과 발열체 인출 전극 (16) 사이의 응력이 흡수, 완화되고, 제 2 전극 (13) 상에 형성된 탄성 부재 (20) 에 의해, 제 2 전극 (13) 과 발열체 인출 전극 (16) 사이의 응력이 흡수, 완화된다.

[0058] 또한, 보호 소자 (30) 는, 상기 서술한 바와 같이, 발열체 (14) 를 절연 기관 (11) 의 이면 (11b) 에 형성해도 된다. 이 때, 보호 소자 (30) 는, 도 5 에 나타내는 바와 같이, 발열체 인출 전극 (16) 을 절연 기관 (11) 을 사이에 두고 발열체 (14) 와 중첩됨과 함께, 발열체 인출 전극 (16) 상에 접속용 뿔납 (21) 을 통하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 접속하는 것이 바람직하다. 이로써, 발열체 인출 전극 (16) 및 접속용 뿔납 (21) 을 통하여 발열체 (14) 의 열을 효율적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 전할 수 있고, 발열체 (14) 의 발열 후, 신속하게 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 용단시킬 수 있다.

[0059] [변형예 2]

[0060] 또, 도 6 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 및 발열체 인출 전극 (16) 상에, 뿔납 등의 접합 재료에 의해 도전층 (20b) 이 형성된 탄성 부재 (20) 를 형성해도 된다. 도 6 에 나타내는 보호 소자 (40) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 탄성 부재 (20) 의 도전층 (20b) 에 의해 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 및 발열체 인출 전극 (16) 상에 접합됨과 함께 전기적 도통이 도모된다. 또, 도 6 에 나타내는 보호 소자 (40) 는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 및 발열체 인출 전극 (16) 상에 형성된 각 탄성 부재 (20) 에 의해 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱측 사이의 응력이 흡수, 완화된다.

[0061] [변형예 3]

[0062] 또, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자는, 절연층 (15) 상에 탄성 부재 (20) 를 형성해도 된다. 도 7 에 나타내는 보호 소자 (50) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 접속용 뿔납 (21) 에 의해 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 및 발열체 인출 전극 (16) 상에 접합됨과 함께 전기적 도통이 도모되고 있다. 또, 보호 소자 (50) 는,

제 1 전극 (12) 과 발열체 인출 전극 (16) 사이, 및 제 2 전극 (13) 과 발열체 인출 전극 (16) 사이의 용단부 (17a) 에, 절연층 (15) 상에 형성된 탄성 부재 (20) 가 접속되어 있다. 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 용단부 (17a) 란, 발열체 인출 전극 (16) 및 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이에 걸쳐 접속된 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 있어서의 용단 지점을 말하고, 구체적으로는, 발열체 인출 전극 (16) 과 제 1 전극 (12) 사이, 및 발열체 인출 전극 (16) 과 제 2 전극 (13) 사이를 말한다.

[0063] 이 보호 소자 (50) 에서는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 접속용 뿔납 (21) 에 의해 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 및 발열체 인출 전극 (16) 상에 접합됨으로써, 팽창 및 신축되는 지점이 이들 각 전극 (12, 13, 16) 에 고정되어 있지 않은 용단부 (17a) 가 되는 것으로부터, 당해 용단부 (17a) 에 탄성 부재 (20) 를 형성함으로써, 효과적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱층 사이의 응력을 흡수, 완화시킬 수 있다.

[0064] 또한, 도 7 에 나타내는 보호 소자 (50) 에 있어서도, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 발열체 인출 전극 (16) 의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 접합시켜도 된다.

[0065] [변형예 4]

[0066] 또, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 덮는 커버 부재 (18) 에 탄성 부재 (20) 를 형성해도 된다. 도 8 에 나타내는 보호 소자 (60) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 접속용 뿔납 (21) 에 의해 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 및 발열체 인출 전극 (16) 상에 접합됨과 함께 전기적 도통이 도모된다. 또, 보호 소자 (60) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 커버 부재 (18) 에 탄성 부재 (20) 가 접합되어 있다. 커버 부재 (18) 에 형성된 탄성 부재 (20) 는 반드시 도전성을 구비하고 있을 필요는 없다.

[0067] 이 보호 소자 (60) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱층의 구성 부재인 커버 부재 (18) 사이에 탄성 부재 (20) 를 개재시킴으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱층 사이의 응력이 커버 부재 (18) 측에 가해져 커버 부재 (18) 에 접속된 탄성 부재 (20) 에 의해 흡수, 완화된다.

[0068] 또, 보호 소자 (60) 에 있어서, 발열체 인출 전극 (16) 상에도 탄성 부재 (20) 를 형성하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 접속함으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 양면을 탄성 부재 (20) 로 협지해도 된다. 이로써, 보호 소자 (60) 는, 절연 기관 (11) 측 및 커버 부재 (18) 측의 양측에 있어서, 효과적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱층 사이의 응력을 흡수, 완화시킬 수 있다.

[0069] 또한, 보호 소자 (60) 는, 커버 부재 (18) 이외에, 제 1, 제 2 전극 (12, 13), 발열체 인출 전극 (16), 및 절연 기관 (11) 과 용단부 (17a) 사이의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 접속함으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 양면을 탄성 부재 (20) 로 협지해도 된다.

[0070] [변형예 5]

[0071] 또, 도 9 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 을, 소자 케이싱으로부터 독립적으로 지지된 금속판에 의해 구성해도 된다. 도 9 에 나타내는 보호 소자 (70) 에서는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 은, 대전류 용도에 대응 가능한 금속판에 의해 구성되고, 도시되지 않은 외부 회로 기관 등의 지지 부재에 나사 고정됨으로써 지지되어 있다. 절연 기관 (11) 상에는, 발열체 (14), 절연층 (15), 발열체 인출 전극 (16), 및 탄성 부재 (20) 가 형성되어 있다. 그리고, 보호 소자 (70) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에 접속용 뿔납 (21) 을 통하여 접속됨과 함께, 발열체 인출 전극 (16) 과의 사이에 개재되어 있는 탄성 부재 (20) 와 접속되어 있다. 도 9 에 나타내는 보호 소자 (70) 는, 발열체 인출 전극 (16) 상에 형성된 탄성 부재 (20) 에 의해 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 도시되지 않은 지지 기구에 지지된 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 소자 케이싱층 사이의 응력이 흡수, 완화된다.

[0072] 또, 보호 소자 (70) 는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에도 탄성 부재 (20) 를 형성하여, 발열체 인출 전극 (16) 상에 형성된 탄성 부재 (20) 와 함께 응력을 흡수시켜도 된다. 또, 보호 소자 (70) 는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 발열체 인출 전극 (16) 의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성하도록 해도 된다.

[0073] 또한, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자 (70) 는, 발열체 인출 전극 (16) 상에 탄성 부재 (20) 를 형성함과 함께, 절연층 (15) 상에도 탄성 부재 (20) 를 형성하여, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 용단부 (17a) 에 있어서의 응력을 흡수, 완화시켜도 된다. 또, 보호 소자 (70) 는, 절연층 (15) 상에만 탄성 부재 (20) 를 형성하고, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 발열체 인출 전극 (16) 상에는 접속용 뿔납 (21) 을 형성하도록 해도 된다. 혹은, 보호 소자 (70) 는, 절연층 (15) 상에 탄성 부재 (20) 를 형성함과 함께, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 발열체 인출 전극 (16) 의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성하도록 해도 된다.

- [0074] 또, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자 (70) 는, 커버 부재 (18) 에 탄성 부재 (20) 를 형성해도 된다. 커버 부재 (18) 에 형성된 탄성 부재 (20) 는 반드시 도전성을 구비하고 있을 필요는 없다. 또, 보호 소자 (70) 는, 커버 부재 (18) 에 탄성 부재 (20) 를 형성함과 함께, 제 1, 제 2 전극 (12, 13), 발열체 인출 전극 (16) 및 절연층 (15) 의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성하도록 해도 된다.
- [0075] [보호 소자의 사용 방법]
- [0076] 이어서, 이들 보호 소자 (10, 30, 40, 50, 60, 70) 의 사용 형태에 대해 설명한다. 또한, 이하에서는 보호 소자 (10) 에 대해 설명하지만, 보호 소자 (30, 40, 50, 60, 70) 에 대해서도 동일하다. 보호 소자 (10) 는, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 예를 들어 리튬 이온 이차 전지의 배터리 팩 (80) 내의 회로에 장착되어 사용된다. 배터리 팩 (80) 은, 예를 들어, 합계 4 개의 리튬 이온 이차 전지의 배터리 셀 (81a ~ 81d) 로 이루어지는 배터리 스택 (82) 을 갖는다.
- [0077] 배터리 팩 (80) 은, 배터리 스택 (82) 과, 배터리 스택 (82) 의 충방전을 제어하는 충방전 제어 회로 (83) 와, 배터리 스택 (82) 의 이상시에 충전을 차단하는 본 발명이 적용된 보호 소자 (10) 와, 각 배터리 셀 (81a ~ 81d) 의 전압을 검출하는 검출 회로 (84) 와, 검출 회로 (84) 의 검출 결과에 따라 보호 소자 (10) 의 동작을 제어하는 전류 제어 소자 (85) 를 구비한다.
- [0078] 배터리 스택 (82) 은, 과충전 및 과방전 상태에서부터 보호하기 위한 제어를 요하는 배터리 셀 (81a ~ 81d) 이 직렬 접속된 것으로, 배터리 팩 (80) 의 정극 단자 (80a), 부극 단자 (80b) 를 통하여, 착탈 가능하게 충전 장치 (86) 에 접속되고, 충전 장치 (86) 로부터의 충전 전압이 인가된다. 충전 장치 (86) 에 의해 충전된 배터리 팩 (80) 은, 정극 단자 (80a), 부극 단자 (80b) 를 배터리에 의해 동작하는 전자 기기에 접속함으로써, 이 전자 기기를 동작시킬 수 있다.
- [0079] 충방전 제어 회로 (83) 는, 배터리 스택 (82) 으로부터 충전 장치 (86) 에 흐르는 전류 경로에 직렬 접속된 2 개의 전류 제어 소자 (87, 88) 와, 이것들의 전류 제어 소자 (87, 88) 의 동작을 제어하는 제어부 (89) 를 구비한다. 전류 제어 소자 (87, 88) 는, 예를 들어 전계 효과 트랜지스터 (이하, FET 라고 부른다) 에 의해 구성되고, 제어부 (89) 에 의해 게이트 전압을 제어함으로써, 배터리 스택 (82) 의 전류 경로의 도통과 차단을 제어한다. 제어부 (89) 는, 충전 장치 (86) 로부터 전력 공급을 받아 동작하고, 검출 회로 (84) 에 의한 검출 결과에 따라, 배터리 스택 (82) 이 과방전 또는 과충전일 때, 전류 경로를 차단하도록, 전류 제어 소자 (87, 88) 의 동작을 제어한다.
- [0080] 보호 소자 (10) 는, 예를 들어, 배터리 스택 (82) 과 충방전 제어 회로 (83) 사이의 충방전 전류 경로 상에 접속되고, 그 동작이 전류 제어 소자 (85) 에 의해 제어된다.
- [0081] 검출 회로 (84) 는, 각 배터리 셀 (81a ~ 81d) 과 접속되어, 각 배터리 셀 (81a ~ 81d) 의 전압값을 검출하고, 각 전압값을 충방전 제어 회로 (83) 의 제어부 (89) 에 공급한다. 또, 검출 회로 (84) 는, 어느 1 개의 배터리 셀 (81a ~ 81d) 이 과충전 전압 또는 과방전 전압이 되었을 때 전류 제어 소자 (85) 를 제어하는 제어 신호를 출력한다.
- [0082] 전류 제어 소자 (85) 는, 예를 들어 FET 에 의해 구성되고, 검출 회로 (84) 로부터 출력되는 검출 신호에 의해, 배터리 셀 (81a ~ 81d) 의 전압값이 소정의 과방전 또는 과충전 상태를 초과하는 전압이 되었을 때, 보호 소자 (10) 를 동작시켜, 배터리 스택 (82) 의 충방전 전류 경로를 전류 제어 소자 (87, 88) 의 스위치 동작에 상관없이 차단하도록 제어한다.
- [0083] 이상과 같은 구성으로 이루어지는 배터리 팩 (80) 에 있어서, 본 발명이 적용된 보호 소자 (10) 는, 도 13 에 나타내는 바와 같은 회로 구성을 갖는다. 즉, 보호 소자 (10) 는, 발열체 인출 전극 (16) 을 통하여 제 1, 제 2 외부 접속 전극 (12a, 13a) 사이에 걸쳐서 직렬 접속된 퓨즈 엘리먼트 (17) 와, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 접속점을 통하여 통전시켜 발열시킴으로써 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 용융시키는 발열체 (14) 로 이루어지는 회로 구성이다. 또, 보호 소자 (10) 에서는, 예를 들어, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 제 1, 제 2 외부 접속 전극 (12a, 13a) 을 통하여 배터리 팩 (80) 의 충방전 전류 경로 상에 직렬 접속되고, 발열체 (14) 가 발열체 전극 (19) 의 발열체 급전 전극 (19a) 을 통하여 전류 제어 소자 (85) 와 접속된다. 보호 소자 (10) 의 제 1 외부 접속 전극 (12a) 은 배터리 스택 (82) 의 일방의 개방단측에 접속되고, 제 2 외부 접속 전극 (13a) 은 배터리 팩 (80) 의 정극 단자 (80a) 측에 접속된다.
- [0084] [용단 공정]

- [0085] 이와 같은 회로 구성으로 이루어지는 보호 소자 (10) 는, 배터리 팩 (80) 의 전류 경로를 차단할 필요가 발생한 경우에, 도 14(A) 에 나타내는 바와 같이, 배터리 팩 (80) 에 형성된 전류 제어 소자 (85) 에 의해 발열체 (14) 가 통전, 발열된다. 이로써, 도 14(B) 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자 (10) 는, 발열체 (14) 의 발열에 의해, 배터리 팩 (80) 의 전류 경로 상에 장착된 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 용융되고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 용융도체가, 젖음성이 높은 발열체 인출 전극 (16) 및 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 에 끌어 당겨짐으로써 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 용단된다. 이로써, 도 14(C) 에 나타내는 바와 같이, 보호 소자 (10) 는, 확실하게 제 1 전극 (12) ~ 발열체 인출 전극 (16) ~ 제 2 전극 (13) 사이를 용단시키고 (도 13(B)), 배터리 팩 (80) 의 전류 경로를 차단할 수 있다. 또, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 용단됨으로써, 발열체 (14) 로의 급전도 정지된다.
- [0086] 또한, 본 발명의 보호 소자 (10) 는, 리튬 이온 이차 전지의 배터리 팩에 사용하는 경우에 한정하지 않고, 전기 신호에 의한 전류 경로의 차단을 필요로 하는 여러 가지 용도에도 물론 응용 가능하다.
- [0087] [퓨즈 소자]
- [0088] 이어서, 본 발명이 적용된 퓨즈 소자에 대해 설명한다. 또한, 상기 서술한 보호 소자 (10) 와 동일한 부재에 대해서는 동일한 부호를 교부하여 그 상세를 생략한다. 도 15 에 나타내는 바와 같이, 본 발명이 적용된 퓨즈 소자 (90) 는, 절연 기관 (11) 과, 절연 기관 (11) 의 양단에 형성된 제 1 전극 (12) 및 제 2 전극 (13) 과, 양단이 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 에 각각 접속되고, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이를 도통시키는 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 구비하고, 절연 기관 (11) 상에 내부를 보호하는 커버 부재 (18) 가 부착되어 있다.
- [0089] 그리고, 퓨즈 소자 (90) 는, 절연 기관 (11) 에 형성된 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 커버 부재 (18) 에 의해 소자 케이싱을 구성하고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 이들 소자 케이싱측의 구성 부재와의 사이에 탄성 부재 (20) 를 개재하여 고정되어 있다.
- [0090] 예를 들어, 퓨즈 소자 (90) 는, 제 1 및 제 2 전극 (12, 13) 상에, 탄성 부재 (20) 를 통하여 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 접속되어 있다. 탄성 부재 (20) 는, 뿔납 등의 접합 재료에 의해 도전층 (20a) 을 구성함으로써, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 도통 가능하게 접속할 수 있다.
- [0091] 그리고, 퓨즈 소자 (90) 는, 소자 케이싱측의 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 과 퓨즈 엘리먼트 (17) 사이에 탄성 부재 (20) 를 개재시킴으로써, 주위의 온도가 변화되어 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 팽창 혹은 수축된 경우에도, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 과 퓨즈 엘리먼트 (17) 사이의 응력을 흡수, 완화시킬 수 있고, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 이나 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 파단이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0092] [회로 구성]
- [0093] 이와 같은 퓨즈 소자 (90) 는, 도 16(A) 에 나타내는 회로 구성을 갖는다. 퓨즈 소자 (90) 는, 제 1, 제 2 외부 접속 전극 (12a, 13a) 을 통하여 외부 회로에 실장됨으로써, 당해 외부 회로의 전류 경로 상에 장착된다. 퓨즈 소자 (90) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 소정의 정격 전류가 흐르고 있는 동안에는, 자기 발열에 의해서도 용단되는 경우가 없다. 그리고, 퓨즈 소자 (90) 는, 정격을 초과하는 과전류가 통전되면 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 자기 발열에 의해 용단되고, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이를 차단함으로써, 당해 외부 회로의 전류 경로를 차단한다 (도 16(B)).
- [0094] [변형예 6]
- [0095] 또, 퓨즈 소자는, 도 17 에 나타내는 바와 같이, 절연 기관 (11) 상에 탄성 부재 (20) 를 형성해도 된다. 도 17 에 나타내는 퓨즈 소자 (91) 는, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상 대신에, 절연 기관 (11) 상에 탄성 부재 (20) 를 형성함으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 제 1 전극 (12) 과 제 2 전극 (13) 사이의 용단부 (17a) 에, 탄성 부재 (20) 가 접속된다. 퓨즈 소자 (91) 에 있어서, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 용단부 (17a) 란, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 사이에 걸쳐 접속된 퓨즈 엘리먼트 (17) 에 있어서의 용단 지점을 말하고, 구체적으로는, 제 1 전극 (12) 과 제 2 전극 (13) 사이를 말한다.
- [0096] 이 퓨즈 소자 (91) 에서는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가 접속용 뿔납 (21) 에 의해 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에 접합됨으로써, 팽창 및 신축하는 지점이 이들 각 전극 (12, 13) 에 고정되어 있지 않은 용단부 (17a) 가 되는 것에 의해, 당해 용단부 (17a) 에 탄성 부재 (20) 를 형성함으로써, 효과적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱측 사이의 응력을 흡수, 완화시킬 수 있다.
- [0097] 또한, 퓨즈 소자 (91) 에 있어서도, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성하

여 퓨즈 엘리먼트 (17) 를 접합시켜도 된다.

[0098] [변형예 7]

[0099] 또, 도 18 에 나타내는 바와 같이, 퓨즈 소자는, 커버 부재 (18) 에 탄성 부재 (20) 를 형성해도 된다. 도 18 에 나타내는 퓨즈 소자 (92) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 가, 접속용 뿔납 (21) 에 의해 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 상에 접합됨과 함께 전기적 도통이 도모된다. 또, 퓨즈 소자 (92) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 커버 부재 (18) 에 탄성 부재 (20) 가 접합되어 있다. 커버 부재 (18) 에 형성된 탄성 부재 (20) 는 반드시 도전성을 구비하고 있을 필요는 없다.

[0100] 이 퓨즈 소자 (92) 는, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱측의 구성 부재인 커버 부재 (18) 사이에 탄성 부재 (20) 를 개재시킴으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱측 사이의 응력이 커버 부재 (18) 측에 가해져 커버 부재 (18) 에 접속된 탄성 부재 (20) 에 의해 흡수, 완화된다.

[0101] 또, 퓨즈 소자 (92) 에 있어서, 절연 기판 (11) 상에도 탄성 부재 (20) 를 형성하고, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 양면을 탄성 부재 (20) 로 협지해도 된다. 이로써, 퓨즈 소자 (92) 는, 절연 기판 (11) 측 및 커버 부재 (18) 측의 양면에 있어서, 효과적으로 퓨즈 엘리먼트 (17) 와 소자 케이싱측 사이의 응력을 흡수, 완화시킬 수 있다.

[0102] 또한, 퓨즈 소자 (92) 는, 커버 부재 (18) 이외에, 제 1, 제 2 전극 (12, 13) 및 절연 기판 (11) 과 용단부 (17a) 사이의 1 개 지점 이상에 탄성 부재 (20) 를 형성함으로써, 퓨즈 엘리먼트 (17) 의 양면을 탄성 부재 (20) 로 협지해도 된다.

부호의 설명

[0103] 10, 30, 40, 50, 60, 70 : 보호 소자

11 : 절연 기판

12 : 제 1 전극

13 : 제 2 전극

14 : 발열체

15 : 절연층

16 : 발열체 인출 전극

17 : 퓨즈 엘리먼트

17a : 용단부

18 : 커버 부재

19 : 발열체 전극

19a : 발열체 급전 전극

20 : 탄성 부재

20a : 심재

20b : 도전층

21 : 접속용 뿔납

22 : 플럭스

80 : 배터리 팩

81a ~ 81d : 배터리 셀

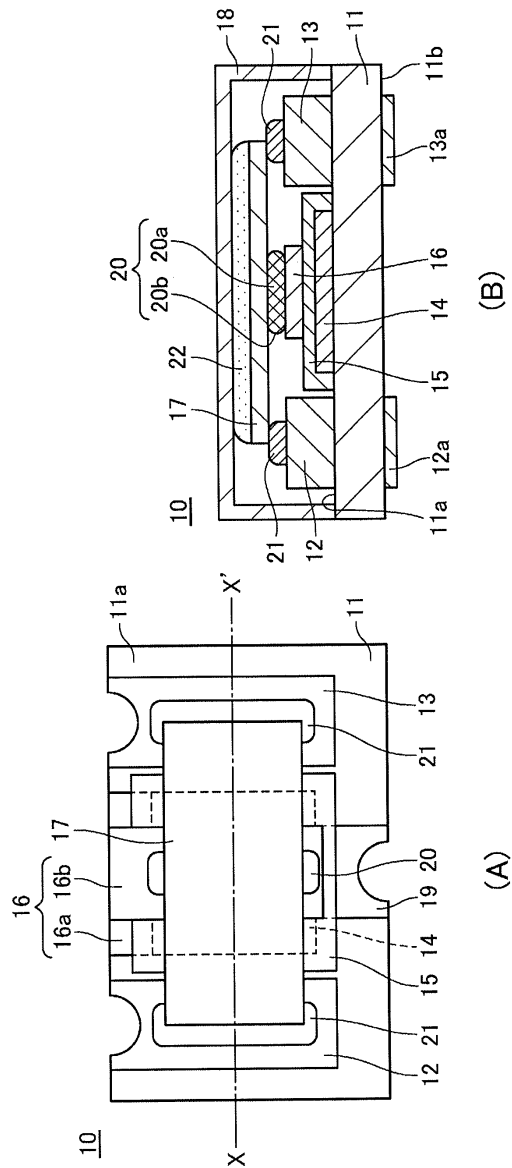
82 : 배터리 스택

83 : 충방전 제어 회로

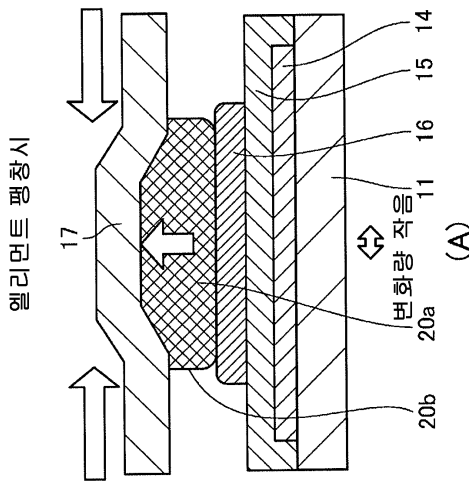
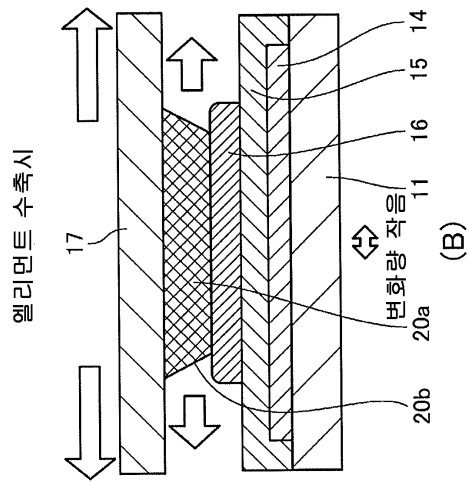
- 84 : 검출 회로
- 85 : 전류 제어 소자
- 86 : 충전 장치
- 87, 88 : 전류 제어 소자
- 89 : 제어부
- 90, 91, 92 : 퓨즈 소자

도면

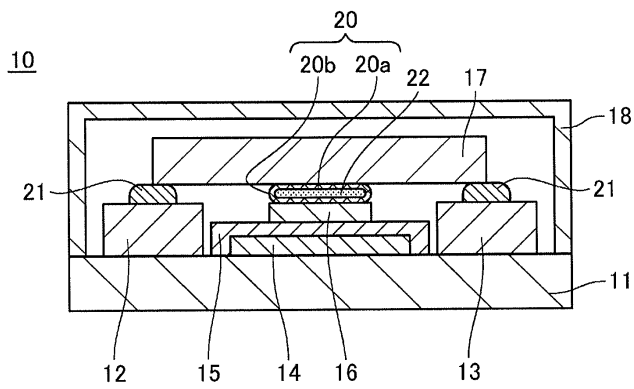
도면1



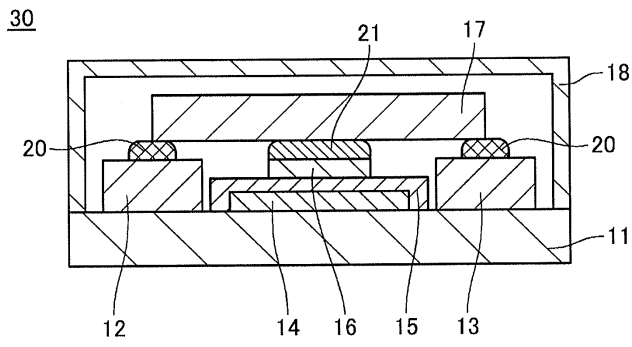
도면2



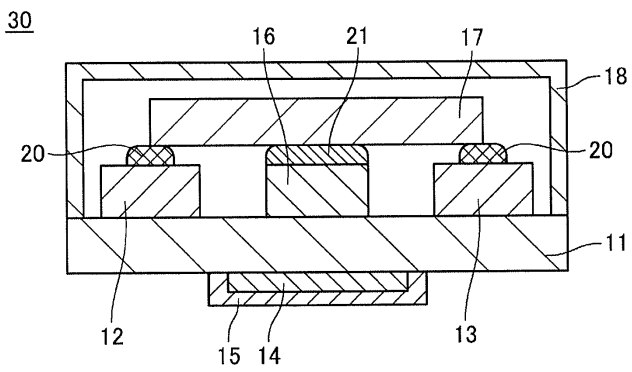
도면3



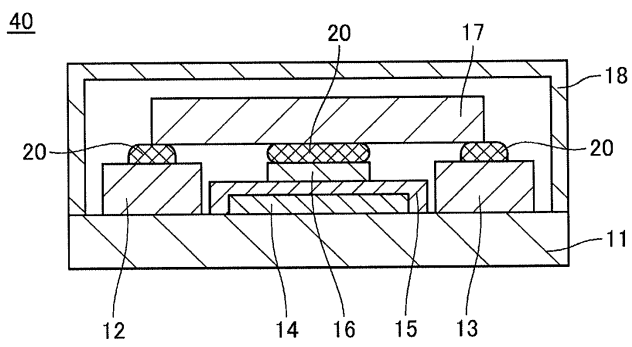
도면4



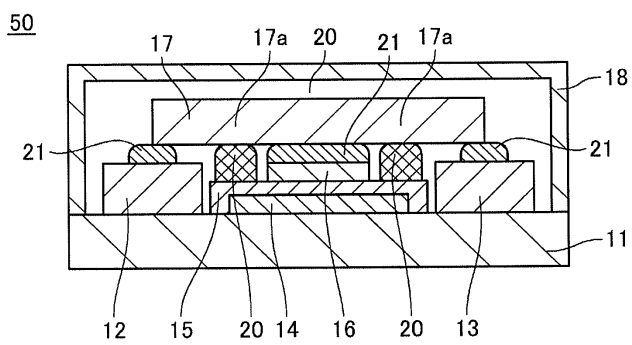
도면5



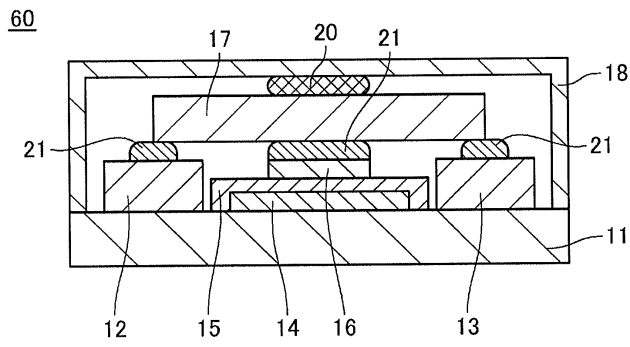
도면6



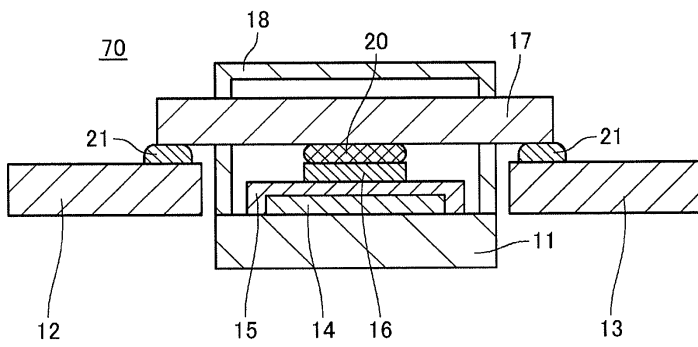
도면7



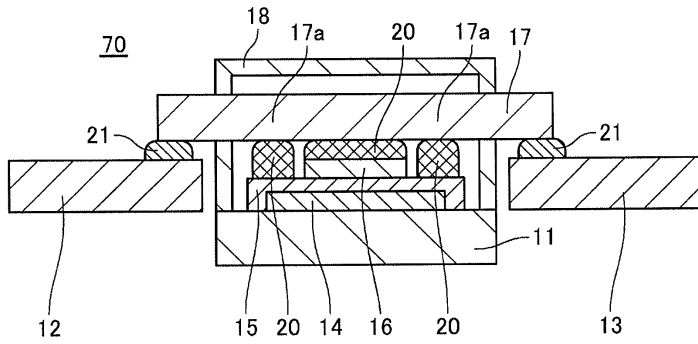
도면8



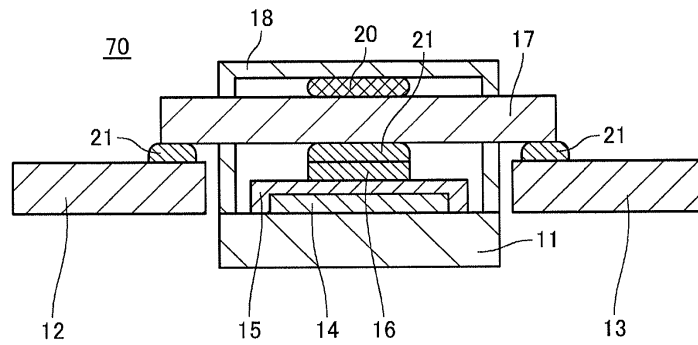
도면9



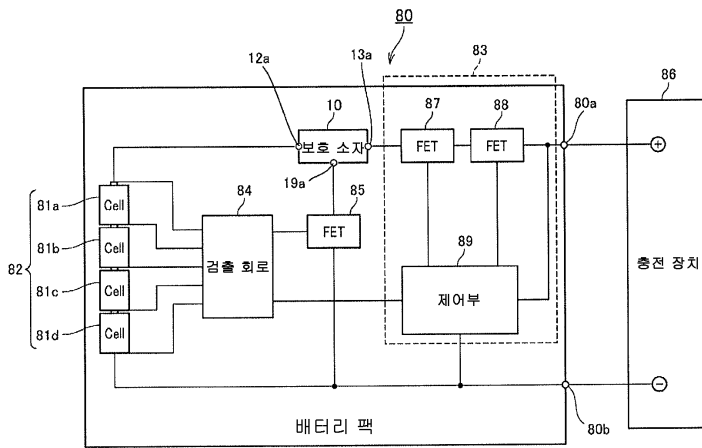
도면10



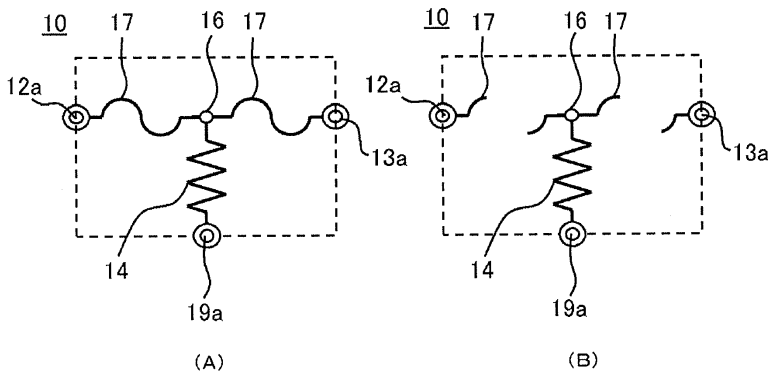
도면11



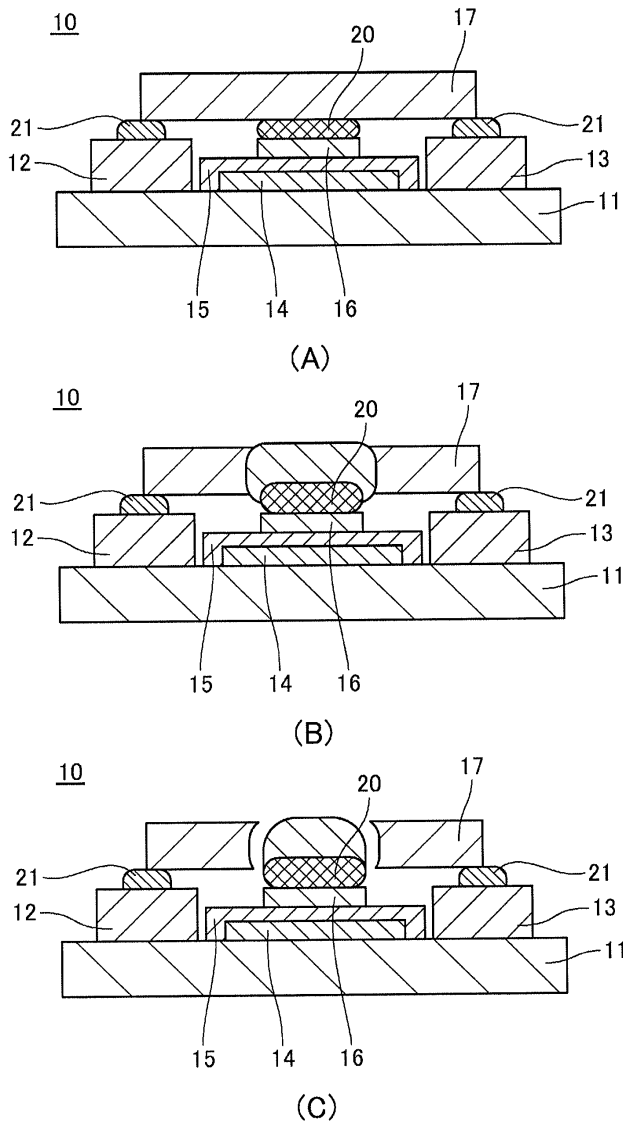
도면12



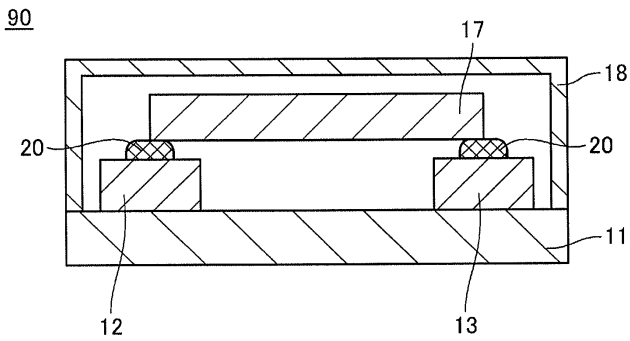
도면13



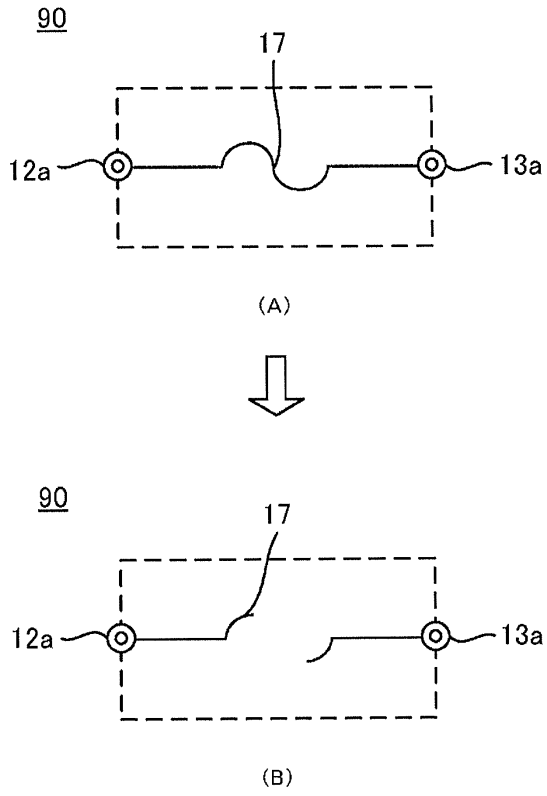
도면14



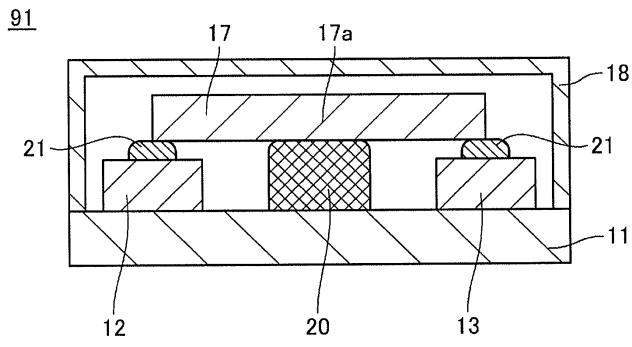
도면15



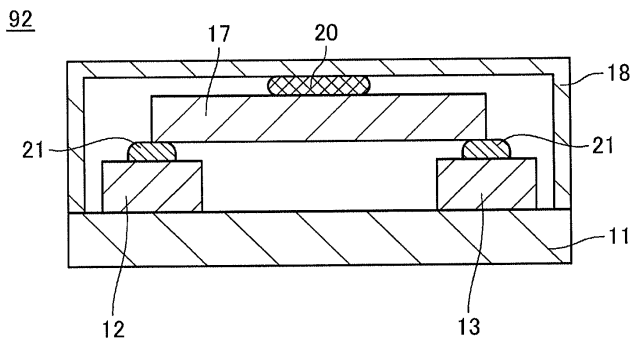
도면16



도면17



도면18



도면19

