



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0065593
(43) 공개일자 2017년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 37/76 (2006.01) H01H 85/0445 (2006.01)
H01H 85/05 (2006.01) H01H 85/165 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01H 37/76 (2013.01)
H01H 85/0445 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7011365
(22) 출원일자(국제) 2015년11월04일
심사청구일자 2017년04월26일
(85) 번역문제출일자 2017년04월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/081028
(87) 국제공개번호 WO 2016/076172
국제공개일자 2016년05월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-229359 2014년11월11일 일본(JP)

(71) 출원인
데쿠세리아루즈 가부시카가이샤
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
(72) 발명자
요네다, 요시히로
일본 1410032 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 1
1방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데
쿠세리아루즈 가부시카가이샤 내
후루우치, 유지
일본 1410032 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 1
1방 2고 게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 데
쿠세리아루즈 가부시카가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 신수범, 박보현

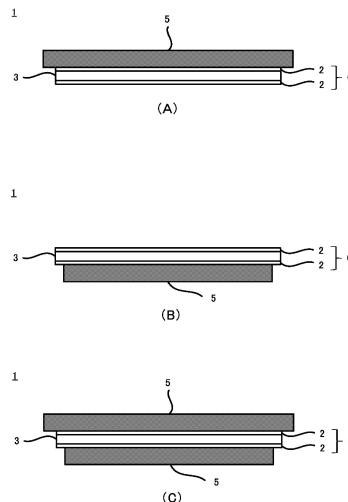
전체 청구항 수 : 총 101 항

(54) 발명의 명칭 플렉스 시트, 플렉스, 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자

(57) 요약

퓨즈 소자 등의 정격의 향상과 속용단성을 양립시켜, 가용 도체 상에서 플렉스를 적절하게 유지한다. 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)와, 절연체에 플렉스(7)를 함침시킨 플렉스 시트(5)를 갖고, 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 플렉스 시트(5)를 탑재하고, 가용 도체(6)에 흐르는 과전류에 의해 가용 도체(6)가 용단된다. 또는, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)와, 액체를 유지하는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 절연체편 함유 플렉스(9)가 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 도포되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01H 85/05 (2013.01)

H01H 85/165 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 절연체는 다공질 구조인, 플렉스 시트.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 절연체는 천 형상의 섬유인, 플렉스 시트.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 천 형상의 섬유는 유리 섬유인, 플렉스 시트.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체에 플렉스를 함침하고, 용제분을 건조시켜 고형화한 후에, 원하는 크기로 절단하는, 플렉스 시트.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 원형 또는 타원형인, 플렉스 시트.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 당해 플렉스 시트는 퓨즈 소자의 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 탑재되고,

상기 절연체는 퓨즈 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 플렉스 시트.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 절연체는 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 플렉스 시트.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 당해 플렉스 시트는 퓨즈 소자의 가용 도체 상에 탑재되고,

상기 절연체는 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 플렉스 시트.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 플렉스 시트.

청구항 11

액체 유지성을 갖는 절연체편을 첨가한 유동체 또는 반유동체의 플렉스.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 절연체편은 다공질 구조인, 플렉스.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 절연체편은 섬유인, 플렉스.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 섬유는 유리 섬유인, 플렉스.

청구항 15

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 당해 플렉스는 퓨즈 소자의 가용 도체 상에 도포되고, 상기 절연체편은 상기 퓨즈 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 플렉스.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 절연체편은 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 플렉스.

청구항 17

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 당해 플렉스는 퓨즈 소자의 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 도포되고,

상기 절연체편은 비중이 가용 도체의 비중 이하인, 플렉스.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 절연체편은, 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 플렉스.

청구항 19

가용 도체와,

절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고,

상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 상기 플렉스 시트를 탑재한 퓨즈 요소.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 플렉스 시트의 면적이 상기 가용 도체의 면적보다도 넓은, 퓨즈 요소.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 절연체는 당해 퓨즈 요소의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 요소.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 절연체는 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 요소.

청구항 23

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 퓨즈 요소.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 퓨즈 요소.

청구항 25

가용 도체와,

액체 유지성을 갖는 절연체편을 첨가한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 갖고,

상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 상기 플렉스를 도포한 퓨즈 요소.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 절연체편은 당해 퓨즈 요소의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 요소.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 절연체편은 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 요소.

청구항 28

제25항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 퓨즈 요소.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 퓨즈 요소.

청구항 30

가용 도체와,

절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고,

상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 상기 플렉스 시트를 탑재하고,

상기 가용 도체에 흐르는 과전류에 의해 상기 가용 도체가 용단되는, 퓨즈 소자.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 절연 기관 상에서, 상기 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 커버하는 커버 부재를 갖고,

상기 커버 부재의 내부 공간의 높이가 상기 가용 도체의 용융 후의 높이와 상기 플렉스 시트의 두께의 합보다도 높은, 퓨즈 소자.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 커버 부재의 내부 공간에 플렉스 시트의 이동을 제한하는 돌기를 갖는, 퓨즈 소자.

청구항 33

제30항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 복수 갖는, 퓨즈 소자.

청구항 34

제30항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 플렉스 시트의 면적이 상기 가용 도체의 면적보다도 넓은, 퓨즈 소자.

청구항 35

제30항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 당해 퓨즈 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 소자.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 절연체는 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 소자.

청구항 37

제30항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 퓨즈 소자.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 퓨즈 소자.

청구항 39

가용 도체를 갖고,

상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고,

상기 가용 도체에 흐르는 과전류에 의해 상기 가용 도체가 용단되는, 퓨즈 소자.

청구항 40

제39항에 있어서, 상기 절연체편은 당해 퓨즈 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 소자.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 절연체편은 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 퓨즈 소자.

청구항 42

제39항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 퓨즈 소자.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 퓨즈 소자.

청구항 44

절연 기판과,

상기 절연 기판 상 또는 상기 절연 기판 내부에 형성된 발열체와,

상기 절연 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과,

상기 제1 전극으로부터 상기 제3 전극을 통해서 상기 제2 전극에 걸쳐 접속하는 가용 도체와,

절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고,

상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 상기 플렉스 시트를 탑재하고,

상기 발열체의 통전 발열에 의해 상기 가용 도체를 용단시켜 상기 제1 전극 및 제2 전극간을 차단하는, 보호 소자.

청구항 45

제44항에 있어서,

상기 절연 기판 상에서, 상기 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 커버하는 커버 부재를 갖고,

상기 커버 부재의 내부 공간의 높이가 상기 가용 도체의 용융 후의 높이와 상기 플렉스 시트의 두께의 합보다도 높은, 보호 소자.

청구항 46

제45항에 있어서, 상기 커버 부재의 내부 공간에 플렉스 시트의 이동을 제한하는 돌기를 갖는, 보호 소자.

청구항 47

제44항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 복수 갖는, 보호 소자.

청구항 48

제44항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 플렉스 시트의 면적이 상기 가용 도체의 면적보다도 넓은, 보호 소자.

청구항 49

제44항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 당해 보호 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 보호 소자.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 절연체는 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 보호 소자.

청구항 51

제44항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 보호 소자.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 보호 소자.

청구항 53

절연 기판과,

상기 절연 기판 상 또는 상기 절연 기판 내부에 형성된 발열체와,

상기 절연 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과,

상기 제1 전극으로부터 상기 제3 전극을 통해서 상기 제2 전극에 걸쳐 접속하는 가용 도체를 갖고,

상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고,

상기 발열체의 통전 발열에 의해 상기 가용 도체를 용단시켜 상기 제1 전극 및 제2 전극간을 차단하는, 보호 소자.

청구항 54

제53항에 있어서, 상기 절연체편은 당해 보호 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 보호 소자.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 절연체편은 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 보호 소자.

청구항 56

제53항 내지 제55항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 보호 소자.

청구항 57

제56항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 보호 소자.

청구항 58

절연 기판과,

상기 절연 기판 상 또는 상기 절연 기판 내부에 형성된 발열체와,

상기 절연 기판 상에 근접해서 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과,
 상기 제1 전극으로부터 상기 제3 전극에 걸쳐서 접속하는 가용 도체와,
 절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고,
 상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 상기 플렉스 시트를 탑재하고,
 상기 발열체의 통전 발열에 의해 상기 가용 도체를 용단시켜 상기 제1 전극 및 제2 전극간의 단락과 상기 제1 전극 및 제3 전극간의 차단을 행하는, 단락 소자.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 절연 기판 상에서, 상기 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 커버하는 커버 부재를 갖고,
 상기 커버 부재의 내부 공간의 높이가 상기 가용 도체의 용융 후의 높이와 상기 플렉스 시트의 두께의 합보다도 높은, 단락 소자.

청구항 60

제59항에 있어서, 상기 커버 부재의 내부 공간에 플렉스 시트의 이동을 제한하는 돌기를 갖는, 단락 소자.

청구항 61

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 복수 갖는, 단락 소자.

청구항 62

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 플렉스 시트의 면적이 상기 가용 도체의 면적보다도 넓은, 단락 소자.

청구항 63

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 당해 단락 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 단락 소자.

청구항 64

제63항에 있어서, 상기 절연체는 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 단락 소자.

청구항 65

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 단락 소자.

청구항 66

제65항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 단락 소자.

청구항 67

절연 기판과,
 상기 절연 기판 상 또는 상기 절연 기판 내부에 형성된 발열체와,
 상기 절연 기판 상에 근접해서 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,
 상기 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과,
 상기 제1 전극으로부터 상기 제3 전극에 걸쳐서 접속하는 가용 도체를 갖고,
 상기 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고,
 상기 발열체의 통전 발열에 의해 상기 가용 도체를 용단시켜 상기 제1 전극 및 제2 전극간의 단락과 상기 제1

전극 및 제3 전극간의 차단을 행하는, 단락 소자.

청구항 68

제67항에 있어서, 상기 절연체편은 당해 단락 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 단락 소자.

청구항 69

제68항에 있어서, 상기 절연체편은 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 단락 소자.

청구항 70

제67항 내지 제69항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 단락 소자.

청구항 71

제70항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 단락 소자.

청구항 72

절연 기관과,

상기 절연 기관 상 또는 상기 절연 기관 내부에 형성된 제1 발열체 및 제2 발열체와,

상기 절연 기관 상에 근접해서 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 제1 전극에 인접해서 형성되어 상기 제1 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과,

상기 제1 전극으로부터 상기 제3 전극에 걸쳐서 접속하는 제1 가용 도체와,

상기 제2 발열체와 전기적으로 접속해서 상기 제2 전극에 인접해서 형성된 제4 전극과,

상기 제4 전극에 인접해서 형성된 제5 전극과,

상기 제2 전극으로부터 상기 제4 전극을 통해서 상기 제5 전극에 걸쳐 접속하는 제2 가용 도체와,

절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고,

상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체 상, 및/또는 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체 하에 상기 플렉스 시트를 탑재하고,

상기 제2 발열체의 통전 발열에 의해 상기 제2 가용 도체를 용단시켜, 상기 제2 전극 및 제5 전극간을 차단하고,

상기 제1 발열체의 통전 발열에 의해 상기 제1 가용 도체를 용단시켜, 상기 제1 전극 및 제2 전극간을 단락하는, 전환 소자.

청구항 73

제72항에 있어서, 상기 절연 기관 상에서, 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체와 상기 플렉스 시트를 커버하는 커버 부재를 갖고,

상기 커버 부재의 내부 공간의 높이가 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체의 용융 후의 높이와 상기 플렉스 시트의 두께의 합보다도 높은, 전환 소자.

청구항 74

제73항에 있어서, 상기 커버 부재의 내부 공간에 플렉스 시트의 이동을 제한하는 돌기를 갖는, 전환 소자.

청구항 75

제72항 내지 제74항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체 상에 상기 플렉스 시트가

각각 탑재되어 있는, 전환 소자.

청구항 76

제72항 내지 제74항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 각각의 플렉스 시트의 면적이 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체의 면적보다도 넓은, 전환 소자.

청구항 77

제72항 내지 제74항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 당해 전환 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 전환 소자.

청구항 78

제77항에 있어서, 상기 절연체는 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 전환 소자.

청구항 79

제72항 내지 제74항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 상기 가용 도체의 비중 이하인, 전환 소자.

청구항 80

제79항에 있어서, 상기 절연체는 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 전환 소자.

청구항 81

절연 기관과,

상기 절연 기관 상 또는 상기 절연 기관 내부에 형성된 제1 발열체 및 제2 발열체와,

상기 절연 기관 상에 근접해서 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 제1 전극에 인접해서 형성되어 상기 제1 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과,

상기 제1 전극으로부터 상기 제3 전극에 걸쳐서 접속하는 제1 가용 도체와,

상기 제2 발열체와 전기적으로 접속해서 상기 제2 전극에 인접해서 형성된 제4 전극과,

상기 제4 전극에 인접해서 형성된 제5 전극과,

상기 제2 전극으로부터 상기 제4 전극을 통해서 상기 제5 전극에 걸쳐 접속하는 제2 가용 도체를 갖고,

상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체 상, 및/또는 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고,

상기 제2 발열체의 통전 발열에 의해 상기 제2 가용 도체를 용단시켜, 상기 제2 전극 및 제5 전극간을 차단하고,

상기 제1 발열체의 통전 발열에 의해 상기 제1 가용 도체를 용단시켜, 상기 제1 전극 및 제2 전극간을 단락하는, 전환 소자.

청구항 82

제81항에 있어서, 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체 상에 상기 플렉스가 개별로 도포되어 있는, 전환 소자.

청구항 83

제81항 또는 제82항에 있어서, 상기 절연체편은 당해 전환 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 전환 소자.

청구항 84

제83항에 있어서, 상기 절연체편은 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는, 전환 소자.

청구항 85

제81항 또는 제82항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 상기 제1 가용 도체 및 제2 가용 도체의 비중 이하인, 전환 소자.

청구항 86

제85항에 있어서, 상기 절연체편은 비중이 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하인, 전환 소자.

청구항 87

액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 도포하는, 퓨즈 요소의 제조 방법.

청구항 88

액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 도포하는, 퓨즈 소자의 제조 방법.

청구항 89

액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 도포하는, 보호 소자의 제조 방법.

청구항 90

액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 도포하는, 단락 소자의 제조 방법.

청구항 91

액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 도포하는, 전환 소자의 제조 방법.

청구항 92

가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고,

상기 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성하는, 퓨즈 요소의 제조 방법.

청구항 93

가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고,

상기 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성하는, 퓨즈 소자의 제조 방법.

청구항 94

가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고,

상기 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성하는, 보호 소자의 제조 방법.

청구항 95

가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고,

상기 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성하는, 단락 소자의 제조 방법.

청구항 96

가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고,

상기 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질 상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성하는, 전환 소자의 제조

방법.

청구항 97

절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 탑재하는, 퓨즈 요소의 제조 방법.

청구항 98

절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 탑재하는, 퓨즈 소자의 제조 방법.

청구항 99

절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 탑재하는, 보호 소자의 제조 방법.

청구항 100

절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 탑재하는, 단락 소자의 제조 방법.

청구항 101

절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 상기 가용 도체 하에 탑재하는, 전환 소자의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전류 경로 상에 실장되어, 정격을 초과하는 전류가 흘렀을 때의 자기 발열, 또는 발열체의 발열에 의해 용단되어 당해 전류 경로를 차단하는 퓨즈 요소에 관한 것으로, 특히 속단성이 우수한 퓨즈 요소, 및 이것을 사용한 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자, 전환 소자 및 이들에 사용되는 플렉스 시트 및 플렉스에 관한 것이다.

[0002] 본 출원은, 일본에서 2014년 11월 11일에 출원된 일본 특허 출원 번호 특원 2014-229359를 기초로 해서 우선권을 주장하는 것이며, 이 출원은 참조됨으로써, 본 출원에 원용된다.

배경 기술

[0003] 종래, 정격을 초과하는 전류가 흘렀을 때 자기 발열에 의해 용단되어, 당해 전류 경로를 차단하는 퓨즈 요소가 사용되고 있다. 퓨즈 요소로서는, 예를 들어 땀납을 유리관에 봉입한 홀더 고정형 퓨즈나, 세라믹 기판 표면에 Ag 전극을 인쇄한 칩 퓨즈, 구리 전극의 일부를 가늘게 해서 플라스틱 케이스에 내장한 나사 고정 또는 삽입형 퓨즈 등이 많이 사용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2011-82064호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 상기 기존의 퓨즈 요소에 있어서는, 리플로우에 의한 표면 실장을 할 수 없고, 전류 정격이 낮고, 또한 대형화에 의해 정격을 높이면 속단성이 떨어진다는 문제점이 지적되고 있다.

[0006] 또한, 리플로우 실장용 속단 퓨즈 소자를 상정한 경우, 리플로우의 열에 의해 용융하지 않도록, 일반적으로는, 퓨즈 요소에는 용점이 300℃ 이상인 Pb 함유 고융점 땀납이 용단 특성상 바람직하다. 그러나, RoHS 명령 등에 있어서는, Pb 함유 땀납의 사용은, 한정적으로 인정되고 있는 것에 지나지 않으며, 이후 Pb 프리화의 요구는 강해질 것이라 생각된다.

[0007] 즉, 퓨즈 요소로서는, 리플로우에 의한 표면 실장이 가능해서 퓨즈 소자에 대한 실장성이 우수할 것, 정격을 높여서 대전류에 대응 가능할 것, 정격을 초과하는 과전류 시에는 빠르게 전류 경로를 차단하는 속용단성(速溶斷性)을 구비할 것이 요구된다.

[0008] 따라서, 본 발명은, 표면 실장이 가능하고, 퓨즈 소자 등의 정격의 향상과 속용단성이 양립할 수 있는 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자 및 이들에 사용하는 플렉스 시트 및 플렉스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 플렉스 시트는 절연체에 플렉스를 함침시킨 것이다.

[0010] 또한, 본 발명에 따른 플렉스는 액체 유지성을 갖는 절연체편을 첨가한 유동체 또는 반유동체의 것이다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소는, 가용 도체와, 절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스 시트를 탑재한 것이다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소는, 가용 도체와, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 첨가한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스를 도포한 퓨즈 요소.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 소자는, 가용 도체와, 절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스 시트를 탑재하여, 가용 도체에 흐르는 과전류에 의해 가용 도체가 용단되는 것이다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 소자는, 가용 도체를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되어, 가용 도체에 흐르는 과전류에 의해 가용 도체가 용단되는 것이다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 보호 소자는, 절연 기판과, 절연 기판 상 또는 절연 기판 내부에 형성된 발열체와, 절연 기판 상에 형성된 제1 및 제2 전극과, 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과, 제1 전극으로부터 제3 전극을 통해서 제2 전극에 걸쳐 접속하는 가용 도체와, 절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스 시트를 탑재하고, 발열체의 통전 발열에 의해 가용 도체를 용단시켜 제1 및 제2 전극간을 차단하는 것이다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 보호 소자는, 절연 기판과, 절연 기판 상 또는 절연 기판 내부에 형성된 발열체와, 절연 기판 상에 형성된 제1 및 제2 전극과, 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과, 제1 전극으로부터 제3 전극을 통해서 제2 전극에 걸쳐 접속하는 가용 도체를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고, 발열체의 통전 발열에 의해 가용 도체를 용단시켜 제1 및 제2 전극간을 차단하는 것이다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 단락 소자는, 절연 기판과, 절연 기판 상 또는 절연 기판 내부에 형성된 발열체와, 절연 기판 상에 근접해서 형성된 제1 및 제2 전극과, 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과, 제1 전극으로부터 제3 전극에 걸쳐 접속하는 가용 도체와, 절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스 시트를 탑재하고, 발열체의 통전 발열에 의해 가용 도체를 용단시켜 제1 및 제2 전극간의 단락과 제1 및 제3 전극간의 차단을 행하는 것이다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 단락 소자는, 절연 기판과, 절연 기판 상 또는 절연 기판 내부에 형성된 발열체와, 절연 기판 상에 근접해서 형성된 제1 및 제2 전극과, 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과, 제1 전극으로부터 제3 전극에 걸쳐 접속하는 가용 도체를 갖고, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고, 발열체의 통전 발열에 의해 가용 도체를 용단시켜 제1 및 제2 전극간의 단락과 제1 및 제3 전극간의 차단을 행하는 것이다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 전환 소자는, 절연 기판과, 절연 기판 상 또는 절연 기판 내부에 형성된 제1 및 제2 발열

체와, 절연 기관 상에 근접해서 형성된 제1 및 제2 전극과, 제1 전극에 인접해서 형성되어 제1 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과, 제1 전극으로부터 제3 전극에 걸쳐서 접속하는 제1 가용 도체와, 제2 발열체와 전기적으로 접속하고 제2 전극에 인접해서 형성된 제4 전극과, 제4 전극에 인접해서 형성된 제5 전극과, 제2 전극으로부터 제4 전극을 통해서 제5 전극에 걸쳐 접속하는 제2 가용 도체와, 절연체에 플렉스를 함침시킨 플렉스 시트를 갖고, 제1 및 제2 가용 도체 상 및/또는 제1 및 제2 가용 도체 하에 플렉스 시트를 탑재하고, 제2 발열체의 통전 발열에 의해 제2 가용 도체를 용단시켜, 제2 및 제5 전극간을 차단하고, 제1 발열체의 통전 발열에 의해 제1 가용 도체를 용단시켜, 제1 및 제2 전극간을 단락하는 것이다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 전환 소자는, 절연 기관과, 절연 기관 상 또는 절연 기관 내부에 형성된 제1 및 제2 발열체와, 절연 기관 상에 근접해서 형성된 제1 및 제2 전극과, 제1 전극에 인접해서 형성되어 제1 발열체와 전기적으로 접속하는 제3 전극과, 제1 전극으로부터 제3 전극에 걸쳐서 접속하는 제1 가용 도체와, 제2 발열체와 전기적으로 접속하고 제2 전극에 인접해서 형성된 제4 전극과, 제4 전극에 인접해서 형성된 제5 전극과, 제2 전극으로부터 제4 전극을 통해서 제5 전극에 걸쳐 접속하는 제2 가용 도체를 갖고, 제1 및 제2 가용 도체 상 및/또는 제1 및 제2 가용 도체 하에, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스가 도포되고, 제2 발열체의 통전 발열에 의해 제2 가용 도체를 용단시켜, 제2 및 제5 전극간을 차단하고, 제1 발열체의 통전 발열에 의해 제1 가용 도체를 용단시켜, 제1 및 제2 전극간을 단락하는 것이다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자의 제조 방법은, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유한 유동체 또는 반유동체의 플렉스를 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 도포하는 것이다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자의 제조 방법은, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고, 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성하는 것이다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자의 제조 방법은, 절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 탑재하는 것이다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 플렉스 시트는, 절연체에 플렉스를 함침시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 플렉스는, 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소는, 절연체에 플렉스를 함침시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소는, 플렉스에 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 소자는, 절연체에 플렉스를 함침시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 소자는, 플렉스에 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 따른 보호 소자는, 절연체에 플렉스를 함침시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 보호 소자는, 플렉스에 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명에 따른 단락 소자는, 절연체에 플렉스를 함침시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명에 따른 단락 소자는, 플렉스에 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

- [0034] 또한, 본 발명에 따른 전환 소자는, 절연체에 플렉스를 함침시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따른 전환 소자는, 플렉스에 액체 유지성을 갖는 절연체편을 함유시킴으로써, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에서 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자의 제조 방법은, 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 플렉스를 도포하고, 플렉스 상에 섬유상 또는 다공질상의 절연물을 탑재해서 플렉스 시트를 형성함으로써, 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따른 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자의 제조 방법은, 절연체에 플렉스를 함침한 후, 용제분을 건조시킨 플렉스 시트를 가용 도체 상 및/또는 가용 도체 하에 탑재함으로써, 플렉스를 유지하여, 플렉스의 유출, 편재를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 단면도이며, 도 1의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 갖는 경우를 설명하는 단면도이며, 도 1의 (B)가 가용 도체 하에 플렉스 시트를 갖는 경우를 설명하는 단면도이며, 도 1의 (C)가 가용 도체 상하에 각각 플렉스 시트를 갖는 경우를 설명하는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 평면도이다.
- 도 3의 (A)는 본 발명이 적용된 플렉스 시트의 일례를 나타내는 단면도이며, 도 3의 (B)는 플렉스 시트의 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 3의 (C)는 플렉스 시트의 다른 변형예를 도시하는 단면도이다.
- 도 4의 (A)는 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 변형예로서 플렉스 시트가 타원형인 경우를 도시하는 평면도이며, 도 4의 (B)는 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 변형예로서 플렉스 시트가 원형인 경우를 도시하는 평면도이다.
- 도 5는 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 5의 (A)가 가용 도체 상에 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 5의 (B)가 가용 도체 하에 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 5의 (C)가 가용 도체 상하에 각각 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.
- 도 6의 (A)는 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 변형예로서 절연체편 함유 플렉스를 타원형으로 도포한 경우를 도시하는 평면도이며, 도 6의 (B)는 본 발명이 적용된 퓨즈 요소의 변형예로서 절연체편 함유 플렉스를 원형으로 도포한 경우를 도시하는 평면도이다.
- 도 7은 본 발명이 적용된 퓨즈 소자를 도시하는 단면도이며, 도 7의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 7의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.
- 도 8은 본 발명이 적용된 퓨즈 소자를, 커버 부재를 제거하고 도시하는 평면도이다.
- 도 9는 본 발명이 적용된 퓨즈 소자의 가용 도체가 용융한 상태를 도시하는 단면도이다.
- 도 10의 (A)는 본 발명이 적용된 퓨즈 소자의 가용 도체가 용단되기 전의 회로도이며, 도 10의 (B)는 본 발명이 적용된 퓨즈 소자의 가용 도체가 용단된 후의 회로도이다.
- 도 11은 본 발명이 적용된 퓨즈 소자의 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 11의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 11의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.
- 도 12는 본 발명이 적용된 퓨즈 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 12의 (A)가 가용 도체 상에 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 12의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.
- 도 13은 본 발명이 적용된 보호 소자의 단면도이며, 도 13의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 13의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.
- 도 14의 (A)는 본 발명이 적용된 보호 소자를 커버 부재를 제거해서 도시하는 평면도이며, 도 14의 (B)는 본 발

명이 적용된 보호 소자의 가용 도체가 용단되기 전의 회로도이다.

도 15는 본 발명이 적용된 보호 소자의 가용 도체가 용융한 상태를 도시하는 단면도이다.

도 16의 (A)는 본 발명이 적용된 보호 소자의 가용 도체가 용단된 상태에서 커버 부재를 제거하고 도시하는 평면도이며, 도 16의 (B)는 본 발명이 적용된 보호 소자에서 가용 도체가 용단된 후의 회로도이다.

도 17은 본 발명이 적용된 보호 소자의 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 17의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 17의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 18은 본 발명이 적용된 보호 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 18의 (A)가 가용 도체 상에 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 18의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 19는 본 발명이 적용된 단락 소자를 커버 부재를 제거해서 도시하는 평면도이다.

도 20은 본 발명이 적용된 단락 소자의 단면도이며, 도 20의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 20의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 21은 본 발명이 적용된 단락 소자의 가용 도체가 용융한 상태를 도시하는 단면도이다.

도 22의 (A)는 본 발명이 적용된 단락 소자의 가용 도체가 용단되기 전의 회로도이며, 도 22의 (B)는 본 발명이 적용된 단락 소자의 가용 도체가 용단된 후의 회로도이다.

도 23은 본 발명이 적용된 단락 소자의 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 23의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 23의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 24는 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 24의 (A)가 가용 도체 상에 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 24의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 25는, 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 평면도이다.

도 26은 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 26의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 26의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 27은 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 27의 (A)가 2개의 가용 도체 상에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 27의 (B)가 2개의 가용 도체 상 및 2개의 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 28은 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 28의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 28의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 29는 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 29의 (A)가 2개의 가용 도체 상에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 29의 (B)가 2개의 가용 도체 상 및 2개의 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 30은 본 발명이 적용된 단락 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 30의 (A)가 가용 도체 상에 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 30의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 31은 본 발명이 적용된 전환 소자를 커버 부재를 제거해서 도시하는 평면도이다.

도 32는 본 발명이 적용된 전환 소자의 단면도이며, 도 32의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 32의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 33은 본 발명이 적용된 전환 소자의 가용 도체가 용단되기 전의 회로도이다.

도 34는 본 발명이 적용된 전환 소자의 가용 도체가 용단된 후의 회로도이다.

도 35는 본 발명이 적용된 전환 소자의 가용 도체가 용융한 상태를 도시하는 단면도이다.

도 36은 본 발명이 적용된 전환 소자를 커버 부재를 제거해서 도시하는 평면도이며, 제1 가용 도체보다도 빠르게 제2 가용 도체가 용융한 상태를 설명하는 도면이다.

도 37은 본 발명이 적용된 전환 소자를 커버 부재를 제거해서 도시하는 평면도이며, 제1 가용 도체와 제2 가용 도체가 모두 용융한 상태를 설명하는 도면이다.

도 38은 본 발명이 적용된 전환 소자의 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 38의 (A)가 가용 도체 상에 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 38의 (B)가 가용 도체 상 및 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 39는 본 발명이 적용된 전환 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 39의 (A)가 2개의 가용 도체 상에 통합해서 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 39의 (B)가 2개의 가용 도체 상 및 2개의 가용 도체 하에 각각 통합해서 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 40은 본 발명이 적용된 전환 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 40의 (A)가 2개의 가용 도체 상에 각각 플렉스 시트를 개별로 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 40의 (B)가 2개의 가용 도체 상 및 2개의 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 개별로 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 41은 본 발명이 적용된 전환 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 41의 (A)가 2개의 가용 도체 상에 각각 플렉스 시트를 개별로 탑재한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 41의 (B)가 2개의 가용 도체 상 및 2개의 가용 도체 하에 각각 플렉스 시트를 개별로 탑재한 경우를 설명하는 단면도이다.

도 42는 본 발명이 적용된 전환 소자의 다른 변형예를 도시하는 단면도이며, 도 42의 (A)가 2개의 가용 도체 상에 각각 개별로 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이며, 도 42의 (B)가 2개의 가용 도체 상 및 2개의 가용 도체 하에 각각 개별로 절연체편 함유 플렉스를 도포한 경우를 설명하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 본 발명이 적용된 퓨즈 요소, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자 및 이들에 사용되는 플렉스 시트 및 플렉스에 대해서, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 본 발명은 이하의 실시 형태에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변경이 가능한 것은 물론이다. 또한, 도면은 모식적인 것이며, 각 치수의 비율 등은 현실의 것과는 상이한 경우가 있다. 구체적인 치수 등은 이하의 설명을 참작해서 판단해야 할 것이다. 또한, 도면 상호간에서도 서로의 치수 관계나 비율이 상이한 부분이 포함되어 있는 것은 물론이다.

[0040] [퓨즈 요소]

[0041] 우선, 본 발명이 적용된 퓨즈 요소에 대해서 설명한다. 본 발명이 적용된 퓨즈 요소(1)는, 후술하는 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자에도 사용되고, 정격을 초과하는 전류가 통전함으로써 자기 발열(줄 열)에 의해 용단되고, 또는 발열체의 발열에 의해 용단되는 것이다. 퓨즈 요소(1)는, 납을 주성분으로 하는 고용점 땀납이나 용점이 상이한 3층 이상의 금속층이 적층된 것이다. 예를 들어 용점이 상이한 3층 이상의 금속 적층체의 경우, 도 1의 (A), 도 1의 (B), 도 1의 (C)에 도시한 바와 같이, 고용점 금속층(2)과, 고용점 금속층(2)보다도 용점이 낮은 저용점 금속층(3)과, 플렉스 시트(5)를 갖고, 예를 들어 도 2에 도시한 바와 같이, 대략 직사각형 판상으로 형성되어 있다. 고용점 금속층(2)과, 저용점 금속층(3)은, 가용 도체(6)를 구성한다.

[0042] [가용 도체]

[0043] 고용점 금속층(2)은, 예를 들어 Ag, Cu 또는 Ag 혹은 Cu를 주성분으로 하는 합금이 적합하게 사용되고, 퓨즈 요소(1)를 리플로우로에 의해 절연 기판 상에 실장을 행하는 경우에도 용융하지 않는 높은 용점을 갖는다.

[0044] 저용점 금속층(3)은, 예를 들어 Sn 또는 Sn을 주성분으로 하는 합금으로 「Pb 프리 땀납」이라고 일반적으로 불리는 재료가 적합하게 사용된다. 저용점 금속층(3)의 용점은, 반드시 리플로우로의 온도보다도 높을 필요는 없으며, 200℃ 정도에서 용융해도 된다.

- [0045] 퓨즈 요소(1)는, 용접이 상이한 3층 이상의 금속층이 적층되어 형성됨으로써, 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자 및 전환 소자의 절연 기관에 대한 실장성이 우수하고, 또한 퓨즈 요소(1)가 사용된 각 소자의 외부 회로 기관에 대한 실장성을 향상시킬 수 있다. 또한, 퓨즈 요소(1)는, 각 소자에 있어서, 정격의 향상과 속용단성을 실현할 수 있다.
- [0046] 즉, 퓨즈 요소(1)는, 고용점 금속층(2)을 구비함으로써, 리플로우로 등의 외부 열원에 의해 저용점 금속층(3)의 용점 이상의 고열 환경에 단시간 노출된 경우에도, 용단이나 변형이 방지되어, 초기 차단이나 초기 단락 또는 정격의 변동에 수반하는 용단 특성의 저하를 방지할 수 있다. 따라서, 퓨즈 요소(1)는, 퓨즈 소자 등의 각 소자의 절연 기관으로의 실장이나, 퓨즈 소자 등의 각 소자의 외부 회로 기관으로의 실장을 리플로우 실장에 의해 효율적으로 실현할 수 있어, 실장성을 향상시킬 수 있다.
- [0047] 또한, 퓨즈 요소(1)는, 저저항의 고용점 금속층(2)이 적층되어 구성되어 있기 때문에, 종래의 납계 고용점 땀납을 사용한 가용 도체에 비해, 도체 저항을 대폭 저감할 수 있다. 또한, 저용점 금속층(3)과 고용점 금속층(2)을 적층함으로써, 퓨즈 요소(1)의 용융 온도를 300 내지 400℃ 정도로 저감할 수 있어, 용점 1085℃의 덤벨 형상의 구리박 요소로 구성되는 동일 사이즈의 종래 칩 퓨즈 등에 비해서, 전류 정격을 대폭 향상시킬 수 있다. 또한, 동일한 전류 정격을 가지는 종래의 칩 퓨즈보다도 박형화를 도모할 수 있고, 속용단성이 우수하다.
- [0048] [플렉스 시트]
- [0049] 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)의 고용점 금속층(2) 또는 저용점 금속층(3)의 산화 방지와, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 위해, 도 2에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)의 최외층의 전체면에 걸쳐 플렉스 시트(5)를 탑재하고 있다.
- [0050] 또한, 플렉스 시트(5)는, 도 1의 (A)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상에 탑재되는 것 이외에, 도 1의 (B)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 하에 탑재, 즉 가용 도체(6)의 하면에 접하도록 구성해도 된다. 또한, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 하에 탑재하는 경우이며, 퓨즈 요소(1)를 하향으로 각 소자의 기관에 접속하는 경우에는, 가용 도체(6)의 하면에 접속 여유를 확보할 필요가 있다. 이 때문에, 플렉스 시트(5)는, 가용 도체(6)의 하면의 면적보다도 작게 하는 것이 바람직하고, 접속 부분을 개구시킨 시트체이어도 된다.
- [0051] 또한, 플렉스 시트(5)는, 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)에서 설명한 것 이외에, 도 1의 (C)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상 및 가용 도체(6) 하에 각각 탑재하도록 해도 된다. 가용 도체(6)의 상하에 각각 플렉스 시트(5)를 탑재함으로써, 보다 안정된 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 기대할 수 있다. 또한, 도 1의 (C)에 나타내는 플렉스 시트(5)는, 가용 도체(6)의 상하 각각이 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)에서 설명한 것과 마찬가지로 하기 때문에 설명을 생략한다.
- [0052] 플렉스 시트(5)는, 도 3의 (A), 도 3의 (B), 도 3의 (C)에 도시한 바와 같이, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것, 또는 퓨즈 요소(1)의 최외층에 도포한 플렉스(7) 상에 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 배치하여, 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 플렉스 시트(5)는, 액체 유지성을 갖는 지지체(8)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 유지할 수 있다.
- [0053] 여기서, 지지체(8)는, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 탑재해서 사용하므로, 가용 도체(6)의 용단 등, 전기적인 특성에 영향을 주지 않도록 절연체를 사용한다. 지지체(8)를 형성하는 재료로서는, 그 구조에 따라 각종 재료를 사용할 수 있지만, 예를 들어 수지, 유리 등의 절연체가 적합하다.
- [0054] 구체적인 구조의 일례로서, 플렉스 시트(5)는, 도 3의 (A)에서, 다공질의 지지체(8)에 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 다공질이란, 도 3의 (A)에 도시하는 바와 같이 시트의 상하 방향으로 관통하는 구멍이 다수 형성된 구조체이거나, 스펀지상의 구조체이어도 된다. 즉, 플렉스 시트(5)는, 다공질체, 스펀지체 등의 공극을 다수 갖는 구조체로 함으로써, 액체 유지성을 향상시켜, 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하의 원하는 위치에 유지할 수 있다.
- [0055] 또한, 플렉스 시트(5)는, 도 3의 (B)에서, 부직포나 메쉬 형상의 바탕지인 지지체(8)에 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 바탕지란, 도 3의 (B)에 도시하는 바와 같이 섬유상의 구조체이다. 즉, 플렉스 시트(5)는, 섬유상의 구조체에 의해, 액체 유지성을 향상시켜, 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하의 원하는 위치에 유지할 수 있다.
- [0056] 또한, 플렉스 시트(5)는, 도 3의 (C)에서, 바늘 형상 및 단섬유상의 지지체(8)를 플렉스(7)와 혼련해서 건조 형

성한 것이다. 바늘 형상 및 단섬유상이란, 후술하는 플렉스의 설명에서 상세하게 설명한다. 플렉스 시트(5)는, 바늘 형상 및 단섬유상의 구조체에 의해, 액체 유지성을 향상시켜, 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하의 원하는 위치에 유지할 수 있다.

[0057] 여기서, 지지체(8)는, 플렉스(7)를 유지하는, 액체 유지성을 갖는 각종 절연체를 사용할 수 있지만, 적어도, 퓨즈 요소(1)나 이것을 사용한 각 소자의 실장 온도까지, 가용 도체(6) 상에 플렉스(7)를 유지할 필요가 있다. 따라서, 지지체(8)는, 그 형상을 유지할 수 있을 정도의 내열성이 필요해서, 퓨즈 요소(1)나 이것을 사용한 각 소자의 실장 온도를 초과하는 온도에서는 변형 또는 용융해서 유동성을 갖게 되는 재료를 사용할 수 있다. 즉, 실장 온도를 초과하는 가용 도체(6)의 용단 시의 온도에서는, 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상에 유지할 필요가 이제 없어지기 때문에, 플렉스(7)와 함께 지지체(8)가 용융해서 유동하게 된다. 지지체(8)가 용융 또는 유동성을 가짐으로써, 가용 도체(6)의 용단 시에 지지체(8)가 남지 않게 되어, 절연 특성을 향상시킬 수 있다.

[0058] 보다 구체적으로, 지지체(8)는, 300℃ 이상의 온도에서 변형 또는 용융하여 유동성을 갖는 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

[0059] 또한, 지지체(8)는, 비중이 가용 도체(6)의 비중 이하로 하는 것이 바람직하다. 가용 도체(6)의 용단 시에, 용융 도체가 합쳐지기 때문에 지지체(8)를 가법계 할 필요가 있기 때문이다. 즉, 지지체(8)의 비중이 가용 도체(6)보다도 비중이 크면, 용융 도체를 지지체(8)가 압박하기 때문에, 용융 도체가 합쳐지기 어려워져, 퓨즈 요소(1)로서의 용단 특성을 악화시킬 우려가 있기 때문이다.

[0060] 가용 도체(6)의 체적 중, 저융점 금속층(3)이 그 체적의 대부분을 차지하므로, 지지체(8)의 비중은, 저융점 금속층(3)의 비중 이하로 하는 것이 바람직하고, 보다 구체적으로 비중은 $5\text{g}/\text{cm}^3$ 이하의 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

[0061] 플렉스 시트(5)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)의 표면적보다도 넓은 면적을 갖는다. 이에 의해, 가용 도체(6)는, 플렉스 시트(5)에 의해 완전히 피복되어, 용융에 의해 체적이 팽창한 경우에도, 확실하게 플렉스(7)에 의한 산화 제거, 및 습윤성의 향상에 의한 속용단을 실현할 수 있다. 또한, 플렉스 시트(5)는, 도 1의 (B), 도 1의 (C)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)의 하면에 탑재하는 경우에, 가용 도체(6)의 표면적보다도 좁은 면적을 갖는다. 이에 의해, 가용 도체(6)는, 플렉스 시트(5)에 의해 하면이 피복됨과 함께, 각 소자의 기판으로의 접속 여유를 확보하는 것이 가능하게 된다.

[0062] 또한, 플렉스 시트(5)는, 도 4의 (A), 도 4의 (B)에 도시한 바와 같이, 원형 또는 타원형의 형상으로 해도 된다. 이러한 플렉스 시트(5)는, 예를 들어 가용 도체(6)의 표면적보다도 충분히 큰 시트를 펀치 가공 등을 사용함으로써 원형 또는 타원형의 형상을 얻을 수 있다.

[0063] 플렉스 시트(5)는, 원형 또는 타원형으로 한 경우에, 적어도 원 또는 타원의 직경이 직사각형의 가용 도체(6)의 짧은 변보다도 큰 것이 바람직하다. 또한, 플렉스 시트(5)를 탑재하는 위치는, 가용 도체(6)의 용단부에 원 또는 타원의 중심이 겹치는 위치로 하는 것이 바람직하다.

[0064] 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 탑재함으로써, 퓨즈 요소(1)의 실장 시에 있어서의 열처리 공정에서도 플렉스를 가용 도체(6)의 전체면에 걸쳐 유지할 수 있어, 가용 도체(6)의 저융점 금속층(3)(예를 들어 땀납)의 습윤성을 높임과 함께, 저융점 금속층(3)이 용해하고 있는 동안의 산화물을 제거하고, 고용점 금속(예를 들어 Ag)에 대한 침식 작용을 사용해서 속용단성을 향상시킬 수 있다.

[0065] 또한, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 탑재함으로써, 가용 도체(6)의 최외층의 고용점 금속층(2)의 표면에, Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 땀납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있어, 고용점 금속층(2)의 산화를 효과적으로 방지하고, 속용단성을 유지, 향상시킬 수 있다.

[0066] [절연체편 함유 플렉스]

[0067] 또한, 플렉스 시트(5)와 대략 마찬가지로의 효과를 얻기 위해서, 시트 형상의 지지체(8)에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 함침시키지 않고, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시킨, 절연체편 함유 플렉스(9)를 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 도포하도록 해도 된다.

[0068] 절연체편 함유 플렉스(9)는, 도 5의 (A)에 도시한 바와 같이, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)와, 바늘 형상

또는 단섬유의 절연체편(10)에 의해 구성되어 있다.

- [0069] 플렉스(7)는, 상술한 플렉스 시트(5)에 함침시키는 플렉스와 마찬가지로의 것을 사용할 수 있다.
- [0070] 절연체편(10)은, 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체이다. 절연체편(10)은, 예를 들어 유리 섬유나 부직포를 단섬유상으로 미세하게 분리한 것을 사용할 수 있다. 절연체편(10)은, 개개의 길이를 플렉스(7)의 유동성에 영향을 주지 않는 범위의 길이로 하여, 플렉스(7)에 혼합했을 때 서로 얹히거나, 또는 표면 장력에 의해 서로의 사이에서 플렉스(7)를 유지할 수 있도록 소정의 표면적을 갖는 구조로 한다.
- [0071] 또한, 절연체편(10)은, 바늘 형상 또는 단섬유에 그 형상은 한정되지 않고, 예를 들어 갈고랑이 형상의 구조를 갖고, 갈고랑이 형상의 구조에 의해 서로 얹히는 구조이어도 된다. 또한, 절연체편(10)은, 단일한 형상의 것에 한정되지 않고, 개별적으로 형상이나 길이가 상이하도록 해도 된다.
- [0072] 절연체편 함유 플렉스(9)는, 도 5의 (A)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상에 도포되는 것 이외에, 도 5의 (B)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 하에 도포, 즉 가용 도체(6)의 하면에 도포하도록 구성해도 된다. 또한, 절연체편 함유 플렉스(9)를 가용 도체(6) 하에 도포하는 경우이며, 퓨즈 요소(1)를 하향으로 각 소자의 기관에 접속하는 경우에는, 가용 도체(6)의 하면에 접속 여유를 확보할 필요가 있다. 이 때문에, 절연체편 함유 플렉스(9)는, 가용 도체(6)의 하면의 면적보다도 작게 도포하는 것이 바람직하고, 접속 부분을 피해서 도포하는 것이 바람직하다.
- [0073] 또한, 절연체편 함유 플렉스(9)는, 도 5의 (A) 및 도 5의 (B)에서 설명한 것 이외에, 도 5의 (C)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상 및 가용 도체(6) 하에 각각 도포하도록 해도 된다. 가용 도체(6)의 상하에 각각 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포함으로써, 보다 안정된 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 기대할 수 있다. 또한, 도 5의 (C)에 나타내는 절연체편 함유 플렉스(9)는, 가용 도체(6)의 상하 각각이 도 5의 (A) 및 도 5의 (B)에서 설명한 것과 마찬가지로이기 때문에 설명을 생략한다.
- [0074] 상술한 절연체편(10)을 함유하는 절연체편 함유 플렉스(9)는, 도 6의 (A)나 도 6의 (B)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)에 원형 또는 타원형으로 도포함으로써, 플렉스 시트(5)와 동등하게 플렉스(7)를 유지할 수 있음과 함께, 플렉스 시트(5)와 비교하여, 시트 제작, 시트 탑재 공정을 간략화할 수 있고, 종전의 가용 도체에 플렉스를 도포하는 제조 공정을 변경하지 않고 실시 가능하다.
- [0075] 또한, 절연체편 함유 플렉스(9)는, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상의 관점에서, 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하의 전체면에 걸쳐서 직사각 형상으로 도포하는 것이 보다 바람직하다. 단, 가용 도체(6) 하의 각 소자로의 접속 부분에는, 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하지 않고, 접속 여유를 남기도록 할 필요가 있는 점은, 도 1의 (B), 도 1의 (C)에서 설명한 경우와 마찬가지로인 것은 말할 필요도 없다.
- [0076] [퓨즈 요소의 적층 구조]
- [0077] 퓨즈 요소(1)는, 한 쌍의 고용점 금속층(2)의 사이에 설치되는 내층을 저용점 금속층(3)으로 하고, 외층을 고용점 금속층(2)으로 함으로써, 퓨즈 소자 등의 각 소자가 내장된 전기 계통에 매우 높은 전압이 순간적으로 인가되는 서지에 대한 내성(내펄스성)을 향상시킬 수 있다. 즉, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)가, 예를 들어 100A의 전류가 수 msec 흐른 경우까지 용단되면 안된다. 이 점, 극히 단시간에 흐르는 대전류는 도체의 표층을 흐르므로(표피 효과), 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)의 외층으로서 저항값이 낮은 Ag 도금 등의 고용점 금속층(2)이 설치되어 있기 때문에, 서지에 의해 인가된 전류를 흘리기 쉬워, 자기 발열에 의한 용단을 방지할 수 있다. 따라서, 퓨즈 요소(1)는, 종래의 땀납 합금을 포함하는 퓨즈에 비해서, 대폭 서지에 대한 내성을 향상시킬 수 있다.
- [0078] 또한, 상술한 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)의 저용점 금속층(3)의 체적을 고용점 금속층(2)의 체적보다도 크게 하는 것이 바람직하다. 퓨즈 요소(1)는, 저용점 금속층(3)의 체적을 많이 함으로써, 효과적으로 고용점 금속층(2)의 침식에 의한 단시간의 용단을 행할 수 있다.
- [0079] [제조 방법]
- [0080] 퓨즈 요소(1)는, 저용점 금속층(3)의 표면에 고용점 금속(2)을 도금 기술을 사용해서 성막하여 가용 도체(6)를 형성하고, 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 플렉스 시트(5)를 탑재함으로써 제조할 수 있다.
- [0081] 가용 도체(6)는, 예를 들어 긴 형상의 땀납 밖의 표면에 Ag 도금을 실시함으로써 효율적으로 제조할 수 있고, 사용 시에는, 사이즈에 따라서 절단함으로써, 용이하게 사용할 수 있다.

- [0082] 또한, 가용 도체(6)는, 저융점 금속층(3)을 구성하는 저융점 금속박과 고용점 금속층(2)을 구성하는 고용점 금속박을 접합함으로써 제조해도 된다. 가용 도체(6)는, 예를 들어 압연한 2매의 Cu박, 또는 Ag박의 사이에, 동일하게 압연한 저융점 금속층(3)을 구성하는 땀납 박을 끼우고, 적층해서 프레스함으로써 제조할 수 있다. 이 경우, 저융점 금속박은, 고용점 금속박보다도 부드러운 재료를 선택하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 두께의 변동을 흡수해서 저융점 금속박과 고용점 금속박을 간극 없이 밀착시킬 수 있다. 또한, 저융점 금속박은 프레스에 의해 막 두께가 얇아지기 때문에, 미리 두껍게 해 두면 좋다. 프레스에 의해 저융점 금속박이 가용 도체의 단부면으로부터 비어져 나온 경우에는, 잘라내어 형태를 다듬는 것이 바람직하다.
- [0083] 그 밖에, 가용 도체(6)는, 증착 등의 박막 형성 기술이나, 다른 주지의 적층 기술을 사용함으로써, 저융점 금속층(3)과 고용점 금속층(2)이 적층된 가용 도체(6)를 형성할 수 있다.
- [0084] 또한, 가용 도체(6)는, 한쪽의 고용점 금속층(2)을 최외층으로 했을 때, 또한 당해 최외층의 고용점 금속층(2)의 표면에 도시하지 않은 산화 방지막을 형성해도 된다. 가용 도체(6)는, 최외층의 고용점 금속층(2)이 또한 산화 방지막에 의해 피복됨으로써, 예를 들어 고용점 금속층(2)으로서 Cu 도금이나 Cu박을 형성한 경우에도, Cu의 산화를 방지할 수 있다. 따라서, 가용 도체(6)는, Cu의 산화에 의해 용단 시간이 길어지는 사태를 방지할 수 있어, 단시간에 용단될 수 있다.
- [0085] 또한, 가용 도체(6)는, 고용점 금속층(2)으로서 Cu 등의 저렴하지만 산화하기 쉬운 금속을 사용할 수 있어, Ag 등의 고가의 재료를 사용하지 않고 형성할 수 있다.
- [0086] 고용점 금속의 산화 방지막은, 저융점 금속층(3)과 동일한 재료를 사용할 수 있는데, 예를 들어 Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 땀납을 사용할 수 있다. 또한, 산화 방지막은, 고용점 금속층(2)의 표면에 주석 도금을 실시함으로써 형성할 수 있다. 그 밖에, 산화 방지막은, Au 도금이나 프리플렉스에 의해 형성할 수도 있다.
- [0087] 계속해서, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 탑재하는 공정에 대해서 설명한다. 먼저, 플렉스 시트(5)는, 가용 도체(6)의 면적보다도 충분히 큰 지지체(8)에 플렉스(7)를 함침시켜, 오븐 등에 의해 가열해서 플렉스(7)의 용제분을 건조시켜 고화함으로써 마더 시트를 제작하고, 이 마더 시트로부터 원하는 크기로 절단함으로써 제작할 수 있다. 또한, 마더 시트를 제작하지 않고, 직접 플렉스 시트(5)를 제작할 수도 있다. 이 경우에는, 플렉스 시트(5)의 절단 공정을 생략할 수 있다.
- [0088] 계속해서, 잘라낸 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6)를 완전히 덮어 가리도록, 가용 도체(6) 상에 탑재한다. 또한, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 임시 고정하는 고정체로서 소량의 액체 플렉스(7)를 적하 또는 도포해서 플렉스 시트(5)를 적재하고, 건조함으로써, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에 플렉스 시트(5)를 탑재하는 경우에는, 가용 도체(6)의 하면을 상방을 향한 상태에서, 가용 도체(6)의 하면의 표면적보다 작은 플렉스 시트(5)를 탑재한다. 또한, 가용 도체(6) 하에 플렉스 시트(5)를 임시 고정하는 고정체로서 소량의 액체 플렉스(7)를 적하 또는 도포해서 플렉스 시트(5)를 적재하고, 건조함으로써, 가용 도체(6) 하에 플렉스 시트(5)를 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 상 및 가용 도체(6) 하에 각각 플렉스 시트(5)를 탑재하는 경우에는, 가용 도체(6)의 편면마다 플렉스 시트(5)를 탑재하도록 해도 되지만, 2개의 플렉스 시트(5)의 한쪽 또는 양쪽을 임시 고정하고, 후술하는 각 소자의 커버 부재를 접촉할 때의 가열에 의해 고정제를 건조하도록 해도 된다.
- [0089] 또한, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 탑재하는 다른 예에 대해서 설명한다. 가용 도체(6)의 면적보다도 충분히 큰 마더 지지체로부터, 플렉스 시트(5)의 크기에 따른 지지체(8)를 잘라낸다. 이어서, 가용 도체(6) 상에 플렉스(7)를 도포 또는 적하한 후에, 플렉스(7)를 건조시키기 전에, 잘라낸 지지체(8)를 적재한다. 지지체(8)는, 액체 유지성을 갖기 때문에, 플렉스(7)를 흡수하여, 플렉스(7)와 일체화한다. 그 후, 건조 공정을 거쳐서 플렉스(7)의 용제분을 건조시켜 고화함으로써 플렉스 시트(5)가 형성된다. 또한, 가용 도체(6) 하에 플렉스 시트(5)를 탑재하는 경우에는, 가용 도체(6)의 하면을 상방을 향한 상태에서, 가용 도체(6)의 하면에 플렉스(7)를 도포 또는 적하한 후에, 플렉스(7)를 건조시키기 전에, 가용 도체(6)의 하면의 표면적보다 작게 잘라낸 지지체(8)를 적재한다. 지지체(8)는, 액체 유지성을 갖기 때문에, 플렉스(7)를 흡수하여, 플렉스(7)와 일체화한다. 그 후, 건조 공정을 거쳐서 플렉스(7)의 용제분을 건조시켜 고화함으로써, 가용 도체(6)의 하면에 플렉스 시트(5)가 형성된다.
- [0090] 이 공정을 사용함으로써, 플렉스 시트(5)를 미리 제조하는 공정을 생략할 수 있고, 통상의 플렉스(7)의 도포 공정 후에 지지체(8)를 적재하는 것만으로, 퓨즈 요소(1)를 제조할 수 있어, 번잡한 제조 공정을 필요로 하지 않는다.

- [0091] 또한, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 탑재하지 않는 경우의 예, 즉, 절연체편 함유 플렉스(9)를 사용하는 경우에 대해서 설명한다. 가용 도체(6) 상에는, 유동성 또는 반유동성을 갖는 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포 또는 적하하여, 가용 도체(6) 상에 절연체편 함유 플렉스(9)가 퍼져나감으로써, 플렉스 시트(5)와 대략 동등한 구성 및 효과를 얻을 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하는 경우에는, 가용 도체(6)의 하면을 상방을 향한 상태에서, 가용 도체(6)의 하면에 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포 또는 적하하여, 가용 도체(6)의 하면에 절연체편 함유 플렉스(9)가 퍼져나감으로써, 플렉스 시트(5)와 대략 동등한 구성 및 효과를 얻을 수 있다.
- [0092] 이 공정을 사용함으로써, 플렉스 시트(5)를 미리 제조하는 공정을 생략할 수 있고, 통상의 플렉스(7)의 도포 공정과 마찬가지로의 공정을 사용해서 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하는 것만으로, 퓨즈 요소(1)를 제조할 수 있어, 번잡한 제조 공정을 필요로 하지 않는다.
- [0093] 계속해서, 상술한 퓨즈 요소(1)를 사용한 퓨즈 소자, 보호 소자, 단락 소자, 전환 소자에 대해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는, 퓨즈 요소(1)를 사용한 각 소자에 대해서 설명하는데, 퓨즈 요소(1) 및 그 변형예를 각 소자에 사용해도 되는 물론이다. 또한, 이하에서는, 퓨즈 요소(1)에서 설명한 것과 대략 동등한 요소에 대해서 동일한 부호를 부여하고 설명을 생략한다.
- [0094] [퓨즈 소자(자기 발열 차단)]
- [0095] 본 발명이 적용된 퓨즈 소자(80)는, 도 7의 (A)에 도시한 바와 같이, 절연 기관(81)과, 절연 기관(81)에 설치된 제1 전극(82) 및 제2 전극(83)과, 제1 및 제2 전극(82, 83) 사이에 걸쳐 실장되고, 정격을 초과하는 전류가 통전함으로써 자기 발열에 의해 용단되어, 제1 전극(82)과 제2 전극(83)과의 사이의 전류 경로를 차단하는 퓨즈 요소(1)와, 절연 기관(81) 상에서 퓨즈 요소(1)를 커버하는 커버 부재(89)를 구비한다. 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)와 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)로 구성된다.
- [0096] 절연 기관(81)은, 예를 들어 알루미늄, 유리 세라믹스, 멀라이트, 지르코니아 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 사각 형상으로 형성된다. 그 밖에, 절연 기관(81)은, 유리 에폭시 기관, 페놀 기관 등의 프린트 배선 기관에 사용되는 재료를 사용해도 된다.
- [0097] 절연 기관(81)의 서로 대향하는 양단부에는, 제1, 제2 전극(82, 83)이 형성되어 있다. 제1, 제2 전극(82, 83)은, 각각 Ag나 Cu 배선 등의 도전 패턴에 의해 형성되고, 표면에 적절히, 산화 방지 대책으로서 Sn 도금, Ni/Au 도금, Ni/Pd 도금, Ni/Pd/Au 도금 등의 보호층(86)이 설치되어 있다. 또한, 제1, 제2 전극(82, 83)은, 절연 기관(81)의 표면(81a)으로부터, 캐스틸레이션을 통해서 이면(81b)에 형성된 제1, 제2 외부 접속 전극(82a, 83a)과 연속되어 있다. 퓨즈 소자(80)는, 이면(81b)에 형성된 제1, 제2 외부 접속 전극(82a, 83a)을 통해서, 회로 기관의 전류 경로 상에 실장된다.
- [0098] 제1 및 제2 전극(82, 83)은, 땀납 등의 접속 재료(88)를 통해서 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 접속되어 있다. 상술한 바와 같이, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)가 고융점 금속층(2)을 구비함으로써 고온 환경에 대한 내성이 향상되어 있기 때문에, 실장성이 우수하고, 접속 재료(88)를 통해서 제1 및 제2 전극(82, 83) 사이에 탑재된 후, 리플로우 납땜 등에 의해 용이하게 접속할 수 있다.
- [0099] [가용 도체]
- [0100] 가용 도체(6)에 대해서는, 상술한 퓨즈 요소(1)에서 설명한 것과 대략 동등한 것을 사용하기 때문에, 설명 및 층 구조에 대해서 도시를 생략하고 있다. 이하의 모든 실시 형태에서도 마찬가지로 한다.
- [0101] [플렉스 시트]
- [0102] 퓨즈 소자(80)는, 고융점 금속층(2) 또는 저융점 금속층(3)의 산화 방지와, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 위해, 도 7의 (A)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상의 최외층의 전체면에 걸친 플렉스 시트(5)를 탑재하고 있다. 또한, 플렉스 시트(5)에 대해서는, 상술한 퓨즈 요소(1)에서 설명한 것과 대략 동등한 것을 사용하기 때문에, 설명 및 내부 구조에 대해서 도시를 생략하고 있다. 또한, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 하에 탑재하는 것은, 도 7의 (B)에 도시한 바와 같이, 상술한 퓨즈 요소(1)에서 설명한 경우와 적용 가능한데, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 탑재하는 예에 대해서만 설명을 행하고, 상세한 도시 및 설명을 생략한다. 이하의 모든 실시 형태에서도 마찬가지로 한다.
- [0103] 플렉스 시트(5)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것, 또는 가용 도체(6)의 최외층에 도포한 플렉스

(7) 상에 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 배치하여, 플렉스(7)를 함침시킨 것이다.

- [0104] 도 8에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)는, 가용 도체(6)의 표면적보다도 넓은 면적을 갖는 것이 바람직하다. 이에 의해, 가용 도체(6)는, 플렉스 시트(5)에 의해 완전히 피복되어, 용융에 의해 제적이 팽창한 경우에도, 확실하게 플렉스(7)에 의한 산화 제거 및 습윤성의 향상에 의한 속용단을 실현할 수 있다.
- [0105] 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 상에 탑재함으로써, 퓨즈 요소(1)의 실장 시나 퓨즈 소자(80)의 실장 시에 있어서의 열처리 공정에서도 플렉스(7)를 가용 도체(6)의 전체면에 걸쳐 유지할 수 있고, 퓨즈 소자(80)의 실사용 시에 있어서, 저용점 금속층(3)(예를 들어 땀납)의 습윤성을 높임과 함께, 제1, 제2 저용점 금속이 용해하고 있는 동안의 산화물을 제거하고, 고용점 금속(예를 들어 Ag)에 대한 침식 작용을 사용해서 속용단성을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 또한, 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 가용 도체(6)의 최외층의 고용점 금속층(2)의 표면에, Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 땀납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있고, 고용점 금속층(2)의 산화를 효과적으로 방지하여, 속용단성을 유지, 향상시킬 수 있다.
- [0107] [커버 부재]
- [0108] 퓨즈 소자(80)는, 퓨즈 요소(1)가 설치된 절연 기관(81)의 표면(81a) 상에, 내부를 보호함과 함께 용융한 퓨즈 요소(1)의 비산을 방지하는 커버 부재(89)가 설치되어 있다.
- [0109] 커버 부재(89)는, 각종 엔지니어링 플라스틱, 세라믹스 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 형성할 수 있다. 퓨즈 소자(80)는, 퓨즈 요소(1)가 커버 부재(89)에 의해 덮이기 때문에, 과전류에 의한 아크 방전의 발생을 수반하는 자기 발열 차단 시에 있어서도, 용융 금속이 커버 부재(89)에 의해 포착되어, 주위로의 비산을 방지할 수 있다.
- [0110] 또한, 커버 부재(89)는, 천장면(89a)으로부터 절연 기관(81)을 향해서, 적어도 플렉스 시트(5)의 측면까지 연장되는 돌기부(89b)를 갖고 있다. 커버 부재(89)는, 돌기부(89b)에 의해, 플렉스 시트(5)의 측면이 이동 규제를 받기 때문에, 플렉스 시트(5)의 위치 어긋남을 방지하는 것이 가능하게 된다. 즉, 돌기부(89b)는, 플렉스 시트(5)의 크기보다도 소정의 클리어런스를 유지한 크기로, 플렉스 시트(5)를 유지해야 할 위치에 대응해서 설치된다. 또한, 돌기부(89b)는, 플렉스 시트(5)의 측면을 주회해서 덮는 벽면으로 해도 되고, 부분적으로 돌기하는 것이어도 된다.
- [0111] 또한, 커버 부재(89)는, 플렉스 시트(5)와 천장면(89a)의 사이에 소정의 간격을 둔 구성으로 되어 있다. 도 9에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)가 용융했을 때, 용융한 용융 도체가 플렉스 시트(5)를 밀어올리기 위한 클리어런스가 필요하기 때문이다.
- [0112] 따라서, 커버 부재(89)는, 커버 부재(89)의 내부 공간의 높이(천장면(89a)까지의 높이)는, 절연 기관(81)의 표면(81a) 상의 용융한 가용 도체(6)의 높이(복수의 용융 도체로 분단되는 경우에는, 그 용융 도체 중 가장 높아지는 높이)와, 플렉스 시트(5)의 두께의 합보다도 커지도록 구성되어 있다.
- [0113] [실장 상태]
- [0114] 계속해서, 퓨즈 소자(80)의 실장 상태에 대해서 설명한다. 퓨즈 소자(80)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)가, 절연 기관(81)의 표면(81a)으로부터 이격해서 실장되어 있다.
- [0115] 한편, 가용 도체를 절연 기관의 표면에 인쇄에 의해 형성하는 등, 가용 도체가 절연 기관의 표면과 접하는 퓨즈 소자에 있어서는, 제1, 제2 전극간에 있어서 가용 도체의 용융 금속이 절연 기관 상에 부착되어 누설이 발생한다. 예를 들어 Ag 페이스트를 세라믹 기관에 인쇄함으로써 가용 도체를 형성한 퓨즈 소자에 있어서는, 세라믹과 Ag가 소결되어 침투되어버려, 제1, 제2 전극간에 잔류해버린다. 그 때문에, 당해 잔류물에 의해 제1, 제2 전극간에 누설 전류가 흘러, 전류 경로를 완전하게는 차단할 수가 없다.
- [0116] 이 점, 퓨즈 소자(80)에 있어서는, 절연 기관(81)과는 별도로 단체로 가용 도체(6)를 형성하고, 또한 절연 기관(81)의 표면(81a)으로부터 이격해서 실장시키고 있다. 따라서, 퓨즈 소자(80)는, 가용 도체(6)의 용융 시에도 용융 금속이 절연 기관(81)에 침투되지 않고 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 인입되어, 확실하게 제1, 제2 전극(82, 83) 사이를 절연할 수 있다.
- [0117] 또한, 퓨즈 소자(80)는, 상술한 바와 같이 가용 도체(6)를 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 리플로우 납땜에 의해 접속할 수 있지만, 그 밖에도, 퓨즈 소자(80)는, 가용 도체(6)를 초음파 용접에 의해 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 접속해도 된다.

- [0118] 계속해서, 퓨즈 소자(80)는, 도 8에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)가, 가용 도체(6)를 완전히 덮어 가리도록 가용 도체(6) 상에 탑재한다. 또한, 가용 도체(6) 상에 임시 고정하는 고정체로서 소량의 액체 플렉스(7)를 적하 또는 도포해서 플렉스 시트(5)를 적재함으로써, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 상에 고정한다.
- [0119] 계속해서, 접착제(84)를 통해서 절연 기관(81) 상에 커버 부재(89)가 접착된다. 커버 부재(89)의 돌기부(89b)는, 플렉스 시트(5)의 탑재 위치에 대하여 소정의 클리어런스가 있기 때문에, 플렉스 시트(5)와 간섭하지 않는다.
- [0120] [회로도]
- [0121] 이러한 퓨즈 소자(80)는, 도 10의 (A)에 나타내는 회로 구성을 갖는다. 퓨즈 소자(80)는, 제1, 제2 외부 접속 전극(82a, 83a)을 통해서 외부 회로에 실장됨으로써, 당해 외부 회로의 전류 경로 상에 내장된다. 퓨즈 소자(80)는, 가용 도체(6)에 소정의 정격 전류가 흐르고 있는 동안에는, 자기 발열에 의해서도 용단되지 않는다. 그리고, 퓨즈 소자(80)는, 정격을 초과하는 과전류가 통전하면, 가용 도체(6)가 자기 발열에 의해 용단되고, 제1, 제2 전극(82, 83) 사이를 차단함으로써, 당해 외부 회로의 전류 경로를 차단한다(도 10의 (B)).
- [0122] 이때, 퓨즈 소자(80)는, 상술한 바와 같이, 가용 도체(6)가 고용점 금속층(2)보다도 용점이 낮은 저용점 금속층(3)이 적층되어 있기 때문에, 과전류에 의한 자기 발열에 의해, 고용점 금속층(2)을 침식하기 시작한다. 따라서, 퓨즈 소자(80)는, 가용 도체(6)의 저용점 금속층(3)에 의한 고용점 금속층(2)의 침식 작용을 이용함으로써, 고용점 금속층(2)이 용융 온도보다도 낮은 온도에서 용융되어, 빠르게 용단될 수 있다.
- [0123] 뿐만 아니라, 도 9에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)의 용융 금속은, 제1 및 제2 전극(82, 83)의 물리적인 인입 작용에 의해 좌우로 분단되므로, 빠르면서 또한 확실하게, 제1 및 제2 전극(82, 83) 사이의 전류 경로를 차단할 수 있다.
- [0124] [제조 방법]
- [0125] 퓨즈 소자(80)의 제조 방법은, 상술에서 설명한 퓨즈 요소(1)에 관한 제조 방법을 사용할 수 있다. 따라서, 퓨즈 요소(1)에 관한 제조 방법의 설명은 생략한다.
- [0126] 먼저, 절연 기관(81)의 서로 대향하는 양단부에, 제1, 제2 전극(82, 83)을, 각각 Ag나 Cu 배선 등을 스크린 인쇄 등에 의해 패터닝하고, 표면에 적절히, 산화 방지 및 전극 침식 대책으로서 Sn, Ni/Au, Ni/Pd, Ni/Pd/Au 등의 보호층(86)을 도금 가공에 의해 형성함으로써 베이스 부분을 제조한다.
- [0127] 이어서, 절연 기관(81)의 표면(81a) 측에서, 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 땀납 페이스트 등의 접속 재료(88)를 도포하고, 제1, 제2 전극(82, 83)에 걸쳐 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6) 부분을 접속한다. 이에 의해, 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 퓨즈 요소(1), 즉 가용 도체(6)가 탑재된다.
- [0128] 이어서, 절연 기관(81)의 표면(81a) 측에 소정의 범위에서 접착제(84)를 도포한 후에, 커버 부재(89)를 접착함으로써, 퓨즈 요소(1)가 커버되고, 퓨즈 소자(80)가 완성된다.
- [0129] 여기서, 퓨즈 소자(80)에 있어서의 퓨즈 요소(1)의 탑재 방법에 대해서는, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을, 퓨즈 소자(80)의 제조 공정의 내부에 분할해서 도입하도록 해도 된다.
- [0130] 구체적으로는, 퓨즈 요소(1)의 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6)에 접착하기 전, 또는 가용 도체(6)의 표면에 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하기 전에, 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 탑재해서 접속한 후에, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 플렉스(7) 등의 고정체를 사용해서 임시 고정하도록 하거나, 또는 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 탑재해서 접속한 후에, 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하도록 해도 된다. 이 경우, 커버 부재(89)를 접착하는 공정에서, 가열을 행함으로써, 접착제(84)를 경화시킴과 함께, 플렉스 시트(5)를 고정할 수 있다.
- [0131] 퓨즈 소자(80)의 제조 방법에 퓨즈 요소(1)의 제조 방법을 도입함으로써, 미리 퓨즈 요소(1)를 제조해 둘 필요가 없어지고, 퓨즈 소자(80)의 제조 공정을 퓨즈 요소(1)의 제조 공정과 일체화할 수 있기 때문에, 생산성의 향상을 기대할 수 있다.
- [0132] 또한, 퓨즈 소자(80)의 제조 방법에 퓨즈 요소(1)의 제조 방법을 도입하는 경우에도, 커버 부재(89)를 접착하는 공정이 최후가 되는 것은 설명할 필요도 없다.
- [0133] [퓨즈 소자의 변형예 1]

- [0134] 이어서, 퓨즈 소자(80)의 변형예 1을 설명한다. 퓨즈 소자(80)는, 도 11의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 플렉스 시트(85a)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 11의 (A)에 나타내는 퓨즈 소자(80)는, 플렉스 시트(85a) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0135] 플렉스 시트(85a)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것, 또는 가용 도체(6)의 최외층에 도포한 플렉스(7) 상에 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 배치하고, 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 플렉스 시트(85a)는, 액체 유지성을 갖는 지지체(8)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 유지할 수 있다.
- [0136] 퓨즈 소자(80)의 변형예 1에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술에서 설명한, 퓨즈 소자(80)의 제조 방법에 있어서, 가용 도체(6) 단체를 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 탑재해서 접속한 후에, 가용 도체(6) 상에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 도포 또는 적하하여, 플렉스(7) 상에 시트 형상의 지지체(8)를 적재함으로써 제조할 수 있다.
- [0137] 또한, 퓨즈 소자(80)의 변형예 1에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 도 11의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(85a)를 가용 도체(6) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 플렉스 시트(85a)를 탑재하도록 해도 되는 것은 물론이다.
- [0138] [퓨즈 소자의 변형예 2]
- [0139] 이어서, 퓨즈 소자(80)의 변형예를 설명한다. 퓨즈 소자(80)는, 도 12의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 절연체편 함유 플렉스(85b)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 12의 (A)에 나타내는 퓨즈 소자(80)는, 절연체편 함유 플렉스(85b) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0140] 절연체편 함유 플렉스(85b)는, 시트 형상의 지지체(8)에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 함침시키지 않고, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시켜 가용 도체(6)에 도포한 것이다. 절연체편 함유 플렉스(85b)는, 액체 유지성을 갖는 절연체편(10)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상에 유지할 수 있다.
- [0141] 퓨즈 소자(80)의 변형예 2에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 퓨즈 소자(80)의 제조 방법에 있어서, 가용 도체(6) 단체를 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 탑재해서 접속한 후에, 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시킨 절연체편 함유 플렉스(9)를 가용 도체(6) 상에 도포함으로써 제조할 수 있다.
- [0142] 또한, 퓨즈 소자(80)의 변형예 2에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 도 12의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연체편 함유 플렉스(85b)를 가용 도체(6) 하에도 도포할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 절연체편 함유 플렉스(85b)를 도포하도록 해도 되는 것은 물론이다.
- [0143] [보호 소자(발열체에 의한 발열 차단 및 자기 발열 차단)]
- [0144] 계속해서, 퓨즈 요소(1)를 사용한 보호 소자에 대해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에서, 상술한 퓨즈 요소(1) 및 퓨즈 소자(80)와 마찬가지로의 부재에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 그 상세를 생략한다.
- [0145] 본 발명이 적용된 보호 소자(90)는, 도 13의 (A), 도 14의 (A)에 도시한 바와 같이, 절연 기관(91)과, 절연 기관(91)에 적층되어, 절연 부재(92)에 덮인 발열체(93)와, 절연 기관(91)의 양단에 형성된 제1 전극(94) 및 제2 전극(95)과, 절연 기관(91) 상에 발열체(93)와 중첩하도록 적층되어, 발열체(93)에 전기적으로 접속된 발열체 인출 전극(96)과, 양단이 제1, 제2 전극(94, 95)에 각각 접속되고, 중앙부가 발열체 인출 전극(96)에 접속된 퓨즈 요소(1)와, 절연 기관(91) 상에서 퓨즈 요소(1)를 커버하는 커버 부재(97)를 구비한다. 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)와 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)로 구성된다. 또한, 가용 도체(6) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)에 대해서는, 도 13의 (B)에 도시한다.
- [0146] 절연 기관(91)은, 상기 절연 기관(81)과 마찬가지로, 예를 들어 알루미늄, 유리 세라믹스, 멀라이트, 지르코니아 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 사각 형상으로 형성된다. 그 밖에, 절연 기관(91)은, 유리 에폭시 기관, 페놀 기관 등의 프린트 배선 기관에 사용되는 재료를 사용해도 된다.
- [0147] 절연 기관(91)의 서로 대향하는 양단부에는, 제1, 제2 전극(94, 95)이 형성되어 있다. 제1, 제2 전극(94, 95)은, 각각 Ag나 Cu 배선 등의 도전 패턴에 의해 형성되어 있다. 또한, 제1, 제2 전극(94, 95)은, 절연 기관(91)의 표면(91a)으로부터, 캐스틸레이션을 통해서 이면(91b)에 형성된 제1, 제2 외부 접속 전극(94a, 95a)과 연속되어 있다. 보호 소자(90)는, 이면(91b)에 형성된 제1, 제2 외부 접속 전극(94b, 95b)이 보호 소자(90)가 실

장되는 회로 기판에 설치된 접속 전극에 접속됨으로써, 회로 기판 상에 형성된 전류 경로의 일부에 포함된다.

- [0148] 발열체(93)는, 통전하면 발열하는 도전성을 갖는 부재이며, 예를 들어 니크롬, W, Mo, Ru 등 또는 이들을 포함하는 재료를 포함한다. 발열체(93)는, 이들의 합금 또는 조성물, 화합물의 분말 상태체를 수지 바인더 등과 혼합해서 페이스트상으로 한 것을, 절연 기판(91) 상에 스크린 인쇄 기술을 사용해서 패턴 형성하고, 소성하는 등에 의해 형성할 수 있다.
- [0149] 또한, 보호 소자(90)는, 발열체(93)가 절연 부재(92)에 의해 피복되어, 절연 부재(92)를 통해서 발열체(93)와 대향하도록 발열체 인출 전극(96)이 형성된다. 발열체 인출 전극(96)은 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 접속되고, 이에 의해 발열체(93)는, 절연 부재(92) 및 발열체 인출 전극(96)을 통해서 가용 도체(6)와 중첩된다. 절연 부재(92)는, 발열체(93)의 보호 및 절연을 도모함과 함께, 발열체(93)의 열을 효율적으로 가용 도체(6)에 전달하기 위해서 설치되며, 예를 들어 유리층을 포함한다.
- [0150] 또한, 발열체(93)는, 절연 기판(91)에 적층된 절연 부재(92)의 내부에 형성해도 된다. 또한, 발열체(93)는, 절연 기판(91)의 제1, 제2 전극(94, 95)이 형성된 표면과 반대측의 이면(91b)에 형성해도 되고, 또는, 절연 기판(91)의 표면(91a)에 제1, 제2 전극(94, 95)과 인접해서 형성해도 된다. 또한, 발열체(93)는, 절연 기판(91)의 내부에 형성해도 된다.
- [0151] 또한, 발열체(93)는, 일단부가 발열체 인출 전극(96)과 접속되고, 타단부가 발열체 전극(99)과 접속되어 있다. 발열체 인출 전극(96)은, 절연 기판(91)의 표면(91a) 상에 형성됨과 함께 발열체(93)와 접속된 하층부(96a)와, 발열체(93)와 대향해서 절연 부재(92) 상에 적층됨과 함께 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)와 접속되는 상층부(96b)를 갖는다. 이에 의해, 발열체(93)는, 발열체 인출 전극(96)을 통해서 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)와 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 발열체 인출 전극(96)은, 절연 부재(92)를 통해서 발열체(93)에 대향 배치됨으로써, 가용 도체(6)를 용융시킴과 함께, 용융 도체를 응집하기 쉽게 할 수 있다.
- [0152] 또한, 발열체 전극(99)은, 절연 기판(91)의 표면(91a) 상에 형성되고, 캐스탈레이션을 통해서 절연 기판(91)의 이면(91b)에 형성된 발열체 급전 전극(99a)과 연속되어 있다.
- [0153] 보호 소자(90)는, 제1 전극(94)으로부터 발열체 인출 전극(96)을 통해서 제2 전극(95)에 걸쳐 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 접속되어 있다. 가용 도체(6)는, 땀납 등의 접속 재료(100)를 통해서 제1, 제2 전극(94, 95) 및 발열체 인출 전극(96) 상에 탑재된 후, 리플로우 납땜 등에 의해 용이하게 접속할 수 있다.
- [0154] 상술한 바와 같이, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)가 고용점 금속층(2)을 구비함으로써 고온 환경에 대한 내성이 향상되어 있기 때문에, 실장성이 우수하고, 접속 재료(100)를 통해서 제1, 제2 전극(94, 95) 및 발열체 인출 전극(96) 상에 탑재된 후, 리플로우 납땜 등에 의해 용이하게 접속할 수 있다.
- [0155] 또한, 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 및 발열체 전극(99)은, 예를 들어 Ag나 Cu 등의 도전 패턴에 의해 형성되고, 적절히, 표면에 Sn 도금, Ni/Au 도금, Ni/Pd 도금, Ni/Pd/Au 도금 등의 보호층(98)이 형성되어 있다. 이에 의해, 표면의 산화를 방지함과 함께, 가용 도체(6)의 저융점 금속층(3)이나 가용 도체(6)의 접속용 땀납 등의 접속 재료(100)에 의한 제1, 제2 전극(94, 95) 및 발열체 인출 전극(96)의 침식을 억제할 수 있다.
- [0156] 또한, 제1, 제2 전극(94, 95)에는, 상술한 가용 도체(6)의 용융 도체나 퓨즈 요소(1)의 접속 재료(100)의 유출을 방지하는 유리 등의 절연 재료를 포함하는 유출 방지부(102)가 형성되어 있다.
- [0157] 또한, 보호 소자(90)는, 가용 도체(6)가 발열체 인출 전극(96)과 접속됨으로써, 발열체(93)로의 통전 경로의 일부를 구성한다. 따라서, 보호 소자(90)는, 가용 도체(6)가 용융하고, 외부 회로와의 접속이 차단되면, 발열체(93)로의 통전 경로도 차단되기 때문에, 발열을 정지시킬 수 있다.
- [0158] [플렉스 시트]
- [0159] 또한, 보호 소자(90)는, 고용점 금속층(2) 또는 저융점 금속층(3)의 산화 방지와, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 위해, 도 14의 (A)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상의 최외층의 전체면에 플렉스 시트(5)를 탑재하고 있다. 플렉스 시트(5)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것이다.
- [0160] 플렉스 시트(5)는, 가용 도체(6)의 표면적보다도 넓은 면적을 갖는 것이 바람직하다. 이에 의해, 가용 도체(6)는, 플렉스 시트(5)에 의해 완전히 피복되어, 용융에 의해 체적이 팽창한 경우에도, 확실하게 플렉스(7)에

의한 산화물 제거 및 습윤성의 향상에 의한 속용단을 실현할 수 있다.

- [0161] 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 퓨즈 요소(1)의 실장 시나 보호 소자(90)의 실장 시에 있어서의 열처리 공정에서도 플렉스(7)를 가용 도체(6)의 전체면에 걸쳐 유지할 수 있고, 보호 소자(90)의 실사용 시에 있어서, 저용점 금속층(3)(예를 들어 뱀납)의 습윤성을 높임과 함께, 제1, 제2 저용점 금속이 용해하고 있는 동안의 산화물을 제거하고, 고용점 금속(예를 들어 Ag)에 대한 침식 작용을 사용해서 속용단성을 향상시킬 수 있다.
- [0162] 또한, 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 최외층의 고용점 금속층(2)의 표면에, Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 뱀납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있고, 고용점 금속층(2)의 산화를 효과적으로 방지하여, 속용단성을 유지, 향상시킬 수 있다.
- [0163] 또한, 도 13의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 플렉스 시트(5)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.
- [0164] [커버 부재]
- [0165] 퓨즈 소자(90)는, 퓨즈 요소(1)가 설치된 절연 기관(91)의 표면(91a) 상에, 내부를 보호함과 함께 용융한 퓨즈 요소(1)의 비산을 방지하는 커버 부재(97)가 설치되어 있다.
- [0166] 커버 부재(97)는, 각종 엔지니어링 플라스틱, 세라믹스 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 형성할 수 있다. 퓨즈 소자(90)는, 퓨즈 요소(1)가 커버 부재(97)에 의해 덮이기 때문에, 과전류에 의한 아크 방전의 발생을 수반하는 자기 발열 차단 시에 있어서도, 용융 금속이 커버 부재(97)에 의해 포착되어, 주위로의 비산을 방지할 수 있다.
- [0167] 또한, 커버 부재(97)는, 천장면(97a)으로부터 절연 기관(81)을 향해서, 적어도 플렉스 시트(5)의 측면까지 연장되는 돌기부(97b)를 갖고 있다. 커버 부재(97)는, 돌기부(97b)에 의해, 플렉스 시트(5)의 측면이 이동 규제를 받기 때문에, 플렉스 시트(5)의 위치 어긋남을 방지하는 것이 가능하게 된다. 즉, 돌기부(97b)는, 플렉스 시트(5)의 크기보다도 소정의 클리어런스를 유지한 크기로, 플렉스 시트(5)를 유지해야 할 위치에 대응해서 설치된다. 또한, 돌기부(97b)는, 플렉스 시트(5)의 측면을 주회해서 덮는 벽면으로 해도 되고, 부분적으로 돌기하는 것이어도 된다.
- [0168] 또한, 커버 부재(97)는, 플렉스 시트(5)와 천장면(97a)의 사이에 소정의 간격을 둔 구성으로 되어 있다. 도 15에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)가 용융했을 때, 용융한 용융 도체가 플렉스 시트(5)를 밀어올리기 위한 클리어런스가 필요하기 때문이다.
- [0169] 따라서, 커버 부재(97)는, 커버 부재(97)의 내부 공간의 높이(천장면(97a)까지의 높이)는, 절연 기관(91)의 표면(91a) 상의 용융한 가용 도체(6)의 높이(복수의 용융 도체로 분단되는 경우에는, 그 용융 도체 중 가장 높아지는 높이)와, 플렉스 시트(5)의 두께의 합보다도 커지도록 구성되어 있다.
- [0170] [실장 상태]
- [0171] 계속해서, 퓨즈 요소(1)의 실장 상태에 대해서 설명한다. 퓨즈 소자(90)는, 도 13의 (A) 및 도 15에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)가, 절연 기관(91)의 표면(91a)으로부터 이격해서 실장되어 있다.
- [0172] 한편, 가용 도체를 절연 기관의 표면에 인쇄에 의해 형성하는 등, 가용 도체가 절연 기관의 표면과 접하는 퓨즈 소자에 있어서는, 제1, 제2 전극간에 있어서 가용 도체로 용융 금속이 절연 기관 상에 부착되어 누설이 발생한다. 예를 들어 Ag 페이스트를 세라믹 기관에 인쇄함으로써 가용 도체를 형성한 퓨즈 소자에 있어서는, 세라믹과 Ag가 소결되어 침투되어버려, 제1, 제2 전극간에 잔류되어버린다. 그 때문에, 당해 잔류물에 의해 제1, 제2 전극간에 누설 전류가 흘러, 전류 경로를 완전하게는 차단할 수가 없다.
- [0173] 이 점, 퓨즈 소자(90)에 있어서는, 절연 기관(91)과는 별도로 단체로 가용 도체(6)를 형성하고, 또한 절연 기관(91)의 표면(91a)으로부터 이격해서 실장시키고 있다. 따라서, 퓨즈 소자(90)는, 가용 도체(6)의 용융 시에도 용융 금속이 절연 기관(91)에 침투되지 않고 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 인입되어, 확실하게 제1, 제2 전극(94, 95) 사이를 절연할 수 있다.
- [0174] 또한, 퓨즈 요소(1)는, 상술한 바와 같이 가용 도체(6)를 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 리플로우 납땜에 의해 접속할 수 있지만, 그 밖에도, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)를 초음파 용접에 의해 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 접속해도 된다.
- [0175] 계속해서, 플렉스 시트(5)의 실장 상태에 대해서 설명한다. 퓨즈 소자(90)는, 도 13의 (A)에 도시한 바와

같이, 플렉스 시트(5)가, 가용 도체(6)를 완전히 덮어 가리도록 가용 도체(6) 상에 탑재한다. 또한, 가용 도체(6) 상에 임시 고정하는 고정체로서 소량의 액체 플렉스(7)를 적하 또는 도포해서 플렉스 시트(5)를 적재함으로써, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 상에 고정한다.

[0176] 계속해서, 접착제(103)를 통해서 절연 기관(91) 상에 커버 부재(97)가 접촉된다. 커버 부재(97)의 돌기부(97b)는, 플렉스 시트(5)의 탑재 위치에 대하여 소정의 클리어런스가 있기 때문에, 플렉스 시트(5)와 간섭하지 않는다.

[0177] [회로도 및 용단 공정]

[0178] 본 발명이 적용된 보호 소자(90)는, 도 14의 (B)에 도시한 바와 같은 회로 구성을 갖는다. 즉, 보호 소자(90)는, 발열체 인출 전극(96)을 통해서 제1, 제2 외부 접속 단자(94a, 95a)간에 걸쳐 직렬 접속된 가용 도체(6)와, 가용 도체(6)의 접속점이 되는 발열체 인출 전극(96)을 통해서 통전해서 발열시킴으로써 가용 도체(6)를 용융하는 발열체(93)를 포함하는 회로 구성이다. 그리고, 보호 소자(90)는, 제1, 제2 전극(94, 95) 및 발열체 전극(99)이, 각각 제1, 제2 외부 접속 단자(94a, 95a) 및 발열체 급전 단자(99a)가 외부회로 기관에 접속된다. 이에 의해, 보호 소자(90)는, 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 제1, 제2 전극(94, 95)을 통해서 외부 회로의 전류 경로 상에 직렬 접속되고, 발열체(93)가 발열체 전극(99)을 통해서 외부 회로에 설치된 전류 제어 소자와 접속된다.

[0179] 이러한 회로 구성을 포함하는 보호 소자(90)는, 외부 회로의 전류 경로를 차단할 필요가 발생한 경우에, 외부 회로에 설치된 전류 제어 소자에 의해 발열체(93)가 통전된다. 이에 의해, 보호 소자(90)는, 발열체(93)의 발열에 의해, 외부 회로의 전류 경로 상에 내장된 가용 도체(6)가 용융되어, 도 16의 (A) 및 도 16의 (B)에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)의 용융 도체가, 습윤성이 높은 발열체 인출 전극(96) 및 제1, 제2 전극(94, 95)으로 끌어 당겨짐으로써 가용 도체(6)가 용단된다. 이에 의해, 퓨즈 요소(1)는, 확실하게 제1 전극(94) 내지 발열체 인출 전극(96) 내지 제2 전극(95)의 사이를 용단시켜(도 16의 (B)), 외부 회로의 전류 경로를 차단할 수 있다. 또한, 가용 도체(6)가 용단됨으로써, 발열체(93)로의 급전도 정지된다.

[0180] 이때, 퓨즈 요소(1)는, 상술한 바와 같이, 가용 도체(6)가 고용점 금속층(2)보다도 용점이 낮은 저용점 금속층(3)이 적층되어 있기 때문에, 과전류에 의한 자기 발열에 의해, 고용점 금속층(2)을 침식하기 시작한다. 따라서, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)의 저용점 금속층(3)에 의한 고용점 금속층(2)의 침식 작용을 이용함으로써, 고용점 금속층(2)이 용융 온도보다도 낮은 온도에서 용융되어, 빠르게 용단될 수 있다.

[0181] [제조 방법]

[0182] 보호 소자(90)의 제조 방법은, 상술에서 설명한 퓨즈 요소(1)에 관한 제조 방법 및 퓨즈 소자(80)에 관한 제조 방법을 사용할 수 있다. 또한, 이하에서는, 보호 소자(90)의 제조 방법으로서, 퓨즈 요소(1)를 절연 기관(91) 상에 탑재하는 부분만을 설명하고, 다른 공정의 상세한 설명은 생략한다.

[0183] 먼저, 절연 기관(91)의 표면(91a) 측에서, 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 땀납 페이스트 등의 접속 재료(100)를 도포하고, 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96)에 걸쳐 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6) 부분을 접속한다. 이에 의해, 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 퓨즈 요소(1), 즉 가용 도체(6)가 탑재된다.

[0184] 이어서, 절연 기관(91)의 표면(91a) 측에 소정의 범위에서 접착제(103)를 도포한 후에, 커버 부재(97)를 접착함으로써, 퓨즈 요소(1)가 커버되어, 보호 소자(90)가 완성된다.

[0185] 여기서, 보호 소자(90)에 있어서의 퓨즈 요소(1)의 탑재 방법에 대해서는, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을, 보호 소자(90)의 제조 공정의 내부에 분할해서 도입하도록 해도 된다.

[0186] 구체적으로는, 퓨즈 요소(1)의 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6)에 접촉하기 전, 또는 가용 도체(6)의 표면에 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하기 전에, 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 탑재해서 접속한 후에, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를 플렉스(7) 등의 임시 고정하는 고정체를 사용해서 접착하도록 하거나, 또는 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제2 전극(82, 83) 상에 탑재해서 접속한 후에, 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하도록 해도 된다.

[0187] 퓨즈 요소(1)의 제조 방법에 보호 소자(90)의 제조 방법을 도입함으로써, 미리 퓨즈 요소(1)를 제조해 둘 필요가 없어지고, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을 보호 소자(90)의 제조 공정과 일체화할 수 있기 때문에, 생산성의 향

상을 기대할 수 있다.

- [0188] 또한, 퓨즈 요소(1)의 제조 방법을 보호 소자(90)의 제조 방법의 내부에 도입하는 경우에도, 커버 부재(97)를 접착하는 공정이 최후가 되는 것은 설명할 필요도 없다.
- [0189] [보호 소자의 변형예 1]
- [0190] 이어서, 보호 소자(90)의 변형예 1을 설명한다. 보호 소자(90)는, 도 17의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 플렉스 시트(104a)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 17의 (A)에 나타내는 보호 소자(90)는, 플렉스 시트(104a) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0191] 플렉스 시트(104a)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것, 또는 가용 도체(6)의 최외층에 도포한 플렉스(7) 상에 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 배치하여, 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 플렉스 시트(104a)는, 액체 유지성을 갖는 지지체(8)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 유지할 수 있다.
- [0192] 보호 소자(90)의 변형예 1에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 보호 소자(90)의 제조 방법에 있어서, 가용 도체(6) 단체를 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 탑재해서 접속한 후에, 가용 도체(6) 상에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 도포 또는 적하하고, 플렉스(7) 상에 시트 형상의 지지체(8)를 적재함으로써 제조할 수 있다.
- [0193] 또한, 보호 소자(90)의 변형예 1에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 도 17의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(104a)를 가용 도체(6) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 플렉스 시트(104a)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.
- [0194] [보호 소자의 변형예 2]
- [0195] 이어서, 보호 소자(90)의 변형예 2를 설명한다. 보호 소자(90)는, 도 18의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 절연체편 함유 플렉스(104b)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 18의 (A)에 나타내는 보호 소자(90)는, 절연체편 함유 플렉스(104b) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0196] 절연체편 함유 플렉스(104b)는, 시트 형상의 지지체(8)에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 함침시키지 않고, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시켜, 가용 도체(6)에 도포해서 건조시킨 것이다. 절연체편 함유 플렉스(104b)는, 액체 유지성을 갖는 절연체편(10)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상에 유지할 수 있다.
- [0197] 보호 소자(90)의 변형예 2에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 보호 소자(90)의 제조 방법에 있어서, 가용 도체(6) 단체를 제1, 제2 전극(94, 95), 발열체 인출 전극(96) 상에 탑재한 후에, 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시킨 절연체편 함유 플렉스(104b)를 가용 도체(6) 상에 도포함으로써 제조할 수 있다.
- [0198] 또한, 보호 소자(90)의 변형예 2에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 도 18의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연체편 함유 플렉스(104b)를 가용 도체(6) 하에도 도포할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 절연체편 함유 플렉스(104b)를 도포하도록 해도 됨은 물론이다.
- [0199] [보호 소자의 변형예 3]
- [0200] 또한, 보호 소자(90)는, 반드시 발열체(93)를 절연 부재(92)에 의해 피복할 필요는 없고, 발열체(93)가 절연 기관(91)의 내부에 설치되어도 된다. 절연 기관(91)의 재료로서 열전도성이 우수한 것을 사용함으로써, 발열체(93)를 유리층 등의 절연 부재(92)를 통한 경우와 동등하게 가열할 수 있다.
- [0201] [보호 소자의 변형예 4]
- [0202] 또한, 보호 소자(90)는, 상술한 바와 같이 발열체(93)를 절연 기관(91)의 표면(91a) 측에 형성하는 것 외에도, 발열체(93)가 절연 기관(91)의 이면(91b) 측에 설치되어도 된다. 발열체(93)를 절연 기관(91)의 이면(91b)에 형성함으로써, 절연 기관(91) 내에 형성하는 것보다도 간이한 공정으로 형성할 수 있다. 또한, 이 경우, 발열체(93) 상에는, 절연 부재(92)가 형성되면 저항체의 보호나 실장 시의 절연성 확보라는 의미에서 바람직하다.
- [0203] [단락 소자(발열체에 의한 발열 단락)]
- [0204] 계속해서, 퓨즈 요소(1)를 사용한 단락 소자에 대해서 설명한다. 도 19에, 단락 소자(110)의 평면도를 나타내

고, 도 20의 (A)에, 단락 소자(110)의 단면도를 도시한다. 단락 소자(110)는, 절연 기판(111)과, 절연 기판(111)에 설치된 발열체(112)와, 절연 기판(111)에, 서로 인접해서 설치된 제1 전극(113) 및 제2 전극(114)과, 제1 전극(113)과 인접해서 설치됨과 함께, 발열체(112)에 전기적으로 접속된 제3 전극(115)과, 제1, 제3 전극(113, 115) 사이에 걸쳐 설치됨으로써 전류 경로 구성하고, 발열체(112)로부터의 가열에 의해, 제1, 제3 전극(113, 115) 사이의 전류 경로를 용단함과 함께, 용융 도체를 통해서 제1, 제2 전극(113, 114)을 단락시키는 퓨즈 요소(1)와, 절연 기판(91) 상에서 퓨즈 요소(1)를 커버하는 커버 부재(116)를 구비한다. 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)와 가용 도체(6) 상 및/또는 가용 도체(6) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)로 구성된다. 또한, 가용 도체(6) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)에 대해서는, 도 20의 (B)에 도시한다.

[0205] 절연 기판(111)은, 예를 들어 알루미늄, 유리 세라믹스, 멀라이트, 지르코니아 등의 절연성을 갖는 부재를 사용해서 대략 사각형 형상으로 형성되어 있다. 절연 기판(111)은, 그 밖에도, 유리 에폭시 기판, 페놀 기판 등의 프린트 배선 기판에 사용되는 재료를 사용해도 되지만, 퓨즈 용단 시의 온도에 유의할 필요가 있다.

[0206] 발열체(112)는, 절연 기판(111) 상에서 절연 부재(118)에 피복되어 있다. 또한, 절연 부재(118) 상에는, 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)이 형성되어 있다. 절연 부재(118)는, 발열체(112)의 열을 효율적으로 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)에 전달하기 위해서 설치되고, 예를 들어 유리층을 포함한다. 발열체(112)는, 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)을 가열함으로써, 용융 도체를 응집하기 쉽게 할 수 있다.

[0207] 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)은, Ag나 Cu 배선 등의 도전 패턴에 의해 형성되어 있다. 제1 전극(113)은, 일방측에 있어서 제2 전극(114)과 인접해서 형성됨과 함께, 절연되어 있다. 제1 전극(113)의 타방측에는 제3 전극(115)이 형성되어 있다. 제1 전극(113)과 제3 전극(115)은, 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 접속됨으로써 도통되어, 단락 소자(110)의 전류 경로를 구성한다. 또한, 제1 전극(113)은, 절연 기판(111)의 측면에 면하는 캐스틸레이션을 통해서 절연 기판(111)의 이면(111b)에 설치된 제1 외부 접속 단자(113a)와 접속되어 있다. 또한, 제2 전극(114)은, 절연 기판(111)의 측면에 면하는 캐스틸레이션을 통해서 절연 기판(111)의 이면(111b)에 설치된 제2 외부 접속 단자(114a)와 접속되어 있다.

[0208] 또한, 제3 전극(115)은, 절연 기판(111) 또는 절연 부재(118)에 설치된 발열체 인출 전극(120)을 통해서 발열체(112)와 접속되어 있다. 또한, 발열체(112)는, 발열체 전극(121) 및 절연 기판(111)의 측면부에 면하는 캐스틸레이션을 통하여, 절연 기판(111)의 이면(111b)에 설치된 발열체 급전 단자(121a)와 접속되어 있다.

[0209] 제1 및 제3 전극(113, 115)은, 땀납 등의 접속 재료(117)를 통해서 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 접속되어 있다. 상술한 바와 같이, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)가 고용점 금속층(2)을 구비함으로써 고온 환경에 대한 내성이 향상되어 있기 때문에, 실장성이 우수하고, 접속 재료(117)를 통해서 제1 및 제3 전극(113, 115) 사이에 탑재된 후, 리플로우 납땜 등에 의해 용이하게 접속할 수 있다. 또한, 퓨즈 요소(1)는, 가용 도체(6)의 최하층에 설치된 저융점 금속층(3)을 접속 재료로서 사용하여, 제1, 제3 전극(113, 115)에 접속해도 된다.

[0210] 또한, 제1 내지 제3 전극(113, 114, 115)은, Cu나 Ag 등의 일반적인 전극 재료를 사용해서 형성할 수 있지만, 적어도 제1, 제2 전극(113, 114)의 표면 상에는, Ni/Au 도금, Ni/Pd 도금, Ni/Pd/Au 도금 등의 보호층(129)이, 공지된 도금 처리에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 제1, 제2 전극(113, 114)의 산화를 방지하고, 용융 도체를 확실하게 유지시킬 수 있다. 또한, 단락 소자(110)를 리플로우 실장하는 경우에, 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)를 접속하는 땀납 또는 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)의 외층을 형성하는 제1 또는 제2 저융점 금속층(3, 4)이 용융함으로써, 제1 전극(113)을 용식(땀납 침식)하는 것을 방지할 수 있다.

[0211] 또한, 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)에는, 상술한 가용 도체(6)의 용융 도체나 퓨즈 요소(1)의 접속 재료(117)의 유출을 방지하는 유리 등의 절연 재료를 포함하는 유출 방지부(126)가 형성되어 있다.

[0212] [플렉스 시트]

[0213] 또한, 단락 소자(110)는, 고용점 금속층(2) 또는 저융점 금속층(3)의 산화 방지와, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 위해, 도 19에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6) 상의 최외층의 전체면에 플렉스 시트(5)를 탑재하고 있다. 플렉스 시트(5)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것이다.

[0214] 플렉스 시트(5)는, 가용 도체(6)의 표면적보다도 넓은 면적을 갖는 것이 바람직하다. 이에 의해, 가용 도체(6)는, 플렉스 시트(5)에 의해 완전히 피복되어, 용융에 의해 체적이 팽창한 경우에도, 확실하게 플렉스(7)에 의한 산화물 제거 및 습윤성의 향상에 의한 속용단을 실현할 수 있다.

- [0215] 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 퓨즈 요소(1)의 실장 시나 단락 소자(110)의 실장 시에 있어서의 열처리 공정에서도 플렉스(7)를 가용 도체(6)의 전체면에 걸쳐 유지할 수 있고, 단락 소자(110)의 실사용 시에 있어서, 저용점 금속층(3)(예를 들어 뿔납)의 습윤성을 높임과 함께, 저용점 금속이 용해하고 있는 동안의 산화물을 제거하고, 고용점 금속(예를 들어 Ag)에 대한 침식 작용을 사용해서 속용단성을 향상시킬 수 있다.
- [0216] 또한, 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 가용 도체(6)의 최외층의 고용점 금속층(2)의 표면에, Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 뿔납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있어, 고용점 금속층(2)의 산화를 효과적으로 방지하여, 속용단성을 유지, 향상시킬 수 있다.
- [0217] 또한, 도 20의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6)하에만 플렉스 시트(5)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.
- [0218] [커버 부재]
- [0219] 단락 소자(110)는, 퓨즈 요소(1)가 설치된 절연 기관(111)의 표면(111a) 상에, 내부를 보호함과 함께 용융한 퓨즈 요소(1)의 비산을 방지하는 커버 부재(116)가 설치되어 있다.
- [0220] 커버 부재(116)는, 각종 엔지니어링 플라스틱, 세라믹스 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 형성할 수 있다. 단락 소자(110)는, 퓨즈 요소(1)가 커버 부재(116)에 의해 덮이기 때문에, 과전류에 의한 아크 방전의 발생을 수반하는 자기 발열 차단 시에 있어서도, 용융 금속이 커버 부재(116)에 의해 포착되어, 주위로의 비산을 방지할 수 있다.
- [0221] 또한, 커버 부재(116)는, 천장면(116a)으로부터 절연 기관(111)을 향해서, 적어도 플렉스 시트(5)의 측면까지 연장되는 돌기부(116b)를 갖고 있다. 커버 부재(116)는, 돌기부(116b)에 의해, 플렉스 시트(5)의 측면이 이동 규제를 받기 때문에, 플렉스 시트(5)의 위치 어긋남을 방지하는 것이 가능하게 된다. 즉, 돌기부(116b)는, 플렉스 시트(5)의 크기보다도 소정의 클리어런스를 유지한 크기로, 플렉스 시트(5)를 유지해야 할 위치에 대응해서 설치된다. 또한, 돌기부(116b)는, 플렉스 시트(5)의 측면을 주회해서 덮는 벽면으로 해도 되고, 부분적으로 돌기하는 것이어도 된다.
- [0222] 또한, 커버 부재(116)는, 플렉스 시트(5)와 천장면(116a)의 사이에 소정의 간격을 둔 구성으로 되어 있다. 도 21에 도시한 바와 같이, 가용 도체(6)가 용융했을 때, 용융한 용융 도체가 플렉스 시트(5)를 밀어올리기 위한 클리어런스가 필요하기 때문이다.
- [0223] 따라서, 커버 부재(116)는, 커버 부재(116)의 내부 공간의 높이(천장면(116a)까지의 높이)는, 절연 기관(111)의 표면(111a) 상의 용융한 가용 도체(6)의 높이(복수의 용융 도체로 분단되는 경우에는, 그 용융 도체 중 가장 높아지는 높이)와, 플렉스 시트(5)의 두께의 합보다도 커지도록 구성되어 있다.
- [0224] [단락 소자의 회로]
- [0225] 이상과 같은 단락 소자(110)는, 도 22의 (A), 도 22의 (B)에 도시한 바와 같은 회로 구성을 갖는다. 즉, 단락 소자(110)는, 제1 전극(113)과 제2 전극(114)이, 정상 시에는 절연되고(도 22의 (A)), 발열체(112)의 발열에 의해 가용 도체(6)가 용융하면, 당해 용융 도체를 통해서 단락하는 스위치(123)를 구성한다(도 22의 (B)). 그리고, 제1 외부 접속 단자(113a)와 제2 외부 접속 단자(114a)는, 스위치(123)의 양쪽 단자를 구성한다. 또한, 가용 도체(6)는, 제3 전극(115) 및 발열체 인출 전극(120)을 통해서 발열체(112)와 접속되어 있다.
- [0226] 그리고, 단락 소자(110)는, 전자 기기 등에 내장됨으로써, 스위치(123)의 양쪽 단자(113a, 114a)가, 당해 전자 기기의 전류 경로와 접속되어, 당해 전류 경로를 도통시키는 경우에, 스위치(123)를 단락시켜, 당해 전자 부품의 전류 경로를 형성한다.
- [0227] 예를 들어, 단락 소자(110)는, 전자 부품의 전류 경로 상에 설치된 전자 부품과 스위치(123)의 양쪽 단자(113a, 114a)가 병렬로 접속되어, 병렬 접속되어 있는 전자 부품에 이상이 발생하면, 발열체 급전 단자(121a)와 제1 외부 접속 단자(113a)간에 전력이 공급되어, 발열체(112)가 통전함으로써 발열한다. 이 열에 의해 가용 도체(6)가 용융하면, 용융 도체는, 도 21에 도시한 바와 같이, 제1, 제2 전극(113, 114) 상에 응집한다. 제1, 제2 전극(113, 114)은 인접해서 형성되어 있기 때문에, 제1, 제2 전극(113, 114) 상에 응집한 용융 도체가 결합하고, 이에 의해 제1, 제2 전극(113, 114)이 단락한다. 즉, 단락 소자(110)는, 스위치(123)의 양쪽 단자간이 단락되어(도 22의 (B)), 이상을 일으킨 전자 부품을 바이패스하는 바이패스 전류 경로를 형성한다. 또한, 가용 도체(6)가 용단됨으로써 제1, 제3 전극(113, 115) 사이가 용단되기 때문에, 발열체(112)로의 급전도 정지된다.

- [0228] [제조 방법]
- [0229] 단락 소자(110)의 제조 방법은, 상술한 퓨즈 요소(1)에 관한 제조 방법, 퓨즈 소자(80) 및 보호 소자(90)에 관한 제조 방법을 사용할 수 있다. 또한, 이하에서는, 단락 소자(110)의 제조 방법으로서, 퓨즈 요소(1)를 절연 기관(111) 상에 탑재하는 부분만을 설명하고, 다른 공정의 상세한 설명은 생략한다.
- [0230] 먼저, 절연 기관(111)의 표면(111a) 측에서, 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 땀납 페이스트 등의 접속 재료(117)를 도포하고, 제1, 제3 전극(113, 115)의 사이에 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6) 부분을 접속한다. 이에 의해, 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 퓨즈 요소(1)의 가용 도체(6)가 탑재된다.
- [0231] 이어서, 절연 기관(111)의 표면(111a) 측에 소정의 범위에서 접착제(128)를 도포한 후에, 커버 부재(116)를 접착제(128)에 의해 접착함으로써, 퓨즈 요소(1)가 커버되어, 단락 소자(110)가 완성된다. 커버 부재(116)의 돌기부(116b)는, 플렉스 시트(5)의 탑재 위치에 대하여 소정의 클리어런스가 있기 때문에, 플렉스 시트(5)와 간섭하지 않는다.
- [0232] 여기서, 단락 소자(110)에 있어서의 퓨즈 요소(1)의 탑재 방법에 대해서는, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을, 단락 소자(110)의 제조 공정의 내부에 분할해서 도입하도록 해도 된다.
- [0233] 구체적으로는, 퓨즈 요소(1)의 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6)에 접착하기 전에, 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 탑재해서 접속하고, 가용 도체(6) 상에 플렉스 시트(5)를, 플렉스(7) 등의 임시 고정하는 고정제를 사용해서 접착하도록 해도 된다. 다른 예로서는, 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 탑재해서 접속하고, 가용 도체(6) 상에 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하고, 건조시키도록 해도 된다. 또한 다른 예로서는, 가용 도체(6) 단체를, 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 탑재해서 접속하고, 가용 도체(6) 상에 플렉스(7)를 적하 또는 도포하고, 플렉스(7)를 건조시키기 전에 플렉스(7) 상에 액체 유지성을 갖는 지지체(8)를 적재해서 플렉스(7)를 흡수시키고, 그 후에 플렉스(7)를 건조시키도록 해도 된다.
- [0234] 퓨즈 요소(1)의 제조 방법에 단락 소자(110)의 제조 방법을 도입함으로써, 미리 퓨즈 요소(1)를 제조해 둘 필요가 없어지고, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을 단락 소자(110)의 제조 공정과 일체화할 수 있기 때문에, 생산성의 향상을 기대할 수 있다.
- [0235] 또한, 퓨즈 요소(1)의 제조 방법을 단락 소자(110)의 제조 방법의 내부에 도입하는 경우에도, 커버 부재(116)를 접착하는 공정이 최후로 되는 것은 설명할 필요도 없다.
- [0236] [단락 소자의 변형예 1]
- [0237] 이어서, 단락 소자(110)의 변형예 1을 설명한다. 단락 소자(110)는, 도 23의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 플렉스 시트(119a)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 23의 (A)에 나타내는 단락 소자(110)는, 플렉스 시트(119a) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0238] 플렉스 시트(119a)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것, 또는 가용 도체(6)의 최외층에 도포한 플렉스(7) 상에 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 배치하여, 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 플렉스 시트(119a)는, 액체 유지성을 갖는 지지체(8)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 유지할 수 있다.
- [0239] 단락 소자(110)의 변형예 1에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 단락 소자(110)의 제조 방법에 있어서, 가용 도체(6) 단체를 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 탑재해서 접속한 후에, 가용 도체(6) 상에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 도포 또는 적하하고, 플렉스(7) 상에 시트 형상의 지지체(8)를 적재함으로써 제조할 수 있다.
- [0240] 또한, 도 23의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(119a)를 가용 도체(6) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 플렉스 시트(119a)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.
- [0241] [단락 소자의 변형예 2]
- [0242] 이어서, 단락 소자(110)의 변형예 2를 설명한다. 단락 소자(110)는, 도 24의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 절연체편 함유 플렉스(119b)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 24의 (A)에 나타내는 단락 소자(110)는, 절연체편 함유 플렉스(119b) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0243] 절연체편 함유 플렉스(119b)는, 시트 형상의 지지체(8)에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 함침시키지

않고, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시켜, 가용 도체(6)에 도포한 것이다. 절연체편 함유 플렉스(119b)는, 액체 유지성을 갖는 절연체편(10)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 가용 도체(6) 상에 유지할 수 있다.

[0244] 단락 소자(110)의 변형예 2에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 단락 소자(110)의 제조 방법에 있어서, 가용 도체(6) 단체를 제1, 제3 전극(113, 115) 상에 탑재한 후에, 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시킨 절연체편 함유 플렉스(119b)를 가용 도체(6) 상에 도포함으로써 제조할 수 있다.

[0245] 또한, 도 24의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연체편 함유 플렉스(119b)를 가용 도체(6) 하에도 도포할 수 있다. 또한, 가용 도체(6) 하에만 절연체편 함유 플렉스(119b)를 도포하도록 해도 됨은 물론이다.

[0246] [단락 소자의 변형예 3]

[0247] 또한, 단락 소자(110)는, 반드시 발열체(112)를 절연 부재(118)에 의해 피복할 필요는 없고, 발열체(112)가 절연 기관(111)의 내부에 설치되어도 된다. 절연 기관(111)의 재료로서 열전도성이 우수한 것을 사용함으로써, 발열체(112)를 유리층 등의 절연 부재(118)를 통한 경우와 동등하게 가열할 수 있다.

[0248] [단락 소자의 변형예 4]

[0249] 또한, 단락 소자(110)는, 상술한 바와 같이 발열체(112)를 절연 기관(111) 상의 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)의 형성면측에 형성하는 것 외에도, 발열체(112)가 절연 기관(111)의 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)의 형성면과 반대 면에 설치되어도 된다. 발열체(112)를 절연 기관(111)의 이면(111b)에 형성함으로써, 절연 기관(111) 내에 형성하는 것보다도 간소한 공정으로 형성할 수 있다. 또한, 이 경우, 발열체(112) 상에는, 절연 부재(118)가 형성되면 저항체의 보호나 실장 시의 절연성 확보라는 의미에서 바람직하다.

[0250] [단락 소자의 변형예 5]

[0251] 또한, 단락 소자(110)는, 발열체(112)가 절연 기관(111)의 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)의 형성면 상에 설치됨과 함께, 제1 내지 제3 전극(113 내지 115)에 병설되어도 된다. 발열체(112)를 절연 기관(111)의 표면에 형성함으로써, 절연 기관(111) 내에 형성하는 것보다도 간소한 공정으로 형성할 수 있다. 또한, 이 경우도, 발열체(112) 상에는, 절연 부재(118)가 형성되는 것이 바람직하다.

[0252] [단락 소자의 변형예 6]

[0253] 또한, 단락 소자(110)는, 도 25 및 도 26의 (A)에 도시한 바와 같이, 제2 전극(114)과 인접하는 제4 전극(124) 및 제2, 제4 전극(114, 124) 사이에 걸쳐 탑재되는 제2 가용 도체(6b)를 형성해도 된다. 제2 가용 도체(6b)는, 가용 도체(6)와 동일한 구성을 갖는다. 또한, 단락 소자(110)의 변형예 6 이후에 있어서, 제2 가용 도체(6b)와 구별하기 위해, 가용 도체(6)를 제1 가용 도체(6a)로 해서 도시 및 설명을 행한다.

[0254] [플렉스 시트]

[0255] 또한, 단락 소자(110)는, 고용점 금속층(2) 또는 저융점 금속층(3)의 산화 방지와, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 위해, 도 25 및 도 26의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 상의 최외층의 전체면에 플렉스 시트(5)를 탑재하고 있다. 플렉스 시트(5)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것이다.

[0256] 플렉스 시트(5)는, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b)의 합계 표면적보다도 넓은 면적을 갖는 것이 바람직하다. 이에 의해, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b)는, 플렉스 시트(5)에 의해 완전히 피복되어, 용융에 의해 체적이 팽창한 경우에도, 확실하게 플렉스(7)에 의한 산화물 제거 및 습윤성의 향상에 의한 속용단성을 실현할 수 있다.

[0257] 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 퓨즈 요소(1)의 실장 시나 단락 소자(110)의 실장 시에 있어서의 열처리 공정에서도, 플렉스(7)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b)의 전체면에 걸쳐 유지할 수 있고, 단락 소자(110)의 실사용 시에 있어서, 저융점 금속층(3)(예를 들어 땀납)의 습윤성을 높임과 함께, 제1, 제2 저융점 금속이 용해하고 있는 동안의 산화물을 제거하고, 고용점 금속(예를 들어 Ag)에 대한 침식 작용을 사용해서 속용단성을 향상시킬 수 있다.

[0258] 또한, 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b)의 최외층의 고용점 금속층(2)

의 표면에, Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 뱀납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있어, 고용점 금속층(2)의 산화를 효과적으로 방지하여, 속용단성을 유지, 향상시킬 수 있다.

[0259] 또한, 도 26의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0260] [단락 소자의 변형예 7]

[0261] 또한, 단락 소자(110)는, 도 27의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a), 제2 가용 도체(6b)의 각각에 분할해서 개별로 탑재해도 된다.

[0262] 또한, 도 27의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 각각 개별로 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 각각 개별로 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0263] [단락 소자의 변형예 8]

[0264] 또한, 단락 소자(110)는, 도 28의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1 가용 도체(6a)가 제2 가용 도체(6b)의 각각에 플렉스(7)를 도포한 후, 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 포함하는 유지체(8)를 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b) 상에 걸쳐 적재해도 된다.

[0265] 또한, 도 28의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0266] [단락 소자의 변형예 9]

[0267] 또한, 단락 소자(110)는, 도 29의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1 가용 도체(6a)가 제2 가용 도체(6b)의 각각에 플렉스(7)를 도포한 후, 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 포함하는 유지체(8)를 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b)에 대응시켜서 분할하여, 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b) 상에 각각 개별로 적재해도 된다.

[0268] 또한, 도 29의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 각각 개별로 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 각각 개별로 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0269] [단락 소자의 변형예 10]

[0270] 또한, 단락 소자(110)는, 도 30의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b)에, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 절연체편(10)을 혼련한 절연체편 함유 플렉스(119b)를 도포해도 된다.

[0271] 또한, 도 30의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연체편 함유 플렉스(119b)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 각각 개별로 도포할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 절연체편 함유 플렉스(119b)를 각각 개별로 도포하도록 해도 됨은 물론이다.

[0272] 도 26 내지 도 30에 나타내는 단락 소자(110)에 있어서도, 제1, 제2 전극(113, 114)은, 제3, 제4 전극(115, 124)보다도 넓은 면적을 갖는 것이 바람직하다. 이에 의해, 단락 소자(110)는, 보다 많은 용융 도체를 제1, 제2 전극(113, 114) 상에 응집시킬 수 있어, 제1, 제2 전극(113, 114) 사이를 확실하게 단락시킬 수 있다.

[0273] [전환 소자]

[0274] 계속해서, 퓨즈 요소(1)를 사용한 전환 소자에 대해서 설명한다. 도 31에 전환 소자(130)의 평면도 및 도 32의 (A)에 전환 소자(130)의 단면도를 도시한다. 전환 소자(130)는, 절연 기판(131)과, 절연 기판(131)에 설치된 제1 발열체(132) 및 제2 발열체(133)와, 절연 기판(131)에, 서로 인접해서 설치된 제1 전극(134) 및 제2 전극(135)과, 제1 전극(134)과 인접해서 설치됨과 함께, 제1 발열체(132)에 전기적으로 접속된 제3 전극(136)과, 제2 전극(135)과 인접해서 설치됨과 함께, 제2 발열체(133)에 전기적으로 접속된 제4 전극(137)과, 제4 전극(137)에 인접해서 설치된 제5 전극(138)과, 제1, 제3 전극(134, 136) 사이에 걸쳐 설치됨으로써 전류 경로를 구성하고, 제1 발열체(132)로부터의 가열에 의해, 제1, 제3 전극(134, 136) 사이의 전류 경로를 용단하는 제1 가용 도체(6a)와, 제2 전극(135)으로부터 제4 전극(137)을 거쳐서 제5 전극(138)에 걸쳐 설치되고, 제2 발열체(133)로부터의 가열에 의해, 제2, 제4, 제5 전극(135, 137, 138) 사이의 전류 경로를 용단하는 제2 가용 도체(6b)와,

제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 상에 탑재된 플렉스 시트(5)와, 절연 기판(131) 상에 내부를 보호하는 커버 부재(139)를 구비한다. 또한, 퓨즈 요소(1)는, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b)와, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 상 및/또는 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)로 구성된다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에 탑재된 플렉스 시트(5)에 대해서는, 도 32의 (B)에 도시한다.

[0275] 절연 기판(131)은, 예를 들어 알루미늄, 유리 세라믹스, 멀라이트, 지르코니아 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 사각 형상으로 형성된다. 그 밖에, 절연 기판(131)은, 유리 에폭시 기판, 페놀 기판 등의 프린트 배선 기판에 사용되는 재료를 사용해도 된다.

[0276] 제1, 제2 발열체(132, 133)는, 상술한 발열체(93)와 마찬가지로, 통전하면 발열하는 도전성을 갖는 부재이며, 발열체(93)와 마찬가지로 형성할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b)는, 상술한 가용 도체(6)와 동일한 구성을 갖는다.

[0277] 또한, 제1, 제2 발열체(132, 133)는, 절연 기판(131) 상에 있어서 절연 부재(140)에 피복되어 있다. 제1 발열체(132)를 피복하는 절연 부재(140) 상에는, 제1, 제3 전극(134, 136)이 형성되고, 제2 발열체(133)를 피복하는 절연 부재(140) 상에는, 제2, 제4, 제5 전극(135, 137, 138)이 형성되어 있다. 제1 전극(134)은, 일방측에 있어서 제2 전극(135)과 인접해서 형성됨과 함께, 절연되어 있다. 제1 전극(134)의 타방측에는 제3 전극(136)이 형성되어 있다. 제1 전극(134)과 제3 전극(135)은, 제1 가용 도체(6a)가 접속됨으로써 도통되어, 전환 소자(130)의 전류 단락 경로를 구성한다. 또한, 제1 전극(134)은, 절연 기판(131)의 측면에 면하는 캐스틸레이션을 통해서 절연 기판(131)의 이면(131b)에 설치된 제1 외부 접속 단자(134a)에 접속되어 있다.

[0278] 또한, 제3 전극(136)은, 절연 기판(131) 또는 절연 부재(140)에 설치된 제1 발열체 인출 전극(141)을 통해서 제1 발열체(132)와 접속되어 있다. 또한, 제1 발열체(132)는, 제1 발열체 전극(142) 및 절연 기판(131)의 측면부에 면하는 캐스틸레이션을 통하여, 절연 기판(131)의 이면(131b)에 설치된 제1 발열체 급전 단자(142a)와 접속되어 있다.

[0279] 제2 전극(135)의 제1 전극(134)과 인접하는 일방측과 반대인 타방측에는, 제4 전극(137)이 형성되어 있다. 또한, 제4 전극(137)의 제2 전극(135)과 인접하는 일방측과 반대인 타방측에는, 제5 전극(138)이 형성되어 있다. 제2 전극(135), 제4 전극(137) 및 제5 전극(138)은, 제2 가용 도체(6b)와 접속되어 있다. 또한, 제2 전극(135)은, 절연 기판(131)의 측면에 면하는 캐스틸레이션을 통해서 절연 기판(131)의 이면(131b)에 설치된 제2 외부 접속 단자(135a)와 접속되어 있다.

[0280] 또한, 제4 전극(137)은, 절연 기판(131) 또는 절연 부재(140)에 설치된 제2 발열체 인출 전극(143)을 통해서 제2 발열체(133)와 접속되어 있다. 또한, 제2 발열체(133)는, 제2 발열체 전극(144) 및 절연 기판(131)의 측면부에 면하는 캐스틸레이션을 통하여, 절연 기판(131)의 이면(131b)에 설치된 제2 발열체 급전 단자(144a)와 접속되어 있다.

[0281] 또한, 제5 전극(138)은, 절연 기판(131)의 측면에 면하는 캐스틸레이션을 통해서 절연 기판(131)의 이면에 설치된 제5 외부 접속 단자(138a)와 접속되어 있다.

[0282] 전환 소자(130)는, 제1 전극(134)으로부터 제3 전극(136)에 걸쳐서 제1 가용 도체(6a)가 접속되고, 제2 전극(135)으로부터 제4 전극(137)을 통해서 제5 전극(138)에 걸쳐 제2 가용 도체(6b)가 접속되어 있다. 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)는, 상술한 가용 도체(6)와 마찬가지로, 고용점 금속층(2)을 구비함으로써 고온 환경에 대한 내성이 향상되어 있기 때문에, 실장성이 우수하고, 땀납 등의 접속 재료(145)를 통해서 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 탑재된 후, 리플로우 납땜 등에 의해 용이하게 접속할 수 있다.

[0283] 또한, 제1 내지 제5 전극(134 내지 138)은, Cu나 Ag 등의 일반적인 전극 재료를 사용해서 형성할 수 있지만, 적어도 제1, 제2 전극(134, 135)의 표면 상에는, Ni/Au 도금, Ni/Pd 도금, Ni/Pd/Au 도금 등의 보호층(149)이, 공지된 도금 처리에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 제1, 제2 전극(134, 135)의 산화를 방지하고, 용융 도체를 확실하게 유지시킬 수 있다. 또한, 전환 소자(130)를 리플로우 실장하는 경우에, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)를 접속하는 땀납 또는 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 외층을 형성하는 저융점 금속이 용융함으로써, 제1, 제2 전극(134, 135)을 용식(땀납 침식)하는 것을 방지할 수 있다.

[0284] 또한, 제1 내지 제5 전극(134 내지 138)에는, 상술한 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 용융 도체나 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 접속 재료(145)의 유출을 방지하는 유리 등의 절연 재료를 포함하는 유출 방지부(147)가 형성되

어 있다.

[0285] [플렉스 시트]

[0286] 또한, 전환 소자(130)는, 고용점 금속층(2) 또는 저융점 금속층(3)의 산화 방지와, 용단 시의 산화물 제거 및 땀납의 유동성 향상을 위해, 도 31 및 도 32의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상의 최외층의 전체면에 플렉스 시트(5)를 탑재하고 있다. 플렉스 시트(5)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것이다.

[0287] 플렉스 시트(5)는, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 합계 표면적보다도 넓은 면적을 갖는 것이 바람직하다. 이에 의해, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)는, 플렉스 시트(5)에 의해 완전히 피복되어, 용융에 의해 체적이 팽창한 경우에도, 확실하게 플렉스(7)에 의한 산화물 제거 및 습윤성의 향상에 의한 속용단을 실현할 수 있다.

[0288] 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 퓨즈 요소(1)의 실장 시나 전환 소자(130)의 실장 시에 있어서의 열처리 공정에서도 플렉스(7)를 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 전체면에 걸쳐 유지할 수 있고, 전환 소자(130)의 실사용 시에 있어서, 저융점 금속층(3)(예를 들어 땀납)의 습윤성을 높임과 함께, 제1, 제2 저융점 금속이 용해하고 있는 동안의 산화물을 제거하고, 고용점 금속(예를 들어 Ag)에 대한 침식 작용을 사용해서 속용단성을 향상시킬 수 있다.

[0289] 또한, 플렉스 시트(5)를 배치함으로써, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 최외층의 고용점 금속층(2)의 표면에, Sn을 주성분으로 하는 Pb 프리 땀납 등의 산화 방지막을 형성한 경우에도, 당해 산화 방지막의 산화물을 제거할 수 있어, 고용점 금속층(2)의 산화를 효과적으로 방지하여, 속용단성을 유지, 향상할 수 있다.

[0290] 또한, 도 32의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0291] [커버 부재]

[0292] 전환 소자(130)는, 퓨즈 요소(1)가 설치된 절연 기관(131)의 표면(131a) 상에 내부를 보호함과 함께 용융한 퓨즈 요소(1)의 비산을 방지하는 커버 부재(139)가 설치되어 있다.

[0293] 커버 부재(139)는, 각종 엔지니어링 플라스틱, 세라믹스 등의 절연성을 갖는 부재에 의해 형성할 수 있다. 전환 소자(130)는, 퓨즈 요소(1)가 커버 부재(139)에 의해 덮이기 때문에, 과전류에 의한 아크 방전의 발생을 수반하는 자기 발열 차단 시에 있어서도, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 등의 용융 금속이 커버 부재(139)에 의해 포착되어, 주위로의 비산을 방지할 수 있다.

[0294] 또한, 커버 부재(139)는, 천장면(139a)으로부터 절연 기관(131)을 향해서, 적어도 플렉스 시트(5)의 측면까지 연장되는 돌기부(139b)를 갖고 있다. 커버 부재(139)는, 돌기부(139b)에 의해, 플렉스 시트(5)의 측면이 이동 규제를 받기 때문에, 플렉스 시트(5)의 위치 어긋남을 방지하는 것이 가능하게 된다. 즉, 돌기부(139b)는, 플렉스 시트(5)의 크기보다도 소정의 클리어런스를 유지한 크기로, 플렉스 시트(5)를 유지해야 할 위치에 대응해서 설치된다. 또한, 돌기부(139b)는, 플렉스 시트(5)의 측면을 주회해서 덮는 벽면으로 해도 되고, 부분적으로 돌기하는 것이어도 된다.

[0295] 또한, 커버 부재(139)는, 플렉스 시트(5)와 천장면(139a)의 사이에 소정의 간격을 둔 구성으로 되어 있다. 도 35에 도시한 바와 같이, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)가 용융했을 때, 용융한 용융 도체가 플렉스 시트(5)를 밀어올리기 위한 클리어런스가 필요하기 때문이다.

[0296] 따라서, 커버 부재(139)는, 커버 부재(139)의 내부 공간의 높이(천장면(139a)까지의 높이)는, 절연 기관(131)의 표면(131a) 상의 용융한 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 높이(복수의 용융 도체로 분단되는 경우에는, 그 용융 도체 중 가장 높아지는 높이)와, 플렉스 시트(5)의 두께의 합보다도 커지도록 구성되어 있다.

[0297] [전환 소자 회로]

[0298] 이상과 같은 전환 소자(130)는, 도 33에 도시한 바와 같은 회로 구성을 갖는다. 즉, 전환 소자(130)는, 제1 전극(134)과 제2 전극(135)이, 정상 시에는 절연되고, 제1, 제2 발열체(132, 133)의 발열에 의해 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)가 용융하면, 당해 용융 도체를 통해서 단락하는 스위치(150)를 구성한다. 그리고, 제1 외부 접속 단자(134a)와 제2 외부 접속 단자(135a)는, 스위치(150)의 양쪽 단자를 구성한다.

- [0299] 또한, 제1 가용 도체(6a)는, 제3 전극(136) 및 제1 발열체 인출 전극(141)을 통해서 제1 발열체(132)와 접속되어 있다. 제2 가용 도체(6b)는, 제4 전극(137) 및 제2 발열체 인출 전극(143)을 통해서 제2 발열체(133)와 접속되고, 또한 제2 발열체 전극(144)을 통해서 제2 발열체 급전 단자(144a)와 접속되어 있다. 즉, 제2 가용 도체(6b) 및 제2 가용 도체(6b)가 접속되는 제2 전극(135), 제4 전극(137) 및 제5 전극(138)은, 전환 소자(130)의 작동 전에 있어서는 제2 가용 도체(6b)를 통해서 제2 전극(135)과 제5 전극(138)과의 사이를 도통시키고, 제2 가용 도체(6b)가 용단됨으로써 제2 전극(135)과 제5 전극(138)과의 사이를 차단하는 보호 소자로서 기능한다.
- [0300] 그리고, 전환 소자(130)는, 제2 발열체 급전 단자(144a)로부터 제2 발열체(133)에 통전되면, 도 34에 도시한 바와 같이, 제2 발열체(133)의 발열에 의해 제2 가용 도체(6b)가 용융하여, 제2, 제4, 제5 전극(135, 137, 138)에 각각 응집한다. 이에 의해 제2 가용 도체(6b)를 통해서 접속되어 있던 제2 전극(135)과 제5 전극(138)에 걸친 전류 경로가 차단된다. 또한, 전환 소자(130)는, 제1 발열체 급전 단자(142a)로부터 제1 발열체(132)에 통전되면, 제1 발열체(132)의 발열에 의해 제1 가용 도체(6a)가 용융하여, 제1, 제3 전극(134, 136)에 각각 응집한다. 이에 의해, 전환 소자(130)는, 도 35에 도시한 바와 같이, 제1 전극(134)과 제2 전극(135)에 응집한 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 용융 도체가 결합함으로써, 절연되어 있던 제1 전극(134)과 제2 전극(135)을 단락시킨다. 즉 전환 소자(130)는, 스위치(150)를 단락시켜, 제2, 제5 전극(135, 138) 사이에 걸친 전류 경로를, 제1, 제2 전극(134, 135) 사이에 걸친 전류 경로로 전환할 수 있다.
- [0301] 이때, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)는, 상술한 바와 같이, 고융점 금속층(2)보다도 용점이 낮은 저융점 금속층(3)이 적층되어 있기 때문에, 제1, 제2 발열체(132, 133)의 발열에 의해, 고융점 금속층(2)을 침식하기 시작한다. 따라서, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)는, 저융점 금속층(3)에 의한 고융점 금속층(2)의 침식 작용을 이용함으로써, 고융점 금속층(2)이 용융 온도보다도 낮은 온도에서 용융되어, 빠르게 용단될 수 있다.
- [0302] 또한, 제1 발열체(132)로의 통전은, 제1 가용 도체(6a)가 용단됨으로써 제1, 제3 전극(134, 136) 사이가 차단되기 때문에 정지되고, 제2 발열체(133)로의 통전은, 제2 가용 도체(6b)가 용단됨으로써, 제2, 제4 전극(135, 137) 사이 및 제4, 제5 전극(137, 138) 사이가 차단되기 때문에 정지된다.
- [0303] [제2 가용 도체의 선 용융]
- [0304] 여기서, 리튬 이온 배터리 등의 보호 회로에 사용하는 경우의 전환 소자(130)는, 제2 가용 도체(6b)가 제1 가용 도체(6a)보다도 선행해서 용융하는 것이 바람직하다. 단락을 먼저 행하면 배터리 셀의 단락 사고의 리스크가 있기 때문이다. 전환 소자(130)는, 제1 발열체(132)와 제2 발열체(133)가, 따로따로 발열되므로, 통전의 타이밍으로서 제2 발열체(133)를 먼저 발열시키고, 그 후에 제1 발열체(132)를 발열시킴으로써, 도 36에 도시한 바와 같이, 제2 가용 도체(6b)를 제1 가용 도체(6a)보다도 선행해서 용융시켜, 도 37에 도시한 바와 같이, 확실하게 제1, 제2 전극(134, 135) 상에 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 용융 도체를 응집, 결합시켜, 제1, 제2 전극(134, 135)을 단락시킬 수 있다.
- [0305] 또한, 전환 소자(130)는, 제2 가용 도체(6b)를, 제1 가용 도체(6a)보다도 폭 좁게 형성함으로써, 제2 가용 도체(6b)를 제1 가용 도체(6a)보다도 먼저 용단하도록 해도 된다. 제2 가용 도체(6b)를 폭 좁게 형성함으로써, 용단 시간을 짧게 할 수 있기 때문에, 제2 가용 도체(6b)가 제1 가용 도체(6a)보다도 선행해서 용융시킬 수 있다.
- [0306] 또한, 백업 회로의 전환에 사용하는 경우의 전환 소자(130)는, 반대로 제1 가용 도체(6a)가 제2 가용 도체(6b)보다도 선행해서 용융하는 것이 바람직하다. 차단을 먼저 행하면 시스템의 정지 리스크가 있기 때문이다.
- [0307] [전극 면적]
- [0308] 또한, 전환 소자(130)는, 제1 전극(134)의 면적을 제3 전극(136)보다도 넓게 하고, 제2 전극(135)의 면적을 제4, 제5 전극(137, 138)보다도 넓게 하는 것이 바람직하다. 용융 도체의 유지량은, 전극 면적에 비례해서 많아지기 때문에, 제1, 제2 전극(134, 135)의 면적을 제3, 제4, 제5 전극(136, 137, 138)보다도 넓게 형성함으로써, 보다 많은 용융 도체를 제1, 제2 전극(134, 135) 상에 응집시킬 수 있어, 제1, 제2 전극(134, 135) 사이를 확실하게 단락시킬 수 있다.
- [0309] [제조 방법]
- [0310] 전환 소자(130)의 제조 방법은, 상술에서 설명한 퓨즈 요소(1), 퓨즈 소자(80), 보호 소자(90) 및 단락 소자(110)에 관한 제조 방법을 사용할 수 있다. 또한, 이하에서는, 전환 소자(130)의 제조 방법으로서, 퓨즈 요소(1)를 절연 기관(131) 상에 탑재하는 부분만을 설명하고, 다른 공정의 상세한 설명은 생략한다.
- [0311] 먼저, 절연 기관(131)의 표면(131a) 측에서, 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 땀납 페이스트 등의 접속

재료(145)를 도포하고, 제1 내지 제5 전극(134 내지 138)에 걸쳐 퓨즈 요소(1)의 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 부분을 접속한다. 이에 의해, 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 퓨즈 요소(1)의 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)가 적절히 탑재된다.

- [0312] 이어서, 절연 기판(131)의 표면(131a) 측에 소정의 범위에서 접착제(151)를 도포한 후에, 커버 부재(139)를 접착함으로써, 퓨즈 요소(1)가 커버되어, 전환 소자(130)가 완성된다. 커버 부재(139)의 돌기부(139b)는, 플렉스 시트(5)의 탑재 위치에 대하여 소정의 클리어런스가 있기 때문에, 플렉스 시트(5)와 간섭하지 않는다.
- [0313] 여기서, 전환 소자(130)에 있어서의 퓨즈 요소(1)의 탑재 방법에 대해서는, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을, 전환 소자(130)의 제조 공정 내부에 분할해서 도입하도록 해도 된다.
- [0314] 구체적으로는, 퓨즈 요소(1)의 플렉스 시트(5)를 가용 도체(6)에 접착하기 전에, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 단체를, 각각 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 적절히 탑재해서 접속하고, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상에 플렉스 시트(5)를 플렉스(7) 등의 고정제를 사용해서 임시 고정하도록 해도 된다. 다른 예로서는, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 단체를, 각각 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 적절히 탑재해서 접속하고, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상에 절연체편 함유 플렉스(9)를 도포하고, 건조시키도록 해도 된다. 또한 다른 예로서는, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 단체를, 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 탑재해서 접속하고, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상에 플렉스(7)를 적하 또는 도포하고, 플렉스(7)를 건조시키기 전에 플렉스(7) 상에 액체 유지성을 갖는 지지체(8)를 적재해서 플렉스(7)를 흡수시키고, 그 후에 플렉스(7)를 건조시키도록 해도 된다.
- [0315] 전환 소자(130)의 제조 방법에 퓨즈 요소(1)의 제조 방법을 도입함으로써, 미리 퓨즈 요소(1)를 제조해 둘 필요가 없어지고, 퓨즈 요소(1)의 제조 공정을 전환 소자(130)의 제조 공정과 일체화할 수 있기 때문에, 생산성의 향상을 기대할 수 있다.
- [0316] 또한, 퓨즈 요소(1)의 제조 방법을 전환 소자(130)의 제조 방법의 내부에 도입하는 경우에도, 커버 부재(139)를 접착하는 공정이 최후로 되는 것은 설명할 필요도 없다.
- [0317] [전환 소자의 변형예 1]
- [0318] 이어서, 전환 소자(130)의 변형예 1을 설명한다. 전환 소자(130)는, 도 38의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 플렉스 시트(148a)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 38의 (A)에 나타내는 전환 소자(130)는, 플렉스 시트(148a) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0319] 플렉스 시트(148a)는, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 시트 형상의 지지체(8)에 함침, 유지시킨 것이며, 예를 들어 부직포나 메쉬 형상의 바탕지에 플렉스(7)를 함침시킨 것, 또는 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)의 최외층에 도포한 플렉스(7) 상에 부직포나 메쉬 형상의 바탕지를 배치하여, 플렉스(7)를 함침시킨 것이다. 플렉스 시트(148a)는, 액체 유지성을 갖는 지지체(8)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 유지할 수 있다.
- [0320] 전환 소자(130)의 변형예 1에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 전환 소자(130)의 제조 방법에 있어서, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 단체를 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 탑재해서 접속한 후에, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 도포 또는 적하하고, 플렉스(7) 상에 시트 형상의 지지체(8)를 적재함으로써 제조할 수 있다.
- [0321] 또한, 도 38의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(148a)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(148a)를 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.
- [0322] [전환 소자의 변형예 2]
- [0323] 이어서, 전환 소자(130)의 변형예 2를 설명한다. 전환 소자(130)는, 도 39의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를, 절연체편 함유 플렉스(148b)로 치환한 것을 사용하도록 해도 된다. 도 39의 (A)에 나타내는 전환 소자(130)는, 절연체편 함유 플렉스(148b) 이외의 부분에 대해서는, 특별히 변경은 없는 것으로 한다.
- [0324] 절연체편 함유 플렉스(148b)는, 시트 형상의 지지체(8)에 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 함침시키지 않고, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시켜 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b)에 도포한 것이다. 절연체편 함유 플렉스(148b)는, 액체 유지성을 갖는 절연체편(10)에 의해 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상에 유지할 수 있다.
- [0325] 전환 소자(130)의 변형예 2에서 나타내는 구조를 사용하는 경우, 상술한, 전환 소자(130)의 제조 방법에

있어서, 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 단체를 제1 내지 제5 전극(134 내지 138) 상에 탑재한 후에, 바늘 형상 또는 단섬유의 절연체편(10)을 혼련해서 함유시킨 절연체편 함유 플렉스(148b)를 제1, 제2 가용 도체(6a, 6b) 상에 도포함으로써 제조할 수 있다.

[0326] 또한, 도 39의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연체편 함유 플렉스(148b)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 도포할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 절연체편 함유 플렉스(148b)를 도포하도록 해도 됨은 물론이다.

[0327] [전환 소자의 변형예 3]

[0328] 또한, 전환 소자(130)는, 반드시 제1, 제2 발열체(132, 133)를 절연 부재(140)에 의해 피복할 필요는 없고, 제1, 제2 발열체(132, 133)가 절연 기관(131)의 내부에 설치되어도 된다. 절연 기관(131)의 재료로서 열전도성이 우수한 것을 사용함으로써, 제1, 제2 발열체(132, 133)는, 유리층 등의 절연 부재(140)를 통한 경우와 동등하게 가열할 수 있다.

[0329] [전환 소자의 변형예 4]

[0330] 또한, 전환 소자(130)는, 제1, 제2 발열체(132, 133)가 절연 기관(131)의 제1 내지 제5 전극(134, 135, 136, 137, 138)의 형성면과 반대인 이면(131b)에 설치되어도 된다. 제1, 제2 발열체(132, 133)를 절연 기관(131)의 이면(131b)에 형성함으로써, 절연 기관(131) 내에 형성하는 것보다도 간이한 공정으로 형성할 수 있다. 또한, 이 경우, 제1, 제2 발열체(132, 133) 상에는, 절연 부재(140)가 형성되면 저항체의 보호나 실장 시의 절연성 확보라는 의미에서 바람직하다.

[0331] [전환 소자의 변형예 5]

[0332] 또한, 전환 소자(130)는, 도 40의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a), 제2 가용 도체(6b)의 각각에 대응하도록 각각 개별로 탑재하도록 해도 된다.

[0333] 또한, 도 40의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 각각 개별로 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 각각 개별로 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0334] [전환 소자의 변형예 6]

[0335] 또한, 전환 소자(130)는, 도 41의 (A)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a), 제2 가용 도체(6b)의 각각에 대응하도록 개별로 설치할 때, 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b) 상에 각각 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)를 적하 또는 도포하고, 플렉스(7)를 건조시키기 전에, 액체 유지성을 갖는 유지체(8)를 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b) 상에 대응하도록 분할해서 적재하도록 해도 된다. 플렉스(7)를 건조시킨 후에는, 도 40과 마찬가지로 플렉스 시트(5)가 분할해서 형성되게 된다.

[0336] 또한, 도 41의 (B)에 도시한 바와 같이, 플렉스 시트(5)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 각각 개별로 탑재할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 플렉스 시트(5)를 각각 개별로 탑재하도록 해도 됨은 물론이다.

[0337] [전환 소자의 변형예 7]

[0338] 또한, 전환 소자(130)는, 도 42의 (A)에 도시한 바와 같이, 제1 가용 도체(6a)와 제2 가용 도체(6b)에, 유동체 또는 반유동체의 플렉스(7)에 절연체편(10)을 혼련한 절연체편 함유 플렉스(148c)를 도포해도 된다.

[0339] 또한, 도 42의 (B)에 도시한 바와 같이, 절연체편 함유 플렉스(148c)를 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에도 각각 개별로 도포할 수 있다. 또한, 제1 가용 도체(6a) 및 제2 가용 도체(6b) 하에만 절연체편 함유 플렉스(148c)를 각각 개별로 도포하도록 해도 됨은 물론이다.

부호의 설명

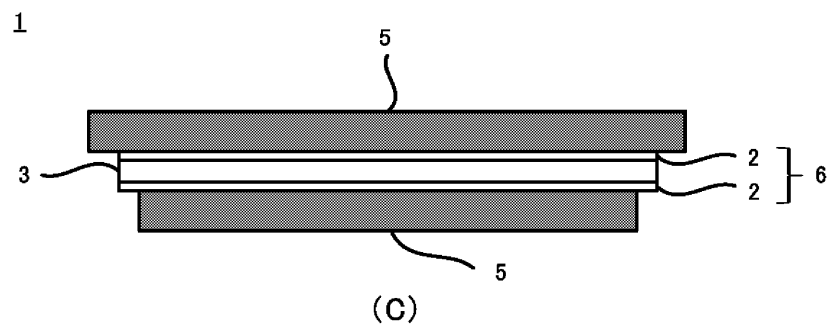
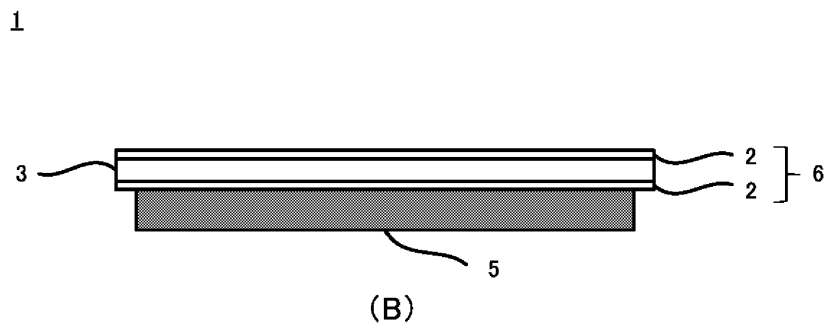
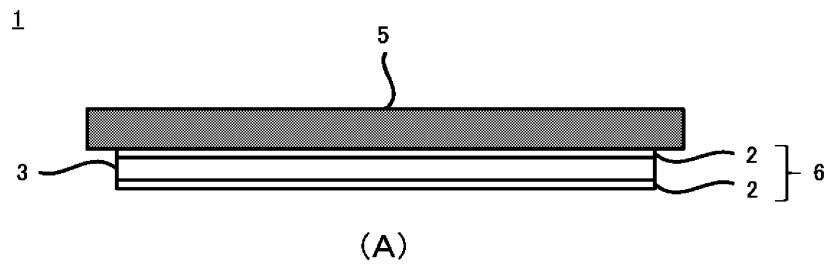
[0340] 1 : 퓨즈 요소 2 : 고융점 금속층
3 : 저융점 금속층 5 : 플렉스 시트
6 : 가용 도체 7 : 플렉스

8 : 유지체 9 : 절연체편 함유 플렉스
 10 : 절연체편 80 : 퓨즈 소자
 81 : 절연 기관 81a : 표면
 81b : 이면 82 : 제1 전극
 83 : 제2 전극 84 : 접착제
 85a : 플렉스 시트(변형예) 85b : 절연체편 함유 플렉스
 86 : 보호층 88 : 접속 재료(땀납 페이스트)
 89 : 커버 부재 89a : 천장면
 89b : 돌기부 90 : 보호 소자
 91 : 절연 기관 91a : 표면
 91b : 이면 92 : 절연 부재
 93 : 발열체 94 : 제1 전극
 94a : 제1 외부 접속 단자 95 : 제2 전극
 95a : 제2 외부 접속 단자 96 : 발열체 인출 전극
 96a : 하층부 96b : 상층부
 97 : 커버 부재 97a : 천장면
 97b : 돌기부 98 : 보호층
 99 : 발열체 전극 99a : 발열체 급전 단자
 100 : 접속 재료(땀납 페이스트) 102 : 유출 방지부
 103 : 접착제 104a : 플렉스 시트(변형예)
 104b : 절연체편 함유 플렉스(변형예)
 110 : 단락 소자 111 : 절연 기관
 111b : 이면 112 : 발열체
 112a : 발열체 급전 단자 113 : 제1 전극
 113a : 제1 외부 접속 단자 114 : 제2 전극
 114a : 제2 외부 접속 단자 115 : 제3 전극
 118 : 절연 부재 116 : 커버 부재
 116a : 천장면 116b : 돌기부
 117 : 접속 재료(땀납 페이스트) 119a : 플렉스 시트(변형예)
 119b : 절연체편 함유 플렉스(변형예)
 120 : 발열체 인출 전극 121 : 발열체 전극
 121a : 발열체 급전 단자 123 : 스위치
 124 : 제4 전극 126 : 유출 방지부
 128 : 접착제 129 : 보호층
 130 : 전환 소자 131 : 절연 기관
 131b : 이면 132 : 제1 발열체

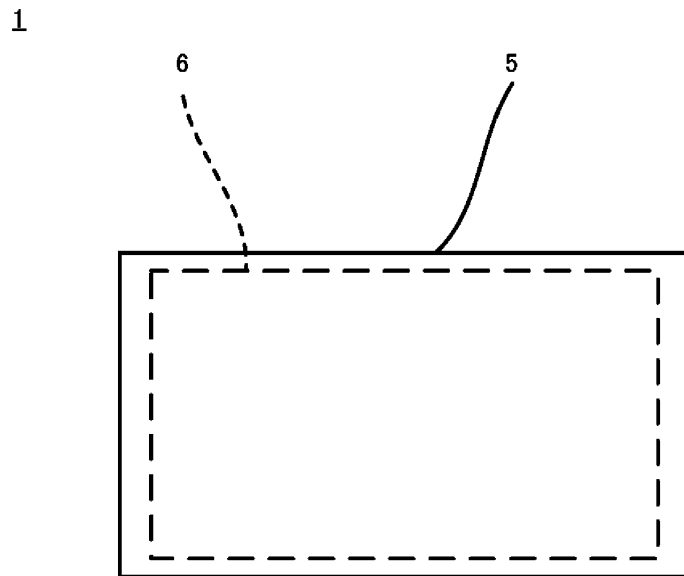
132a : 제1 발열체 급전 단자 133 : 제2 발열체
133a : 제2 발열체 급전 단자 134 : 제1 전극
134a : 제1 외부 접속 단자 135 : 제2 전극
135a : 제2 외부 접속 단자 136 : 제3 전극
137 : 제4 전극 138 : 제5 전극
138a : 제5 외부 접속 단자 139 : 커버 부재
139a : 천장면 139b : 돌기부
140 : 절연 부재 141 : 발열체 전극
142 : 발열체 인출 전극 142a : 발열체 급전 단자
145 : 접속 재료(땀납 페이스트) 147 : 유출 방지부
148a : 플렉스 시트(변형예) 148b : 절연체편 함유 플렉스(변형예)
148c : 절연체편 함유 플렉스(변형예)
149 : 보호층 150 : 스위치
151 : 접착제

도면

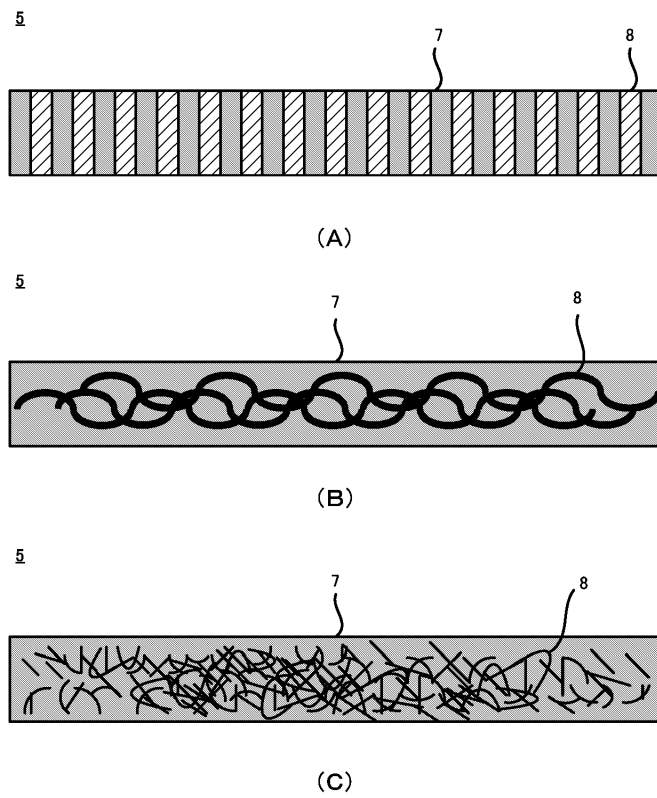
도면1



도면2

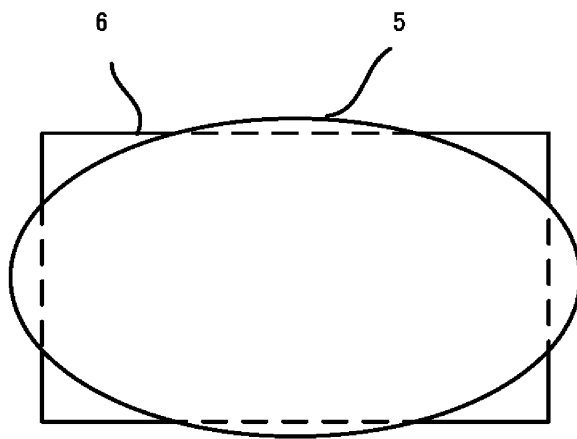


도면3



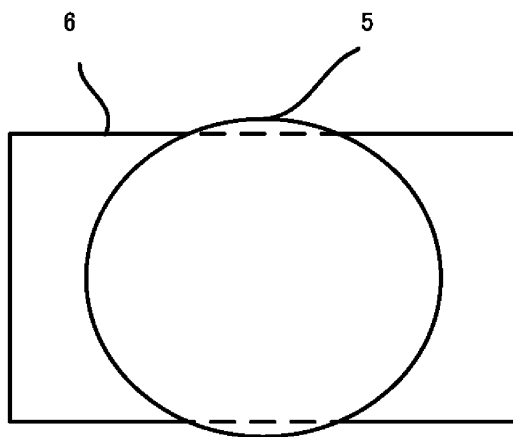
도면4

1



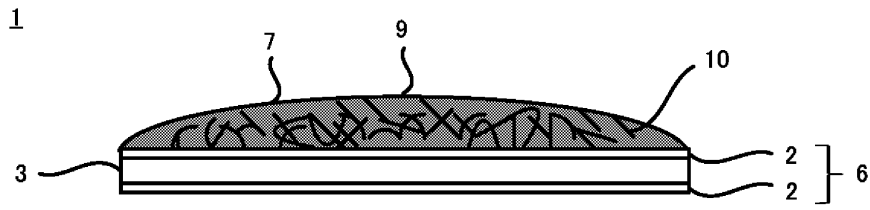
(A)

1

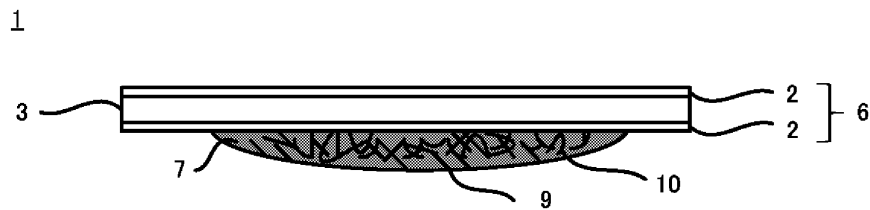


(B)

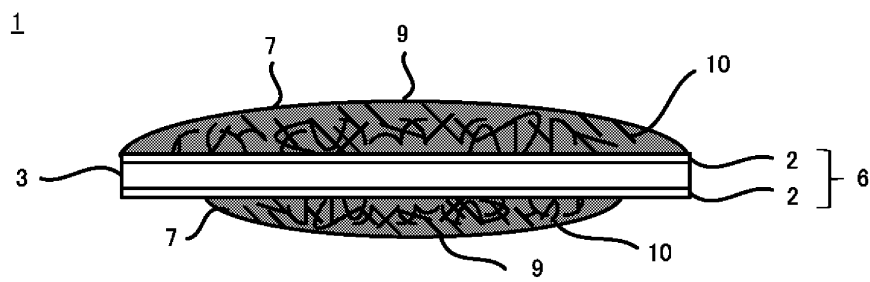
도면5



(A)



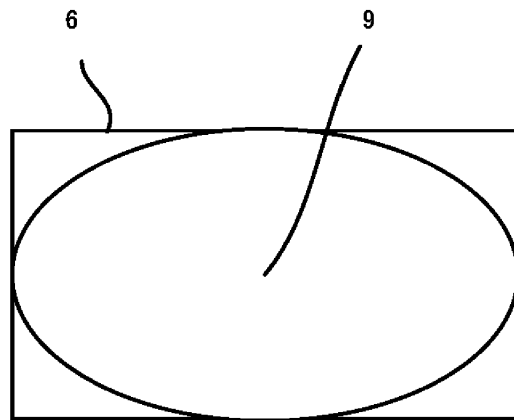
(B)



(C)

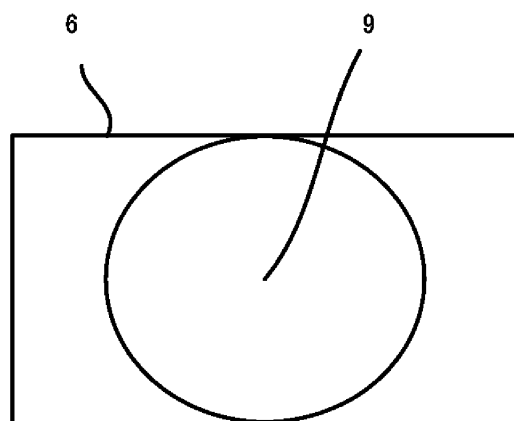
도면6

1



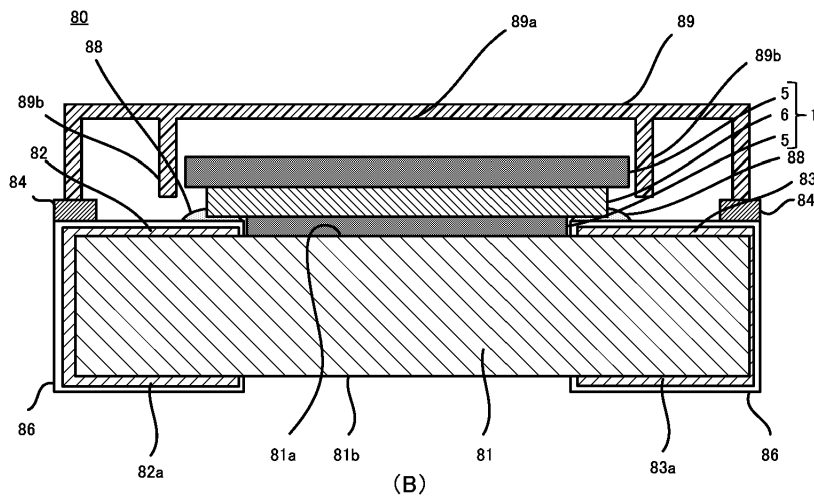
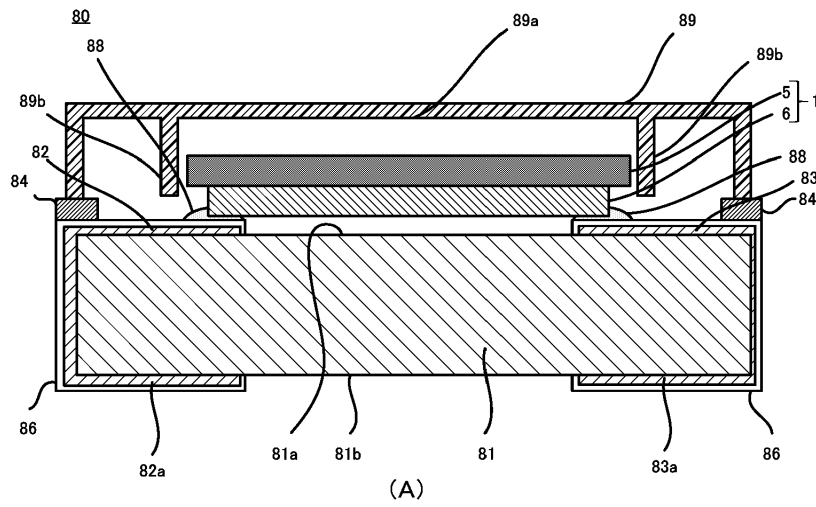
(A)

1



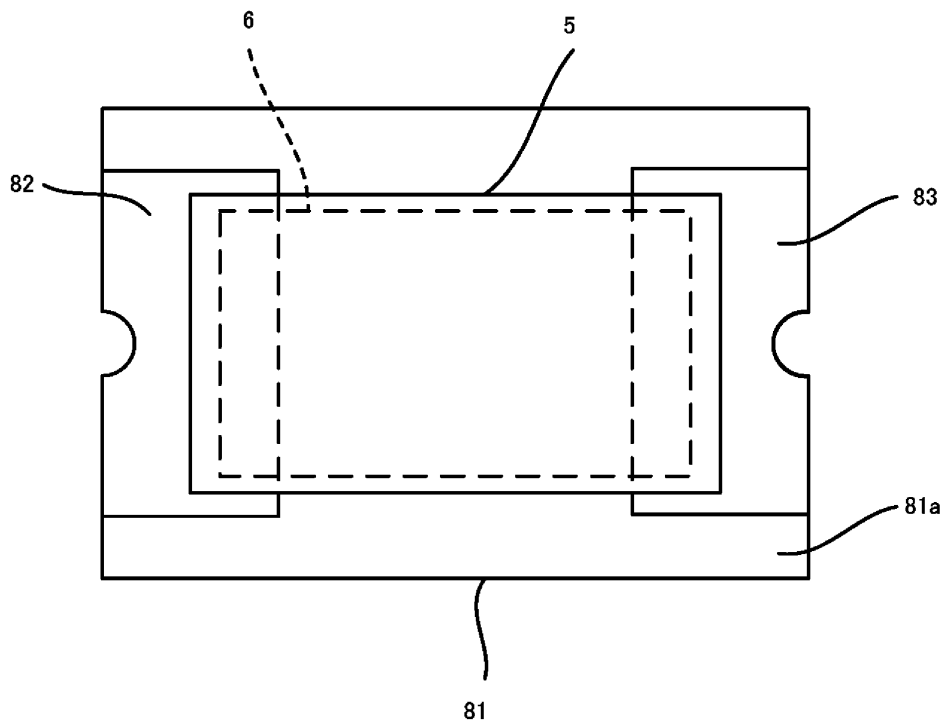
(B)

도면7



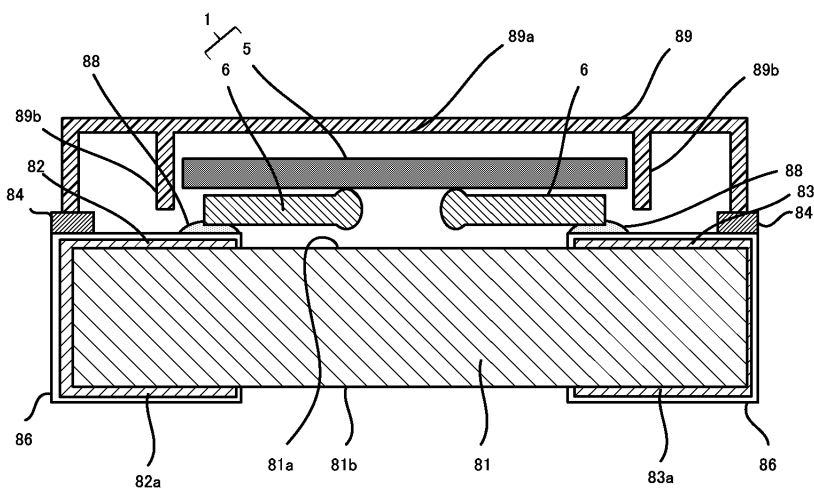
도면8

80

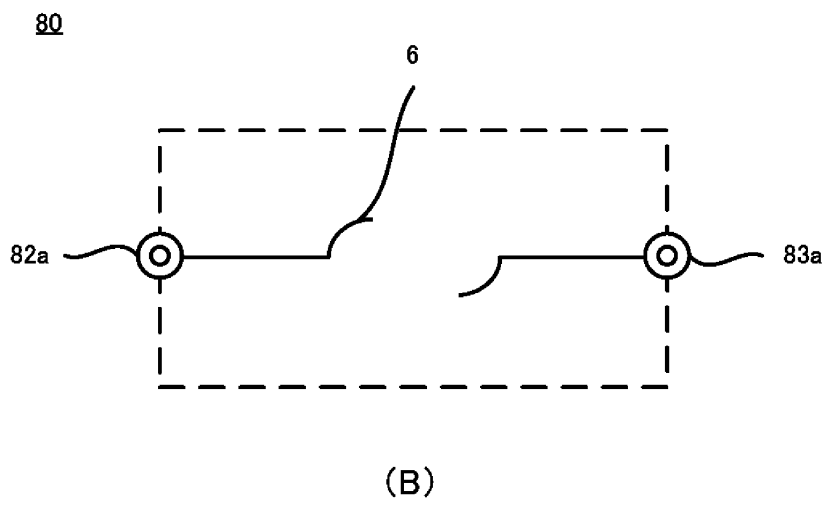
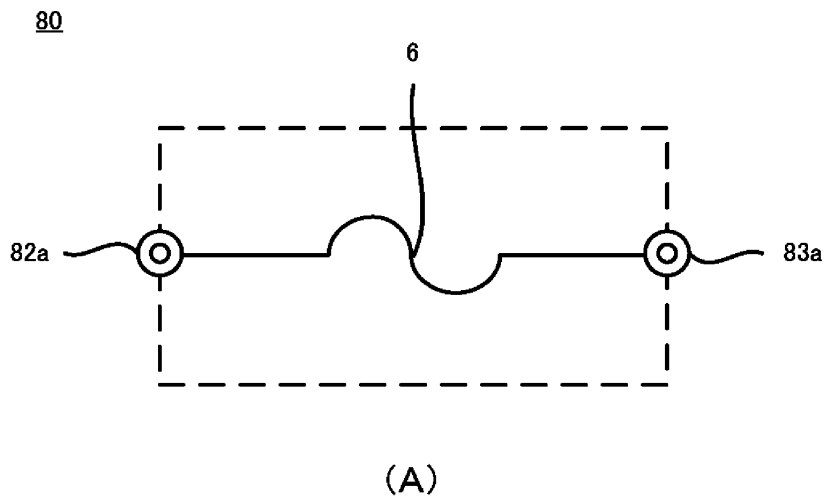


도면9

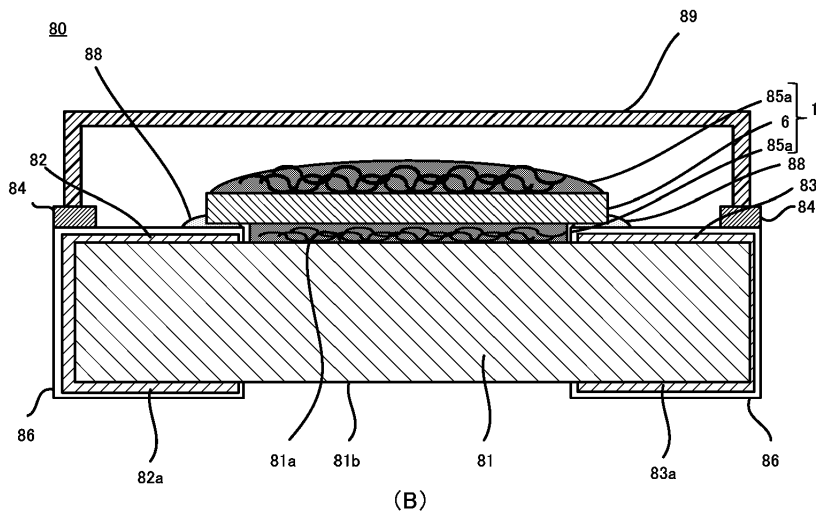
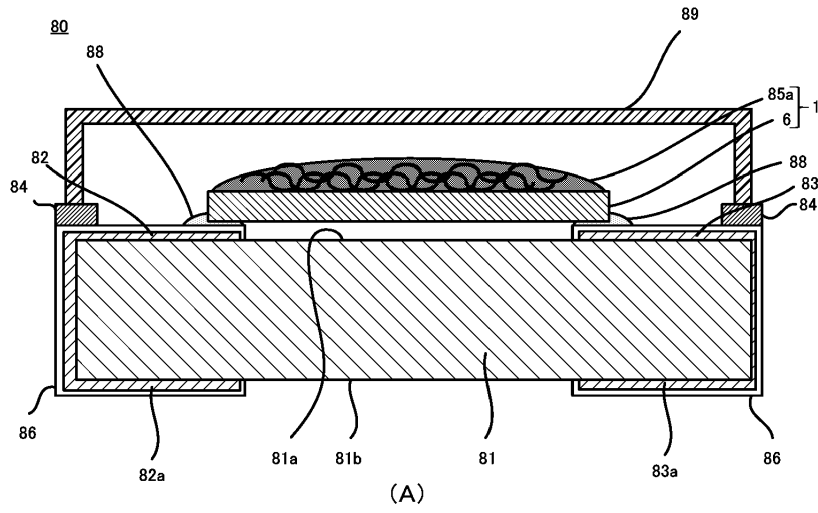
80



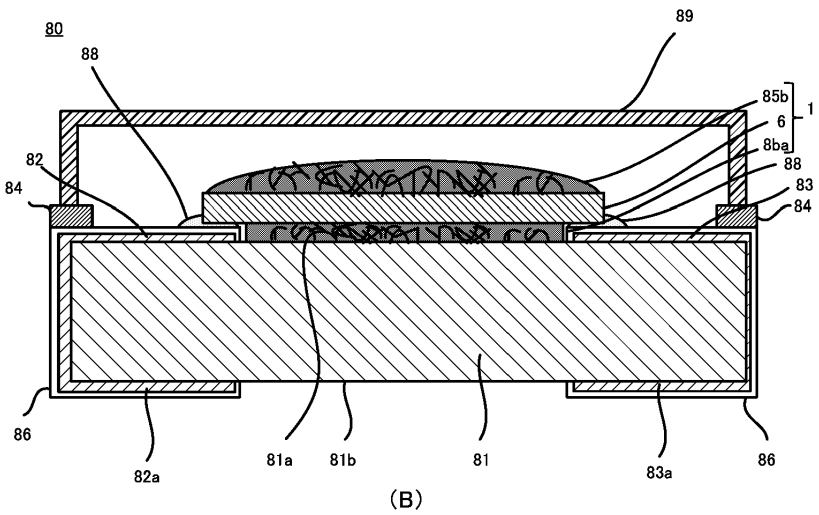
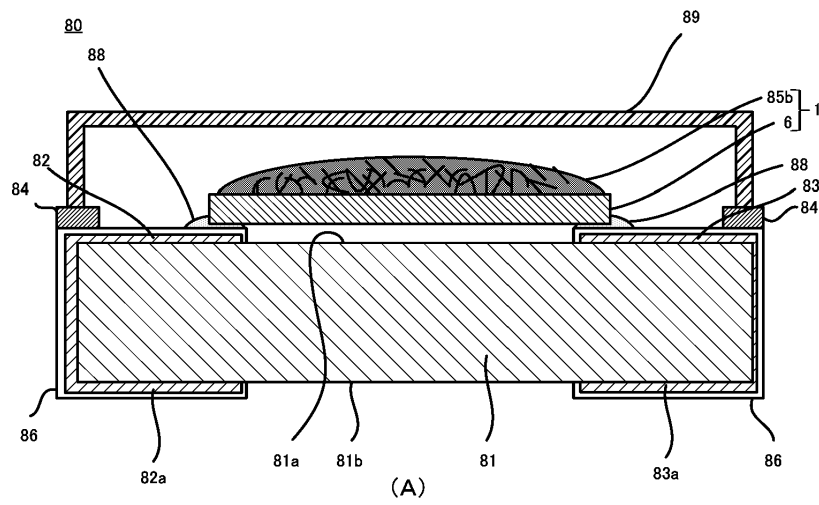
도면10



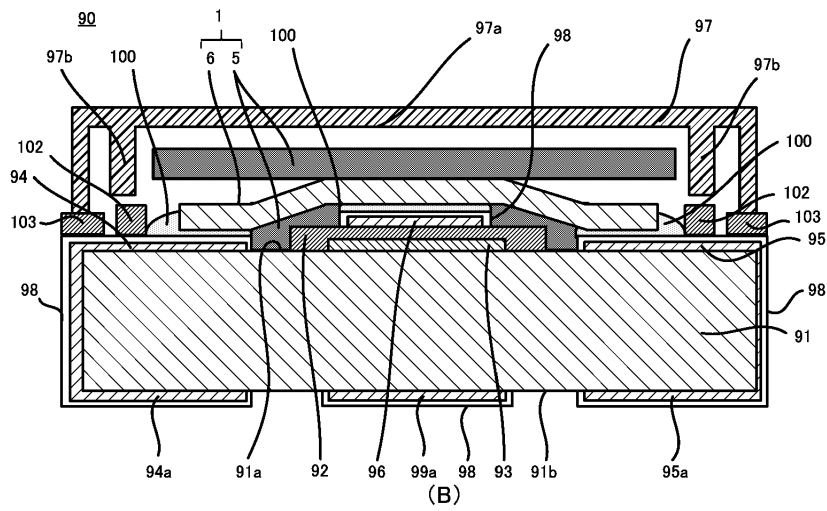
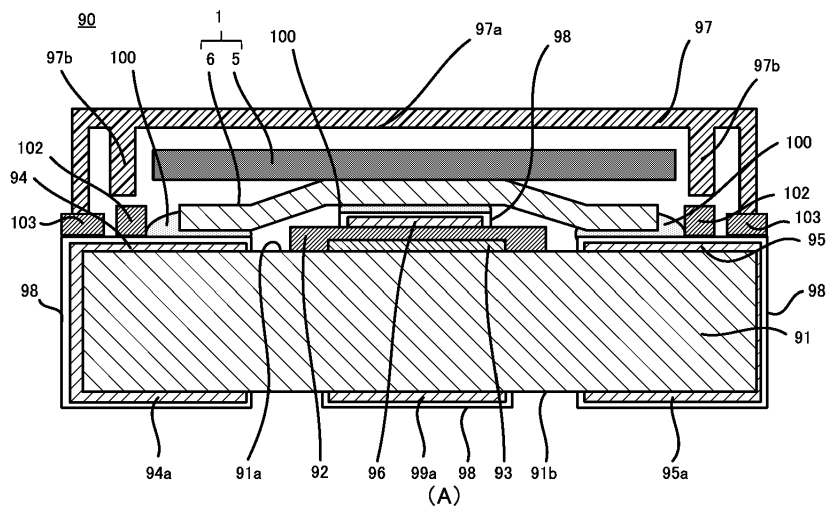
도면11



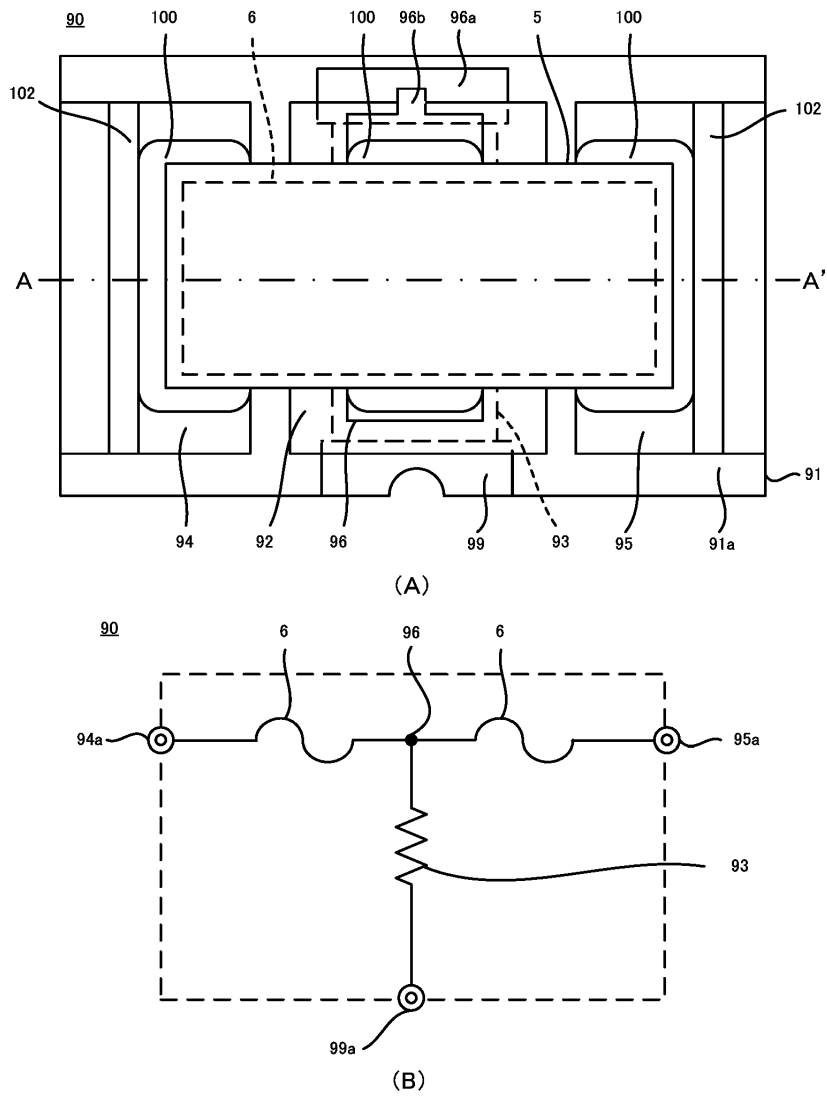
도면12



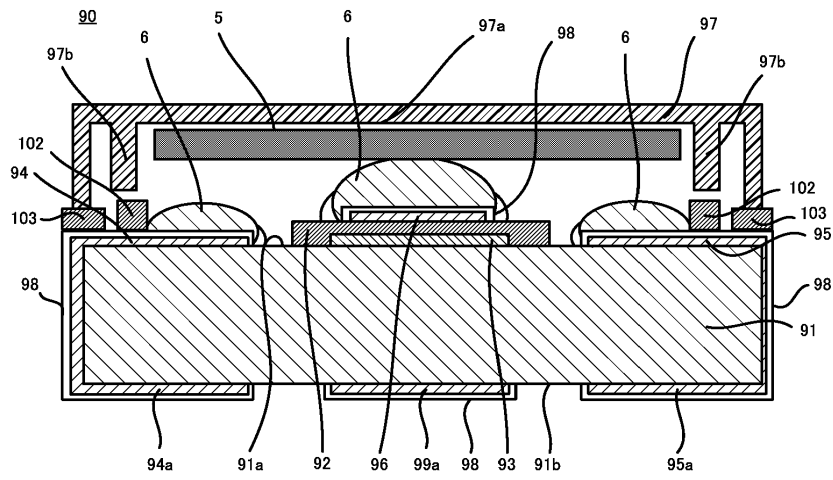
도면13



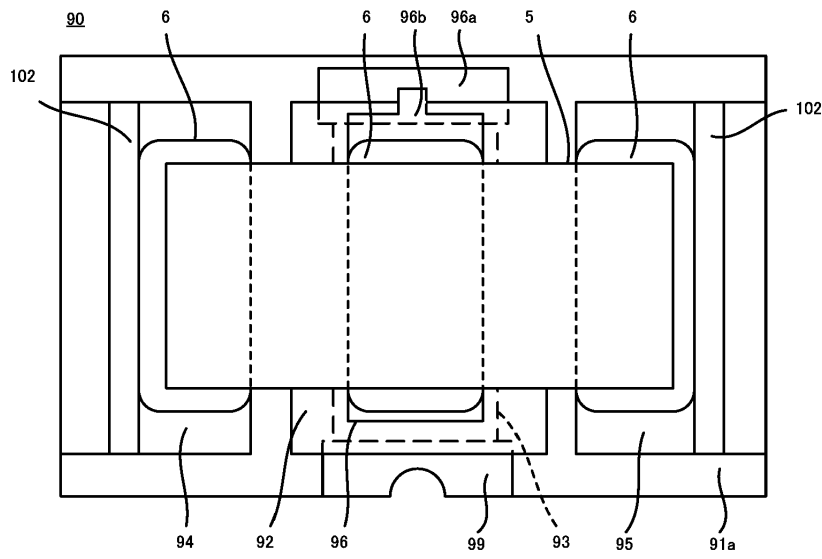
도면14



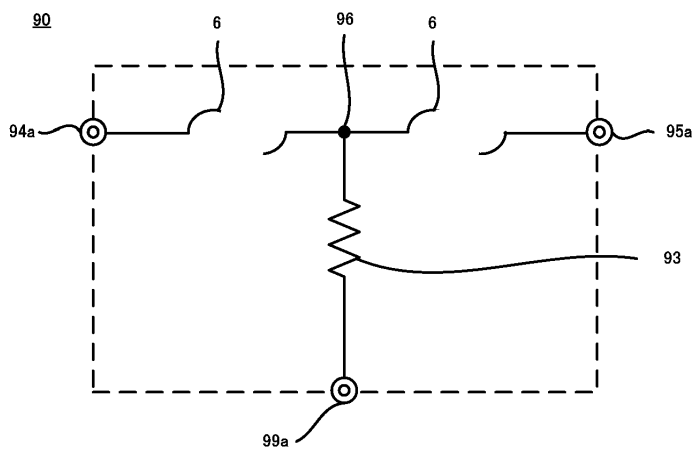
도면15



도면16

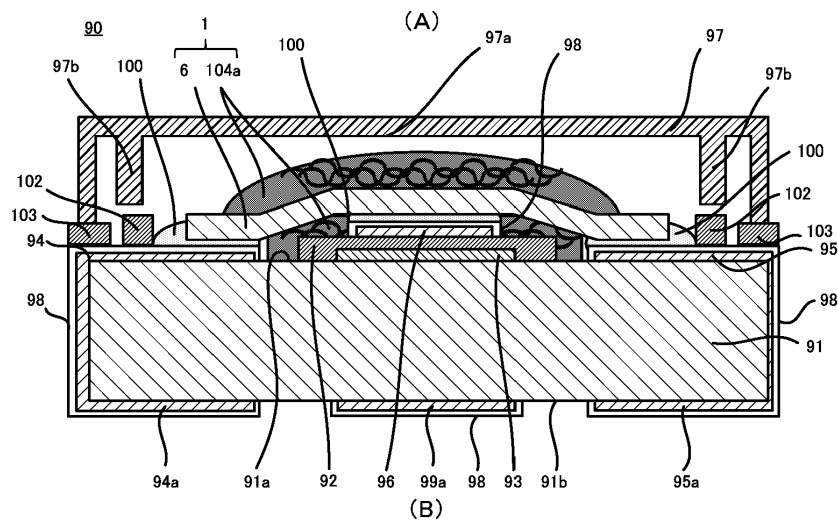
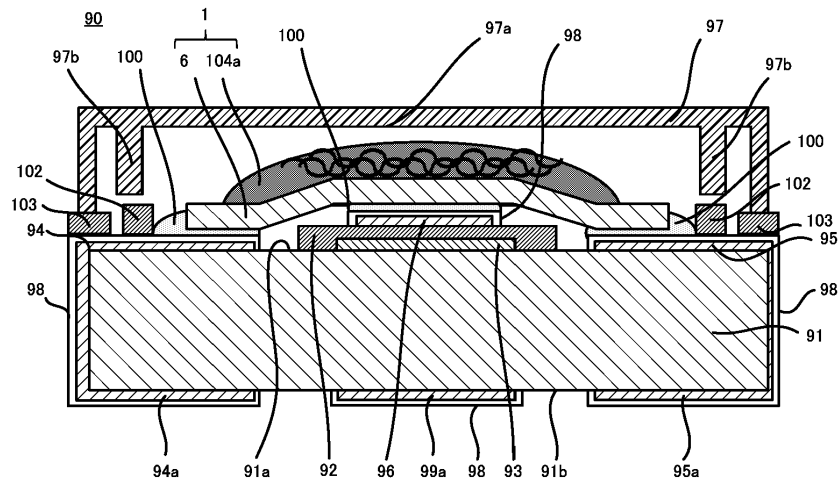


(A)

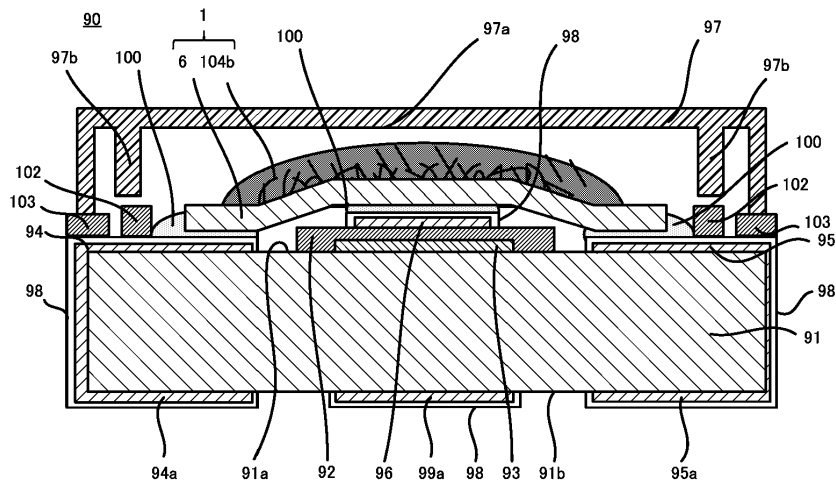


(B)

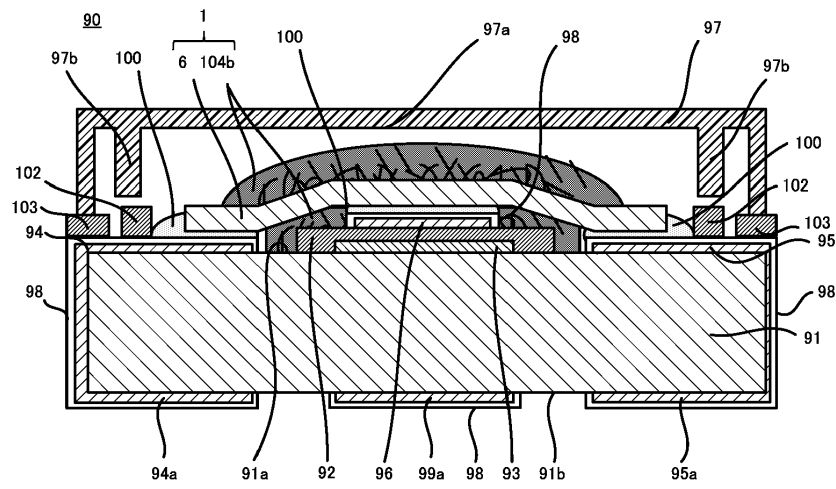
도면17



도면18

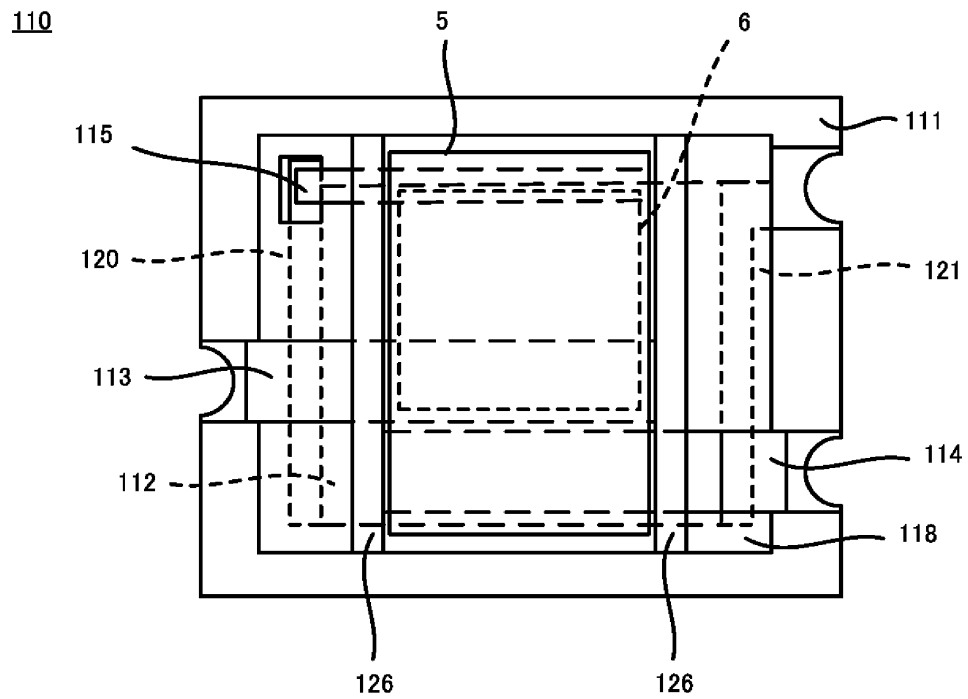


(A)

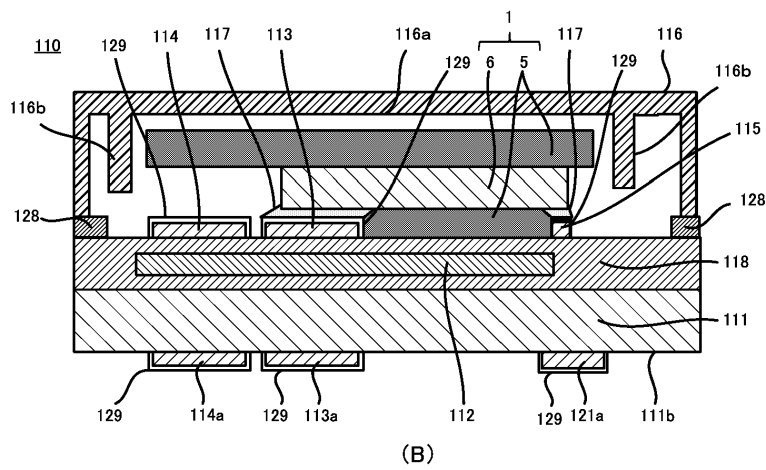
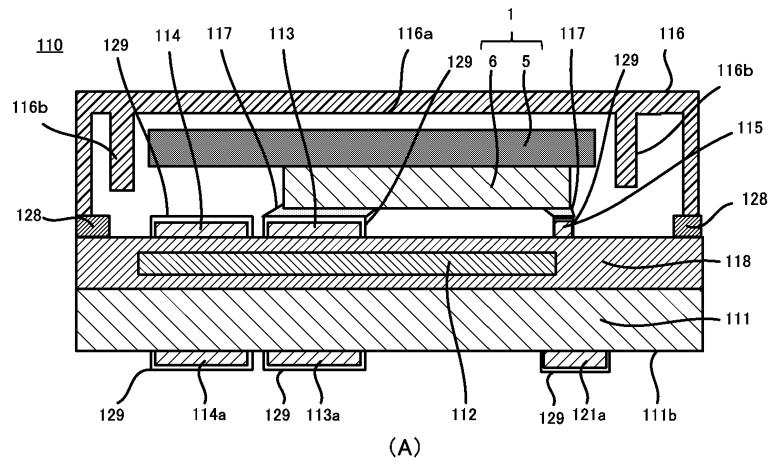


(B)

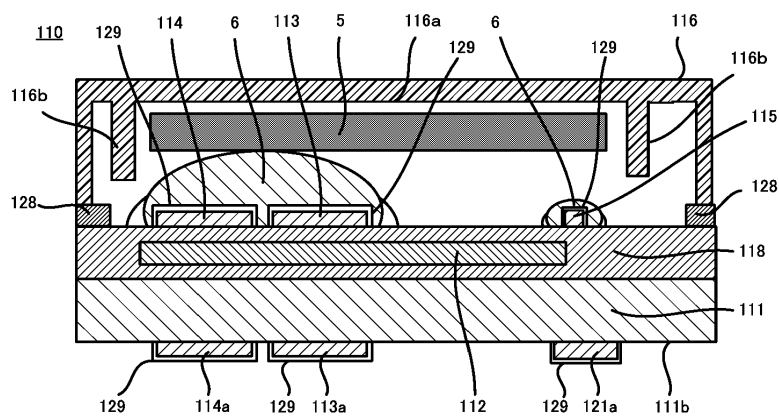
도면19



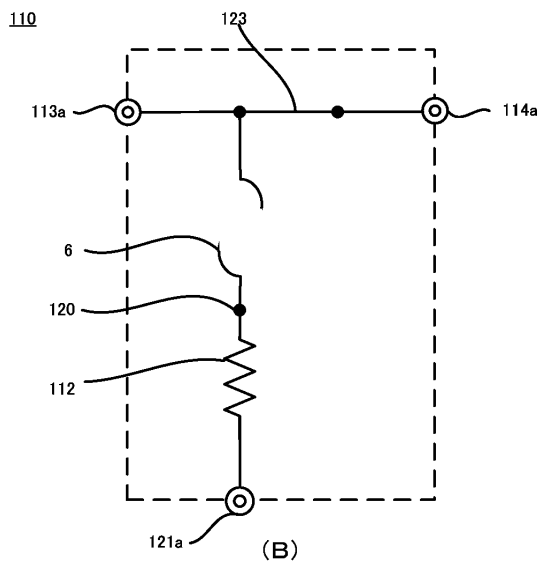
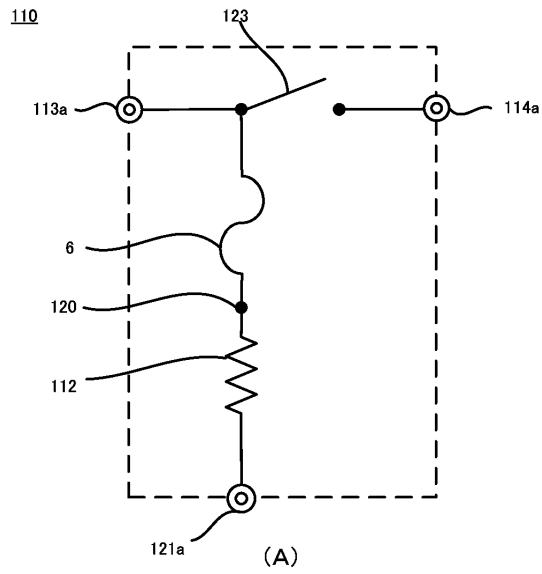
도면20



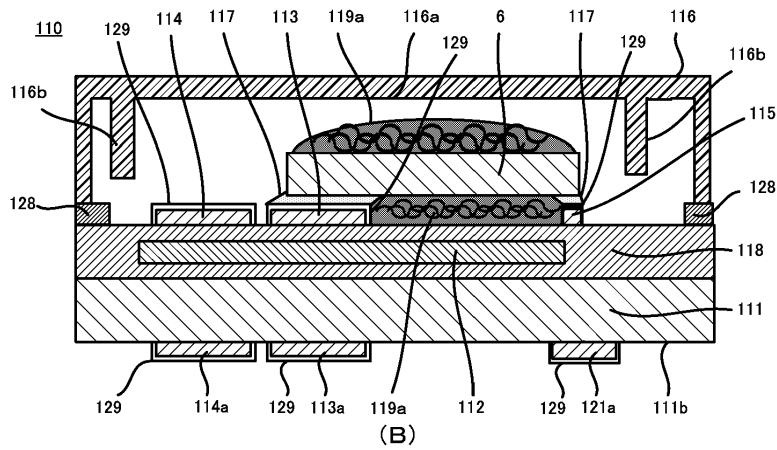
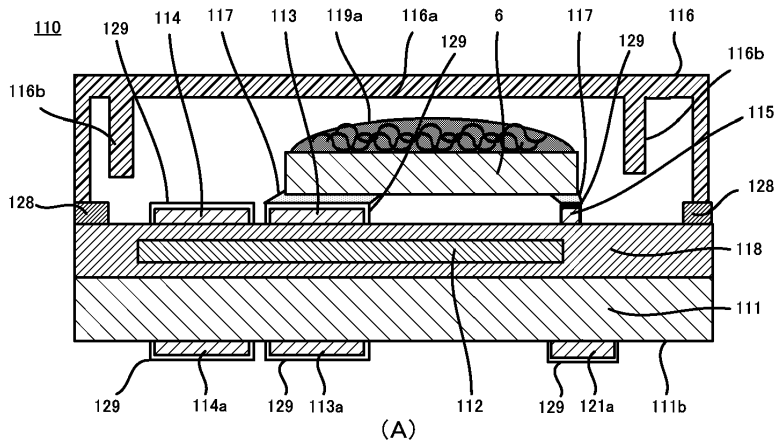
도면21



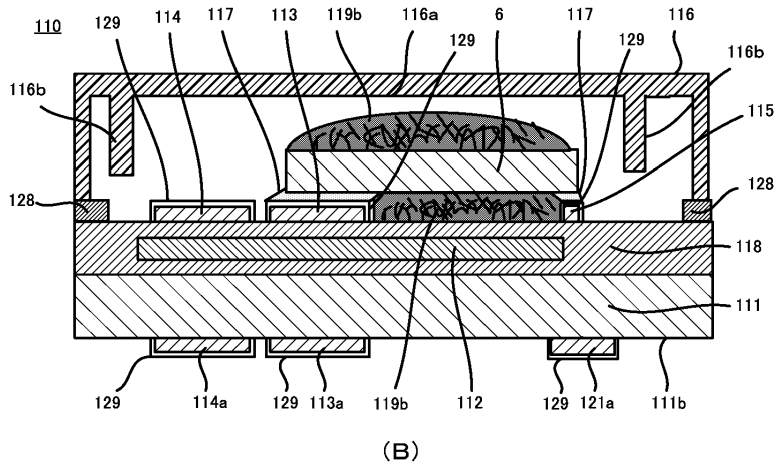
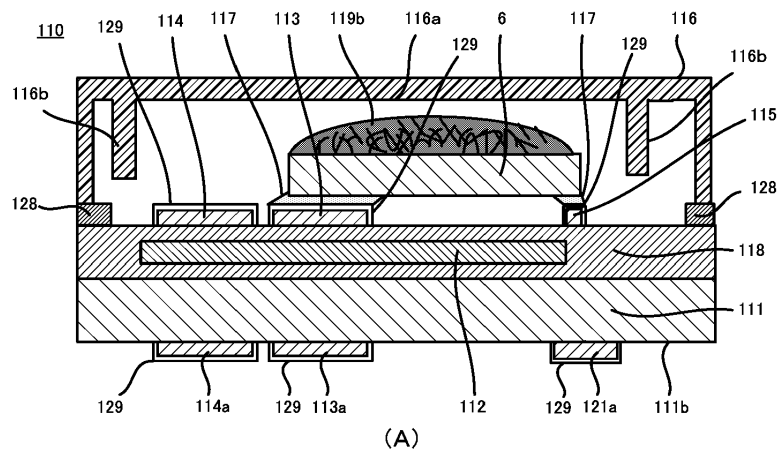
도면22



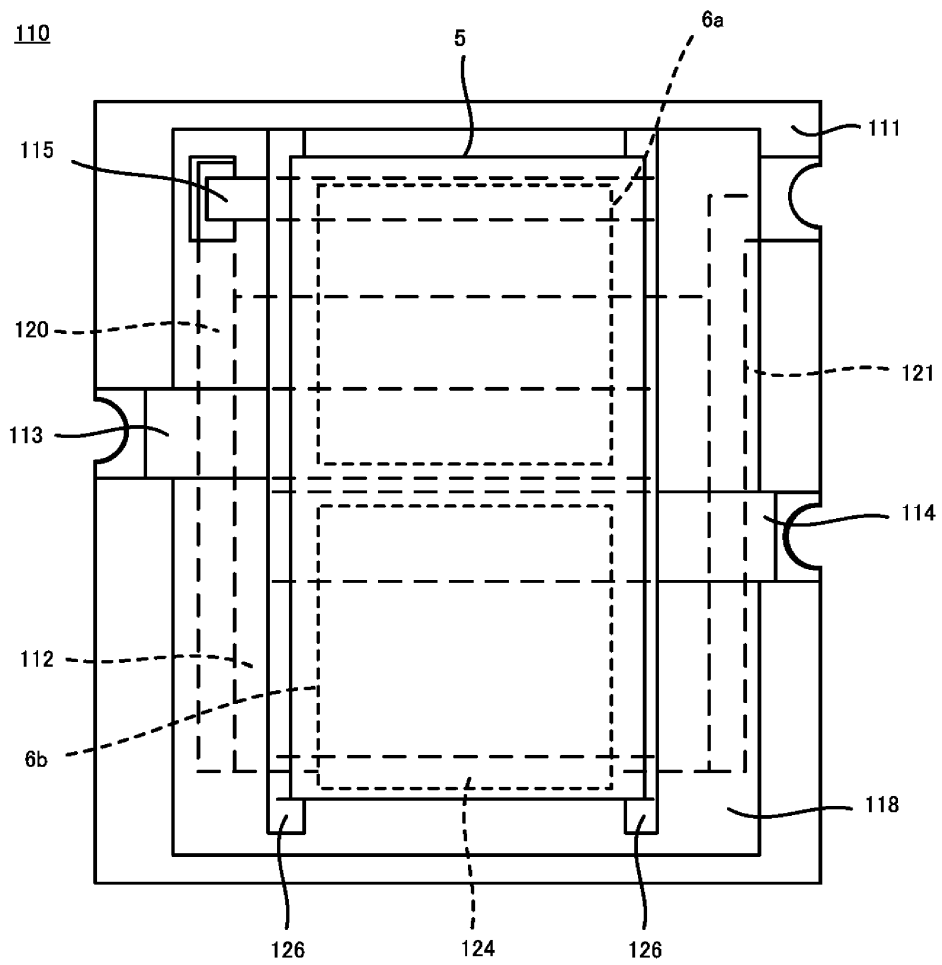
도면23



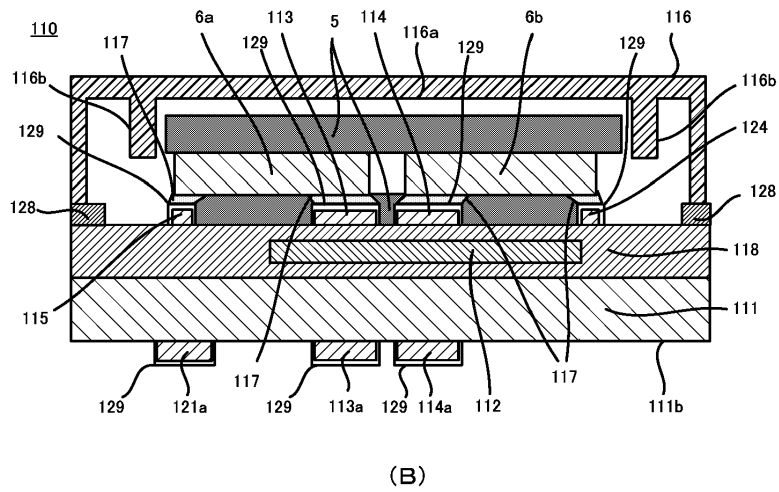
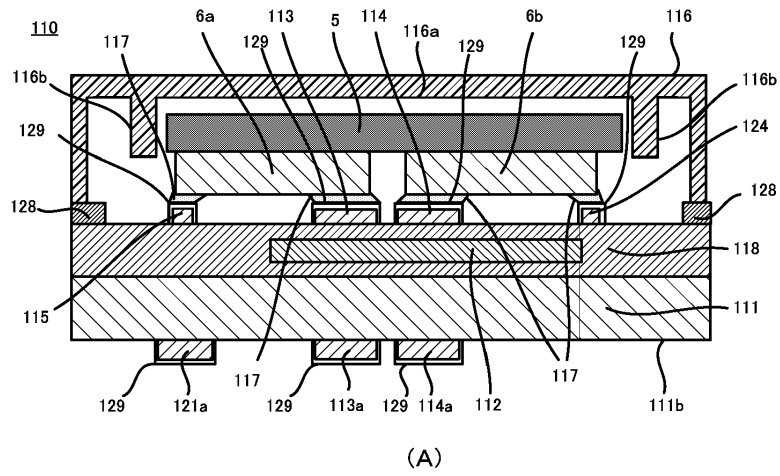
도면24



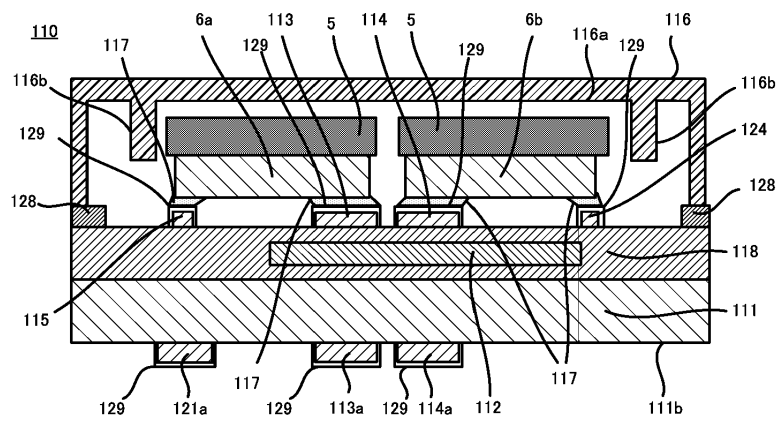
도면25



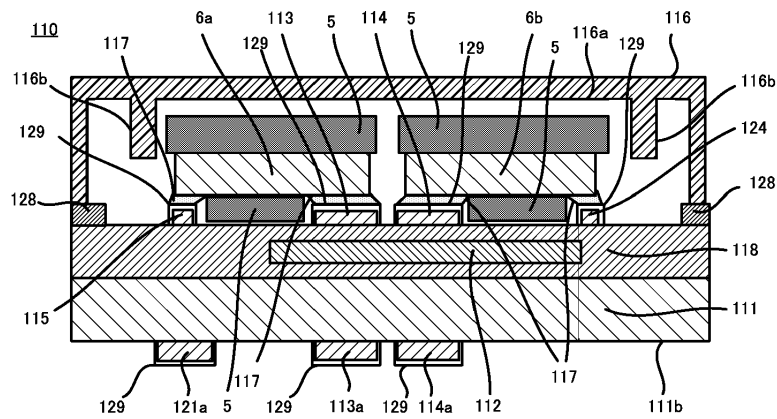
도면26



도면27

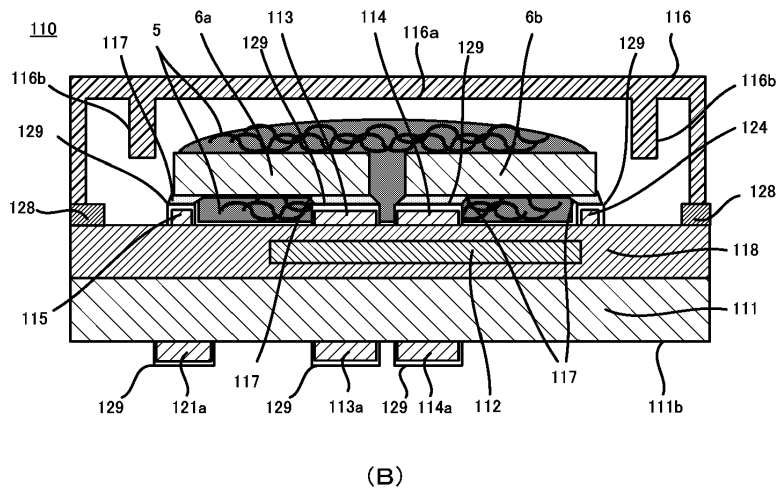
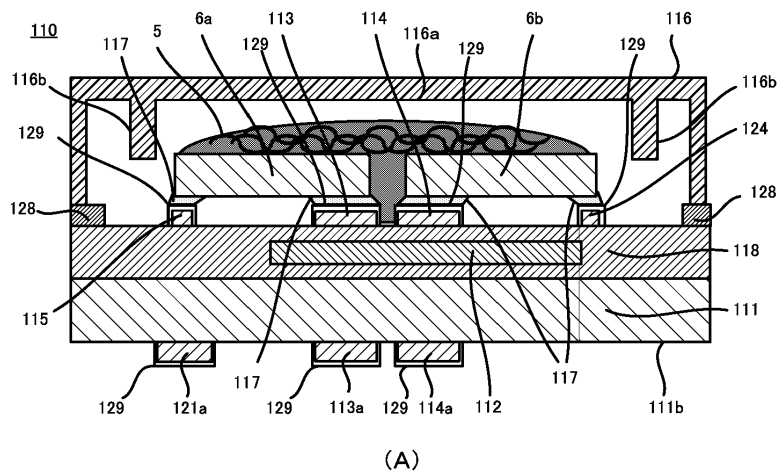


(A)

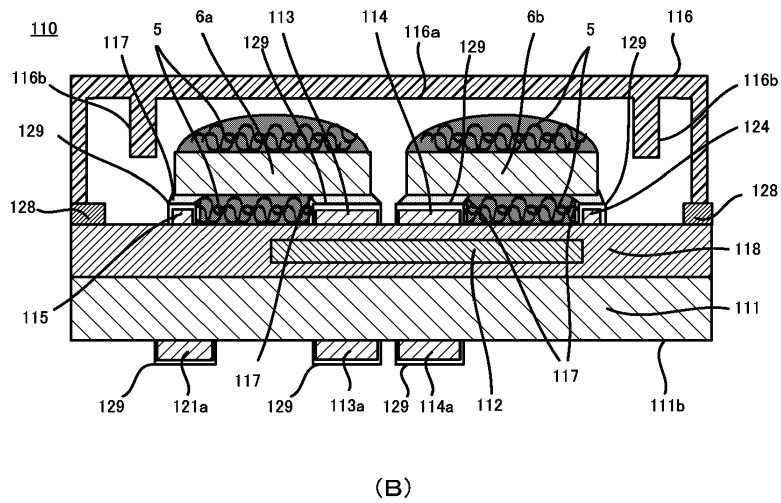
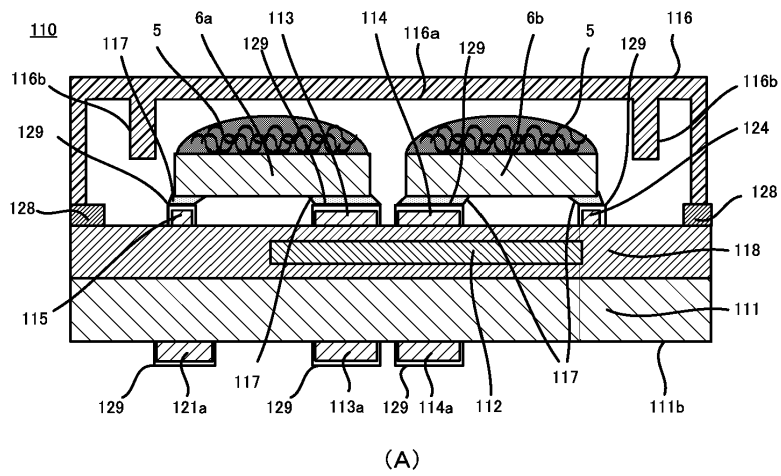


(B)

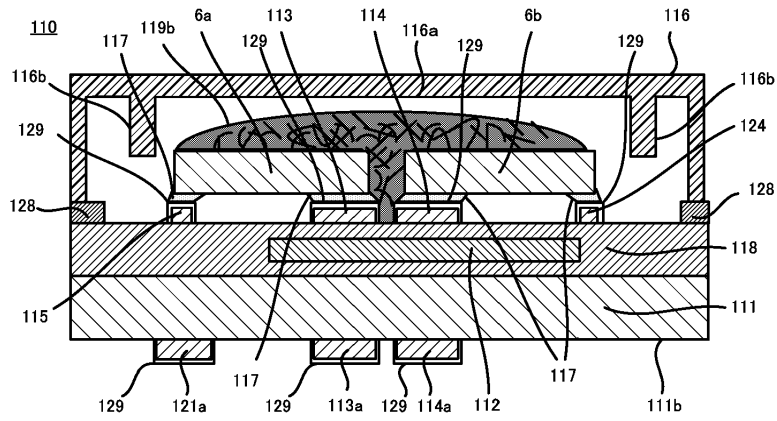
도면28



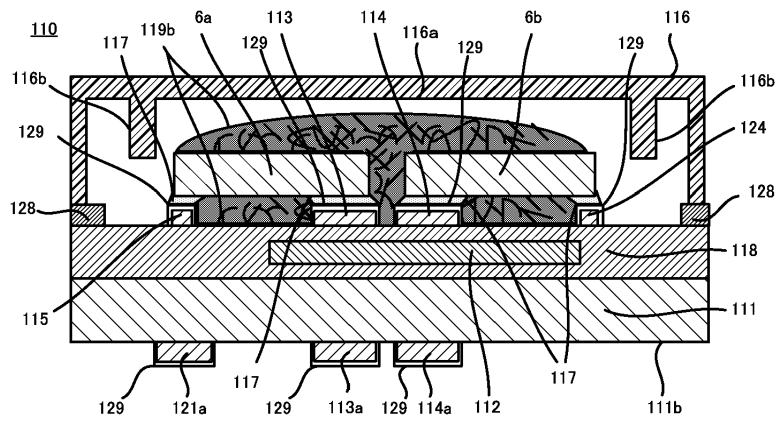
도면29



도면30

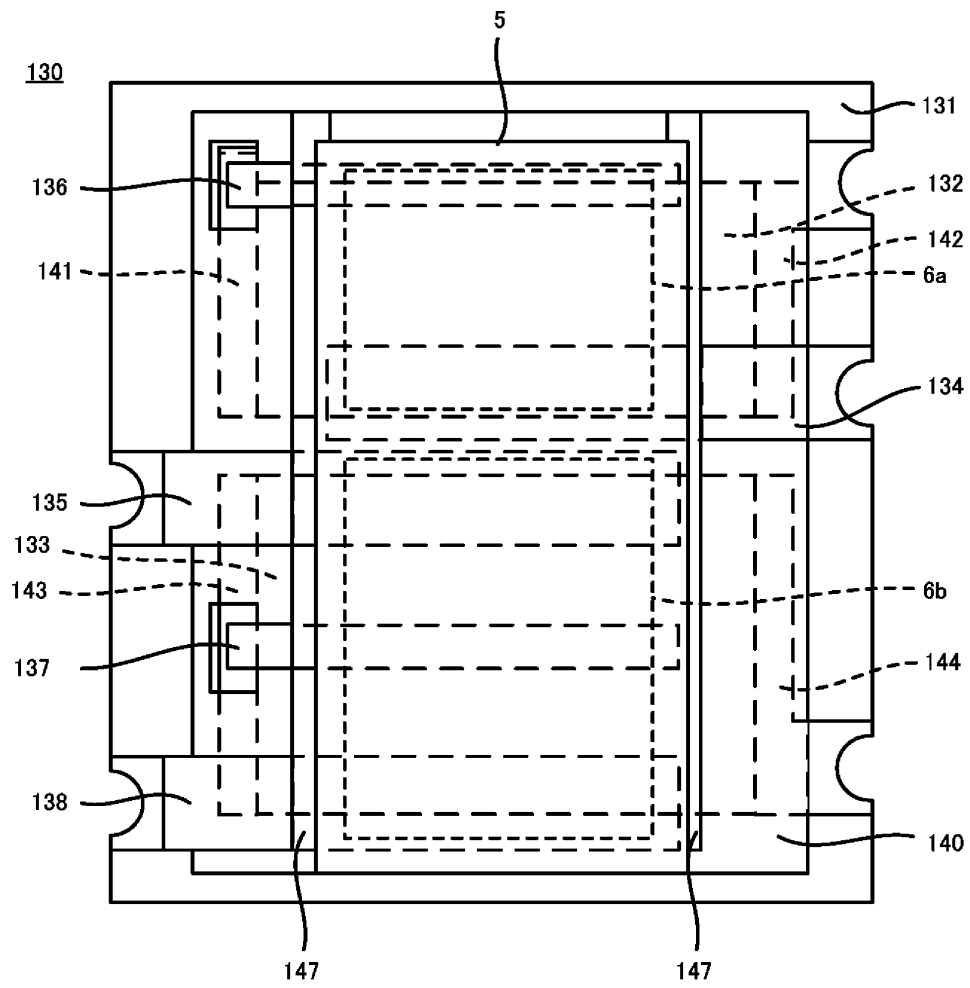


(A)

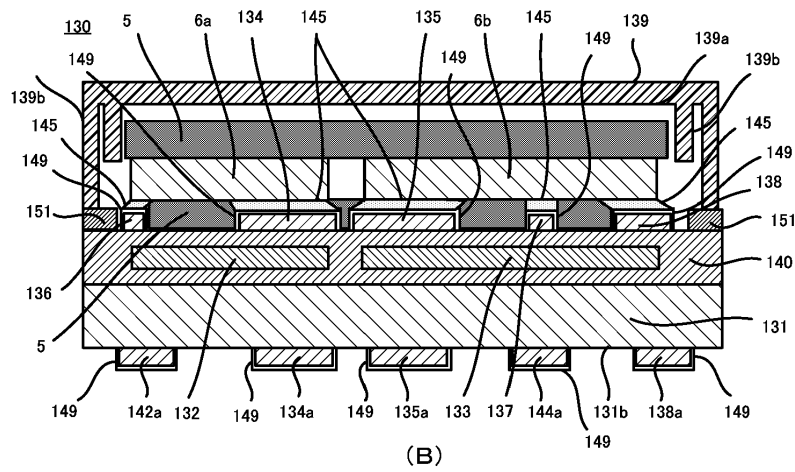
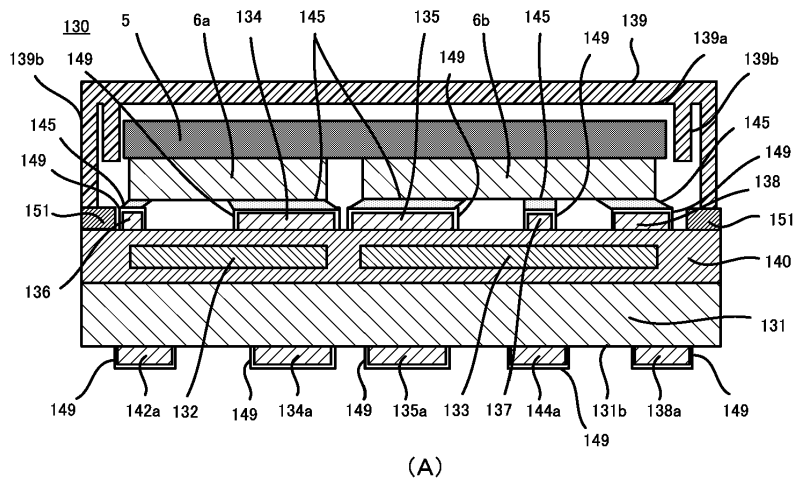


(B)

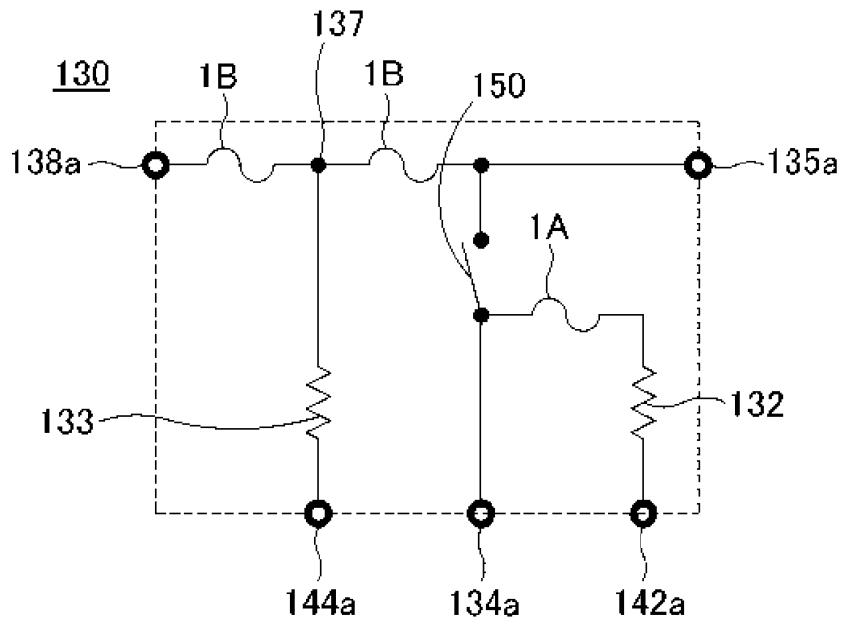
도면31



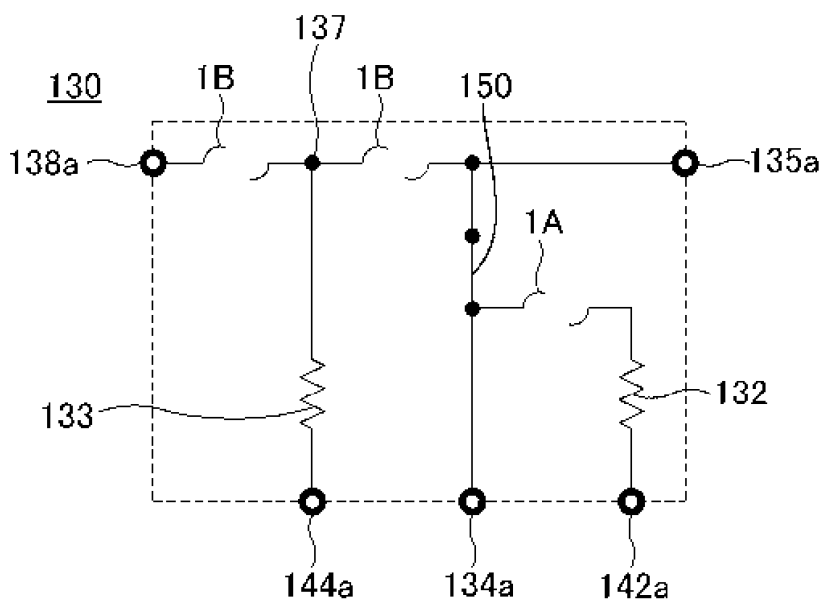
도면32



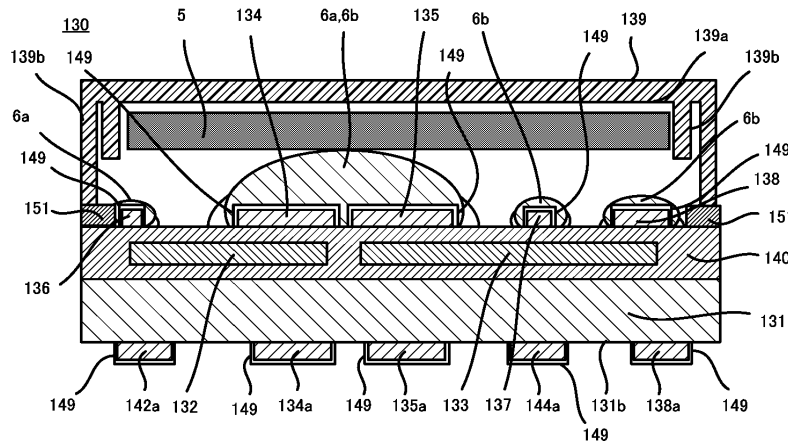
도면33



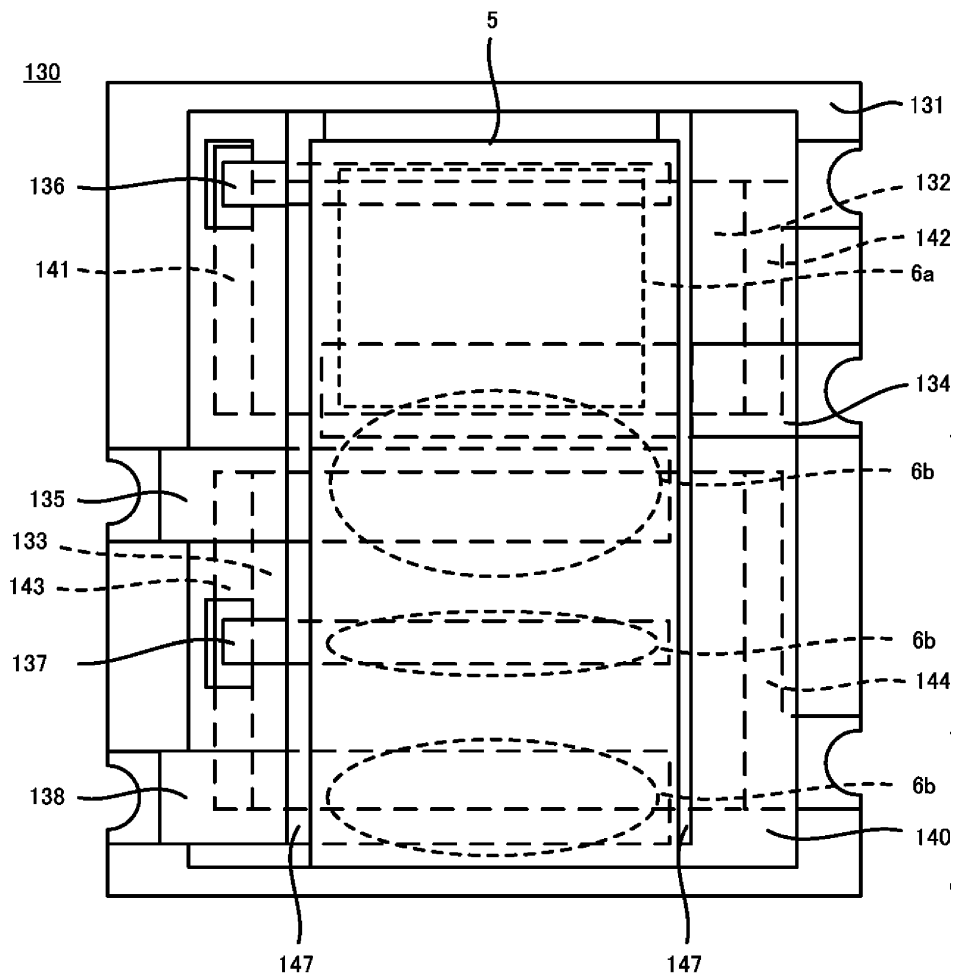
도면34



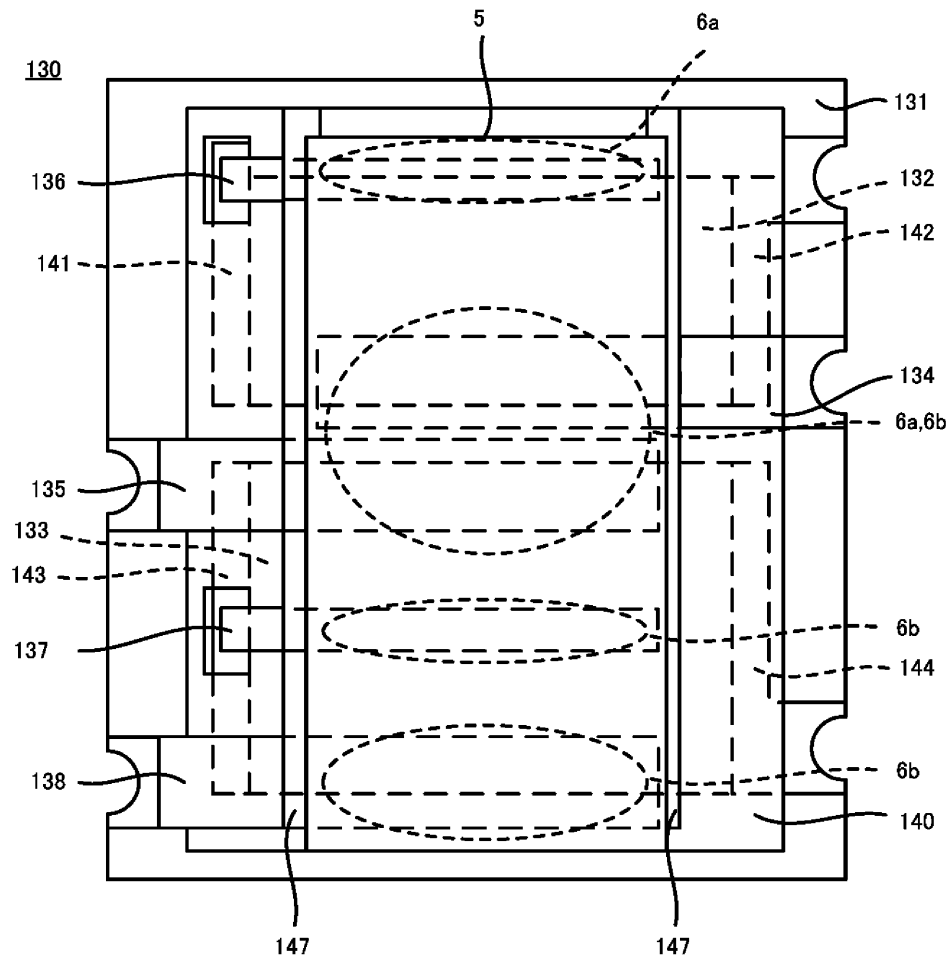
도면35



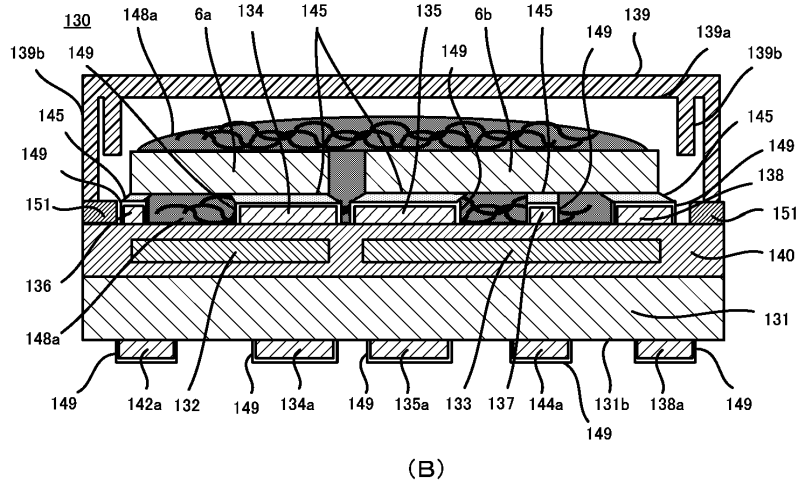
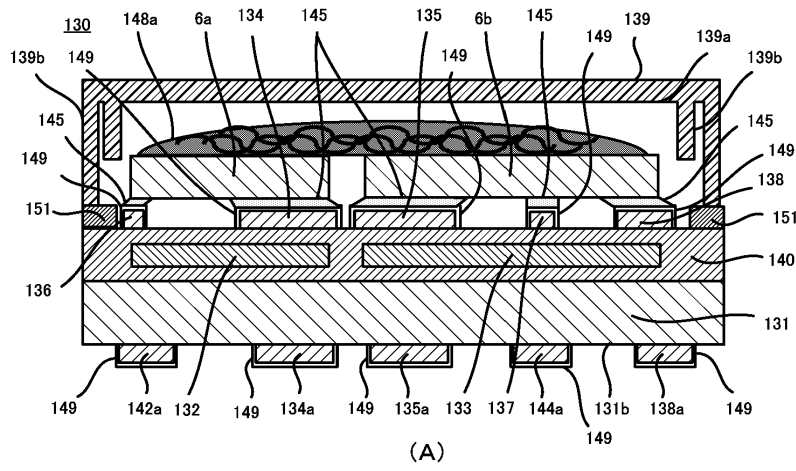
도면36



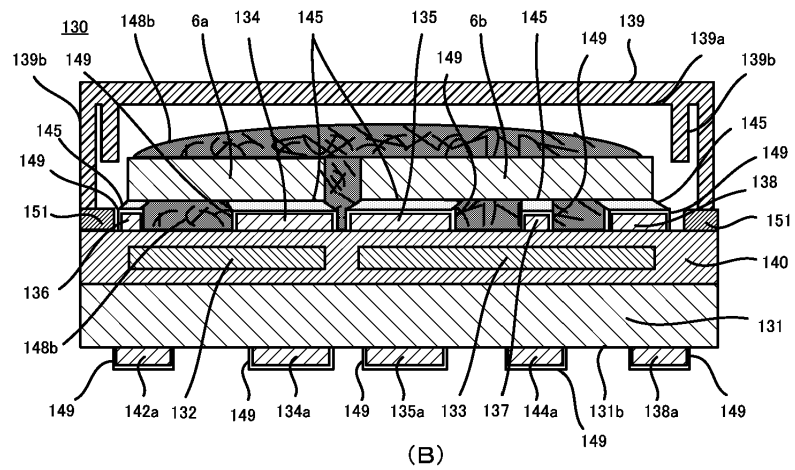
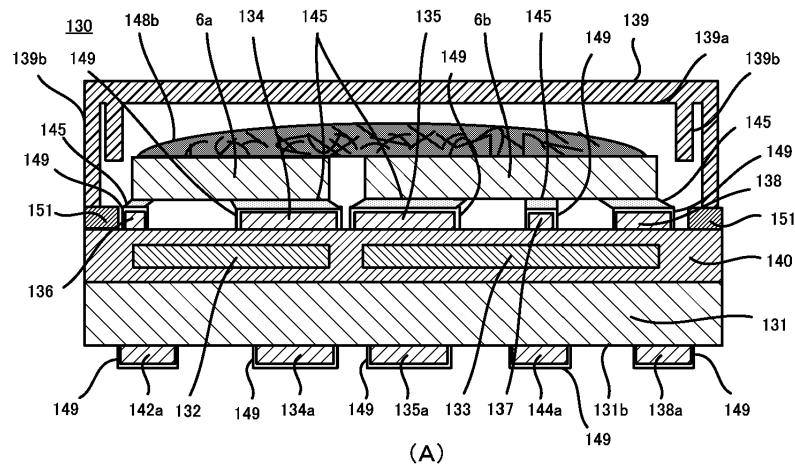
도면37



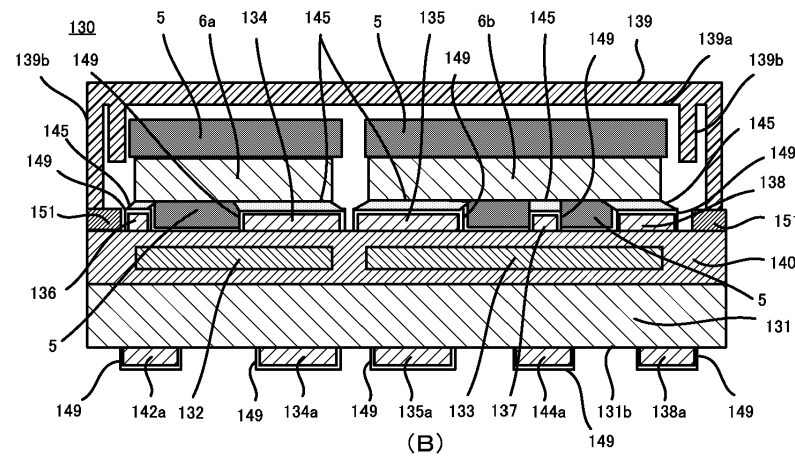
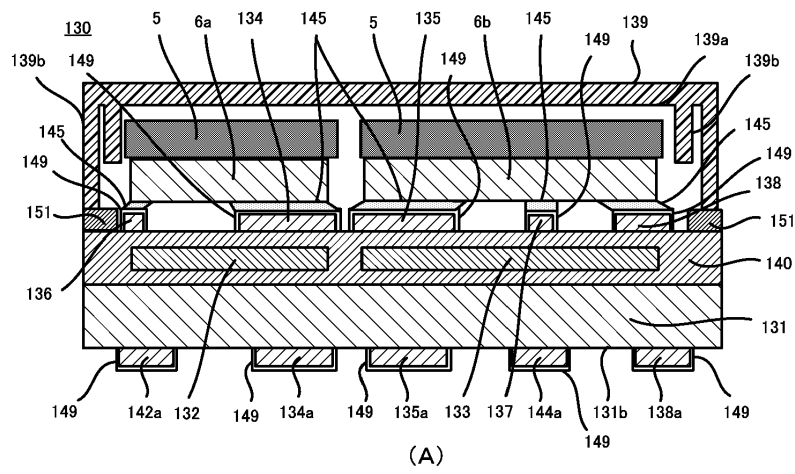
도면38



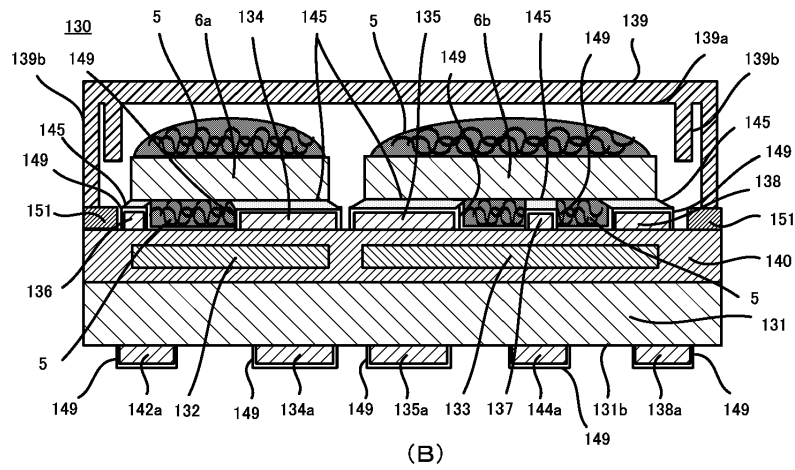
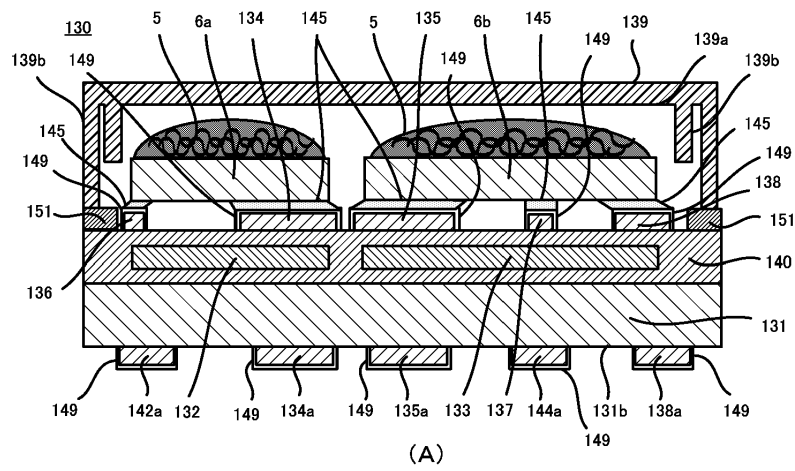
도면39



도면40



도면41



도면42

