



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0039720
(43) 공개일자 2017년04월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 85/11 (2006.01) B32B 15/01 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) H01B 1/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01H 85/11 (2013.01)
B32B 15/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7006080
(22) 출원일자(국제) 2015년09월25일
심사청구일자 2017년03월03일
(85) 번역문제출일자 2017년03월03일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/004881
(87) 국제공개번호 WO 2016/047147
국제공개일자 2016년03월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-195992 2014년09월26일 일본(JP)

(71) 출원인
테쿠세리아루즈 가부시카이가이사
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
(72) 발명자
요네다 요시히로
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 테쿠세리아
루즈 가부시카이가이사 나이
후루우치 유지
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층 테쿠세리아
루즈 가부시카이가이사 나이
사카키바라 가즈마사
일본 아이치켄 오카자키시 미아이쵸 아즈키사카
56-1-901 밧테리 시스템즈 켄큐쇼 나이
(74) 대리인
특허법인코리어나

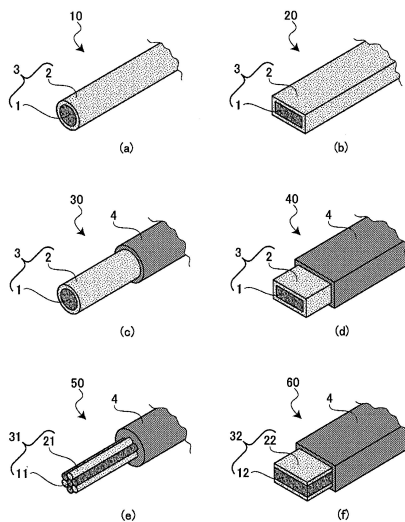
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 전선

(57) 요약

고융점 금속을 사용함으로써 전기 전도성이 우수하고, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어 서도, 당해 고융점 금속의 융점보다 낮은 온도에서 용단됨으로써 전류 통전을 차단하는 것이 가능한 전선을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 전선은, 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체와 고융점 금속으로 이루어지는 제 2 도체가 서로 인접하여 이루어지는 도전재를 구비하고, 상기 저융점 금속의 융해에 수반하여 상기 고융점 금속이 용식됨으로써 상기 도전재가 용단되는 것을 특징으로 하고 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 7/02 (2013.01)

H01B 1/026 (2013.01)

B32B 2307/202 (2013.01)

B32B 2311/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체와 고융점 금속으로 이루어지는 제 2 도체가 서로 인접하여 이루어지는 도전재를 구비하고,

상기 저융점 금속의 용해에 수반하여 상기 고융점 금속이 용식됨으로써 상기 도전재가 용단되는 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도체의 표면에 상기 제 2 도체가 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도체와 상기 제 2 도체는 서로 합쳐서 꼬여 있는 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도체와 상기 제 2 도체는 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도체의 융점은 300 ℃ 이하이고, 상기 제 2 도체의 융점은 900 ℃ 이상인 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 도체의 융점은 260 ℃ 이하이고, 상기 제 2 도체의 융점은 960 ℃ 이상인 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 1 개 혹은 복수 개의 도전재를 씌우는 절연재를 구비하고,

상기 절연재의 발화 온도는 상기 저융점 금속의 융점보다 높은 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 저융점 금속은 주석 혹은 주석을 주성분으로 하는 합금인 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고융점 금속은 은, 구리, 철, 은을 주성분으로 하는 합금, 구리를 주성분으로 하는 합금, 철을 주성분으로 하는 합금, 양철, 또는 합석의 어느 것인 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 도전재 내부에 플럭스를 유지하는 것을 특징으로 하는 전선.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,
통전 방향과 직행하는 단면에 있어서, 상기 저융점 금속의 면적이 상기 고용점 금속의 면적보다 넓은 부분을 적어도 1 부분 갖는 것을 특징으로 하는 전선.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전기 회로에 있어서 비정상적인 전류 (과전류) 가 흐름으로써 발열된 경우나 주위의 비정상적인 강한 열이 발생한 경우에, 도체가 용단되어 전기 회로를 차단하는 퓨즈 기능을 구비한 전선에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상, 전기 회로의 배선에 사용되는 전선에는, 도 5(a) 에 나타내는 바와 같이, 도전성의 금속 재료를 선 형상으로 형성한 금속 소선 (50) (단선) 을 절연성의 피복재 (60) 로 피복한 전선 (200) 이나, 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 금속 소선 (51) 을 복수 개 묶고, 그 주위를 피복재 (60) 로 피복한 전선 (201) 과 같은 형태인 것이 사용된다. 이와 같은 금속 소선에는, 전기 저항율의 작음, 재료 비용, 입수 편리성 등의 관점에서, 구리 등의 고용점 금속이 선호되어 사용되고 있다. 그러나, 구리의 융점은 1085 ℃ 로 높기 때문에, 전기 회로에 과전류가 흘러 발열된 경우, 구리선의 용단에 의해 통전이 차단되기 전에, 피복재가 발화되어 버릴 우려가 있었다.

[0003] 과전류에 수반되는 전선의 발화 사고 방지에 대해, 최근에는 난연성의 피복재를 사용함으로써 대응이 이루어지고 있지만, 일반적으로 사용되는 수지계의 피복재로는 내열성에도 한계가 있다.

[0004] 이러한 가운데, 특허문헌 1 에는, 퓨즈와 동등한 기능을 구비한 전선인 퓨지블 링크 전선 대신에, 융점이 700 ℃ 이하인 금속으로 이루어지는 과전류 차단 기능이 부여된 전선이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2014-63639호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기 특허문헌 1 의 기술은, 융점이 700 ℃ 이하인 금속을 도체로서 사용함으로써, 과전류에 의해 용단될 때의 발열량을 작게 함으로써, 피복재나 주변 회로에 주는 손해를 억제하는 것이다. 그러나, 이와 같은 금속을 도체로서 사용한 경우, 전선으로서의 전기 저항값이 높아져 버린다는 문제가 있었다.

[0007] 본 발명은, 상기 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 융점 900 ℃ 이상의 고용점 금속을 사용함으로써 전기 전도성이 우수하고, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 당해 고용점 금속의 융점보다 낮은 온도에서 용단됨으로써 전류 통전을 차단하는 것이 가능한 과전류 차단 기능이 부여된 전선을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 양태에 관련된 전선은, 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체와

고융점 금속으로 이루어지는 제 2 도체가 서로 인접하여 이루어지는 도전재를 구비하고, 상기 저융점 금속의 용해에 수반하여 상기 고융점 금속이 용식됨으로써 상기 도전재가 용단되는 것을 특징으로 하고 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 고융점 금속을 사용함으로써 전기 전도성이 우수하고, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 당해 고융점 금속의 용점보다 낮은 온도에서 도전재 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 차단하는 것이 가능한 과전류 차단 기능이 부여된 전선을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 은, 본 발명의 일 실시형태 ((a) ~ (f)) 에 관련된 전선의 구성예를 설명하는 모식도이다.
 도 2 는, 본 발명의 그 밖의 실시형태 ((a) ~ (f)) 에 관련된 전선의 구성예를 설명하는 모식도이다.
 도 3 은, 본 발명의 실시형태에 관련된 전선의 용단 경위를 설명하는 상태 천이도이다.
 도 4 는, 본 발명의 실시형태에 관련된 전선의 변형예 ((a) ~ (d)) 를 설명하는 모식도이다.
 도 5 는, 종래 기술을 설명하는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 본 발명은, 이하의 기술에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 적절히 변경이 가능하다.

[0012] 먼저, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 전선에 대해 설명한다. 본 발명에 관련된 전선은, 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체와 고융점 금속으로 이루어지는 제 2 도체가 서로 인접하여 이루어지는 도전재를 구비하고, 저융점 금속의 용해에 수반하여 고융점 금속이 용식됨으로써 도전재가 용단되는 것을 특징으로 하고 있다. 본 발명에서는, 용해 상태인 저융점 금속이 고융점 금속으로 확산되고, 고체 상태인 고융점 금속이 용해 상태인 저융점 금속으로 용출되는 「용식 (溶食)」 이라는 현상을 이용함으로써, 저융점 금속의 용점 부근의 온도에 있어서 고융점 금속도 포함하여 도전재 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 차단하는 것이다. 이하, 상세하게 설명한다.

[0013] 도 1(a) ~ 도 1(f) 는, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 전선의 구성예를 설명하는 모식도이다.

[0014] 도 1(a) 는, 제 1 도체로서의 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선의 표면을 제 2 도체로서의 고융점 금속으로 피복하여 구성된 도전재를 구비한 전선의 양태를 나타내는 도면이다.

[0015] 도 1(a) 에 나타나는 바와 같이, 전선 (10) 은, 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1) 표면을 고융점 금속으로 도금 처리함으로써 금속층 (2) 이 형성된 도전재 (3) 를 구비한다.

[0016] 본 발명에 있어서의 저융점 금속으로는, 용점이 300 ℃ 이하, 바람직하게는 260 ℃ 이하의 금속 재료로 이루어지고, 예를 들어, 주석, 땀납 (주석-납 합금), 주석-구리 합금, 주석-비스무트 합금, 주석-은 합금과 같은 주석을 주성분으로 한 합금 등을 사용할 수 있다. 그리고, 이들 금속 재료에 대해 압연, 신선 (伸線), 어닐 처리 등을 실시함으로써, 원하는 단면적을 갖는 금속 소선 (1) 을 얻을 수 있다.

[0017] 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1) 의 단면적으로는, 소정의 전류치 (과전류치) 에서의 용단이 가능해지도록 적절히 설정할 수 있다. 또, 금속 소선 (1) 의 단위 길이당의 총 체적은, 금속층 (2) 의 단위 길이당의 총 체적보다 많아지도록 정해진다. 여기서, 도전재 (3) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 금속 소선 (1) 의 체적은 50 % 이상이 되도록 조정하는 것이 바람직하다.

[0018] 본 발명에 있어서의 고융점 금속으로는, 용점이 900 ℃ 이상, 바람직하게는 960 ℃ 이상의 금속 재료로 이루어지고, 예를 들어, 은, 구리, 철, 은을 주성분으로 하는 합금, 구리를 주성분으로 하는 합금, 철을 주성분으로 하는 합금, 양철, 또는 함석 등을 사용할 수 있다. 그리고, 예를 들어, 용해 도금, 기상 도금, 전기 도금, 화학 도금 등의 도금 처리를 금속 소선 (1) 에 대해 실시함으로써, 이들 금속 재료로 이루어지는 금속층 (2) 을 금속 소선 (1) 표면 상에 형성할 수 있다. 또한, 도전재 (3) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 금속층 (2) 의 체적은 20 % 이하가 되도록 조정하는 것이 더욱 바람직하고, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 나타내는

데에 있어서 적절히 설정 가능하다.

- [0019] 도 1(a)에 나타내는 전선 (10)은, 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1)의 표면이 고용점 금속으로 이루어지는 금속층 (2)으로 직접 도금 피막되어 있으므로, 제 1도체로서의 저융점 금속과 제 2도체로서의 고용점 금속의 밀착성이 높아지고, 또한, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 가지면서도 기계적 강도가 우수한 것이 되고 있다. 그리고, 전선 (10)에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 고용점 금속 자체의 융점보다 낮은 온도 (대략 300 ℃ ~ 400 ℃)에서 도전재 (3)자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다. 또한, 도 1(a)에 나타내는 예에 있어서는, 금속 소선 (1)의 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 형태에 대해 설명했지만, 예를 들어, 도 1(b)에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 관련된 전선을 금속 소선 (1)의 단면 형상이 사각형상으로 형성된 리본 형상의 전선 (20)으로서 구성하는 것도 가능하다.
- [0020] 도 1(c)는, 제 1도체로서의 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선의 표면을 제 2도체로서의 고용점 금속으로 피복하여 구성된 도전재를 절연재로 씌운 양태를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 1(c)에 나타나는 바와 같이, 전선 (30)은, 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1)의 표면을 고용점 금속으로 도금 처리함으로써 금속층 (2)이 형성된 도전재 (3)와 당해 도전재 (3)를 씌우는 절연재 (4)를 구비한다.
- [0022] 도 1(c)에 나타내는 전선 (30)은, 도 1(a)를 사용하여 설명한 전선 (10)의 도전재 (3)의 외주면, 즉, 고용점 금속으로 이루어지는 금속층 (2)의 외주면이 절연재 (4)에 의해 씌워진 형태로 되어 있다. 그리고, 절연재 (4)의 발화점은, 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1)의 융점보다 높은 온도가 된다. 이로써, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 절연재 (4)가 발화하기 전에 도전재 (3)자체가 용단됨으로써 전류 통전이 확실하게 차단되어 절연재 (4)의 발화에 수반되는 화재 사고의 발생을 미리 방지할 수 있다.
- [0023] 절연재 (4)의 재질로는 절연성 유기 고분자 조성물, 즉, 절연성 수지 등의 절연성 유기 고분자에, 난연제, 가교제, 산화 방지제 등의 각종 첨가물을 배합한 것을 사용할 수 있고, 이것을 도전재 (3)의 외주면에 대해 압출 또는 도공함으로써 절연재 (4)로서의 절연재층을 형성할 수 있다. 절연성 수지로는, 예를 들어, 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 스티렌-메타크릴산메틸 공중합체, 폴리메타크릴산메틸, 아세트산셀룰로오스, 폴리아미드, 페놀 수지, 멜라민 수지, 실리콘 수지, 불포화 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 이들 절연성 수지는 단독으로 사용해도 되고, 복수 조합해도 된다. 상기에 추가하여, 절연재 (4)의 재질은, 용식에 의한 도전재 (3)의 형태 변화 (변형, 절단 등), 시인에 의한 용단의 유무의 확인 등의 사정을 감안하여, 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1)의 융점보다 낮은 온도에서 열 변형을 발생시키는 재질인 것이 바람직하다. 즉, 절연재 (4)가 열 변형됨으로써, 외관으로부터 전선 내부에 이상이 발생한 것을 파악할 수 있다. 또한, 도 1(c)에 나타내는 예에 있어서는, 금속 소선 (1)의 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 형태에 대해 설명했지만, 예를 들어, 도 1(d)에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 관련된 전선을 금속 소선 (1)의 단면 형상이 사각형상으로 형성된 리본 형상의 전선 (40)으로서 구성하는 것도 가능하다.
- [0024] 도 1(e)는, 제 1도체로서의 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선과 제 2도체로서의 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선을 각각 몇 개 합쳐서 꼬아 구성된 도전재를 절연재로 씌운 양태를 나타내는 도면이다.
- [0025] 도 1(e)에 나타나는 바와 같이, 전선 (50)은, 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (11)과, 마찬가지로 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (21)의 각각을 몇 개 합쳐서 꼬아 구성된 도전재 (31)와, 당해 도전재 (31)를 씌우는 절연재 (4)를 구비한다.
- [0026] 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (11)으로는, 도 1(a)에서 나타낸 금속 소선 (1)과 마찬가지로, 융점이 300 ℃ 이하, 바람직하게는 260 ℃ 이하의 금속 재료로 이루어지고, 예를 들어, 주석, 땀납 (주석-납 합금), 주석-구리 합금, 주석-비스무트 합금, 주석-은 합금과 같은 주석을 주성분으로 한 합금 등을 사용할 수 있다. 그리고, 이들 금속 재료에 대해 압연, 신선, 어닐 처리 등을 실시함으로써, 원하는 단면적을 갖는 금속 소선 (11)을 얻을 수 있다.
- [0027] 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (11)의 단면적으로는, 금속 소선을 몇 개를 합쳐서 꼬는 경우에 소정의 전류치 (과전류치)에서의 용단이 가능해지도록 적절히 설정할 수 있다. 또, 금속 소선 (11)의 단위 길이당

의 총 체적은, 금속 소선 (21) 의 단위 길이당의 총 체적보다 많아지도록 정해진다. 여기서, 도전재 (31) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 금속 소선 (11) 의 체적은 50 % 이상이 되도록 조정하는 것이 바람직하다.

[0028] 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (21) 으로는, 도 1(a) 에서 나타낸 금속층 (2) 과 마찬가지로, 융점이 900 ℃ 이상, 바람직하게는 960 ℃ 이상의 금속 재료로 이루어지고, 예를 들어, 은, 구리, 철, 은을 주성분으로 하는 합금, 구리를 주성분으로 하는 합금, 철을 주성분으로 하는 합금, 양철, 또는 합식 등을 사용할 수 있다.

그리고 이들 금속 재료에 대해 압연, 신선, 어닐 처리 등을 실시함으로써, 원하는 단면적을 갖는 금속 소선 (21) 을 얻을 수 있다. 또한, 도전재 (31) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 금속 소선 (21) 의 체적은 20 % 이하가 되도록 조정하는 것이 더욱 바람직하고, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 나타내는 데에 있어서 적절히 설정 가능하다.

[0029] 도 1(e) 에 나타내는 전선 (50) 의 예에 있어서는, 합쳐서 꼬는 금속 소선 (11) 및 금속 소선 (21) 의 각각의 개수를 조정함으로써, 상기한 도전재 (31) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 바람직한 체적비로 할 수 있다.

이와 같이 하여 구성된 도전재 (31) 의 외주에, 도 1(c) 에서 나타낸 전선 (30) 과 동일한 절연성 유기 고분자 조성물로 이루어지는 절연재 (4) 를 피복함으로써, 전선 (50) 을 얻을 수 있다.

[0030] 그런데, 금속 소선 (11) 및 금속 소선 (21) 을 몇 개 합쳐서 꼬아 구성한 도전재 (31) 의 소선 사이에는 간극이 있기 때문에, 외관 상의 체적이 큰 상태로 되어 있다. 이와 같은 상태에 있어서, 금속 소선 (11) 이 용해되면, 용해 상태인 저융점 금속의 이동 범위가 넓어진다. 그 결과, 저융점 금속은 광범위에 있어서 고용점 금속 상으로 확산되는 것이 가능해지므로, 용식 현상을 보다 촉진시킬 수 있다.

[0031] 또한, 도 1(e) 에 나타내는 전선 (50) 의 예에 있어서는, 금속 소선 (11) 및 금속 소선 (21) 을 합쳐서 꼬는 형태로 하고, 서로의 금속 소선을 인접시킨 상태에서 스트레이트상으로 묶은 형태로 하여 설명했지만, 이것에 한정되지 않고, 예를 들어, 금속 소선 (11) 에 대해 금속 소선 (21) 을 연속적으로 가로로 (비스듬하게) 감음으로써 휘감는, 금속 소선 (21) 에 대해 금속 소선 (11) 을 연속적으로 가로로 (비스듬하게) 감음으로써 휘감는, 서로의 금속 소선을 편조 (編組) 한다는 형태도 가능하다.

[0032] 도 1(f) 는, 제 1 도체로서의 저융점 금속으로 이루어지는 층상체와 제 2 도체로서의 고용점 금속으로 이루어지는 층상체를 적층하여 구성된 도전재를 절연재로 씌운 양태를 나타내는 도면이다.

[0033] 도 1(f) 에 나타나는 바와 같이, 전선 (60) 은, 단면 형상이 사각형상으로서 구성된 저융점 금속으로 이루어지는 층상체 (12) 와, 마찬가지로 단면 형상이 사각형상으로서 구성된 고용점 금속으로 이루어지는 2 개의 층상체 (22) 에 의해 형성된 도전재 (32) 와 당해 도전재 (32) 를 씌우는 절연재 (4) 를 구비한다.

[0034] 저융점 금속으로 이루어지는 층상체 (12) 로는, 도 1(a) ~ 도 1(e) 에서 나타낸 금속 소선 (1) 과 동일한 금속 재료를 사용할 수 있고, 이들 금속 재료에 대해 압연 처리 등을 실시함으로써, 원하는 단면적을 갖는 층상체 (12) 를 얻을 수 있다.

[0035] 저융점 금속으로 이루어지는 층상체 (12) 의 단면적으로는, 소정의 전류치(과전류치) 에서의 용단이 가능해지도록 적절히 설정할 수 있다. 또, 층상체 (12) 의 단위 길이당의 총 체적은, 층상체 (22) 의 단위 길이당의 총 체적보다 많아지도록 정해진다. 여기서, 도전재 (32) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 층상체 (12) 의 체적은 50 % 이상이 되도록 조정하는 것이 바람직하다.

[0036] 고용점 금속으로 이루어지는 층상체 (22) 로는, 도 1(a) ~ 도 1(e) 에서 나타낸 금속층 (2) 과 동일한 금속 재료를 사용할 수 있고, 이들 금속 재료에 대해 압연 처리 등을 실시함으로써, 원하는 단면적을 갖는 층상체 (22) 를 얻을 수 있다. 또한, 도전재 (32) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 층상체 (22) 의 체적은 20 % 이하가 되도록 조정하는 것이 더욱 바람직하고, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 나타내는 데에 있어서 적절히 설정 가능하다.

[0037] 도 1(f) 에 나타내는 전선 (60) 의 예에 있어서는, 적층되는 층상체 (12) 및 층상체 (22) 의 각각의 적층 수를 조정함으로써, 상기한 도전재 (32) 의 단위 길이당의 총 체적에 대한 바람직한 체적비로 할 수 있다. 층상체 (12) 에 대한 층상체 (22) 의 적층 방법으로는, 예를 들어, 압착 접속법, 납땀에 의한 용융 접속법, 소위 납땀 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 저융점 금속으로 이루어지는 층상체 (12) 가 납땀으로 구성되어 있는 경우, 고용점 금속으로 이루어지는 층상체 (22) 와의 접속에 동일한 금속 재료인 납땀을 사용한 납땀이 가능하기 때문에, 층상체의 적층에 관련된 비용을 억제할 수 있음과 함께, 사용되는 금속 재료가 적기 때문에 점에서 제품 순도를 높일 수 있다. 이와 같이 하여 구성된 도전재 (32) 의 외주에, 도 1(c) 에서 나타낸 전선 (30)

과 동일한 절연성 유기 고분자 조성물로 이루어지는 절연재 (4) 를 피복함으로써, 전선 (60) 을 얻을 수 있다.

[0038] 도 1(f) 에 나타내는 전선 (60) 은, 저융점 금속으로 이루어지는 층상체 (12) 의 표면이 고용점 금속으로 이루어지는 2 개의 층상체 (22) 에서 접속 (적층)되어 있으므로, 제 1 도체로서의 저융점 금속과 제 2 도체로서의 고용점 금속의 밀착성이 높아지고, 또한, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 가지면서도 기계적 강도가 우수한 것이 되고 있다. 그리고, 전선 (10) 에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 고용점 금속 자체의 융점보다 낮은 온도에서 도전재 (32) 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다.

[0039] 또한, 도 1(a) ~ 도 1(f) 에 나타내는 예, 특히, 도 1(a) ~ 도 1(d), 도 1(f) 에 나타내는 예에 있어서는, 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체의 주위를 고용점 금속으로 이루어지는 제 2 도체로 씌우는 형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니고, 고용점 금속으로 이루어지는 제 2 도체의 주위를 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체로 씌우는 형태로 해도 상관없다. 예를 들어, 도 1(a) 에 나타내는 전선 (10) 의 예로 말하자면, 고용점 금속으로 이루어지는 제 2 도체로서의 금속 소선 (1) 을 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체로서의 금속층 (2) 으로 도금 피복하는 형태로 할 수 있다. 이 경우, 금속 소선 (1) 을 보다 세선화 (細線化) 함과 함께, 금속층 (2) 의 층 두께를 보다 두껍게 함으로써, 상기한 도전재의 단위 길이당의 총 체적에 대한 바람직한 체적비로 할 수 있다.

[0040] 도 2(a) ~ 도 2(f) 는, 본 발명의 그 밖의 실시형태에 관련된 전선의 구성예를 설명하는 모식도이다. 또한, 본 실시형태에 관련된 저융점 금속, 고용점 금속, 절연성 유기 고분자 조성물 등은, 도 1(a) ~ 도 1(f) 에서 나타낸 전선 (10 ~ 60) 과 동일한 재료를 사용할 수 있다.

[0041] 도 2(a) 에 나타내는 전선 (70) 은, 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1') 표면을 고용점 금속으로 도금 처리함으로써 금속층 (2') 이 형성된 도전재 (3') 와 도전재 (3') 내부, 즉, 금속 소선 (1') 내의 중심 부분에 세선 형상의 플럭스 (5) 를 구비한다.

[0042] 본 발명에 있어서의 플럭스 (5) 란, 금속 표면의 산화막을 화학적으로 제거하는 송지 (松脂) 등의 물질을 가리키고, 용해 상태인 저융점 금속의 확산을 촉진할 수 있는 것이다. 따라서, 도전재 (3') 내부에 플럭스 (5) 를 유지하는 전선 (70) 에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 저융점 금속이 효율적으로 고용점 금속 상으로 확산됨으로써 용식이 보다 촉진되어, 고용점 금속 자체의 융점보다 낮은 온도에서 도전재 (3') 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다. 또, 도 1(a) 에 나타내는 전선 (10) 과 마찬가지로, 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1') 의 표면이 고용점 금속으로 이루어지는 금속층 (2') 으로 직접 도금 피막되어 있으므로, 제 1 도체로서의 저융점 금속과 제 2 도체로서의 고용점 금속의 밀착성이 높아지고, 또한, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 가지면서도 기계적 강도가 우수한 것이 되고 있다. 또한, 도 2(a) 에 나타내는 예에 있어서는, 금속 소선 (1') 의 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 형태에 대해 설명했지만, 도 2(b) 에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 관련된 전선을 금속 소선 (1') 내에 플럭스 (5) 를 구비하고, 단면 형상이 사각형상으로 형성된 리본 형상의 전선 (80) 으로서 구성하는 것도 가능하다.

[0043] 도 2(c) 에 나타내는 전선 (90) 은, 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1') 표면을 고용점 금속으로 도금 처리함으로써 금속층 (2') 이 형성된 도전재 (3') 와, 당해 도전재 (3') 를 씌우는 절연재 (4') 와, 도전재 (3') 내부, 즉, 금속 소선 (1') 내의 중심 부분에 세선 형상의 플럭스 (5) 를 구비한다.

[0044] 도전재 (3') 내부에 플럭스 (5) 를 유지하는 전선 (90) 에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 저융점 금속이 효율적으로 고용점 금속 상으로 확산됨으로써 용식이 보다 촉진되어, 고용점 금속 자체의 융점보다 낮은 온도에서 도전재 (3') 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다. 또, 전선 (90) 은, 도 1(c) 에서 나타낸 전선 (30) 과 마찬가지로, 도전재 (3') 의 외주면, 즉, 고용점 금속으로 이루어지는 금속층 (2') 의 외주면이 절연재 (4') 에 의해 씌워진 형태로 되어 있어, 절연재 (4') 의 발화점은, 저융점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1') 의 융점보다 높은 온도로 되기 때문에, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 절연재 (4') 가 발화하기 전에 도전재 (3') 자체가 용단됨으로써 전류 통전이 확실하게 차단되어, 절연재 (4') 의 발화에 수반되는 화재 사고의 발생을 미리 방지할 수 있다. 또한, 도 2(c) 에 나타내는 예에 있어서는, 금속 소선 (1') 의 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 형태에 대해 설명했지만, 도 2(d) 에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 관련된 전선을 금속 소선 (1') 내에 플럭스 (5) 를 구비하고, 단면 형상이 사각형상으로 형성된 리본 형상의 전선 (100) 으로서 구성하는 것도 가능하다.

- [0045] 도 2(e)에 나타내는 전선 (110)은, 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 저용점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (11')과, 마찬가지로 직경 방향의 단면 형상이 원형으로서 구성된 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (21')의 각각을 몇 개 합쳐서 꼬아 구성된 도전재 (31')와, 당해 도전재 (31')를 씌우는 절연재 (4')와, 도전재 (31') 내부, 즉, 금속 소선 (11')과 금속 소선 (21')의 합쳐서 꼰 중심 부분에 세션 형상의 플럭스 (5)를 구비한다.
- [0046] 도전재 (31') 내부에 플럭스 (5)를 유지하는 전선 (110)에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 도 1(e)에서 나타낸 전선 (50)의 구조적 효과에 더하여, 저용점 금속이 효율적으로 고용점 금속 상으로 확산됨으로써 용식이 보다 촉진되어, 고용점 금속 자체의 용점보다 낮은 온도에서 도전재 (31') 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다.
- [0047] 도 2(f)에 나타내는 전선 (120)은, 단면 형상이 사각형상으로서 구성된 저용점 금속으로 이루어지는 층상체 (12')와, 마찬가지로 단면 형상이 사각형상으로서 구성된 고용점 금속으로 이루어지는 2개의 층상체 (22')에 의해 형성된 도전재 (32')와, 당해 도전재 (32')를 씌우는 절연재 (4')와, 도전재 (32') 내부, 즉, 층상체 (12') 내의 중심 부분에 층상의 플럭스 (5)를 구비한다.
- [0048] 도전재 (32') 내부에 플럭스 (5)를 유지하는 전선 (120)에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 저용점 금속이 효율적으로 고용점 금속 상으로 확산됨으로써 용식이 보다 촉진되어, 고용점 금속 자체의 용점보다 낮은 온도에서 도전재 (32') 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다. 또, 도 1(f)에 나타내는 전선 (60)과 마찬가지로, 저용점 금속으로 이루어지는 층상체 (12')의 표면이 고용점 금속으로 이루어지는 2개의 층상체 (22')에서 접속(적층)되어 있으므로, 제 1 도체로서의 저용점 금속과 제 2 도체로서의 고용점 금속의 밀착성이 높아지고, 또한, 전선으로서의 소정의 전기 전도성을 가지면서도 기계적 강도가 우수한 것이 되고 있다.
- [0049] 또한, 도 2(a) ~ 도 2(f)에 나타내는 예에 있어서는, 플럭스를 저용점 금속으로 이루어지는 금속 소선, 층상체 등의 중심 부분에 형성한 형태에 대해 설명했지만, 이것에 한정되지 않고, 예를 들어, 도 2(a)에 나타내는 전선 (70)의 예로 말하자면, 금속 소선 (1')과 금속층 (2') 사이에 플럭스를 형성하거나, 금속층 (2')의 외주를 플럭스로 피복하는 형태로 해도 상관없다.
- [0050] 도 3은, 상기 실시형태에 관련된 전선의 용단 경위를 설명하는 상태 천이 도이다. 여기에서의 설명에 있어서는, 도 1(c)에서 설명한 전선 (30)을 일례로 하여 설명한다.
- [0051] 먼저, 도 3(a)에 있어서, 전선 (30)의 양단에 접속된 도시하지 않은 전기 회로에 과전류가 흐름으로써 발열되고, 발열 온도가 저용점 금속으로 이루어지는 금속 소선 (1)의 용점을 초과하면, 도 3(b)에 나타내는 바와 같이, 금속 소선 (1)은 용해되기 시작하여, 원래의 전선 형상을 유지할 수 없게 된다.
- [0052] 그리고, 용해 상태인 저용점 금속 (X)이, 고용점 금속으로 이루어지는 금속층 (2) 상을 확산됨으로써 용식 작용이 진행된다. 용식 작용에 수반하여 고용점 금속으로 이루어지는 금속층 (2)도 용해되기 시작한다.
- [0053] 도 3(c)에 나타내는 바와 같이, 용식 작용의 진행에 수반하여 절연재 (4)의 형태도 열 변형되기 시작하여, 용단점 (P) 근방의 두께가 얇아짐으로써, 전선 (30')은 원래의 단면 직경보다 축경(縮徑)된 상태가 된다.
- [0054] 최종적으로 전선 (30')은 용단점 (P)에 있어서 용단되고, 용단점 (P)측의 절연재 (4)단부가 덩어리 상태가 된 전선 (30a', 30b')을 씌우도록 변형된다(도 3(d)).
- [0055] 이와 같이, 본 실시형태에 관련된 전선에 의하면, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 고용점 금속 자체의 용점보다 낮은 온도에서 도전재 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다. 그리고, 용단점을 통하여 분리된 전선단(端)은 재결합하는 경우가 없기 때문에, 단선 후에 잘못하여 통전되는 경우가 없다. 또, 본 전선이 설치된 주위가 저용점 금속의 용해 온도 이상으로 가열된 경우에도, 마찬가지로 고용점 금속 자체의 용점보다 낮은 온도에서 도전재 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다.
- [0056] 도 4는, 본 발명의 실시형태에 관련된 전선의 변형예를 설명하는 모식도로, 전선의 장착 방향에 대한 단면도로서 나타낸 도면이다. 도 1 및 도 2에서 나타낸 전선 (10 ~ 120)은, 저용점 금속을 갖는 부위가 전선 전체 길이에 걸쳐 구성된 예이다. 도 4에서 설명하는 변형예에서는, 저용점 금속을 갖는 부위가 전선 전체 길이에 대해 부분적으로 형성된 구성에 대해 설명한다.
- [0057] 도 4(a)에 나타내는 전선 (130)은, 전선 전체 길이에 걸쳐 구성된 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선

(23)의 축심 근방에 저융점 금속으로 이루어지는 도체부(13)가 부분적으로 형성된 예이고, 도 4(c)에 나타내는 전선(140)은, 전선 전체 길이에 걸쳐 구성된 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선(23')의 직경 방향 외측에 저융점 금속으로 이루어지는 도체부(13')가 부분적으로 형성된 예이다. 본 변형예에 있어서도, 저융점 금속으로 이루어지는 제 1 도체(도체부(13, 13'))와 고용점 금속으로 이루어지는 제 2 도체(금속 소선(23, 23'))는 서로 인접하여 도전재를 구성하고 있으므로, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 고용점 금속 자체의 융점보다 낮은 온도에서 도전재 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 확실하게 차단할 수 있다. 또, 본 변형예에 의하면, 저융점 금속으로 이루어지는 도체부(13, 13')는, 고용점 금속으로 이루어지는 금속 소선(23, 23')에 대해 부분적으로 형성되어 있으므로, 용단된 지점을 전선 외관으로부터 판별하기 쉽다는 효과도 얻어진다. 또한, 도체부(13, 13')는, 금속 소선(23, 23')에 대해 복수 개 지점에 걸쳐 설치해도 되고, 그 설치 수에 제한은 없다(도 4(b), (d)).

[0058] 도 1(c), (d), (f), 도 2(c), (d), (f)에서는, 도전재 1 개에 대해 절연재가 씌워져 있지만, 원하는 전선의 허용 전류에 따라 복수 개의 도전재를 묶거나 합쳐 꼬은 상태로 절연재를 씌우는 구조로 해도 된다.

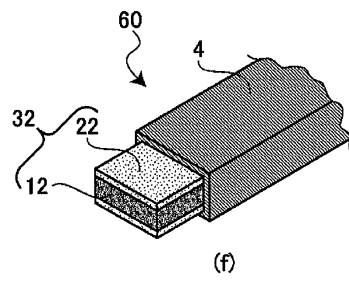
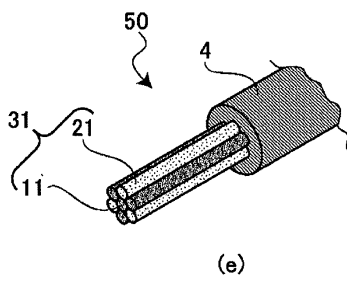
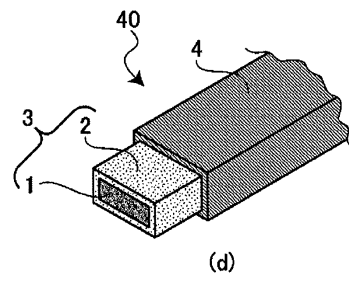
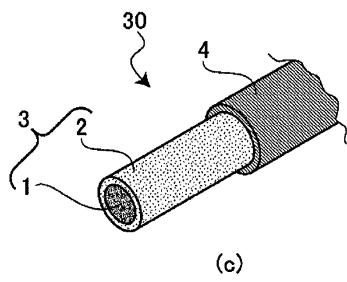
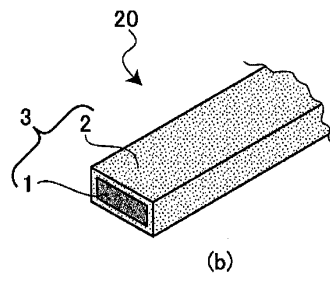
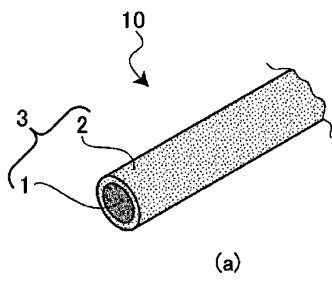
[0059] 이상과 같이, 본 발명에 의하면, 고용점 금속을 사용함으로써 전기 전도성이 우수하고, 전기 회로 내에 과전류가 흐름으로써 발열된 경우에 있어서도, 당해 고용점 금속의 융점보다 낮은 온도에서 도전재 자체가 용단됨으로써 전류 통전을 차단하는 것이 가능한 전선을 제공할 수 있다.

부호의 설명

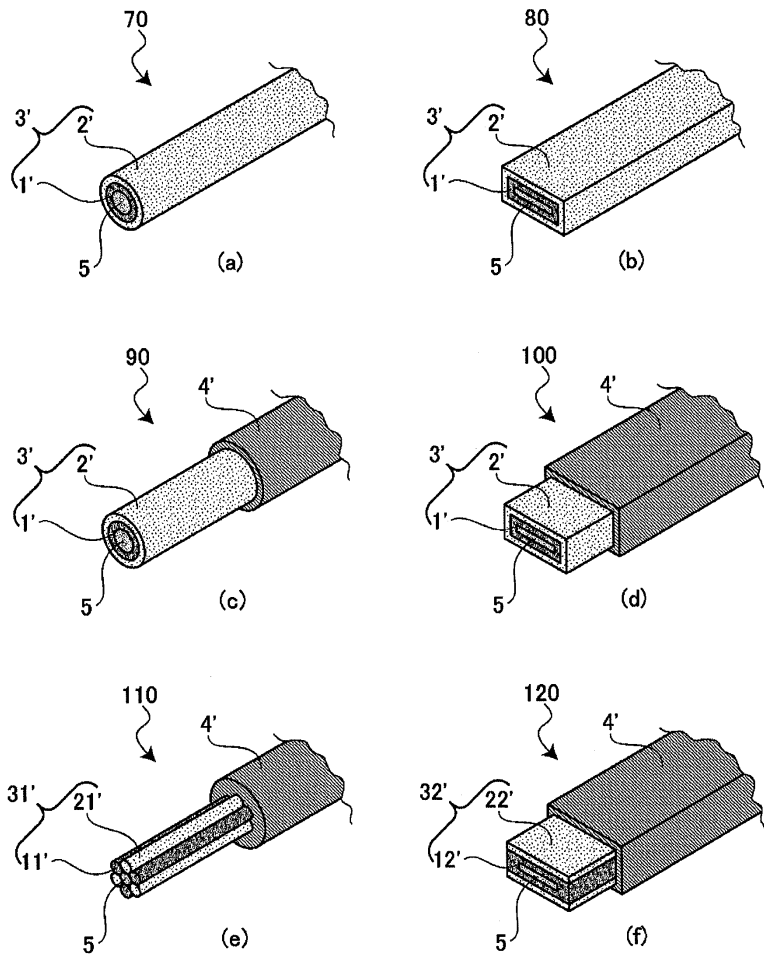
[0060] 1, 1', 11, 11', 21, 21', 23, 23' : 금속 소선
 2, 2' : 금속층
 3, 3', 31, 31', 32, 32' : 도전재
 4, 4' : 절연재
 5 : 플럭스
 12, 12', 22, 22' : 층상체
 13, 13' : 도체부
 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160 : 전선

도면

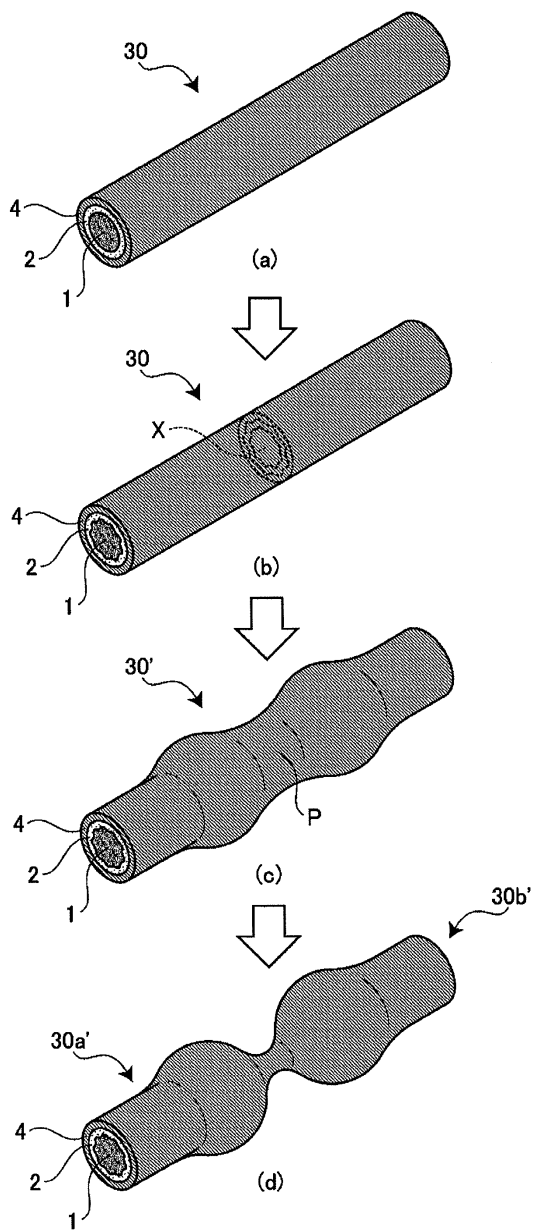
도면1



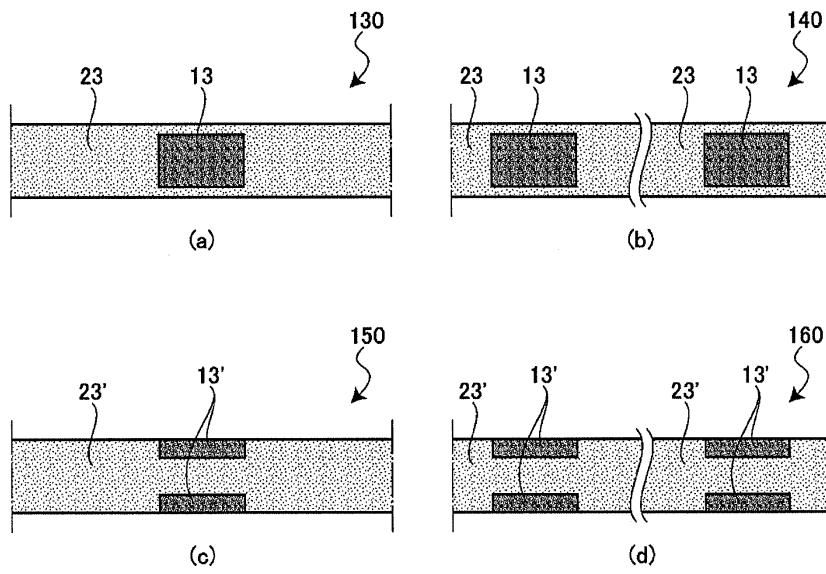
도면2



도면3



도면4



도면5

