



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월25일
 (11) 등록번호 10-1531001
 (24) 등록일자 2015년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01F 41/04 (2006.01) H01F 41/06 (2006.01)
 H01F 6/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0155095
 (22) 출원일자 2013년12월13일
 심사청구일자 2013년12월13일
 (65) 공개번호 10-2015-0069102
 (43) 공개일자 2015년06월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2012114255 A*
 JP2008306092 A*
 JP2012151319 A
 JP2008060290 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국전기연구원
 경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)
 (72) 발명자
 성기철
 경상남도 창원시 성산구 삼정자로 81, 112동 705호(성주동, 유니온빌리지)
 장용서
 경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12(성주동)
 하동우
 경상남도 창원시 의창구 동읍 신방로 19, 1104호(대한아파트)
 (74) 대리인
 특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 4 항

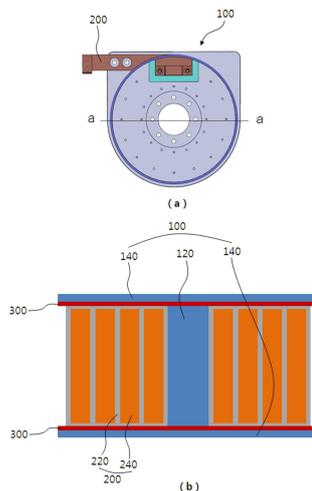
심사관 : 임영국

(54) 발명의 명칭 **2세대 고온 초전도 코일 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은 양단에 각각 보빈날개가 부착된 보빈에 초전도 선재를 권선하여 2세대 고온 초전도 코일을 제조하는 방법에 있어서, 상기 보빈날개의 내측에 각각 비접착성 절연필름을 두고 상기 초전도 선재를 권선하여 상기 초전도 선재가 상기 보빈날개에 접촉되지 않게 하되, 상기 초전도 선재는 상면 또는 하면에 합침재를 적층하여 권선하고, 상기 절연필름은 폴리이미드 필름(Polyimide Film)인 것을 특징으로 하는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

양단에 각각 보빈날개가 부착된 보빈에 초전도 선재를 권선하여 2세대 고온 초전도 코일을 제조하는 방법에 있어서,

상기 보빈날개의 내측에 각각 비접착성 절연필름을 두고 상기 초전도 선재를 권선하여 상기 초전도 선재가 상기 보빈날개에 접촉되지 않게 하되,

상기 초전도 선재는 상면 또는 하면에 함침재를 적층하여 권선하고,

상기 절연필름은 폴리이미드 필름(Polyimide Film)인 것을 특징으로 하는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 함침재는,

에폭시인 것을 특징으로 하는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 절연필름은,

상기 보빈날개에 대응되는 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 절연필름은,

마찰계수가 0.5 이하인 저마찰 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법에 관한 것으로, 고온 초전도 코일 냉각 시 함침재인 에폭시와 보빈날개 사이의 열 수축률 차이로 인한 열응력을 차단함으로써 초전도 코일의 열화를 줄일 수 있는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

현재 시중에 판매되고 있는 고온초전도 선재는 BSCCO 계열의 1세대 선재와 YBCO 계열의 2세대 선재가 있다. 1세대 선재는 외부 자장에 취약하다는 단점이 있고 모재로 은을 사용하고 있기 때문에 가격 절감에 한계가 있다. 이것의 대안으로 2세대 선재가 최근 개발되고 있으나 아직 초기 단계여서 판매 가격이 높고 장선화가 어렵다는

단점이 있다. 그러나 가격하락의 최대 걸림돌인 은의 사용량이 매우 적기 때문에 향후 가격절감이 가능할 것이라고 예상되고 있다. 또한 2세대 선재는 1세대 선재에 비해 n value 특성이 좋아 손실을 줄일 수 있는 장점이 있어 초전도 기기의 성능도 향상시킬 수 있다.

- [0003] 초전도 전력기기의 핵심인 코일을 제작하게 되면 턴 수에 비례하여 전자력이 크게 발생하게 된다. 이때 발생하는 전자력에 의해 코일이 움직이게 되고 전압이 발생하여 결국에는 초전도 상태를 유지할 수 없게 된다. 이러한 이유 때문에 초전도 선재를 사용하여 코일을 제작할 시에는 코일을 구조적으로 단단하게 고정할 수 있는 에폭시와 같은 함침재가 반드시 필요하다.
- [0004] 에폭시를 함침하여 2세대 고온초전도(2G-HTS) 코일을 제작한 경우 초전도코일에 큰 전류를 흘리기 위해서는 77K나 그 이하의 저온으로 온도를 낮춰 주어야 한다. 여기서 문제는 저온에서 모든 물질들이 수축한다는 것이다.
- [0005] 2세대 고온 초전도 선재를 사용한 에폭시 함침 초전도 코일에서는 보빈날개와 권선사이에 에폭시가 함침되어 있으므로 코일 냉각 시 보빈날개와 초전도 코일이 고정되어 있어 초전도 코일에 열화가 발생하는 문제점이 있어왔다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) KR 10-0521573 B1
(특허문헌 0002) '초전도자석용 보빈'

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명은 상기한 종래기술들의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 2세대 고온 초전도 코일에서 보빈날개와 초전도 선재가 고정되지 않도록 제작할 수 있는 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 양단에 각각 보빈날개가 부착된 보빈에 초전도 선재를 권선하여 2세대 고온 초전도 코일을 제조하는 방법에 있어서, 상기 보빈날개의 내측에 각각 비접착성 절연필름을 두고 상기 초전도 선재를 권선하여 상기 초전도 선재가 상기 보빈날개에 접촉되지 않게 하되, 상기 초전도 선재는 상면 또는 하면에 함침재를 적층하여 권선하고, 상기 절연필름은 폴리이미드 필름(Polyimide Film)인 것을 특징으로 한다.
- [0009] 삭제
- [0010] 상기 함침재는, 에폭시인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 삭제
- [0012] 상기 절연필름은, 상기 보빈날개에 대응되는 크기로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 절연필름은, 마찰계수가 0.5 이하인 저마찰 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0014] 상기와 같은 구성의 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.
- [0015] 우선, 본 발명은 보빈날개와 코일 사이에 고정되지 않도록 하는 비접착성 절연필름이 구비되어 고온 초전도 코일 냉각 시 함침제인 에폭시와 보빈날개 사이의 열 수축률 차이로 인한 열응력을 차단하여 초전도 코일의 열화

를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1(a)은 본 발명의 실시예에 따른 2세대 고온 초전도 코일용 보빈 예시도이다.
 도 1(b)는 도 1(a)의 단면도이다.
 도 2는 에폭시 권선 코일과 본 발명에서 제안한 비접착성 절연필름이 있는 에폭시 권선 코일 임계전류 비교표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

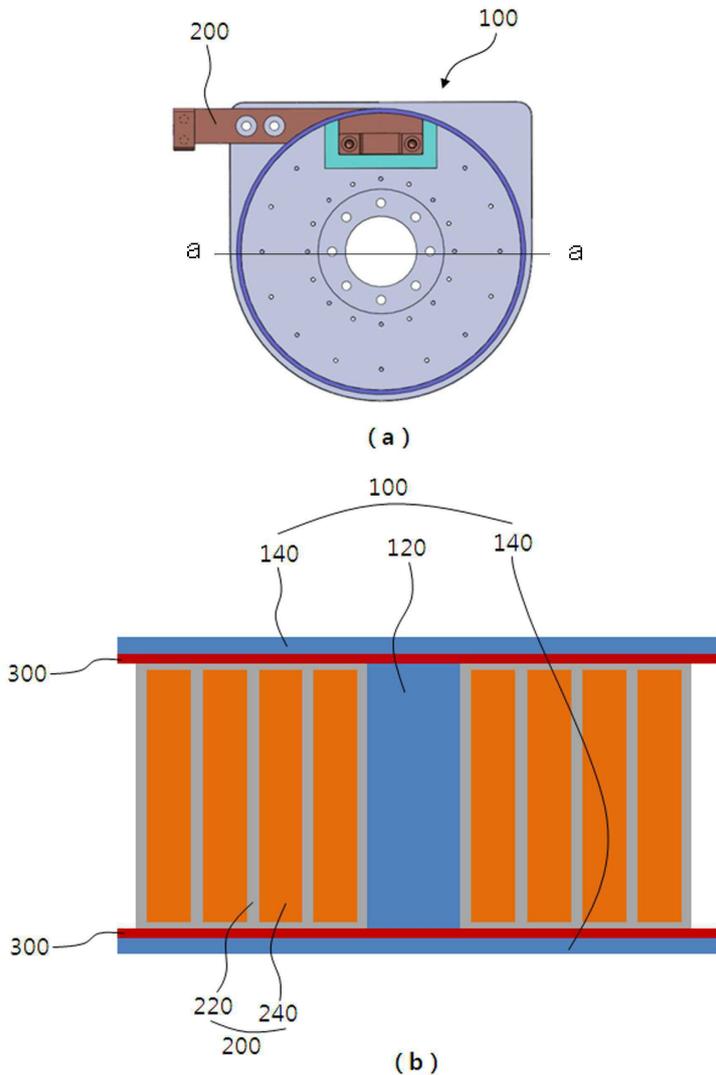
- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참고로 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1(a)는 본 발명의 실시예에 따른 2세대 고온 초전도 코일용 보빈의 예시도이며, 도 1(b)는 도 1(a)의 단면도이다.
- [0019] 도 1(a),(b)를 참조하면, 양단에 각각 보빈날개(140)가 부착된 보빈(100)에 초전도 선재(200)를 권선하여 2세대 고온 초전도 코일을 제조하는 방법에 있어서, 상기 보빈날개(140)의 내측에 각각 비접착성 절연필름(300)을 두고 상기 초전도 선재(200)를 권선하여 상기 초전도 선재(200)가 상기 보빈날개(140)에 접촉되지 않게 하는 것을 주요 요지로 한다.
- [0020] 여기서, 보빈(100)은 중심부에 보빈틀(120)과 보빈날개(140)로 구성된다.
- [0021] 그리고, 상기 초전도 선재(200)는 하면 또는 상면에 함침재(220)가 적층되어 상기 보빈틀(120)에 권선되게 된다. 도 1(b)에서는 도면번호 240은 초전도 선재의 단면이다.
- [0022] 여기서, 상기 함침재는 에폭시로 이루어진다.
- [0023] 즉, 상기 절연필름(300)은 비접착성으로 상기 보빈날개(140)와 초전도 선재(200) 사이에 구비되어 초전도 선재가 권선되어 이루어진 코일에 보빈날개(140)가 고정되지 않도록 한다.
- [0024] 상기 절연필름은 상기 보빈날개에 대응되는 크기로 형성되는 필름이다.
- [0025] 여기서, 상기 절연필름(300)은 비접착성 필름 중 예시로 폴리이미드 필름(Polyimide Film)으로 실시하였다.
- [0026] 상기 절연필름(300)은 비접착성인 것은 어떠한 것도 가능하며, 마찰계수가 0.5이하인 저마찰 소재로 이루어진 것으로 하였다.
- [0027] 도 2는 종래의 에폭시 권선 코일과, 비접착성 절연필름이 있는 에폭시 권선 코일의 임계전류를 비교한 것이다.
- [0028] 도 2에서 보면, 종래의 에폭시 코일에서는 임계전류가 119A였으나, 비접착성 절연필름이 있는 에폭시 코일은 258A로 확연히 개선됨을 것을 알 수 있다.
- [0029] 이상과 같이 본 발명은 2세대 고온 초전도 코일 제조 방법을 제공하는 것을 기본적인 기술적인 사상으로 하고 있음을 알 수 있으며, 이와 같은 본 발명의 기본적인 사상의 범주내에서, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서는 다른 많은 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

- [0030] 100: 보빈 120: 보빈틀
- 140: 보빈날개 200: 초전도 선재
- 220: 함침재 240: 초전도 선재 단편
- 300: 절연필름

도면

도면1



도면2

