



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월29일
 (11) 등록번호 10-1334418
 (24) 등록일자 2013년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01R 31/00 (2006.01) G01R 27/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0063479
 (22) 출원일자 2012년06월14일
 심사청구일자 2012년06월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110044091 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국기초과학지원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 169-148 (어은동)
 (72) 발명자
 오상준
 대전광역시 중구 문창동 123-25
 (74) 대리인
 특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 8 항

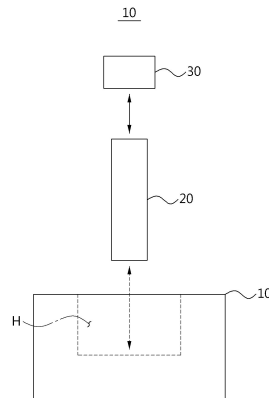
심사관 : 정종한

(54) 발명의 명칭 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치는, 초전도 시험환경이 조성되는 제1시험유닛 및 접합 저항 특성을 측정하고자 하는 시험체를 지지한 채, 제1시험유닛의 초전도 시험환경으로 선택적으로 삽입되어, 자기장 인가에 따른 시험체의 접합 저항 특성을 측정하는 제2시험유닛을 포함하며, 제2시험유닛이 초전도 시험환경 내로 삽입되는 깊이를 조절하여 시험체에 대한 자기장 인가를 위한 온도를 조절한다. 이러한 구성에 의하면 제2시험유닛이 제1시험유닛에 대해 삽입되는 깊이 조절로 간편하게 접합 저항 특성 측정을 위한 온도 조절이 가능해져, 경제성을 향상시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전기저항이 갑자기 소멸하여 전류가 아무런 장애 없이 흐르는 초전도 시험환경이 조성되는 제1시험유닛; 및
 접합(Joint) 부분에서 발생하는 접합 저항 특성을 측정하고자 하는 시험체를 지지한 채, 상기 제1시험유닛의 상
 기 초전도 시험환경으로 선택적으로 삽입되어, 자기장 인가에 따른 상기 시험체의 접합 저항 특성을 측정하는
 제2시험유닛;
 을 포함하며,
 상기 제2시험유닛이 상기 초전도 시험환경 내로 삽입되는 깊이를 조절하여 상기 시험체에 대한 자기장 인가를
 위한 온도를 조절하되,
 상기 제2시험유닛은,
 전원이 선택적으로 인가되는 제1자석부;
 상기 제1자석부로부터 이격된 위치에 위치하며, 상기 시험체로 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 인가시키
 는 제2자석부;
 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 상기 제2자석부 측으로 안내하여 상기 시험체에 자기장을 인가시키는 안
 내부; 및
 상기 시험체로 인가되는 자기장의 변화를 감지하는 센서부;
 를 포함하여, 상기 제1자석부로부터 상기 초전도 시험환경으로 삽입되는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1시험유닛은 헬륨을 포함한 냉각제가 주입되어 상기 초전도 시험환경을 위한 온도로 냉각되는 접합 저항
 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제2자석부는 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하며,
 상기 센서부 및 시험체는 각각 상기 제1 및 제2자석부 내부에 위치하는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 안내부의 일단은 상기 제1자석부에 권선되는 초전도 루프를 마련되며, 타단은 상기 제2자석부 내부에 삽입
 된 상기 시험체와 연결되는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 6

전기저항이 갑자기 소멸하여 전류가 아무런 장애 없이 흐르는 초전도 시험환경이 조성되는 제1시험유닛;
 접합(Joint) 부분에서 발생하는 접합 저항 특성을 측정하고자 하는 시험체를 지지한 채, 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경으로 선택적으로 삽입되어, 자기장 인가에 따른 상기 시험체의 접합 저항 특성을 측정하는 제2시험유닛; 및
 상기 제1 및 제2시험유닛 중 적어도 어느 하나를 이동시켜, 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경에 대한 상기 제2시험유닛의 삽입 깊이를 조절하는 이동유닛;
 을 포함하며,
 상기 제2시험유닛은,
 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하여, 전원 인가시 자기장을 유도하는 제1자석부;
 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하되, 상기 제1자석부로부터 이격된 위치에 위치하며, 상기 시험체로 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 인가시키는 제2자석부;
 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 상기 제2자석부 측으로 안내하여 상기 시험체에 자기장을 인가시키는 안내부; 및
 상기 시험체로 인가되는 자기장의 변화를 감지하는 센서부;
 를 포함하여, 상기 제1자석부로부터 상기 초전도 시험환경으로 삽입되는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 제1시험유닛은 헬륨을 포함한 냉각제가 주입되어 상기 초전도 시험환경을 위한 온도로 냉각되는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제6항에 있어서,
 상기 안내부의 일단은 상기 제1자석부에 권선되는 초전도 루프로 마련되며, 타단은 상기 제2자석부를 통해 상기 시험체와 연결되는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

청구항 10

제6항에 있어서,
 상기 이동유닛은 상기 제2시험유닛을 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경 측으로 선택적으로 이동시켜, 상기 초전도 시험환경에 대한 상기 제2시험유닛의 삽입 깊이를 조절하는 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치.

명세서

기술분야

본 발명은 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치에 관한 것으로서, 보다 바람직하게는 초전도 조건 유지에 대한 경제성을 향상시킬 수 있는 접합 저항 특성 측정을 위한 접합 시험장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 접합 저항 특성 측정을 위해서는 초전도 환경이 조성되어야 한다. 상기 초전도 환경은 인계전류밀도, 임계자장 및 임계온도의 3가지 임계값을 만족하여야만 한다. 이에 따라, 상기 초전도 환경을 조성하기 위해, 대략 -270° 정도의 절대영도로 냉각되어야 함에 따라, 냉각제로써 다량의 헬륨이 주입된다.
- [0003] 한편, 상기 헬륨이 주입된 초전도 환경하에서 이루어지는 접합 저항 특성 측정은 측정하고자 하는 시료마다 자기장 유도에 의한 전류 인가를 위해 히터와 같은 가열수단이 구비되어야만 한다. 아울러, 비교적 큰 초전도 자석의 냉각을 위해 다량의 헬륨이 주입되어야 함으로써, 경제성이 저하되는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 초전도 시험환경 조성을 위한 냉각제의 양을 저감시켜 경제성 향상에 기여할 수 있는 접합 저항 특성 측정을 위한 접합 시험장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적은 접합 저항 특성 측정 공정을 간소화시킬 수 있는 접합 저항 특성 측정을 위한 접합 시험장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 접합 저항 특성 측정을 위한 접합 시험장치는, 초전도 시험환경이 조성되는 제1시험유닛 및, 접합 저항 특성을 측정하고자 하는 시험체를 지지한 채, 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경으로 선택적으로 삽입되어, 자기장 인가에 따른 상기 시험체의 접합 저항 특성을 측정하는 제2시험유닛을 포함하며, 상기 제2시험유닛이 상기 초전도 시험환경 내로 삽입되는 깊이를 조절하여 상기 시험체에 대한 자기장 인가를 위한 온도를 조절한다.
- [0007] 일측에 의하면, 상기 제1시험유닛은 헬륨을 포함한 냉각제가 주입되어 상기 초전도 시험환경을 위한 온도로 냉각된다.
- [0008] 일측에 의하면, 상기 제2시험유닛은, 전원이 선택적으로 인가되는 제1자석부, 상기 제1자석부로부터 이격된 위치에 위치하며, 상기 시험체로 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 인가시키는 제2자석부, 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 상기 제2자석부 측으로 안내하여 상기 시험체에 자기장을 인가시키는 안내부 및 상기 시험체로 인가되는 자기장의 변화를 감지하는 센서부를 포함하며, 상기 제1자석부부터 상기 초전도 시험환경으로 삽입된다.
- [0009] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2자석부는 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하며, 상기 센서부 및 시험체는 각각 상기 제1 및 제2자석부 내부에 위치한다.
- [0010] 일측에 의하면, 상기 안내부의 일단은 상기 제1자석부에 권선되는 초전도 루프에 마련되며, 타단은 상기 제2자석부 내부에 삽입된다.
- [0011] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치는, 초전도 시험환경이 조성되는 제1시험유닛, 접합 저항 특성을 측정하고자 하는 시험체를 지지한 채, 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경으로 선택적으로 삽입되어, 자기장 인가에 따른 상기 시험체의 접합 저항 특성을 측정하는 제2시험유닛 및, 상기 제1 및 제2시험유닛 중 적어도 어느 하나를 이동시켜, 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경에 대한 상기 제2시험유닛의 삽입 깊이를 조절하는 이동유닛을 포함한다.
- [0012] 일측에 의하면, 상기 제1시험유닛은 헬륨을 포함한 냉각제가 주입되어 상기 초전도 시험환경을 위한 온도로 냉각된다.
- [0013] 일측에 의하면, 상기 제2시험유닛은, 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하여, 전원 인가시 자기장을 유도하는 제1자석부, 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하되, 상기 제1자석부로부터 이격된 위

치에 위치하며, 상기 시험체로 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 인가시키는 제2자석부, 상기 제1자석부로부터 유도된 자기장을 상기 제2자석부 측으로 안내하여 상기 시험체에 자기장을 인가시키는 안내부 및, 상기 시험체로 인가되는 자기장의 변화를 감지하는 센서부를 포함하며, 상기 제1자석부부터 상기 초전도 시험환경으로 삽입된다.

[0014] 일측에 의하면, 상기 안내부의 일단은 상기 제1자석부에 권선되는 초전도 루프로 마련되며, 타단은 상기 제2자석부를 통해 상기 시험체와 연결된다.

[0015] 일측에 의하면, 상기 이동유닛은 상기 제2시험유닛을 상기 제1시험유닛의 상기 초전도 시험환경 측으로 선택적으로 이동시켜, 상기 초전도 시험환경에 대한 상기 제2시험유닛의 삽입 깊이를 조절한다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 접합 저항 특성 측정을 위한 초전도 시험환경이 조성되는 제1시험유닛에 대해 시험체에 자기장을 인가하는 제2시험유닛이 삽입되는 깊이를 조절함에 따라, 필요한 부분만 냉각시킴에 따른 자기장 인가를 위한 온도 조절이 시간/비용면에서 용이해진다.

[0017] 둘째, 자기장 인가를 위한 온도 조절시 기존의 히터와 같은 가열수단이 불필요해짐에 따라, 헬륨과 같은 냉각제의 사용량을 저감시킬 수 있게 되어 경제성 향상의 효과를 기대할 수 있게 된다.

[0018] 셋째, 인슐레이션 즉, 별도의 보온재도 불필요해짐에 따른, 또 다른 경제성 향상의 효과를 기대할 수 있다.

[0019] 넷째, 냉각제의 사용량도 저감 가능함에 따라 시험체에 자기장을 인가하는 자석부의 자석량 조절도 용이해진다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치를 개략적으로 도시한 개념도, 그리고,

도 2는 도 1에 도시된 제2시험유닛을 구성을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참고하여 설명한다.

[0022] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명에 의한 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치(1)는 제1시험유닛(10), 제2시험유닛(20) 및 이동유닛(30)을 포함한다.

[0023] 참고로, 본 발명에서 설명하는 시험장치(1)는 초전도 시험환경을 조성하여 접합(Joint) 저항 특성을 측정한다. 즉, 상기 시험장치(1)는 접합 부분인 시험체(J)를 절대영도까지 냉각하였을 때, 전기저항이 갑자기 소멸하여 전류가 아무런 장애 없이 흐르는 초전도 특성을 이용해, 접합 저항 특성을 측정한다.

[0024] 상기 제1시험유닛(10)은 도 1의 도시와 같이, 초전도 시험환경(H)을 조성한다. 여기서, 상기 제1시험유닛(10)은 초전도 시험환경(H)이 내부에 마련되는 챔버로써, 초전도 시험환경(H)은 헬륨(He)과 같은 냉각제의 주입으로 인해 초전도 특성을 가지게 되는 절대영도의 온도로 냉각된다.

[0025] 상기 제2시험유닛(20)은 접합 저항 특성을 측정하고자 하는 시험체(J)를 지지한 채, 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H) 내외로 선택적으로 삽입되어, 자기장 인가에 따른 시험체(J)의 접합 저항 특성을 측정한다. 이러한 제2시험유닛(20)은 제1자석부(21), 제2자석부(22), 안내부(23) 및 센서부(24)를 포함한다.

[0026] 상기 제1자석부(21)는 전원이 선택적으로 전원이 인가된다. 이를 위해, 상기 제1자석부(21)는 단면이 환형이며 코일이 권선되는 전자석을 포함하며, 전원공급부(21a)로부터 선택적으로 전원을 공급받아 자기장을 유도한다.

[0027] 상기 제2자석부(22)는 제1자석부(21)로부터 이격된 위치에 위치하여, 상기 제1자석부(21)로부터 자기장을 인가

받는다. 상기 제2자석부(22)는 제1자석부(21)와 마찬가지로 단면이 환형이며 코일이 권선된 전자석인 것으로 예시한다. 아울러, 상기 제2자석부(22)의 내부에는 시험체(J)가 삽입되어 마련된다.

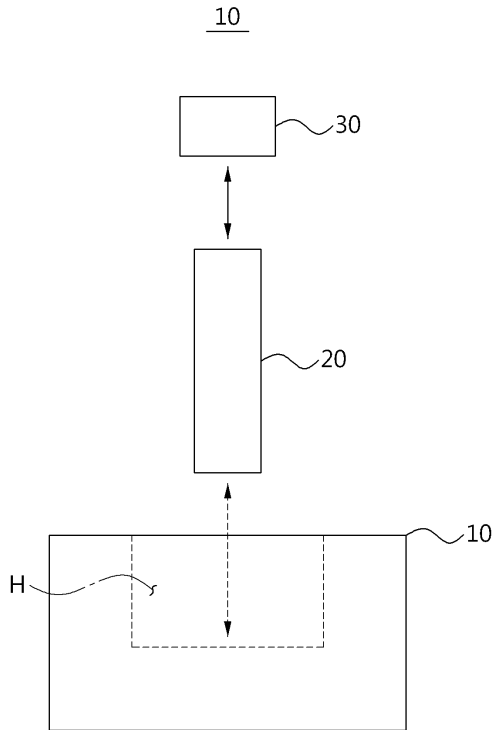
- [0028] 상기 안내부(23)는 상기 제1자석부(21)로부터 유도된 자기장을 제2자석부(22) 측으로 안내하여, 시험체(J)에 자기장을 인가시킨다. 즉, 상기 안내부(23)는 제1자석부(21)로 전원이 인가됨에 따라 유도된 자기장을 제2자석부(22) 측으로 안내시킴으로써, 제2자석부(22)도 제1자석부(21)와 함께 자화시킨다. 이러한 안내부(23)는 일단(23a)은 제1자석부(21)에 권선되는 초전도 루프(loop)로 마련되며, 타단(23b)은 시험체(J)와 연결된다. 여기서, 상기 안내부(23)는 타단(23b)은 제2자석부(22)의 내부에 마련되도록 삽입됨으로써, 제2자석부(22) 내부에 마련된 시험체(J)와 연결된다.
- [0029] 상기 센서부(24)는 시험체(J)로 인가되는 자기장의 변화를 감지한다. 상기 센서부(24)로부터 감지된 자기장의 변화는 초전도 환경 내에선 시험체(J)의 접합 저항 특성 측정을 위해, 검출부(24a)로 전달되어 검출된다.
- [0030] 상기 이동유닛(30)은 상기 제2시험유닛(20)을 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H) 내외로 가동시킨다. 즉, 상기 이동유닛(30)은 도 1의 도시와 같이, 상기 제2시험유닛(20)을 화살표 방향으로 승하강시켜, 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H)에 대한 제2시험유닛(20)의 삽입 깊이를 조절하는 것이다.
- [0031] 구체적으로, 상기 이동유닛(30)은 제2시험유닛(20)의 제1자석부(21)부터 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H)으로 삽입되도록 제2시험유닛(20)을 승하강시킨다. 이러한 이동유닛(30)은 일반적인 모터와 같은 다양한 구동수단 중 어느 하나를 포함하여, 발생된 구동력 제2시험유닛(20)으로 전달시킨다.
- [0032] 참고로, 본 실시예에서는 상기 이동유닛(30)이 제2시험유닛(20)을 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H)으로 이동시키는 것으로만 예시하였으나, 꼭 이를 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 이동유닛(30)이 제2시험유닛(20)을 향해 제1시험유닛(10)을 승하강시켜, 초전도 시험환경(H)에 대한 제2시험유닛(20)의 삽입 깊이를 조절하는 변형예도 가능함은 당연하다. 뿐만 아니라, 상기 이동유닛(30)이 제1 및 제2시험유닛(10)(20)을 동시에 이동시켜, 초전도 시험환경(H)에 대한 제2시험유닛(20)의 삽입 깊이를 조절하는 또 다른 변형예도 가능하다. 즉, 상기 이동유닛(30)은 제1 및 제2시험유닛(20) 중 적어도 어느 하나를 이동시켜, 초전도 시험환경(H)에 대한 제2시험유닛(20)의 삽입 깊이를 조절하는 것이다.
- [0033] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 접합 저항 특성 측정을 위한 시험장치(1)의 시험동작을 도 1 및 도 2를 참고하여 설명한다.
- [0034] 도 1의 도시와 같이, 상기 제2시험유닛(20)이 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H)으로 이동유닛(30)에 의해 이동되어 삽입되면, 도 2의 도시와 같이, 제2시험유닛(20)의 제1자석부(21)부터 초전도 시험환경(H)으로 삽입된다. 여기서, 상기 제2시험유닛(20)은 전원인가부(21a)를 통해 인가된 전원으로 인해 자화된 제1자석부(21)로부터 인가된 자기장이 안내부(23)를 통해 제2자석부(22) 측으로 안내됨으로써, 제2자석부(22)의 내부에 마련되며 안내부(23)의 타단(23b)과 연결된 시험체(J)에 자기장이 인가된 상태이다.
- [0035] 이렇게 제2시험유닛(20)이 초전도 시험환경(H)으로 삽입됨으로써 절대영도의 온도로 냉각된다. 그로 인해, 상기 제1자석부(21)로부터 인가되어 제2자석부(22)로 유도된 자기장이 초전도 시험환경(H)에 의해 간섭되어 변화되며, 이를 센서부(24)가 감지하여 검출부(24a)로 제공하여 측정하게 된다.
- [0036] 상기와 같이, 상기 시험체(J)의 초전도 접합 특성은 제2시험유닛(20)이 제1시험유닛(10)의 초전도 시험환경(H)으로 삽입되는 깊이의 조절에 따른 자기장 변화를 통해 측정된다. 이로 인해, 다양한 시험체(J)에 대한 간편한 접합 저항 특성 측정이 가능해짐과 아울러, 자기장 인가를 위한 별도의 히터(Heater)와 같은 가열수단이 불필요해진다.
- [0037] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0038] 1: 시험장치
- 10: 제1시험유닛
- 20: 제2시험유닛
- 21: 제1자석부
- 22: 제2자석부
- 23: 안내부
- 24: 센서부
- 30: 이동유닛

도면

도면1



도면2

