(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월07일
(11) 등록번호 10-1713443
(24) 등록일자 2017년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 25/20 (2006.01) *G01K 7/02* (2006.01)
G01R 1/073 (2006.01) *G01R 19/165* (2006.01)
H05B 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 25/20 (2013.01)
G01K 7/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0145241
(22) 출원일자 2015년10월19일
심사청구일자 2015년10월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP02216421 A*
KR1020010058258 A*
KR1020050023042 A*
WO2003078988 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
공영민
울산광역시 울주군 범서읍 대동길 21, 301동 1505호(부영사랑으로아파트)
전신희
울산광역시 남구 대학로 93 울산대학교
(74) 대리인
특허법인다나

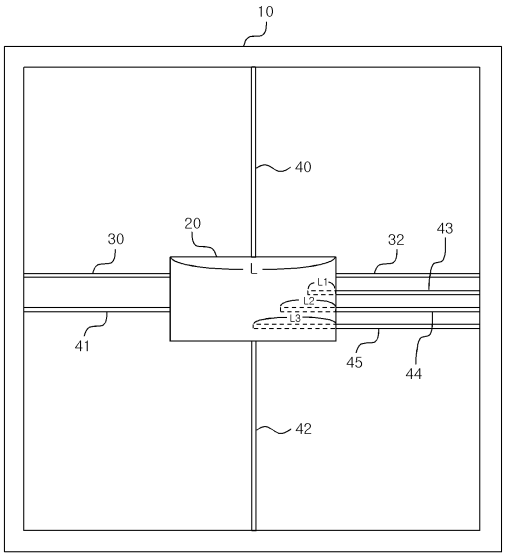
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 **발열체 평가장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 발열체 평가장치 및 방법에 관한 것으로, 발열체에 전류와 전압을 인가하고, 인가된 전류와 전압 및 저항을 측정하는 복수의 프로브; 및 발열체의 온도를 측정하는 복수의 열전대를 포함하는 발열체 평가장치를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01R 1/073 (2013.01)
G01R 19/165 (2013.01)
H05B 3/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 G01201412010012
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 투자자연계형기술개발사업
연구과제명 처리효율 95% 이상의 효율을 가지는 반도체/LCD 공정 폐가스 처리용 SiC 허니컴 Particle Eliminator 제조
기 여 율 1/1
주관기관 (주)코센테크
연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

발열체에 전류와 전압을 인가하고, 인가된 전류와 전압 및 저항을 측정하는 복수의 프로브;

발열체의 길이방향 표면온도를 측정하는 제1열전대;

발열체의 좌측 표면온도를 측정하는 제2열전대;

발열체의 우측 표면온도를 측정하는 제3열전대;

발열체의 제1내부온도를 측정하는 제4열전대;

발열체의 제2내부온도를 측정하는 제5열전대; 및

발열체의 제3내부온도를 측정하는 제6열전대를 포함하며,

제1내부온도는 발열체의 일단으로부터 발열체 길이의 10 내지 20%에 해당하는 위치에서의 온도이고, 제2내부온도는 발열체의 일단으로부터 발열체 길이의 30 내지 40%에 해당하는 위치에서의 온도이며, 제3내부온도는 발열체의 일단으로부터 발열체 길이의 45 내지 55%에 해당하는 위치에서의 온도이고,

발열체는 SiC 허니컴형 세라믹 발열체인 것을 특징으로 하는 발열체 평가장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

발열체를 수용하는 챔버; 및 발열체를 지지하는 홀더를 추가로 포함하는 발열체 평가장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

전압, 전류 및 저항을 제어하는 제어부; 및 온도, 전압, 전류 및 저항을 변환 및 기록하는 데이터 로거를 추가로 포함하는 발열체 평가장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 따른 발열체 평가장치를 이용한 발열체 평가방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

일정한 전압에서 전류를 변화시키면서 온도를 측정하는 것을 특징으로 하는 발열체 평가방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

일정한 전류에서 전압을 변화시키면서 온도를 측정하는 것을 특징으로 하는 발열체 평가방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 발열체 평가장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 SiC 허니컴(honeycomb)형 발열체의 특성을 평가하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] SiC 허니컴형 발열체는 초고효율 세라믹 발열체로서, 헤어/핸드 드라이어, 석유/목탄 난로, 전기 순간 보일러, 가스/기름 보일러, 순간 온수기, 냉온수기, 세탁기용 건조기, 가스레인지, 디젤 미립자 필터(DPF) 등에 광범위하게 사용되고 있다. SiC 허니컴형 발열체는 SiC 소재에 의한 급속 발열(순간 가열) 특징을 가지면서, 허니컴 형상에 의한 넓은 표면적(접촉 면적) 특징을 가지기 때문에, 물이 바로 끓는 등 가열 효율이 우수하고 열교환 효율이 높으며, 기체뿐만 아니라 액체도 빨라 저전력으로 가열할 수 있다.

[0003] 금속 발열체와 허니컴 SiC 발열체를 비교하면 표 1과 같다. 허니컴 SiC 발열체는 기존 금속 발열체로부터 구조와 재료를 개선하여 에너지를 절감하면서 고출력을 구현할 수 있다.

표 1

[0004]

	금속 발열체	허니컴 SiC 발열체
재료	Fe-Cr	SiC
크기(㎜)	φ0.5×4500	φ37×20
형태	코일	허니컴
저항(R_{20}, Ω)	35	80
표면적(㎟)	7,000	45,000

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 발열체의 특성을 평가하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위해, 발열체에 전류와 전압을 인가하고, 인가된 전류와 전압 및 저항을 측정하는 복수의 프로브; 및 발열체의 온도를 측정하는 복수의 열전대를 포함하는 발열체 평가장치를 제공한다.

[0007] 본 발명에서 열전대는 발열체의 길이방향 표면온도를 측정하는 제1열전대, 발열체의 좌측 표면온도를 측정하는 제2열전대, 발열체의 우측 표면온도를 측정하는 제3열전대, 및 발열체의 제1내부온도를 측정하는 제4열전대를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명에서 열전대는 발열체의 제2내부온도를 측정하는 제5열전대, 발열체의 제3내부온도를 측정하는 제6열전대를 추가로 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에서 제1내부온도는 발열체의 일단으로부터 발열체 길이의 10 내지 20%에 해당하는 위치에서의 온도이고, 제2내부온도는 발열체의 일단으로부터 발열체 길이의 30 내지 40%에 해당하는 위치에서의 온도이며, 제3내부온도는 발열체의 일단으로부터 발열체 길이의 45 내지 55%에 해당하는 위치에서의 온도일 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 장치는 발열체를 수용하는 챔버; 및 발열체를 지지하는 홀더를 추가로 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 장치는 전압, 전류 및 저항을 제어하는 제어부; 및 온도, 전압, 전류 및 저항을 변환 및 기록하는 데이터 로거를 추가로 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에서 발열체는 SiC 허니컴형 발열체일 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 상술한 발열체 평가장치를 이용한 발열체 평가방법을 제공한다.

[0014] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 일정한 전압에서 전류를 변화시키면서 온도를 측정할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 일정한 전류에서 전압을 변화시키면서 온도를 측정할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 장치는 발열체의 부위별 온도를 측정할 수 있고 내구성 등을 평가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 발열체 평가장치의 평면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 발열체 평가장치의 측면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 발열체 평가장치의 전체 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 발열체 평가장치의 평면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 발열체 평가장치의 측면도이며, 도 3은 본 발명에 따른 발열체 평가장치의 전체 구성도로서, 본 발명에 따른 장치는 챔버(10), 홀더(12), 발열체(20), 프로브(30, 32), 열전대(40, 41, 42, 43, 44, 45), 제어부(50), 데이터 로거(60), 컴퓨터(70) 등으로 구성될 수 있다.

[0020] 챔버(10)는 발열체(20)를 수용하는 역할을 한다. 챔버(10)의 내면에는 단열재(미도시)가 설치될 수 있고, 또한 챔버(10)의 정면에는 개폐 가능한 도어(미도시)가 설치될 수 있다.

[0021] 홀더(12)는 발열체(20)를 지지하는 역할을 한다. 홀더(12)는 도면에 예시된 바와 같이 한 쌍의 지지대 형태로 구성될 수 있다. 그러나, 홀더(12)의 형태와 구조는 특별히 한정되지 않고, 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있다. 홀더(12)에는 발열체(20)를 고정하기 위한 장착 홈(미도시)이 형성될 수 있다.

[0022] 발열체(20)는 평가 대상물체이다. 바람직하게는, 발열체(20)는 SiC 허니컴형 세라믹 발열체일 수 있다. 발열체(20)는 전체적으로 원통형으로 제작될 수 있고, 내부는 벌집과 같이 다공성 구조를 가질 수 있다. 발열체(20)는 SiC 소재로만 구성될 수 있고, 또한 필요에 따라 첨가제를 포함할 수 있다. 첨가제로는 흑연, 카본, 실리콘, 모나자이트, 포조란, 코디어라이트, 알루미나 실리케이트 등을 사용할 수 있다.

[0023] 프로브(30, 32)는 발열체(20)에 전류와 전압을 인가하고, 인가된 전류와 전압 및 저항을 측정하는 역할을 한다. 프로브(30, 32)는 발열체(20)에 전류와 전압을 인가하여 발열체(20)를 가열시킬 수 있고, 또한 발열체(20)에 인가된 전류와 전압 및 저항을 측정할 수 있다. 프로브(30, 32)는 복수 개, 예를 들어 2개 또는 그 이상으로 설치될 수 있고, 도면에서 예시된 바와 같이, 제1프로브(30) 및 제2프로브(32)가 발열체(20)의 양단에 각각 접촉되도록 설치될 수 있다.

[0024] 열전대(40, 41, 42, 43, 44, 45)는 발열체(20)의 온도를 측정하는 역할을 한다. 바람직하게는, 열전대(40, 41, 42, 43, 44, 45)는 복수 개로 설치될 수 있고, 구체적으로 도면에 예시된 바와 같이, 발열체(20)의 길이방향 표면온도를 측정하는 제1열전대(40), 발열체(20)의 좌측 표면온도를 측정하는 제2열전대(41), 발열체(20)의 우측

표면온도를 측정하는 제3열전대(42), 및 발열체(20)의 제1내부온도를 측정하는 제4열전대(43), 발열체(20)의 제2내부온도를 측정하는 제5열전대(44), 발열체(20)의 제3내부온도를 측정하는 제6열전대(45)로 구성될 수 있다. 각 열전대(40, 41, 42, 43, 44, 45)는 위치 조절 가능하도록 설치될 수 있다.

[0025] 제1내부온도는 발열체(20)의 일단으로부터 발열체 길이(L)의 10 내지 20%(L1)에 해당하는 위치에서의 온도이고, 제2내부온도는 발열체(20)의 일단으로부터 발열체 길이(L)의 30 내지 40%(L2)에 해당하는 위치에서의 온도이며, 제3내부온도는 발열체(20)의 일단으로부터 발열체 길이(L)의 45 내지 55%(L3)에 해당하는 위치에서의 온도일 수 있다. 그러나, 온도 측정 위치는 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있다.

[0026] 이와 같이, 복수의 열전대(40, 41, 42, 43, 44, 45)를 설치하여 발열체(20)의 다양한 부위의 온도를 측정함으로써, 발열체(20)의 전체적인 온도 분포를 파악하고 이를 이용하여 발열체(20)의 특성(내구성 등)을 평가할 수 있다.

[0027] 제어부(50)는 챔버(10)와 연결되어 발열체(20)에 인가되는 전압(V), 전류(I) 및 저항(R)을 제어하는 역할을 한다.

[0028] 데이터 로거(data logger)(60)는 챔버(10)와 연결되어 프로브(30, 32) 및 열전대(40, 41, 42, 43, 44, 45)를 통해 측정된 온도(T), 전압(V), 전류(I) 및 저항(R)을 변환(아날로그 신호에서 디지털 신호로) 및 기록하는 역할을 한다.

[0029] 컴퓨터(70)는 제어부(50) 및 데이터 로거(60)와 연결되어 이들을 제어하거나 데이터를 처리 및 저장하는 등의 역할을 한다.

[0030] 또한, 본 발명은 상술한 발열체 평가장치를 이용한 발열체 평가방법을 제공한다.

[0031] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 정전압 모드로서, 일정한 전압에서 전류를 변화시키면서 온도를 측정할 수 있다. 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 정전류 모드로서, 일정한 전류에서 전압을 변화시키면서 온도를 측정할 수 있다. 이와 같이, 전압 및 전류 변화에 따른 온도 측정 및 평가도 가능하다.

[0032] 상술한 바와 같이, 본 발명에서 SiC 허니컴 발열체의 부위별(원통형의 길이 방향으로의 표면부, 내부, 허니컴의 왼쪽과 오른쪽 표면) 온도 측정 및 내구성 평가를 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

부호의 설명

[0033] 10: 챔버

12: 홀더

20: 발열체

30, 32: 프로브

40, 41, 42, 43, 44, 45: 열전대

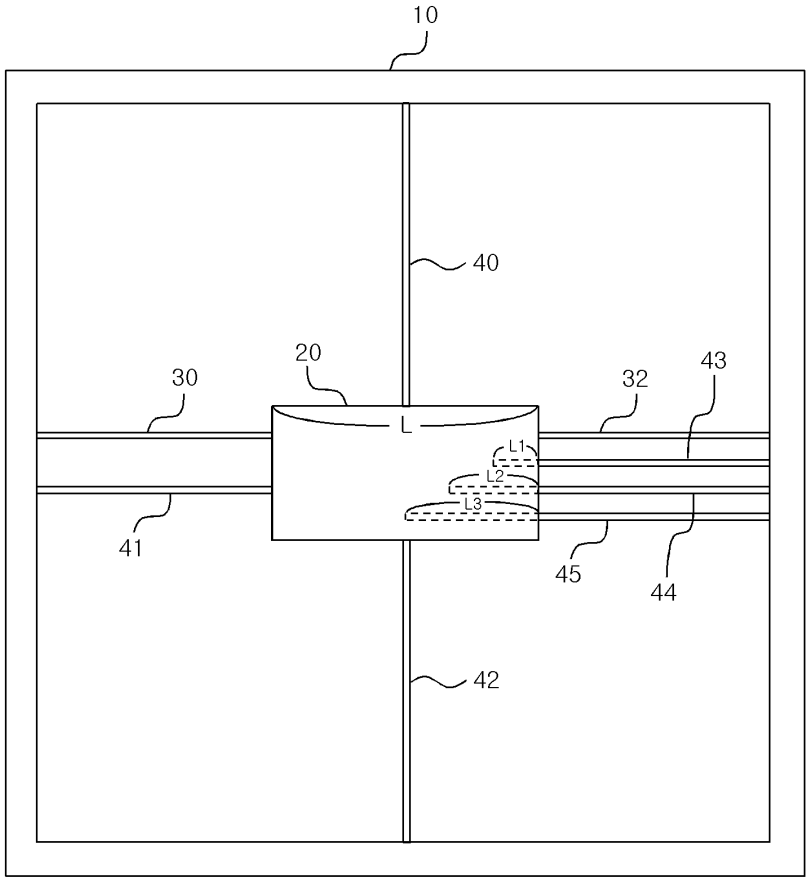
50: 제어부

60: 데이터 로거

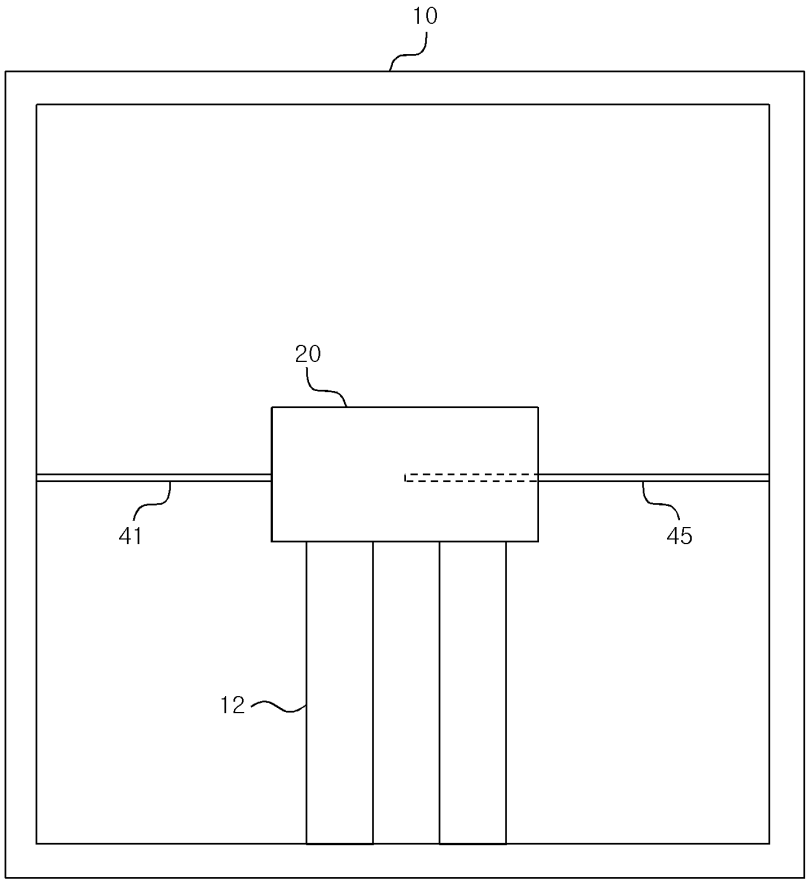
70: 컴퓨터

도면

도면1



도면2



도면3

