(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월19일
(11) 등록번호 10-1463382
(24) 등록일자 2014년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/324 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0080375
(22) 출원일자 2013년07월09일
심사청구일자 2013년07월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006140367 A
JP2002356382 A
KR101094818 B1*
KR1020100088771 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김세종
경남 창원시 성산구 원이대로878번길 7, 506호 (가음동, KIMS재료연구소아파트)
이정환
경남 창원시 성산구 원이대로 449, 121동 1704호 (반림동, 노블파크아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 김종희

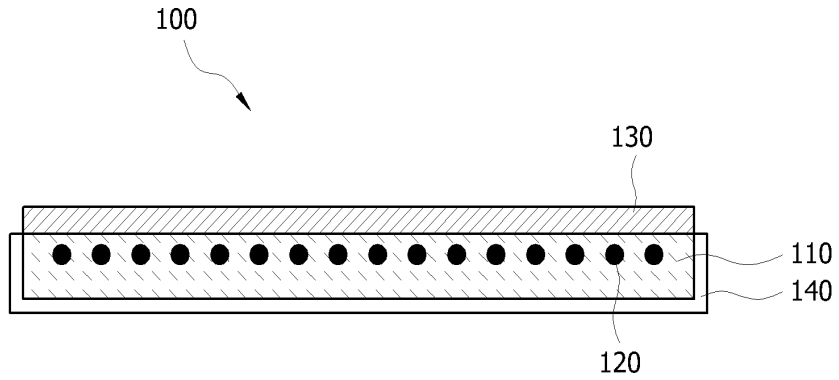
(54) 발명의 명칭 **우수한 내열충격성과 내식성을 가지는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트 및 이를 포함하는 반도체 공정용 가열장치**

(57) 요 약

본 발명은 내부에 발열체가 매립 설치되어 있으며 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재; 상기 금속 모재의 일면에 형성된 제1 세라믹층; 및 상기 금속 모재의 타측면 및 둘레에 형성된 제2 세라믹층을 포함하는 우수한 내열충격성과 내식성을 가지는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트 및 이를 포함하는 반도체 제조공정용 가

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



열장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 히팅 플레이트는 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재에 가열과 냉각이 반복되는 열충격이 가해져도 AlN 등으로 이루어진 세라믹층과의 정합성을 유지하는 우수한 내열충격성을 나타내며, 금속 모재의 표면 전체에 걸쳐 세라믹층을 구비함으로써 내화학성, 내마모성 등이 우수하여 금속 모재의 손상을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 히팅 플레이트를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치는 식각공정, 증착공정 등을 수행함에 있어서 안정적으로 기판 가열을 수행할 수 있으며, 종래 질화알루미늄(AlN)를 주성분으로 하여 이루어진 반도체 제조공정용 가열 장치의 히팅 플레이트에 비해 경제적이고, 세라믹층이 AlN과 같은 고열전도성 소재로 이루어질 경우 우수한 온도 균일성을 달성할 수 있으며, 작은 전력으로 기판을 원하는 온도로 신속히 가열할 수 있다.

(72) 발명자

최정호

경남 창원시 성산구 대암로77번길 38

윤종헌

경남 창원시 성산구 원이대로 878-7 재료연구소 아파트 205호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	POC1820
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	산업기술연구회
연구사업명	협동연구사업
연구과제명	반도체/디스플레이 제조용 고기능 Susceptor 부품을 위한 공통제조기반기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국기계연구원부설재료연구소
연구기간	2013.03.01 ~ 2014.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

내부에 발열체가 매립 설치되어 있으며 니켈(Ni) 25~35 중량%, 철(Fe) 45~55 중량% 및 코발트(Co) 10~20 중량%를 포함하는 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재;

상기 금속 모재의 일면에 형성된 제1 세라믹층; 및

상기 금속 모재의 타측면 및 둘레에 형성된 제2 세라믹층을 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 Ni-Fe-Co 합금은 Ni 29.5 중량%, Fe 53.0 중량% 및 Co 17 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 세라믹층은 AlN, Al_2O_3, ZrO_3 또는 Y_2O_3로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 세라믹층은 AlN, Al_2O_3, ZrO_3 또는 Y_2O_3로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 세라믹층은 용사법(thermal spraying)에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 발열체는 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr)으로 이루어진 열선을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트.

청구항 8

내부에 발열체가 매립 설치되어 있으며 니켈(Ni) 25~35 중량%, 철(Fe) 45~55 중량% 및 코발트(Co) 10~20 중량%를 포함하는 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재; 상기 금속 모재의 일면에 형성된 제1 세라믹층; 및 상기 금속 모재의 타측면 및 둘레에 형성된 제2 세라믹층을 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트; 및

상기 금속 모재의 타측면에 연결된 샤프트를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 샤프트는 길이 방향을 따라 형성된 중공에 전극봉 및 열전대가 내재된 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 우수한 내열충격성과 내식성을 가지는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트 및 이를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치에 대한 것으로서, 보다 상세하게는, Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재를 구비한 우수한 내열충격성과 내식성을 가지는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트 및 이를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 제조공정에 있어서 포토리소그래피(photolithography) 공정시의 감광막 가열 경화 또는 Low-k막과 같은 저유전율 절연막 가열 소성 등의 공정을 위해 반도체 기판을 가열하는 공정이 필요하며, 이러한 가열 공정은 반도체 제조공정용 가열 장치에 의해 이루어진다.

[0003] 상기 반도체 제조공정용 가열 장치에서 기판을 지지함과 동시에 가열하는 역할을 하는 가열 플레이트는 일반적으로 온도 균일성 및 내구성을 동시에 만족시키기 위해 열전도율 및 내열성이 우수한 세라믹 재료 내에 저항 발열체를 매립 설치한 구조를 가짐으로써 우수한 내구성을 가짐과 동시에 저항 발열체에서 발생한 열이 세라믹 재료 내에서 확산할때 기판 지지면에서 온도 균일성을 확보할 수 있다.

[0004] 이러한 반도체 제조공정용 가열 장치의 가열 플레이트에 사용되는 세라믹 재료 중 질화알루미늄(AlN)은 이론 열전도도가 320 W/mK에 달하는 높은 열전도율을 가질 뿐만 아니라 열팽창계수가 실리콘과 유사하고, 할로겐 플라즈마에 대하여 높은 저항성을 보여주기 때문에 반도체 제조공정용 가열 장치의 가열 플레이트를 이루는 세라믹 재료로서 널리 사용되고 있으며, 그 구체적인 예로서 종래 기술에서는 질화알루미늄을 주성분으로 하며 한쪽 면에 기판을 얹어놓는 가열면을 갖는 판형의 세라믹스 기체 및 상기 세라믹스 기체 중에 매설된 저항 발열체를 포함하는 기판 가열 장치에 대해 개시하고 있다[특허문헌 0001].

[0005] 하지만, 질화알루미늄(AlN)를 주성분으로 하여 반도체 제조공정용 가열 장치의 가열 플레이트를 구현할 경우 질화알루미늄 소재의 높은 가격으로 인해 경제성이 저하되는 문제점이 있어서 부품의 제조원가가 상승하게 된다는 문제점이 야기된다.

[0006] 이에, 기판 가열시 우수한 온도 균일성 및 내구성을 가짐과 동시에 경제성까지 만족시킬 수 있는 반도체 제조공정용 가열 장치의 제공이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2006-0047165호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 우수한 온도 균일성을 제공할 수 있고, 가열 및 냉각이 반복되는 가혹한 공정 조건하에서도 우수한 내열충격성을 나타내며 나아가 경제성까지 만족시킬 수 있는 반도체 제조공정용 가열장치의 가열 플레이트 및 상기 가열 플레이트를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 내부에 발열체가 매립 설치되어 있으며 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재; 상기 금속 모재의 일면에 형성된 제1 세라믹층; 및 상기 금속 모재의 타측면 및 둘레에 형성된 제2 세라믹층을 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0010] 또한, 상기 Ni-Fe-Co 합금은 니켈(Ni) 25~35 중량%, 철(Fe) 45~55 중량% 및 코발트(Co) 10~20 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0011] 또한, 상기 Ni-Fe-Co 합금은 Ni 29.5 중량%, Fe 53.0 중량% 및 Co 17 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0012] 또한, 상기 제1 세라믹층은 AlN, Al_2O_3, ZrO_3 또는 Y_2O_3 로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열

장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0013] 또한, 상기 제2 세라믹층은 AlN, Al_2O_3, ZrO_3 또는 Y_2O_3 로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0014] 또한, 상기 제2 세라믹층은 용사법(thermal spraying)에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0015] 또한, 상기 발열체는 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr)으로 이루어진 열선을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트를 제안한다.

[0016] 또한, 본 발명은 내부에 발열체가 매립 설치되어 있으며 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재; 상기 금속 모재의 일면에 형성된 제1 세라믹층; 및 상기 금속 모재의 타측면 및 둘레에 형성된 제2 세라믹층을 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트; 및 상기 금속 모재의 타측면에 연결된 샤프트를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치를 제안한다.

[0017] 또한, 상기 샤프트는 길이 방향을 따라 형성된 중공에 전극봉 및 열전대가 내재된 것을 특징으로 하는 반도체 제조공정용 가열장치를 제안한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 히팅 플레이트는 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재에 가열과 냉각이 반복되는 열충격이 가해져도 AlN 등으로 이루어진 세라믹층과의 정합성을 유지하는 우수한 내열충격성을 나타내며, 세라믹층을 구비함으로써 내화학성, 내마모성 등이 우수하여 금속 모재의 손상을 방지할 수 있다.

[0019] 따라서, 상기 히팅 플레이트를 포함하는 반도체 제조공정용 가열장치는 식각공정, 증착공정 등을 수행함에 있어서 안정적으로 기판 가열을 수행할 수 있으며, 종래 질화알루미늄(AlN)를 주성분으로 하여 이루어진 반도체 제조공정용 가열 장치의 히팅 플레이트에 비해 경제적이고, 세라믹층이 AlN과 같은 고열전도성 소재로 이루어질 경우 우수한 온도 균일성을 달성할 수 있으며, 작은 전력으로 기판을 원하는 온도로 신속히 가열할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트의 일례에 대한 단면 구조를 나타내는 모식도이다.

도 2(a) 내지 도 2(c)는 각각 Ni-Fe-Co 합금 모재, Al6061 모재 및 Al-45CF 모재 상에 동일한 세라믹층(Al_2O_3층) 형성시켜 제조된 시편에 대해 600℃까지 가열한 후에 수냉하는 과정을 10회까지 반복하는 열충격을 가한 후의 각 시편 단면의 광학 현미경 사진이다.

도 3은 Ni-Fe-Co 합금 모재, Al6061 모재 및 Al-45CF 모재 상에 동일한 세라믹층(Al_2O_3층) 형성시켜 제조된 시편에 대해 열충격을 행한 후에 측정한 각 시편의 Al_2O_3층의 누설전류 변화 및 절연파괴전압의 측정 결과이다.

도 4는 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치의 일례에 대한 단면 구조를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0022] 우선, 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트(heating plate)에 대해 도면에 근거하여 아래에서 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치의 히팅 플레이트의 일례에 대한 적층구조 단면을 나타내는 모식도로서, 히팅 플레이트(100)는 피가열체인 반도체 기판(미도시)의 하부에 위치하여 반도체 기판을 지지하며, 발열체에 공급되는 전류에 의해 발열체에 발생되는 줄열(joule heat)을 이용해 기판을 가열하기 위해 내부에 발열체(120)가 매립 설치되어 있는 금속 모재(110)와 상기 금속 모재 상에 구비된 제1 세라믹층(130) 및

금속 모재의 둘레 및 저면에 구비된 제2 세라믹층(140)을 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 히팅 플레이트에 포함되는 상기 금속 모재의 양면 중 제1 세라믹층과 접하는 면은 가열면으로서 반도체 제조 장치 내에서 이루어지는 기판 가열 공정시 피가열체인 반도체 기판은 상기 가열면 상에 형성된 세라믹층 상에 놓이게 된다. 금속모재의 양면 중 가열면의 반대측 면에는 히팅 플레이를 지지하기 위한 관형 부재인 샤프트가 접합되어 아래에서 상세히 서술할 반도체 제조공정용 가열장치를 이루게 된다.

[0025] 한편, 상기 금속 모재는 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어질 수 있으며, 이때 상기 Ni-Fe-Co 합금은 니켈(Ni) 25~35 중량%, 철(Fe) 45~55 중량% 및 코발트(Co) 10~20 중량%를 포함하는 조성을 가지는 것이 바람직하며, 이러한 조성을 가지는 Ni-Fe-Co 합금으로는 니켈(Ni) 29.5 중량%, 철(Fe) 53.0 중량% 및 코발트(Co) 17 중량%를 포함하는 NILO alloy K(Special Metals Corporation(미) 제조) 등을 사용할 수 있다.

[0026] 금속 모재가 전술한 조성의 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어짐으로써 금속 모재 표면 전체에 걸쳐 형성되는 세라믹층을 이루는 소재와 열팽창 계수(coefficient of thermal expansion) 차이가 크지 않아 본 발명에 따른 히팅 플레이트가 가열과 냉각이 반복되는 반도체 제조 장치 내에서 사용될 때 열충격(thermal shock)에 의한 절연 파괴(dielectric breakdown)를 방지할 수 있다.

[0027] 이와 관련하여, 전술한 조성의 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재를 포함해 각각 다른 모재 상에 동일한 세라믹층(Al_2O_3층) 형성시켜 제조된 시편(아래 표 1 참조)에 있어서 모재 종류에 따른 세라믹층의 내열충격성을 평가하였다.

표 1

[0028]

시편	모재 (규격:20㎜×20㎜×9㎜)	세라믹층 (두께:두께 150㎛)
1	Ni-Fe-Co 합금 (NILO alloy K, Ni 29.5 중량%, Fe 53.0 중량% 및 Co 17 중량%)	Al_2O_3층
2	알루미늄 합금(A16061)	Al_2O_3층
3	탄소 섬유(carbon fiber) 강화 알루미늄 (Al-45CF)	Al_2O_3층

[0029] 구체적으로, 상기 시편 1 내지 3을 600℃까지 가열한 후에 600℃에서 10분간 유지한 다음 수냉하는 과정을 10회까지 반복하는 열충격을 가한 뒤 각 시편 단면을 광학 현미경으로 관찰하여 그 결과를 도 2(a) 내지 도 2(c)에 나타내었고, 절연파괴전압(breakdown voltage)을 측정하여 그 결과를 도 3에 나타내었다.

[0030] 도 2(a) 내지 도 2(c)에 따르면, 시편 2는 열충격으로 인해 초기두께 100㎛ 이상이던 Al_2O_3층이 거의 남아 있지 않음을 확인할 수 있었고(도 2(b) 참조), 육안으로는 코팅 상태에 큰 문제가 없어 보였던 시편 3에서 제조된 시편의 경우에도 두께 방향으로 다수의 균열이 관찰되었다(도 2(c) 참조). 반면, 실시예에서 제조한 시편의 경우에는 층 내부에서 균열이 관찰되지 않았을 뿐 아니라 코팅과 모재의 계면상태도 열충격 이전과 비교하여 큰 차이를 보이지 않았다(도 2(a) 참조).

[0031] 또한, 도 3에 따르면, 전술한 조성의 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어진 금속 모재를 포함하는 시편 1은 인가전압이 5 kV 정도에 이르러야 비로소 절연파괴를 일으켜 가장 높은 절연파괴전압을 나타내었다. 반면, 시편 3의 경우에는 코팅된 Al_2O_3층에서의 누설 전류(leakage current)가 낮은 인가전압에서부터 큰 값을 보이고 있으며, 인가전압 2 kV에서 절연파괴를 일으켜 가장 낮은 파괴전압을 나타내었고, 시편 2는 인가전압 2.5 kV까지는 다른 시편에 비해 낮은 누설 전류 값을 보였으나 2.7 kV에서 절연파괴를 일으켰다.

[0032] 즉, 본 발명에 따른 히팅 플레이트의 금속 모재가 전술한 조성의 Ni-Fe-Co 합금으로 이루어지기 때문에 히팅 플레이트가 가열과 냉각이 반복되는 반도체 제조 장치 내에서 사용될 때 열충격(thermal shock)에 의한 세라믹층 박리나 손상을 방지할 수 있는바, 본 발명에 따르면 우수한 내구성을 가지는 히팅 플레이트의 구현이 가능하다.

[0033] 본 발명에 따른 히팅 플레이트에 포함되는 상기 제1 세라믹층은 상기 금속 모재 상에 형성되는데, 이때 금속 모재 상에 세라믹층을 형성함에 있어서 물리적 증착법(PVD, Physical Vapor Deposition), 화학적 증착법(CVD.

Chemical Vapor Deposition) 등의 통상의 코팅층 형성 방법을 이용해 본 단계를 수행해도 무방하나, 미리 제조된 세라믹 시트(sheet)를 브레이징(brazing)을 통해 금속 모재와 접합하는 방법 또한 가능하다. 상기 제1 세라믹층을 이루는 소재는 AlN, Al_2O_3, ZrO_3 또는 Y_2O_3 등으로 이루어질 수 있으며, 그 중에서도 높은 열전도도를 가지는 AlN으로 이루어지는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 제1 세라믹층의 두께는 내화학성, 내마모성, 내열성, 내플라즈마성이 취약한 금속 모재의 보호, 히팅 플레이트의 온도 균일성 확보, 세라믹층의 절연파괴 방지 등을 고려하여 적절히 결정될 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 히팅 플레이트에 포함되는 상기 발열체는 금속 모재 내에 매립되어 금속 모재 전체에 걸쳐 배열되는데, 가열 공정시 온도 균일성을 향상시키기 위해 발열체의 배열 형태 또는 배열 밀도 등을 달리할 수 있다. 예를 들어, 발열체를 지그재그형 또는 원형으로 배열하는 것과 같이 발열체의 배열 형태에 변경을 주거나 이웃하는 발열체 간의 수평 간격의 폭을 조절함으로써 가열시 온도 균일성의 향상을 꾀할 수 있다. 한편, 발열체의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 금속관의 중심에 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 등으로 이루어진 열선을 넣고 절연성을 가지는 산화 마그네슘(MgO) 분말을 충진하여 형성되는 시즈히터(sheath heater)를 사용할 수 있고, 경우에 따라서는 인쇄된 전극을 발열체로 사용하는 것도 가능하다.

[0035] 본 발명에 따른 히팅 플레이트에 포함되는 상기 제2 세라믹층은 상기 금속 모재의 둘레 및 저면에 형성되는데, 이때 제2 세라믹층을 형성함에 있어서 물리적 증착법(PVD, Physical Vapor Deposition), 화학적 증착법(CVD. Chemical Vapor Deposition) 등의 통상의 코팅층 형성 방법을 이용해 본 단계를 수행해도 무방하나, 형성되는 유전층의 생산성 및 안정성의 측면에서 용사법(thermal spraying)을 이용해 본 단계를 수행하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 플라즈마를 열원으로 하여 유전재료 분말을 용융, 가속 및 코팅시키는 플라즈마 용사법(plasma spraying)을 사용할 수 있는데, 그 구체적인 예로서 대기 플라즈마 용사법(APS, Air Plasma Spraying), 진공 플라즈마 용사법(VPS, Vaccum Plasma Spraying), 감압 플라즈마 용사법(LPPS, Low Pressure Plasma Spraying) 등을 들 수 있다. 한편, 상기 제2 세라믹층을 이루는 소재는 AlN, Al_2O_3, ZrO_3 또는 Y_2O_3 등으로 이루어질 수 있으며, 그 중에서도 낮은 열전도도를 가지는 Al_2O_3으로 이루어지는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 제2 세라믹층의 두께는 내화학성, 내마모성, 내열성, 내플라즈마성이 취약한 금속 모재의 보호, 히팅 플레이트의 온도 균일성 확보, 세라믹층의 절연파괴 방지 등을 고려하여 적절히 결정될 수 있다.

[0036] 다음으로, 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치에 대해 도면에 근거하여 아래에서 상세히 설명한다.

[0037] 도 4는 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치의 일례에 대한 적층구조 단면을 나타내는 모식도로서, 상기 반도체 제조공정용 가열장치(200)는, 내부에 발열체(202)가 매립 설치되어 있는 금속 모재(201)와 상기 금속 모재 상에 구비된 제1 세라믹층(203) 및 상기 금속 모재의 둘레 및 저면에 구비된 제2 세라믹층(204)을 포함하여 이루어지며 상기에서 상세히 설명한 바 있는 히팅 플레이트(210); 및 상기 금속 모재(201)의 타측면에 연결된 샤프트(220)를 포함할 수 있다.

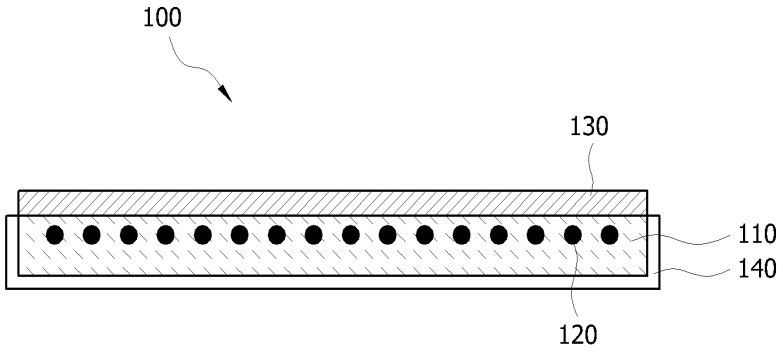
[0038] 상기 샤프트는 히팅 플레이트를 지지하는 역할을 하는 관형(tubular) 부재로서, 상기 금속 모재의 양면 중 제1 세라믹층과 접하는 면인 가열면의 반대측 면과의 접합을 통해 히팅 플레이트와 결합되어 본 발명에 따른 반도체 제조공정용 가열장치를 이루게 된다.

[0039] 이때, 히팅 플레이트와 샤프트의 접합 방법은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 히팅 플레이트와 샤프트 각각의 접합면 중 한쪽 또는 양쪽에 접합제를 도포하여 연결시킨 후 열처리하여 접합하는 방법, 납땜에 의한 접합방법, 기계적 접속에 의한 접합방법 등을 이용해 히팅 플레이트와 샤프트를 접합할 수 있다.

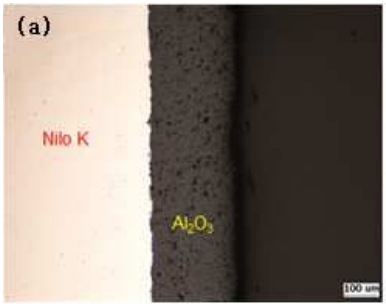
[0040] 한편, 도 4에 도시하는 바와 같이 상기 샤프트의 내부에는 길이방향으로 중공(中空)이 형성되어 상기 발열체에 전력을 공급하는 급전 수단인 전력봉(230)이 내재되어 있으며, 필요에 따라 열전대(thermocouple)가 추가로 내재될 수 있다. 한편, 상기 전력봉의 단부는 발열체의 단자와 납땜에 의한 접합 또는 나사홈의 형성에 의한 기계적 접합 등을 통해 접속되어 있다.

도면

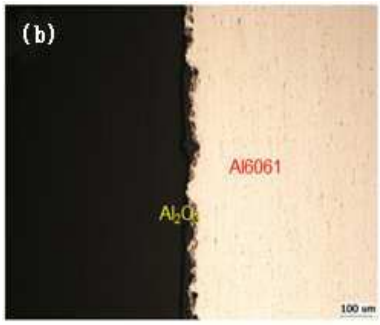
도면1



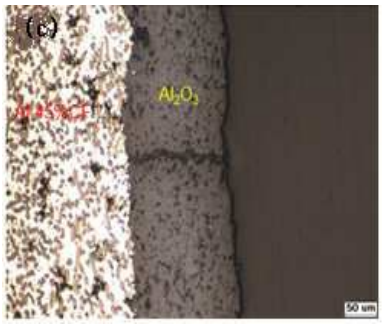
도면2a



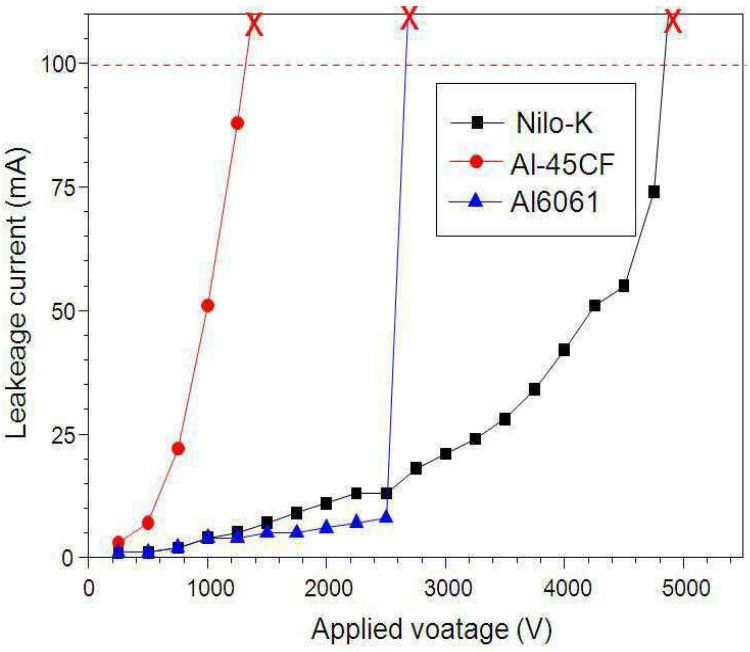
도면2b



도면2c


(c)
Al_2O_3
50 um

도면3


Leakeage current (mA)
Applied voatage (V)
Nilo-K
Al-45CF
Al6061
0
25
50
75
100
0
1000
2000
3000
4000
5000
X
X
X

도면4

