

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 10월 26일 (26.10.2012)

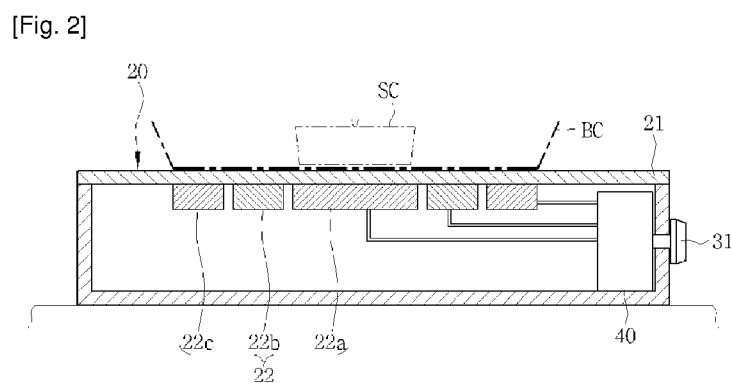


(10) 국제공개번호
WO 2012/144740 A2

- (51) 국제특허분류: F24C 7/00 (2006.01) F24C 7/08 (2006.01)
F24C 7/06 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002121
 - (22) 국제출원일: 2012년 3월 23일 (23.03.2012)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2011-0036820 2011년 4월 20일 (20.04.2011) KR
 - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): (주) 피엔유에코에너지 (PNU ECO-ENERGY CO., LTD.) [KR/KR]; 부산 금정구 부산대학교 63번길 2, 효원산학협동관 208 (장전동, 부산대학교), 609-735 Busan (KR).
 - (72) 발명자; 겸
 - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김병철 (KIM, Byoung Chul) [KR/KR]; 부산 해운대구 재송동 센텀 e편한세상 107동 1903호, 612-050 Busan (KR).
 - (74) 대리인: 오위환 (OH, Wi-Hwan); 서울 강남구 역삼동 601-18 은성빌딩 5층, 135-080 Seoul (KR).
 - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: ELECTRIC RANGE HAVING SELF-REGULATING SHEET-TYPE HEATING ELEMENT AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지 및 그 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to an electric range having a self-regulating sheet-type heating element, wherein the temperature can be accurately controlled within a particular temperature range and the power usage is reduced due to low heat loss. The electric range according to the present invention comprises: a case having an open top surface; a heat-resistant panel joined to the top surface of the case; a self-regulating heating element (SR heating element), which is connected underneath or disposed with a set distance from the heat-resistant panel, is formed from a hardened paste mixture of an electrical resistance material, an insulation binder and a temperature control material, generates heat with supplied power, and self-regulates the temperature so that the temperature is uniformly maintained within a defined range; a control part, disposed on the case, for allowing a user to control the temperature of the heat generated by the SR heating element; and a controller, connected to the control part, for controlling the temperature of the generated heat by controlling the power applied to the SR heating element.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/144740 A2



본 발명은 특정한 온도 영역에서 정확한 온도조절이 가능하고 열손실이 적어서 전력사용량이 절감되는 온도 자가조절형(SR: Self-Regulation) 면상발열체를 적용한 전기레인지에 관한 것으로, 본 발명에 따른 전기레인지는 상부면이 개방된 케이스와; 상기 케이스 상부면에 결합되는 내열성 기판과; 상기 내열성 기판의 하부에 연결하거나 일정 거리 이격되게 배치되며, 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 페이스트(paste)가 경화되어 이루어져 전원을 공급받아 발열하되, 온도 자가조절 기능을 수행하여 정해진 영역의 온도가 일정하게 유지되도록 하는 SR 발열체(self regulation heating element)와; 상기 케이스에 설치되어 사용자가 상기 SR 발열체의 발열온도를 조정할 수 있도록 하는 조작부와; 상기 조작부와 연결되어 상기 SR 발열체로 인가되는 전원을 제어하여 발열온도를 제어하는 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 전기레인지에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 특정한 온도 영역에서 정확한 온도조절이 가능하고, 조리 용기의 크기에 따라 발열 범위의 조정이 가능하여 전력사용량을 절감할 수 있는 온도 자가조절형(SR: Self-Regulation) 면상발열체를 적용한 전기레인지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 전기레인지는 강화유리 하측에 니크롬선, 텅스텐, 몰리브덴 등과 같은 금속 물질을 사용한 코일 형태의 발열체를 소정의 면적으로 설치한 구성으로 이루어진다.
- [3] 그러나, 발열체가 코일 형태인 경우에는 전열기 제품의 구조 구현에 많은 제약이 따르며, 온도를 올리고 내리는데 많은 시간이 요구되면서 에너지 변환 효율이 나빠 전력 낭비가 커지는 문제점이 발생한다. 그리고, 상기 코일 형태의 입체 구조로 인하여 제품의 부피가 커지게 되며, 무게가 무거워지고, 발열 재료의 소비가 많아지는 또 다른 문제점을 발생시키게 된다.
- [4] 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로, 대한민국 등록실용신안공보 20-0399652(2005. 10. 19. 등록)에 유리기관이나 스테인레스 기관 상에 나노급 세라믹과 금속물질이 복합된 페이스트를 도포하여 후막형 발열부를 구성하고, 상기 후막형 발열부에 전기에너지를 공급하여 열에너지로 변환시킴으로써 에너지 변환 효율 및 내구성이 우수하고 내구성 및 콤팩트한 구조와 크기를 갖는 후막형 발열체가 구비된 핫플레이트가 개시되어 있다.
- [5] 하지만, 상기한 등록실용신안의 후막형 발열체가 구비된 핫플레이트는 정확한 온도조절이 용이하지 않고, 일정한 비등점 온도까지 상승한 이후에도 지속적으로 비등 온도에 동일한 전력공급을 유지하고 있어서 에너지 손실이 과도한 문제가 있다.
- [6] 또한, 종래의 후막형 발열체를 구비한 핫플레이트를 비롯한 전기레인지들은 용기의 크기에 상관없이 항상 동일한 면적을 발열시키므로 작은 용기를 가열하는 경우 용기의 외측면까지 불필요하게 가열하여 전력소비를 낭비하게 되는 문제도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 특정한 온도 영역에서 정확한 온도조절이 가능하고, 시간에 따른 전력 및 온도의 자기제어가 가능한 SR(Self-Regulation) 발열체를 적용하여 온도를

균일하게 유지할 수 있으며, 전력소비량을 대폭 절감할 수 있는 전기레인지 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

- [8] 본 발명의 다른 목적은 용기의 크기에 따라 발열면적의 조정이 가능하도록 한 전기레인지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전기레인은, 상부면이 개방된 케이스와; 상기 케이스 상부면에 결합되는 내열성 기관과; 상기 내열성 기관의 하부에 연접하거나 일정 거리 이격되게 배치되며, 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 페이스트(paste)가 경화되어 이루어져 전원을 공급받아 발열하되, 온도 자가조절 기능을 수행하여 정해진 영역의 온도가 일정하게 유지되도록 하는 SR 발열체(self regulation heating element)와; 상기 케이스에 설치되어 사용자가 상기 SR 발열체의 발열온도를 조정할 수 있도록 하는 조작부와; 상기 조작부와 연결되어 상기 SR 발열체로 인가되는 전원을 제어하여 발열온도를 제어하는 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 본 발명의 한 형태에 따르면, 상기 SR 발열체의 전기저항물질 성분은 50 내지 75 중량%이고, 절연바인더 성분이 5 내지 16 중량%이며, 온도조절물질 성분이 10 내지 40 중량%인 것을 특징으로 한다.
- [11] 본 발명의 다른 한 범주에 따르면, 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 SR 발열체 형성용 페이스트(paste)를 준비하는 단계와; 내열성 기관의 표면에 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 일정 두께로 도포하는 단계와; 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 경화시키는 단계를 포함하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지의 제조방법이 제공된다.
- [12] 본 발명의 또 다른 한 범주에 따르면, 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 SR 발열체 형성용 페이스트(paste)를 준비하는 단계와; 내열성 베이스플레이트의 표면에 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 일정 두께로 도포하는 단계와; 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 경화시키는 단계 및; 상기 SR 발열체가 내열성 기관의 표면에 부착되거나 일정 거리 유격을 가지면서 결합되도록 내열성 기관과 베이스플레이트를 설치하는 단계를 포함하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지의 제조방법이 제공된다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 따르면, 핫플레이트의 SR 발열체가 주위의 온도환경에 대응하여 발열 상태를 조절하면서 온도가 일정하게 유지되므로 전력소비를 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [14] 또한, SR 발열체가 복수개로 분할되어 독립적으로 전원을 인가받아 발열하는

경우, 용기의 크기에 따라 발열 면적을 가변시킬 수 있으므로 소비전력의 낭비를 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기레인지의 사시도이다.
- [16] 도 2는 도 1의 전기레인지의 요부 단면도이다.
- [17] 도 3은 도 1의 전기레인지에 구성된 SR 발열체의 구조를 확대하여 나타낸 단면도이다.
- [18] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기레인지의 SR 발열체의 실시예와 비교예에 따른 온도 조절 성능을 나타낸 그래프이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기레인지의 SR 발열체의 전력실험 결과를 나타낸 것이다.
- [20] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기레인지의 SR 발열체의 임피던스 실험 결과를 나타낸 것이다.
- [21] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기레인지의 SR 발열체의 온도변화 실험 결과를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전기레인지 및 그 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [23] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기레인지는 케이스(10)와, 상기 케이스(10)의 상부면에 결합되는 내열성 기판(21)과 상기 내열성 기판(21)의 하부면에 도포되어 외부에서 공급되는 전기에너지에 의해 발열하는 SR 발열체(self regulation heating element)(22)로 이루어진 핫플레이트(20)와, 상기 케이스(10)에 설치되어 사용자가 상기 핫플레이트(20)의 SR 발열체(22)의 작동을 제어할 수 있도록 된 조작부(30)와, 상기 조작부(30)와 연결되어 상기 SR 발열체(22)의 작동을 제어하는 컨트롤러(40)를 포함한 구성으로 이루어진다. 여기서, 상기 SR 발열체(22)는 발열 범위의 가변이 가능하도록 하기 위하여 중앙의 제1발열체(22a)와, 상기 제1발열체(22a)의 외측에 일정 간격 이격되게 형성된 링형태의 제2발열체(22b), 상기 제2발열체(22b)의 외측에 일정 간격 이격되게 형성된 링형태의 제3발열체(22c)로 분할 구성된다.
- [24] 상기 케이스(10)는 내부의 열이 외부로 전달되지 않도록 단열재가 내장되거나 단열성 재질로 이루어진 통상의 전기레인지에 구성되는 케이스와 동일 또는 유사한 구성으로 이루어진다.
- [25] 상기 조작부(30)는 상기 SR 발열체(22)를 구성하는 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c)의 발열온도를 제어하는 온도조절노브(31)와, 상기 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c)의 발열 또는 비발열 상태를 선택적으로 제어하여 발열 범위를 조정하는 범위조절노브(32)를 구비한다. 물론, 이 실시예에서 상기 조작부(30)는 손으로

돌리는 노브(knob) 방식으로 구성되었으나, 이와 다르게 버튼이나 터치패널 등 공지의 다양한 방식으로 구성될 수 있다.

- [26] 상기 컨트롤러(40)는 외부 전원과 연결되는 전원장치(미도시)를 구비하며, 상기 SR 발열체(22)의 제1발열체(22a) 및 제2발열체(22b), 제3발열체(22c)와 전선에 의해 독립적으로 연결되어, 상기 조작부(30)의 조작에 따라 상기 전원장치를 통해 SR 발열체(22)의 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c)에 전기에너지를 선택적으로 공급하여 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c)의 발열온도 및 발열범위를 제어한다. 즉, 사용자가 작은 용기(SC)를 가열하고자 할 경우에 상기 조작부(30)의 범위조절노브(32)를 1번 위치에 맞추고, 온도조절노브(31)를 작동하여 제1발열체(22a)에서 발열되는 온도를 조절하면, 제2,3발열체(22b, 22c)는 발열하지 않고 컨트롤러(40)를 통해 제1발열체(22a)에만 전기에너지가 공급되고, 제1발열체(22a)가 설정된 온도범위를 유지하면서 용기(SC)를 가열하게 된다. 또한, 사용자가 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c) 모두를 사용하여 큰 용기(BC)를 가열하고자 할 경우에는 범위조절노브(32)를 3번 위치에 맞추고 온도조절노브(31)를 돌려서 발열온도를 설정하면, 컨트롤러(40)를 통해서 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c) 모두에 전기에너지가 공급되어 제1,2,3발열체(22a, 22b, 22c)가 설정온도를 유지하면서 발열하게 된다.
- [27] 상기 핫플레이트(20)의 내열성 기관(21)은 세라믹이나 강화유리, 스테인레스스틸 등의 금속 등을 사용하여 구성할 수 있다. 상기 내열성 기관(21)의 표면에는 상기 SR 발열체(22)와 대응하는 부분에 발열 영역을 나타내는 표시선이 표시될 수 있다.
- [28] 상기 SR 발열체(22)는 컨트롤러(40)의 전원장치로부터 전원을 공급받아 발열하게 된다. 이와 같은 SR 발열체(22)는 온도 자가조절 기능을 수행하게 되는 것으로, 주위의 온도환경에 대응하여 발열 상태를 조절하면서 온도가 설정온도 범위로 일정하게 유지되도록 한다. 즉, SR 발열체(22)는 SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도가 설정된 온도를 지속적으로 유지하도록 하는데, SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도가 외부의 영향 등으로 설정된 온도값보다 낮아지게 되면 고온으로 발열하여 SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도가 설정된 온도로 신속하게 도달하도록 하고, SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도가 높아지면 오프 동작하면서 SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도가 낮추어지도록 한다. 또한, SR 발열체(22)는 SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도와 설정된 온도 간의 차이에 따라 발열상태가 조절되는데, SR 발열체(22) 주위의 정해진 영역 온도와 설정된 온도 간 차이가 클수록 고온으로 발열하여 신속한 온도 상승이 도모되도록 하는 성능을 가지고 있다.
- [29] 이와 같은 SR 발열체(22)의 자가온도조절(Temperature Self-regulation) 기능은 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 페이스트(paste)를 경화시켜 제작한 일정 두께의 필름 또는 코팅막에 의해 구현된다. 상기 SR 발열체(22)는 상기 내열성 기관(21)의 하부면에 직접

부착되거나 도포될 수도 있지만, 금속 등의 내열성 베이스플레이트 상에 도포된 후 상기 내열성 기관(21)의 하부에 부착되거나 또는 일정 거리 이격되게 설치될 수도 있다.

- [30] 또한, 이 실시예에서 상기 SR 발열체(22)는 3부분, 즉 제1발열체(22a)와 제2발열체, 제3발열체(22c)로 분할 구성되며, 각각은 상기 컨트롤러(40)에 독립적으로 연결되어 전원을 공급받지만, 이와 다르게 단일체로 이루어지거나, 혹은 서로 분리된 2 이상의 부분으로 분할 구성될 수도 있다.
- [31] 도 3을 참조하면, 상기 SR 발열체(22)의 표면에는 전도로(conduction path)(23)가 형성되며, 상기 컨트롤러(40)의 전원장치의 전원선(41)이 전도로(23)에 위치되어, SR 발열체(22)가 전도로(23)를 통해 전원을 전도받아 대략 50~450°C의 범위로 발열하게 된다.
- [32] 전술한 것과 같이, 상기 SR 발열체(22)는 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 조절물질 성분이 혼합된 페이스트(paste)가 경화되어 이루어지게 된다. 이와 같은 SR 발열체(22)는 스크린 프린트(screen print)에 의한 코팅에 의해 형성될 수 있다. 여기서, 상기 SR 발열체(22)는 130~160°C에서 8~12분 동안 적외선 광선이 나오는 컨베이어 용광로(conveyor furnace)에서 열처리된 후, 다시 180°C에서 20분간 열처리되어 만들어질 수 있다. 그리고, SR 발열체(22)의 표면에 전도로(23)를 형성하여 컨트롤러(40)의 전원장치의 전원선(41)이 전도로(23)에 위치되면서 전원을 전도받아 발열하게 된다.
- [33] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 SR 발열체(22)는 전기저항물질 성분이 50 내지 75 중량%, 절연바인더 성분이 5 내지 16 중량%, 온도조절물질 성분이 10 내지 40 중량%를 가지도록 구성된다.
- [34] 상기 전기저항물질 성분의 함량이 50 중량% 미만인 경우에는 발열체의 발열 성능을 구현하기에 미흡하기에 바람직하지 못하고, 75 중량%를 초과하는 경우에는 온도조절의 안정성이 저하되기 때문에 바람직하지 못하다. 또한, 절연바인더 성분의 함량이 5 중량% 미만인 경우에는 조성물의 결합력이 저하되기 때문에 바람직하지 못하고, 16 중량%를 초과하는 경우에는 저항 성분 등 기타 조성물의 성분 함량이 적어서 발열성능이 저하되기 때문에 바람직하지 못하다. 그리고, 온도조절물질 성분의 함량이 10 중량% 미만인 경우에는 특정 온도로 조절하는 기능을 실현하기에 부족하기에 바람직하지 못하고, 40 중량%를 초과하는 경우에는 저항 성분 등 기타 성분들의 함량이 너무 적게 되어 바람직하지 못하다.
- [35] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 SR 발열체(22)는 전기저항물질 성분이 니켈(Ni)과 알루미늄(Al)을 포함하는 분말 혼합물 상태로 페이스트를 이루도록 한다. 이와 같은 전기저항물질 성분은 니켈이 전기저항물질 성분의 50 내지 60 중량%, 알루미늄이 전기저항물질 성분의 40 내지 50 중량%를 가지도록 구성되는데, 니켈이 전기저항물질 성분의 53 중량%, 알루미늄이 전기저항물질 성분의 47 중량%를 가지도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [36] 그리고, SR 발열체(22)의 전기저항물질 성분은 몰리브덴(Mo), 보론(B), 규소(Si) 등을 교정 성분(corrective ingredients)으로 가질 수 있다. 여기서, 몰리브덴은 페이스트의 0.05 내지 0.2at%, 보론은 페이스트의 0.005 내지 0.02at%로 구성되도록 하는데, 몰리브덴은 페이스트의 0.1at%, 보론은 페이스트의 0.01at%로 구성되도록 하는 것이 바람직하다.
- [37] 이와 같은 전기저항물질 성분은 니켈, 알루미늄에 몰리브덴(Mo), 보론(B), 규소(Si) 등의 교정 성분(corrective ingredients)을 첨가하여 산소 유입없이 4~12시간 동안(바람직하게는 6-10시간 동안) 유성형 보울 밀(ball mill)의 폐쇄공간에서 제조될 수 있다. 여기서, SR 발열체(22)의 전기저항물질 성분을 이루는 입자 간 분산(dispersion)값은 0.1 내지 10 μm 범위에서 형성되도록 하는데, 더욱 바람직하게는 0.5 내지 5 μm 범위에서 입자 간 분산(dispersion)값이 형성되도록 한다. 그리고, 비표면적(specific surface area)은 200 m²/g 이하인 것이 바람직하다. 이와 같은 전기저항물질 성분을 이루는 입자 간 분산값은 SR 발열체(22)의 저항온도계수(TCR:temperature coefficient of resistance)와 연동되는 것으로, SR 발열체(22)의 저항온도계수는 전기저항물질 성분을 이루는 입자 간 분산값에 의해 조절된다. 여기서, 전기저항물질 성분을 이루는 입자 간 분산값은 전기저항물질 성분이 유성형 보울 밀(ball mill)의 폐쇄공간에 머무는 시간에 의해 조절되게 된다.
- [38] 그리고, 상기 SR 발열체(22)의 절연바인더 성분은 폴리에스테르(polyester), 에폭시(epoxy)수지, 에폭시-페놀 라커(epoxy phenol laquer) 조성물 등에서 선택된 것으로 이루어진다. 상기 절연바인더 성분이 페이스트의 10 내지 16 중량%로 구성될 경우, 안정화 첨가물인 나노구조의 규소(Si) 분말이 절연바인더 성분에 첨가될 수 있다. 여기서, 이와 같은 규소는 페이스트의 0.3 내지 0.7at%로 구성될 수 있는데, 0.4 내지 0.6at%으로 구성되도록 하는 것이 바람직하다. 이와 같은 규소는 SR 발열체(22) 제조시 SR 발열체(22)의 구조 형성 시간을 단축시키며, 설정되어 구현된 SR 발열체(22)의 저항온도계수가 장기간 유지될 수 있도록 한다.
- [39] 또한, 상기 SR 발열체(22)는 온도조절물질 성분을 통하여 통전된 상태에서 약 50~450°C로 조절하는 역할을 한다. 이와 같이 온도조절물질 성분으로서 특정한 물질이 적절한 함량으로 포함되어야 발열체의 과열을 방지하고, 적절한 전력을 소모하는데 기여하는 것이다. SR 발열체(22)의 온도조절물질 성분으로는 납성분이 없는 유리(lead-free-glass) 분말 혼합물 상태로 페이스트를 이루도록 하는데, 이와 같은 유리 분말 혼합물은 SiO₂, BaO, B₂O₃, Al₂O₃로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 이상의 산화물인 것이 바람직하다.
- [40] 여기서, SR 발열체(22)의 온도조절물질 성분은 산소 유입없이 4~12시간 동안(바람직하게는 6~10시간 동안) 유성형 보울 밀(ball mill)의 폐쇄공간에서 제조될 수 있다. 한편, SR 발열체(22)의 온도조절물질 성분은 입자 간 분산(dispersion)값이 0.05 내지 2 μm 의 범위에서 형성되도록 하는데,

바람직하게는 0.1 내지 1.0 μm 의 범위에서 입자 간 분산값이 형성되도록 한다. 온도조절물질 성분을 이루는 입자 간 분산값은 온도조절물질 성분이 유성형 보울 밀(ball mill)의 폐쇄공간에 머무는 시간에 의해 조절되게 된다.

- [41] 이와 같은 SR 발열체(22)의 온도조절물질 성분은 ZnO, Al, TiO₂, Bi₂O₃BaTiO 등을 포함하는 교정 성분(corrective ingredients)을 첨가할 수 있는데, 이와 같은 온도조절물질 성분의 교정 성분을 이루는 입자 간 이산(discretisation)은 0.05 내지 0.4 μm 범위에서 형성될 수 있는데, 바람직하게는 0.1 내지 0.3 μm 범위에서 형성되도록 한다. 또한, SR 발열체(22)의 온도조절물질 성분은 나이오븀(Nb), 안티몬(Sb), 이트륨(Y), 란탄(La) 등을 포함하여 이루어진 혼합물을 공여체(donor)로 가지게 된다. 이와 같은 공여체(donor)는 높은 용적 전도도(volume conductivity)를 획득하기 위해 첨가된다.
- [42] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 SR 발열체(22)는 0.05 내지 1.9 Ω/\square (바람직하게는 0.09 내지 0.9 Ω/\square)의 저항값을 가지는데, 본 발명의 실시예에 따른 SR 발열체(22)는 전기저항물질 성분, 절연바인더 성분, 온도조절물질 성분의 중량비 조절에 의해 SR 발열체(22)의 저항값을 변경시키게 된다.
- [43] 또한, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 SR 발열체(22)는 500 내지 50 $\times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ (바람직하게는 560 $\times 10^{-6} \sim 40 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$)의 저항온도계수(TCR)를 가지는데, 본 발명의 실시예에 따른 SR 발열체(22)는 전기저항물질 성분, 절연바인더 성분, 온도조절물질 성분의 중량비 조절에 의해 SR 발열체(22)의 저항온도계수를 변경시키게 된다.
- [44] 상기와 같은 성분들로 이루어진 SR 발열체(22)의 성능을 알아보기 위하여, 에폭시 수지 7g, 니켈-알루미늄(Ni-53%, Al-47%) 70g, SiO₂-BaO-B₂O₃-Al₂O₃ 23g를 에탄올 200g에 분산하고 프리 믹싱한 후 고속으로 교반하여 본 발명의 SR 발열체(22)(실시예 1)를 제조하고, 에폭시 페놀 레커 수지 20g, NiAl[(Ni-53%, Al-47%)(45wt%)]-B(5wt%)-Mo(30wt%)-Si(20wt%) 60g을 에탄올 200g에 분산하고 프리 믹싱한 후 고속으로 교반하여 비교예 1의 면상발열체를 제조한 다음, 상기 실시예 1 및 비교예 1에 대하여 전력실험, 임피던스, 온도제어 실험을 실시하였고, 그 결과를 도 4 내지 7에 도시하였다.
- [45] 먼저, 도 4는 상기 실시예 1과 비교예 1에 따른 온도 조절 성능을 나타낸 그래프로, 선분 1은 비교예 1에 따른 온도 증가 곡선을 나타내고, 선분 2는 본 발명에 따른 SR 발열체(22)의 온도 증가를 나타낸 것으로, 본 발명의 SR 발열체(22)(실시예 1)는 온도가 일정값 이상이 되면 저항값이 급격히 증가하는 것을 볼 수 있다.
- [46] 또한, 도 5 내지 도 7에 도시된 전력실험 결과와 임피던스 실험 결과, 온도변화 실험 결과를 참조하면, 온도는 실시예 1과 비교예 1이 유사하게 증가하고 있다. 그러나 실시예 1은 시간에 따라 저항값(임피던스)이 증가하여 전력사용량이 감소하는 것을 확인할 수 있고, 비교예 1은 임피던스도 거의 일정하게 나타나고 전력사용량도 거의 일정하게 나타난다. 따라서, 본 발명의 SR 발열체(22)는

시간에 따라 저항값이 증가하여 전력사용량을 감소시킬 수 있고, 저항값의 증가(물질 특성)로 인하여 시간에 따른 전력 및 온도 자기제어(Self-Regulation)이 가능하다는 것을 확인할 수 있다.

- [47] 전술한 것과 같이, 본 발명의 전기레인지는 SR 발열체(22)가 주위의 온도환경에 대응하여 발열 상태를 조절하면서 온도가 일정하게 유지되도록 하므로, 전력소비를 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [48] 또한, SR 발열체(22)가 복수개로 분할되어 독립적으로 전원을 인가받아 발열하도록 구성될 경우, 용기의 크기에 따라 발열 면적을 가변시킬 수 있으므로 소비전력의 낭비를 방지할 수 있는 이점도 있다.
- [49] 전술한 본 발명에 따른 전기레인지에 대한 실시예는 단지 본 발명의 이해를 돕기 위한 예시 목적으로 제시된 것으로 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 첨부된 특허청구범위에 기재된 기술 사상의 범주 내에서 다양한 변경 및 실시가 가능할 것이다.

산업상 이용가능성

- [50] 본 발명은 전기레인지와 같이 발열체의 발열에 의해 음식물을 조리하는 조리기기 등에 유용하게 적용될 수 있다.
- [51]

청구범위

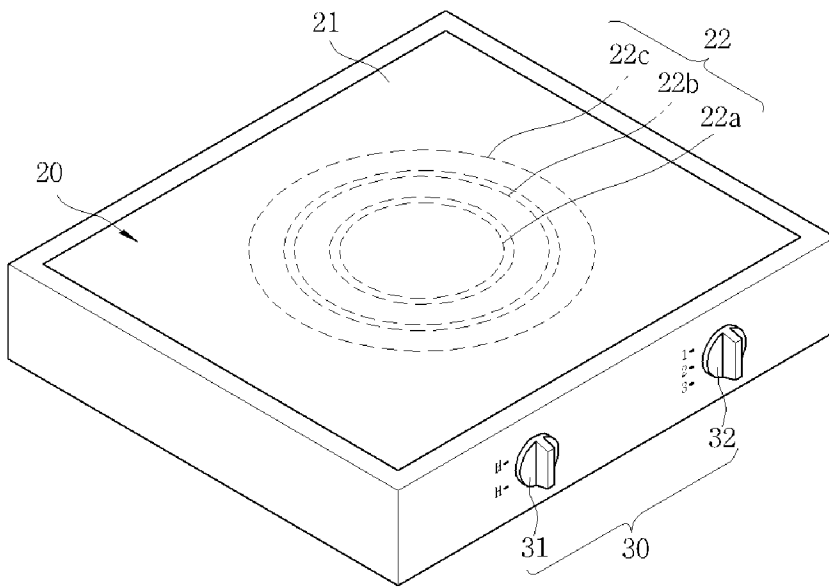
- [청구항 1] 상부면이 개방된 케이스(10)와;
 상기 케이스 상부면에 결합되는 내열성 기관(21)과;
 상기 내열성 기관의 하부에 연접하거나 일정 거리 이격되게 배치되며, 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 페이스트(paste)가 경화되어 이루어져 전원을 공급받아 발열하되, 온도 자가조절 기능을 수행하여 정해진 영역의 온도가 일정하게 유지되도록 하는 SR 발열체(22)(self regulation heating element)와;
 상기 케이스에 설치되어 사용자가 상기 SR 발열체의 발열온도를 조정할 수 있도록 하는 조작부(30)와;
 상기 조작부와 연결되어 상기 SR 발열체로 인가되는 전원을 제어하여 발열온도를 제어하는 컨트롤러(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 SR 발열체는 상기 내열성 기관의 하부면에 직접 도포 또는 부착된 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 SR 발열체는 내열성의 베이스플레이트 상부면에 도포 되거나 부착된 상태에서 상기 내열성 기관(21)의 하부면에 접촉되게 부착되거나 일정 거리 이격되게 설치된 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 SR 발열체는 복수개로 분할되고, 분할된 각각의 부분들은 전선을 통해 컨트롤러에 개별적으로 연결되어 독립적으로 전원을 공급받아 제어되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 조작부는 상기 SR 발열체의 분할된 부분들의 발열 또는 미발열을 선택적으로 제어하기 위한 범위조절부와, 상기 SR 발열체의 발열 온도를 제어하기 위한 온도조절부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 SR 발열체는 표면에 전도로(conduction path)가 형성되며, 상기 전도로에는 컨트롤러(40)의 전원선이 위치되어 컨트롤러로부터 전원을 전도받아 발열하게 되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 SR 발열체의 전기저항물질 성분은 50 내지 75 중량%이고, 절연바인더 성분이 5 내지 16 중량%이며, 온도조절물질 성분이 10 내지 40 중량%인 것을 특징으로 하는

- 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 8] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 전기저항물질 성분은 니켈(Ni)과 알루미늄(Al)을 포함하는 분말 혼합물 상태로 상기 페이스트를 이루게 되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 니켈은 상기 전기저항물질 성분의 50 내지 60 중량%이고, 상기 알루미늄은 상기 전기저항물질 성분의 40 내지 50 중량%인 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 SR 발열체의 전기저항물질 성분은 몰리브덴(Mo), 보론(B), 규소(Si) 군 중에서 하나 이상이 선택되는 교정 성분(corrective ingredients)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 몰리브덴은 상기 페이스트의 0.05 내지 0.2at%이고, 상기 보론은 상기 페이스트의 0.005 내지 0.02at%인 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 12] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 전기저항물질 성분을 이루는 입자 간 분산(dispersion)값은 0.1 내지 10 μ m이고, 상기 SR 발열체의 저항온도계수(TCR:temperature coefficient of resistance)는 상기 전기저항물질 성분을 이루는 입자 간 분산값에 의해 조절되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 13] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 절연바인더 성분은 폴리에스테르(polyester), 에폭시(epoxy)수지, 에폭시-페놀 라커(epoxy phenol laquer) 조성물 군 중에서 선택된 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 14] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 절연바인더 성분은 10 내지 16 중량%이 되, 상기 SR 발열체의 절연바인더 성분은 안정화 첨가물인 나노구조의 규소(Si) 분말을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 규소는 상기 페이스트의 0.3 내지 0.7at%인 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 16] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 조절물질 성분은 납성분이 없는 유리(lead-free-glass) 분말 혼합물

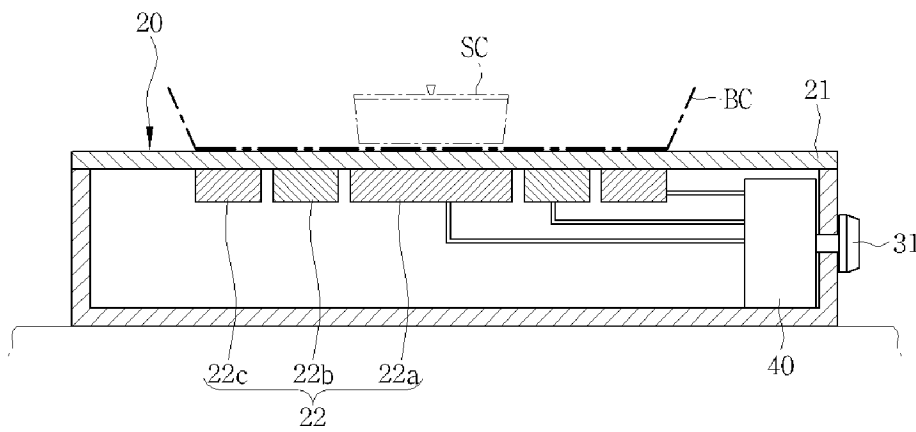
- 상태로 상기 페이스트를 이루게 되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 유리 분말 혼합물은 SiO_2 , BaO , B_2O_3 , Al_2O_3 을 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 18] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 조절물질 성분을 이루는 입자 간 분산(dispersion)값은 0.05 내지 $2\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 19] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 조절물질 성분은 ZnO , Al , TiO_2 , Bi_2O_3 , BaTiO 군 중에서 하나 이상이 선택되는 교정 성분(corrective ingredients)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 20] 제19항에 있어서, 상기 교정 성분을 이루는 입자 간 이산(discretisation)은 0.05 내지 $0.4\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 21] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 조절물질 성분은 나이오븀(Nb), 안티몬(Sb), 이트륨(Y), 란탄(La) 군에서 하나 이상이 선택되는 혼합물을 공여체(donor)로 포함하게 되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 22] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 저항값은 0.05 내지 $1.0 \Omega/\square$ 이 되, 상기 SR 발열체를 이루는 전기저항물질 성분, 절연바인더 성분, 조절물질 성분의 중량비 조절에 의해 상기 SR 발열체의 저항값이 변경되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 23] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SR 발열체의 저항온도계수는 500×10^{-6} 내지 $50 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ 이 되, 상기 SR 발열체를 이루는 전기저항물질 성분, 절연바인더 성분, 조절물질 성분의 중량비 조절에 의해 상기 SR 발열체의 저항온도계수가 변경되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지.
- [청구항 24] 전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 SR 발열체 형성용 페이스트(paste)를 준비하는 단계와; 내열성 기관의 표면에 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 일정 두께로 도포하는 단계와; 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 경화시키는 단계를 포함하는

- [청구항 25] 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지의 제조방법.
전기저항물질 성분과 절연바인더 성분 및 온도조절물질 성분이 혼합된 SR 발열체 형성용 페이스트(paste)를 준비하는 단계와;
내열성 베이스플레이트의 표면에 상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 일정 두께로 도포하는 단계와;
상기 SR 발열체 형성용 페이스트를 경화시키는 단계 및;
상기 SR 발열체가 내열성 기판의 표면에 부착되거나 일정 거리 유격을 가지면서 결합되도록 내열성 기판과 베이스플레이트를 설치하는 단계를 포함하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지의 제조방법.
- [청구항 26] 제24항 또는 제25항에 있어서, 상기 SR 발열체 페이스트는 스크린 프린트(screen print) 방식으로 내열성 기판 또는 내열성 베이스플레이트 표면에 도포되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지의 제조방법.
- [청구항 27] 제24항 또는 제25항에 있어서, 상기 전기저항물질 성분은 니켈, 알루미늄에 몰리브덴(Mo), 보론(B), 규소(Si) 등의 교정 성분(corrective ingredients)을 첨가하여 산소 유입없이 4~12시간 동안 유성형 보울 밀(ball mill)의 폐쇄공간에서 제조되는 것을 특징으로 하는 온도 자가조절형 면상발열체를 적용한 전기레인지의 제조방법.

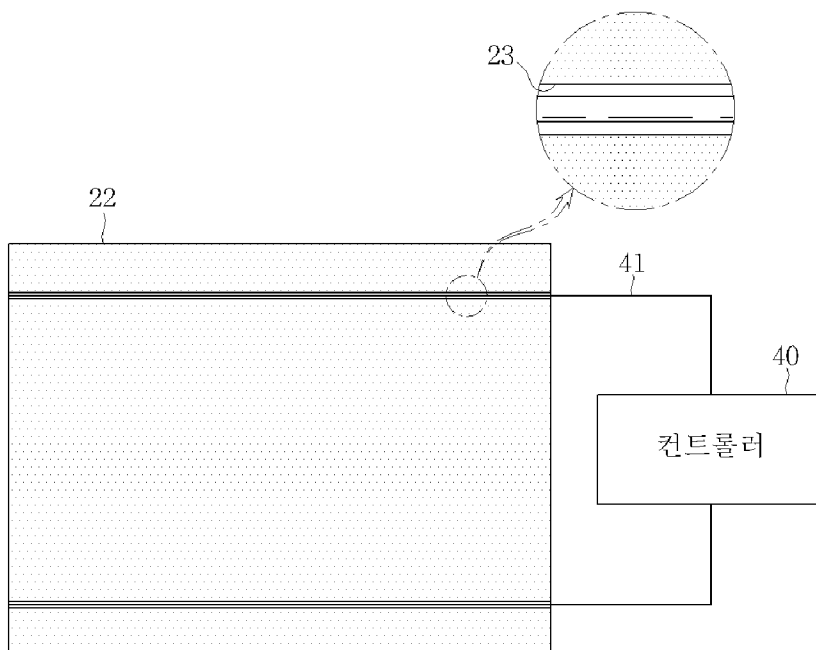
[Fig. 1]



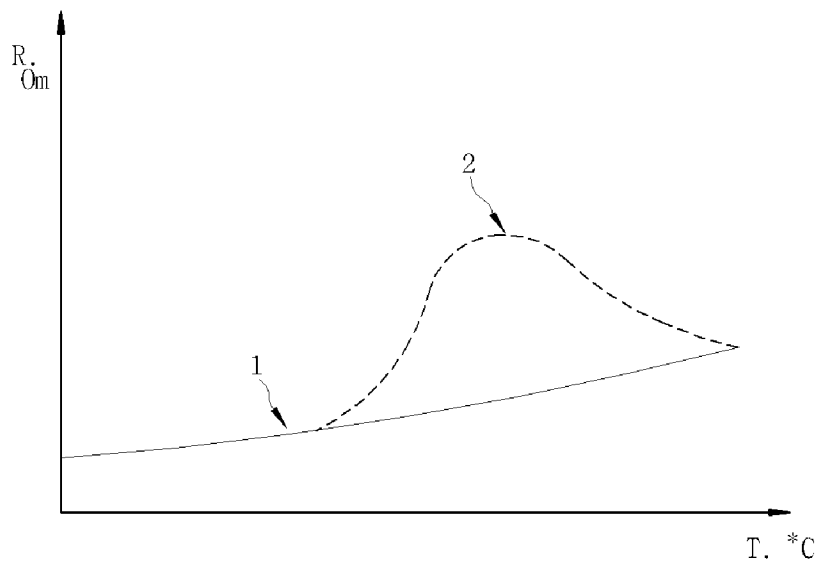
[Fig. 2]



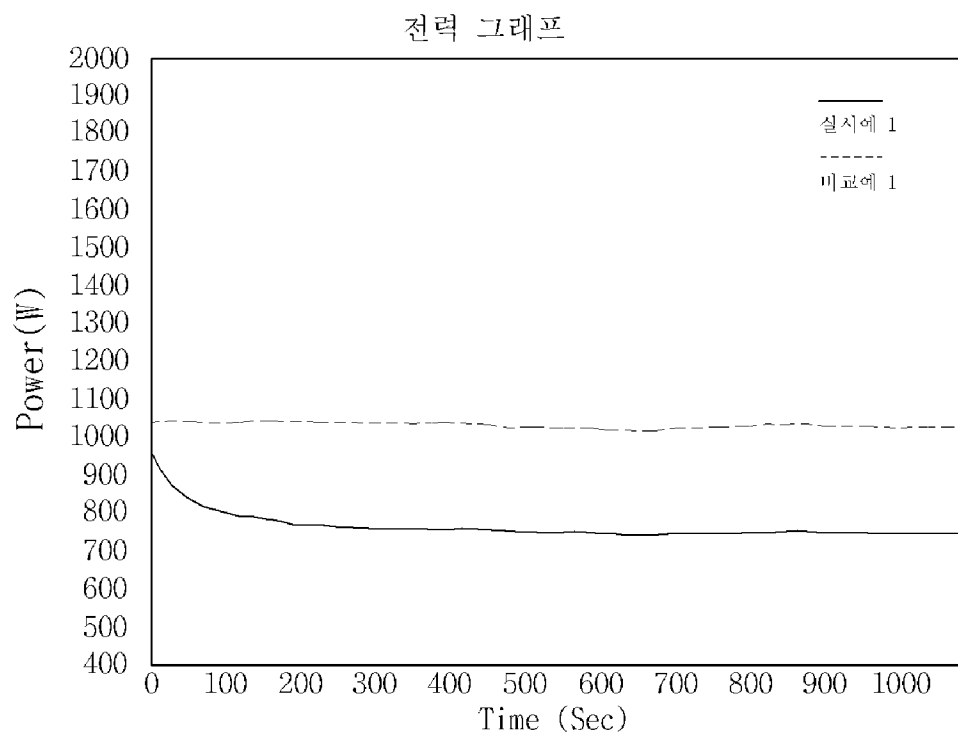
[Fig. 3]



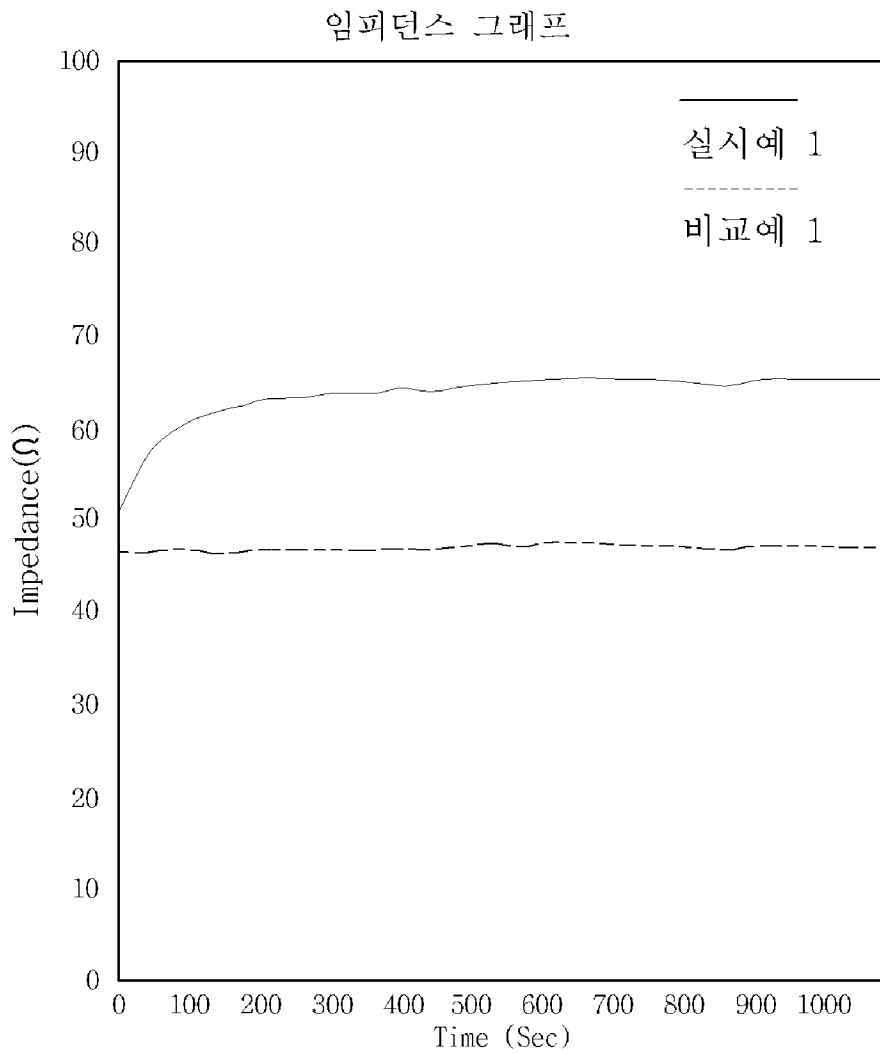
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

