(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0096925
(43) 공개일자 2012년08월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 3/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7002861
(22) 출원일자(국제) 2010년06월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년02월01일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2010/001266
(87) 국제공개번호 WO 2011/001144
국제공개일자 2011년01월06일
(30) 우선권주장
0911410.9 2009년07월01일 영국(GB)

(71) 출원인
맨톡, 폴, 렌워쓰
영국, 미들섹스 유비3 2비에이치, 해이여스, 에버그린 웨이 95
(72) 발명자
맨톡, 폴, 렌워쓰
영국, 미들섹스 유비3 2비에이치, 해이여스, 에버그린 웨이 95
(74) 대리인
백만기, 양영준, 정은진

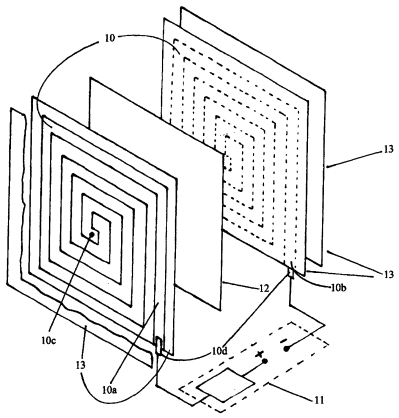
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **저 저항 전기 가열 시스템**

(57) 요 약

저 저항 전기 가열 시스템은, 거의 모든 영역이 가열되도록 커버하는 2개의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)로 된 전기 가열 소자(10)로 형성되는 저 저항 전기 전도 재료를 포함하며, 이 저 저항 전기 전도 재료는 열을 발행시키기에 충분한 저항을 갖는다. 전기 가열 소자(10)의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)은 열 생성 전류가 동일한 방향으로 흐르고 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b) 각각에서 반대로 흐르지 않도록 나선형으로 구성된다. 전기 가열 소자(10)의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b) 각각의 중심(10c)은 서로에 대해 직렬로 전기 접속된다. 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)은 평평한 나선의 외부 부분(10d)에서 제어되는 전원(11)에 접속되어, 회로를 완성한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

저 저항 전기 가열 시스템으로서,

전기 가열 소자로 형성된 저 저항 전기 전도 재료

를 포함하고, 상기 저 저항 전기 전도 재료는,

저 저항의 상기 전기 전도 재료를 제어되지 않는 전원에 접속시킴으로써 상기 전기 가열 소자로서 사용하는 경우, 상기 전기 가열 소자로서 사용되는 저 저항의 상기 전기 전도 재료가 에너지 전이 온도에 도달하기 전에 그것의 용융 온도에 도달하여 용해되는 저 저항의 전기 전도 재료

로서 정의되고,

상기 저 저항 전기 전도 재료는 제어되는 전원으로부터 전력이 공급되는 상기 전기 가열 소자로서 사용되고, 상기 전기 가열 소자로서 사용되는 상기 저 저항 전기 전도 재료에 흐르는 전류는 제어되는 전원에 접속되고,

상기 제어되는 전원은, 상기 전기 가열 소자로서 사용되는 상기 저 저항 전기 전도 재료를 통해 흐르는 전류를 제어하는 수단, 및 상기 전기 가열 소자에 공급되는 전력을 제어하는 수단으로서 상기 전기 가열 소자에 걸린 전압을 제어하는 수단을 구비함으로써 에너지 전이들이 발생하는 온도를 제어하여 열을 발생시키는 데에 필요한 에너지를 감소시키고,

상기 전기 가열 소자는 전자기장 디플렉터를 구비하고, 상기 전자기장 디플렉터는 상기 전기 가열 소자를 통해 흐르는 열 발생 전류로부터 생성되는 상기 전자기장이 디플렉트되고 상기 전기 가열 소자에 재유도되어, 상기 열 생성 전류를 승압(boosting)함으로써, 상기 전기 가열 소자의 열 생성 효율을 증가시키는 수단인, 저 저항 전기 가열 시스템.

청구항 2

저 저항 전기 가열 시스템으로서,

전기 가열 소자로 형성된 저 저항 전기 전도 재료

를 포함하고,

상기 저 저항 전기 전도 재료는 상기 전기 가열 소자의 적어도 하나의 섹션을 형성하도록 나선형으로 평평하게 구성되고,

상기 구성된 나선형으로 평평한 상기 전기 가열 소자의 상기 적어도 하나의 섹션은 상기 구성된 나선형으로 평평한 상기 전기 가열 소자의 상기 적어도 하나의 섹션과는 다른 섹션에 전기 접속되고,

상기 구성된 나선형으로 평평한 상기 전기 가열 소자의 상기 적어도 하나의 섹션 각각은 각각의 나선의 중심에서 전기 접속되고,

상기 구성된 나선형으로 평평한 상기 전기 가열 소자의 상기 적어도 하나의 섹션 각각은 제어되는 전원에 접속되는 수단을 구비하는, 저 저항 전기 가열 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전기 가열 소자는 청구항 제1항에 정의된 저 저항 전기 전도 재료를 포함하는, 저 저항 전기 가열 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전기 가열 소자는 전자기장 디플렉터를 구비하는, 저 저항 전기 가열 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 전기 가열 소자는 나선형으로 평평하게 구성되는, 저 저항 전기 가열 시스템.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어되는 전원은, 결합되어 있는 전압 제어 및 열 생성 전류 제어 장치를 포함하고,

상기 결합되어 있는 전압 제어 및 열 생성 전류 제어 장치는,

상기 전기 가열 소자에 걸린 전압을 제어하는 수단인 적어도 하나의 전압 제어 장치; 및

상기 전기 가열 소자에 흐르는 열 생성 전류를 제어하는 수단인 적어도 하나의 열 생성 전류 제어 장치

를 포함하는, 저 저항 전기 가열 시스템.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어되는 전원은, 적어도 하나의 전압 제어 및 열 생성 전류 제어 장치를 포함하고,

상기 전압 제어 및 열 생성 전류 제어 장치는 상기 전기 가열 소자에 걸린 전압 및 상기 전기 가열 소자에 흐르는 열 생성 전류를 제어하는 수단인, 저 저항 전기 가열 시스템.

명 세 서

배 경 기 술

[0001] 전기 에너지에 의한 열의 발생이 공지되어 있다. 이는, 전류가 가열 소자에 걸린 전위차에 의해 전원으로부터 가열 소자를 통과할 때에, 열을 발생시키기에 충분한 저항을 갖는 전도 재료로 구성된 가열 소자를 필요로 한다. 열을 발생기키기 위해 필요한 전력 P 와트(watts)는, 아래 관계식에 따라, 가열 소자를 통과하는 전류 I 암페어(amps), 가열 소자의 저항 R 옴(ohms), 및 가열 소자에 걸리는 전위차 V 볼트(volts)와 관련된다.

[0002] $$P = I^2R = VI \text{ watts.}$$

[0003] 위 식은 전기 에너지가 열로 완전히 변환될 경우에 에너지 전이 온도에서 생성되는 열이다. 에너지 전이 온도는 다수의 전기 전도 재료들의 용융 온도보다 더 높으며, 이는, 용융 온도에 도달하기 전에 에너지 전이 온도에 도달하는 고 저항의 합금으로 가열 소자가 이루어지는 것을 필요로 한다. 이러한 합금의 경우 에너지 전이 온도는 요구된 온도보다 훨씬 높아서, 그 온도가 요구된 온도로 제어되도록 하는 것이 필요하다. 또한 고 저항의 가열 소자는 적절한 가열 속도를 가져, 자동온도조절(thermostatic) 스위치가 요구된 온도를 가능한 한 거의 일정하게 유지하기 위해 응답하는 시간을 갖는 것을 가능하게 한다. 문제는, 가열 소자의 저항이 높고, 전류가 높고, 이에 걸리는 요구되는 전위차가 높을수록, 이를 통과하는 전류를 공급하기 위해, 열을 발생시키기 위해, 더 많은 전력이 필요하며 따라서 열을 발생시키는 더 많은 전기 에너지가 필요하다는 것이다.

[0004] 가열될 표면 상에 열을 분산시키는 효과적인 방법은 가열 소자로 하여금 가열될 표면을 가능한 완벽하게 커버하게 하는 것이다. 이는 충분한 길이를 갖는 호일에 의해 달성될 수 있다. 문제는, 가열 소자의 저항이 그것의 저항성 및 기하학적 형태에 직접 관련된다는 것이며, 현존의 가열 소자들에 사용된 합금들은 이미 고저항을 갖기 때문에 이는 고 저항성을 가지게 된다는 것이다. 호일은 또한 매우 많이 줄어든 단면 영역을 가질 것이며 그 길이가 증가하면 그것의 저항이 심지어 더 증가하게 되어, 열을 생성하기 위해 심지어 더 많은 전력이 필요하며 따라서 더 많은 전기 에너지가 필요할 것이다. 가열 소자의 기하학적 형태의 이 제한은 열을 제공하기 위해 그것이 사용될 수 있는 방식을 제한한다. 이 때문에 가열 소자로부터 예를 들면, 패널 라디에이터의 표면에 열을 전달하는데 물 또는 기름과 같은 제2 매질이 사용되는데, 왜냐하면 물 또는 기름이 열을 보다 효과적으로 분산시키고 물 또는 기름의 상대적으로 느린 온도 증가 속도로 인해 온도 변화에 응답하는 자동온도조절 시간이 허용되어, 안전한 표면 온도를 도출하기 때문이다.

[0005] 거의 모든 국산 제품 및 많은 산업용 전기 가열 적용례들은 구리 및 알루미늄과 같은 저 저항 전기 전도 재료들의 용융 온도 미만의 온도에서 생긴다. 다음의 관계식 $P = I^2R = VI \text{ watts.}$ 은, 가열 소자의 저항이 줄어들 수 있다면, 열을 발생시키는 데 필요한 전력도 줄어들 것이라고 제시한다. 구리나 알루미늄과 같은 저 저항 전기 전도 재료들의 문제점은 그것들이 제어되지 않는 전원에 접속될 때에 그들의 용융 온도까지 매우 빠르게 가열된다는 점이다. 이 때문에 그것들은 퓨즈 와이어로 사용된다.

[0006] 전압이 전기 가열 소자에 걸리고 전류가 이를 통하게 될 때에, 제어되는 전원은, 제로 손실 캐패시터(zero loss capacitor)의 형태로 순수하게 용량성인 임피던스 컴포넌트를 사용함으로써 제한된 전력량을 공급하도록 제어되는데, 이는 이 소자를 통과하여 전달되는 임의의 전류를 이하의 방식으로 엄격히 제어한다.

[0007] $$I = 2\pi fCVs,$$

[0008] 왜냐하면 이는 제로 저항성과 인덕턴스를 갖기 때문이다. 이는 변압기(transformer)와 결합되어 전기 가열 소자에 걸리는 필요한 전압으로 올리거나 내릴 수 있다. 그러면 전기 가열 소자는, 적절한 가열 속도로, 그러나 안전하게 그것의 용융 온도 미만의 온도로 열을 발생시키는 충분한 양의 전력만을 수용할 것이다. 가열 소자의 저항은 저 저항 전기 전도 재료를 사용함으로써 감소될 수 있다. 그러면 전기 가열 소자는, 가열 소자의 저항의 큰 증가 없이도, 가열될 표면적을 증가시키거나 면적을 커버하는 전기 전도 재료 호일로부터 만들어져서 가열 효율을 높이고, 이에 따라 전력을 줄이고 따라서 열을 생성시키는 데 필요한 전기 에너지를 줄일 수 있다.

[0009] 전기 가열 소자 내에 전류가 흐를 때, 이는 그 소자의 에너지 전이 온도에 도달할 때까지 전자기장을 발생시킨다. 전기 가열 소자가 반대 전류 흐름을 갖도록 구성되면, 발생되는 전자기장이 반대로 될 것인데, 이는 전류의 가열 효과를 감소시킬 것이고, 이에 따라 전기 가열 소자의 효율도 감소될 것이다. 따라서, 전기 가열 소자는, 가열 전류가 동일한 방향으로 흘러서 전자기장이 서로 반대로 되지 않도록 하여 열 발생의 효율을 증가시키도록 구성되어야 한다. 일부 발생된 전자기장은 또한 손실되는데, 왜냐하면 그것이 가열 소자로부터 멀리 유도되어, 열 발생 전류에 의해 발생되는 열을 감소시키기 때문이다. 전자기장 디플렉터를 제공함으로써, 멀리 유도된 전자기장이 전기 가열 소자로 재유도되어, 열 발생 전류를 승압(boosting)하고 전기 가열 소자의 가열 효율을 증가시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 열을 발생시키기 위하여 전기 가열 소자로 형성되는 저 저항 전기 전도 재료를 포함하는 저 저항 전기 가열 시스템이다. 저 저항 전기 전도 재료는, 제어되지 않는 전원에 접속시킴으로써 전기 가열 소자로서 사용될 때, 전기 전도 재료가 그 용융 온도에 도달하고, 에너지 전이 온도에 도달하기 전에 융해하도록 하는 저항의 전기 전도 재료로서 정의된다. 전기 가열 소자는 그것을 통해 흐르는 전류가 동일한 방향으로 흘러서, 발생된 전자기장이 반대로 되지 않게 하여, 가열 효율을 증가시키도록 하는 방식으로 구성된다. 전기 가열 소자는 제어되는 전원에 접속되며, 여기서 전기 가열 소자에 걸리는 전압 및 전기 가열 소자를 통하는 전류는 전기 가열 소자에 대한 전력을 제한하도록 제어된다. 제어되는 전원은 전기 가열 소자에 대한 전력의 양을 제어하므로, 전기 가열 소자의 온도를 전기 가열 소자를 형성하는 저 저항 전기 전도 재료의 용융 온도 미만의 에너지 전이 온도로 안전하게 제한할 수 있어서, 요구된 온도에서 또는 그 근처에서 열을 발생시키는 데 필요한 에너지를 감소시킨다. 저 저항 전기 가열 시스템에는 전자기장 디플렉터가 제공되며, 전자기장 디플렉터는 멀리 유도된 전자기장을 재유도하여 열 발생 전류를 승압하는 전기 전도 재료로 형성되어, 전기 가열 소자의 열 발생 효율을 증가시킨다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 발명은 이제 이하의 도면들에 의해 설명된다.

도 1은 제어되는 전원에 접속된 저 저항 전기 가열 시스템의 서로 분리된 컴포넌트들의 사시도.

도 2는 제어되는 전원 회로의 제1 실시예를 도시하는 도면.

도 3은 제어되는 전원 회로의 제2 실시예를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

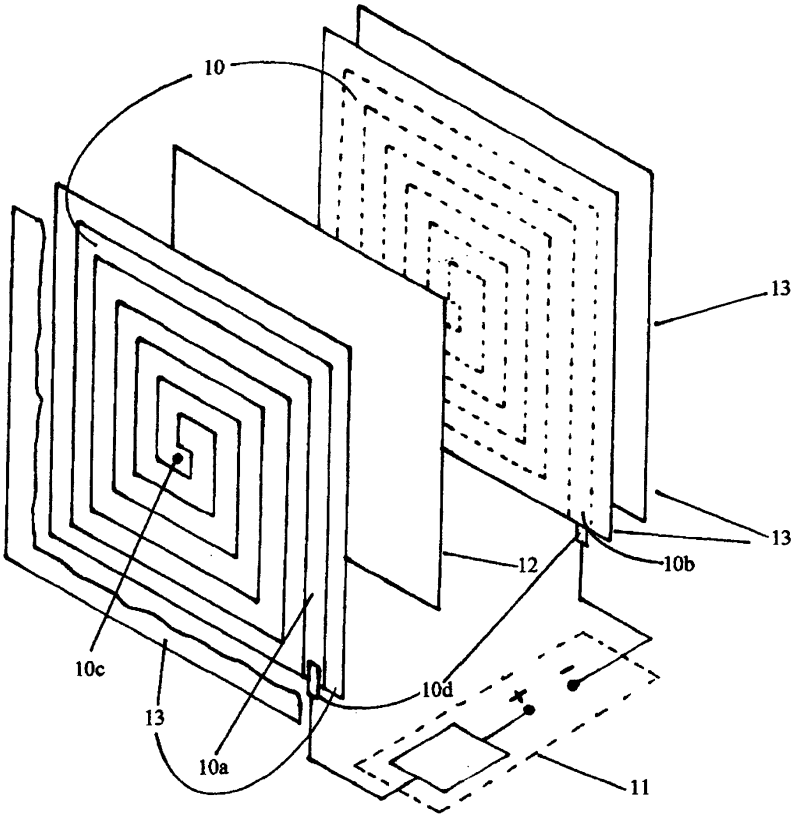
[0012] 도 1은, 가열되는 거의 모든 영역을 커버하는 두 개의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)로 된 전기 가열 소자(10)로 형성되는 저 저항 전기 전도 재료를 포함하는 저 저항 전기 가열 시스템의 컴포넌트들의 사시도를 도시하며, 이 저 저항 전기 전도 재료는 열을 발생시키는 데에 충분한 저항을 갖는다. 전기 가열 소자(10)의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)은, 열 발생 전류가 동일한 방향으로 흐르고 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b) 각각에서 반대로 흐르지 않도록 나선형으로 구성된다. 전기 가열 소자(10)의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b) 각각의 중심(10c)은 서로에 대해 직렬로 전기 접속된다. 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)은 편리하게 평평한 나선의 외부 부분(10d)에서 제어되는 전원(11)에 접속되어, 회로를 완성한다. 나선형의 섹션들(10a 및 10b)은 전기 가열 소자(10)를 제어되는 전원(11)에 접속시키는 접속 수단이 전기 가열 소자(10)의 평평한 나선형의 섹션들(10a 및 10b)을 가로지르지 않도록 하는 방식으로 접속된다. 저 저항 전기 가열 시스템에는 전자기장 디플렉터(12)로서 전기 전도 재료의 시트가 제공된다. 전자기장 디플렉터(12)는 전기 가열 소자(10)의 두 개의 섹션들(10a 및 10b)에 의해 둘러싸이고, 열 전도성 전기 절연 재료(13)에 의해 서로 전기적으로 절연된다. 전기 가열 소자(10)의 2개의 섹션들(10a 및 10b)을 통해 흐르는 열 발생 전류에 의해 발생된 전자기장은 전자기장 디플렉터(12)에 의해 디플렉트되고 재유도되어, 열 발생 전류를 승압시킨다. 전체 어셈블리에는 전기 가열 소자(10)의 2개의 섹션들(10a 및 10b)의 외부 표면들에 열 전도성 전기 절연 재료(13)(전기 가열 소자(10)의 섹션(10a)의 외부 표면에서 절단되어 도시됨)가 제공되어, 가열되는 표면이 전기 가열 소자(10)의 2개의 섹션들(10a 및 10b)로부터 전기적으로 절연되게 된다. 전기 가열 소자(10)의 온도를 제어하기 위해 자동온도조절 수단(thermostatic means)(도시 생략)이 제공된다.

[0013] 도 2는 전기 가열 소자(10)에 걸리는 전압을 제어하는 변압기(14) 및 전기 가열 소자(10)를 통하는 열 발생 전류를 제어하는 제로 손실 커패시터(zero loss capacitor)(15)를 포함하는 제어되는 전원 회로의 제1 실시예를 도시한다.

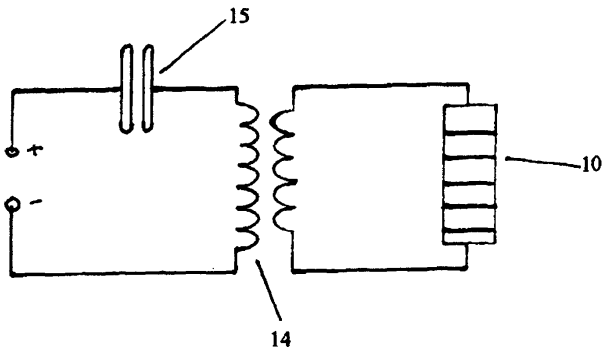
[0014] 도 3은 전기 가열 소자(10)에 걸리는 전압 및 전기 가열 소자를 통하는 열 발생 전류를 제어하는 적어도 하나의 제로 손실 커패시터(15)를 포함하는 제어되는 전원 회로의 제2 실시예를 도시한다.

도면

도면1



도면2



도면3

