



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0049996
(43) 공개일자 2011년05월13일

(51) Int. Cl.

G01J 5/12 (2006.01) G01K 11/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0106798

(22) 출원일자 2009년11월06일

심사청구일자 2009년11월06일

(71) 출원인

한국기초과학지원연구원

대전광역시 유성구 어은동 52번지

(72) 발명자

김건희

대전광역시 유성구 반석동 622번지 반석마을아파트 507-103

이정민

대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 110-1801

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이름

전체 청구항 수 : 총 7 항

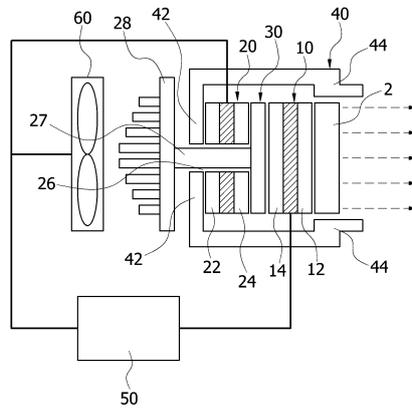
(54) 흑체의 온도제어장치 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 흑체의 온도제어장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명은 적외선 영역의 복사 에너지를 방출하는 흑체; 상기 흑체에 인접하게 장착되어, 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수하는 제1a면과 제1b면을 구비하는 제1펠티어 소자; 상기 제1b면에 인접한 구리판; 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수하는 제2a면과 제2a면을 구비하고, 상기 제2b면이 상기 구리판에 인접하는 제2펠티어 소자; 상기 제2a면에 인접하게 설치되는 절곡면과 상기 흑체의 양단에 인접하게 연장되는 암을 구비하는 열 전달부재; 및 상기 제1a면이 열을 방출하면 상기 제2a면도 동시에 열을 방출하고, 상기 제1a면이 열을 흡수하면 상기 제2a면도 동시에 열을 흡수하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 흑체의 온도제어장치를 제공한다.

따라서, 본 발명에 의하면 흑체의 온도 분포를 균일하게 조절할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

양순철

대전광역시 유성구 관평동 테크노밸리 6단지 604동
1303호

장기수

대전광역시 대덕구 읍내동 현대아파트 106동 809호

김효식

대전광역시 유성구 관평동 668 대덕테크노밸리
303-1304

양문섭

대구광역시 남구 대명동 856-20

특허청구의 범위

청구항 1

적외선 영역의 복사 에너지를 방출하는 흑체;

상기 흑체에 인접하게 장착되어, 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수하는 제1a면과 제1b면을 구비하는 제1 펠티어 소자;

상기 제1b면에 인접한 구리판;

선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수하는 제2a면과 제2b면을 구비하고, 상기 제2b면이 상기 구리판에 인접하는 제2펠티어 소자;

상기 제2a면에 인접하게 설치되는 절곡면과 상기 흑체의 양단에 인접하게 연장되는 암을 구비하는 열 전달부재; 및

상기 제1a면이 열을 방출하면 상기 제2a면도 동시에 열을 방출하고, 상기 제1a면이 열을 흡수하면 상기 제2a면도 동시에 열을 흡수하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 흑체의 온도제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흑체를 냉각하고자 하는 경우에는 상기 제1a면의 온도 T1보다 상기 제2a면의 온도 T2가 낮은 것을 특징으로 하는 흑체의 온도제어장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 흑체를 가열하고자 하는 경우에는 제1a면의 온도 T1보다 상기 제2a면의 온도 T2가 높은 것을 특징으로 하는 흑체의 온도제어장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2펠티어 소자의 중앙에는 관통공이 형성되고,

상기 구리판에 접촉되어, 상기 구리판에서 발생하는 열을 배출하는 방열부재를 더 포함하는 흑체의 온도제어장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 방열부재는 상기 구리판에 연결된 방열관을 구비하고,

상기 방열관은 수냉식 또는 공랭식으로 열교환이 이루어지는 것을 특징으로 하는 흑체의 온도제어장치.

청구항 6

적외선 영역의 복사 에너지를 방출하는 흑체의 온도를 측정하는 제1단계;

상기 제1단계에서 측정된 온도가 원하는 설정온도보다 높은지 또는 낮은지를 판단하는 제2단계; 및

상기 제2단계에서 낮다고 판단되면, 상기 흑체에 인접한 제1a면과 상기 흑체의 양단에 인접한 암을 구비하는 열 전달부재에 인접하게 설치된 제2펠티어 소자의 제2a면에서 열을 방출하고,

상기 제2단계에서 높다고 판단되면, 상기 흑체에 인접한 제1a면과 상기 제2a면에서 열을 흡수하는 제3단계;를 포함하며,

상기 흑체의 온도를 상기 제1a면 및 상기 제2a면의 온도에 의해서 조절하는 것을 특징으로 하는 온도제어방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1a면에서 열이 방출되는 경우에는 상기 제1a면의 온도 T1은 상기 제2a면의 온도 T2보다 낮고,

상기 제1a면에서 열이 흡수되는 경우에는 상기 제1a면의 온도 T1은 상기 제2a면의 온도 T2보다 높은 것을 특징으로 하는 흑체의 온도제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 흑체의 온도제어장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 펠티어 소자를 이용한 흑체의 온도제어장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 열상 카메라를 테스트하고 온도 보정을 행하기 위해 흑체를 사용한다. 흑체는 방사율(emissivity)이 대략 1이어서, 자신이 가진 에너지를 거의 100% 방출하는 물체이다. 열상 카메라 내에는 흑체를 감지하는 검출기(detector)가 있다. 검출기는 수많은 검출센서로 이루어진 센서 어레이로 되어 있는데, 일 예로서 하나의 검출기는 가로 320개×세로 240개, 즉 76,800개의 센서가 모여있는 센서 어레이로 되어 있으며, 이러한 어레이를 통상 FPA(Focal Plane Array)라고 부른다.

[0003] 그런데 센서 어레이를 구성하는 각각의 센서는 제조과정 등에서의 오차로 인해 각 센서마다 그 성능에 조금씩 편차를 보인다. 특히 열상의 검출기는 이러한 현상(성능의 비 균일)이 매우 커 실제 전자회로를 구성하여 영상 구현 시 영상을 거의 알아보지 못할 정도로 각 센서의 성능의 차이가 매우 크다. 이러한 특성을 사전에 보상과 보정이란 과정을 통해 거의 일정한 성능을 나타낼 수 있도록 주변 온도와 흑체소스의 온도를 이용하여 열상 카메라에서 각 센서의 상이한 성능을 보상하게 하는 장비가 필요하게 된다.

[0004] 국내에서는 국방 및 산업특수 분야에서 민간에 활성화되지 않은 기술인 군용 열상 장비 및 보건 의료용 체열 장비를 수입하는 것이 일반적이고, 사용자 환경에 적합한 소프트웨어 개발을 하는 점에 있어서 열상장비의 측정 분석 표준 장비 개발은 전무한 상태이다.

[0005] 해외에서는 미국의 SBIR사, 이스라엘의 CI사, 유럽의 MICRON사, 그리고 중국에서 값싸게 생산된 제품들이 있으나, 가장 기술적으로 앞서 있는 회사는 미국의 SBIR사로 다양한 흑체를 개발 판매하는데, SBIR사에서도 미세 온도 안정용 진공 패키지의 흑체는 적용하지 않고 있다.

[0006] 국내는 물론 해외의 제품에서도 온도 보정에 대한 기술 개발이 활발하지 않기 때문에, 그로 인한 오차를 보정하지 못하여 측정값에 잘못된 오류가 발생된다는 문제가 있다. 따라서 적외선 영역의 복사에너지 차이를 사람이 볼 수 있는 가시광 영상으로 변환시켜주는 열상카메라의 온도 보정 및 성능 평가를 위한 기술의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 흑체의 온도분포가 균일하게 형성되는 흑체의 온도제어장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

[0008] 또한 본 발명은 흑체의 온도를 원하는 온도로 변화시켜 열상 카메라로 흑체를 촬영할 수 있는 흑체의 온도제어장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 적외선 영역의 복사 에너지를 방출하는 흑체; 상기 흑체에 인접하게 장착되어, 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수하는 제1a면과 제1b면을 구비하는 제1펠티어 소자; 상기 제1

b면에 인접한 구리판; 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수하는 제2a면과 제2a면을 구비하고, 상기 제2b면이 상기 구리판에 인접하는 제2펠티어 소자; 상기 제2a면에 인접하게 설치되는 절곡면과 상기 흑체의 양단에 인접하게 연장되는 암을 구비하는 열 전달부재; 및 상기 제1a면이 열을 방출하면 상기 제2a면도 동시에 열을 방출하고, 상기 제1a면이 열을 흡수하면 상기 제2a면도 동시에 열을 흡수하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 흑체의 온도제어장치를 제공한다.

- [0010] 특히 상기 흑체를 냉각하고자 하는 경우에는 상기 제1a면의 온도 T1보다 상기 제2a면의 온도 T2가 낮고, 상기 흑체를 가열하고자 하는 경우에는 제1a면의 온도 T1보다 상기 제2a면의 온도 T2가 높은 것이 바람직하다.
- [0011] 나아가 상기 제2펠티어 소자의 중앙에는 관통공이 형성되고, 상기 구리판에 접촉되어, 상기 구리판에서 발생하는 열을 배출하는 방열부재를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 방열부재는 상기 구리판에 연결된 방열판을 구비하고, 상기 방열판은 수냉식 또는 공랭식으로 열교환이 이루어질 수 있다.
- [0013] 또한 본 발명은 적외선 영역의 복사 에너지를 방출하는 흑체의 온도를 측정하는 제1단계; 상기 제1단계에서 측정된 온도가 원하는 설정온도보다 높은지 또는 낮은지를 판단하는 제2단계; 및 상기 제2단계에서 낮다고 판단되면, 상기 흑체에 인접한 제1a면과 상기 흑체의 양단에 인접한 암을 구비하는 열 전달부재에 인접하게 설치된 제2펠티어 소자의 제2a면에서 열을 방출하고, 상기 제2단계에서 높다고 판단되면, 상기 흑체에 인접한 제1a면과 상기 제2a면에서 열을 흡수하는제3단계;를 포함하며, 상기 흑체의 온도를 상기 제1a면 및 상기 제2a면의 온도에 의해서 조절하는 것을 특징으로 하는 온도제어방법을 제공한다.
- [0014] 특히 상기 제1a면에서 열이 방출되는 경우에는 상기 제1a면의 온도 T1은 상기 제2a면의 온도 T2보다 낮고, 상기 제1a면에서 열이 흡수되는 경우에는 상기 제1a면의 온도 T1은 상기 제2a면의 온도 T2보다 높은 것이 바람직하다.

효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 기술적 측면으로 전방 감시용 열영상 카메라의 성능 신뢰성 평가장비, 반도체 와이퍼 블록 성능검사기, 비파괴 분야의 열전도 분석, 체열 진단 의료기기, 적외선용 위성탐재 광학계에 적용할 수 있어 검교정 기술을 확보할 수 있다.
- [0016] 본 발명에서는 흑체의 가열과 냉각에 있어서 펠티어 소자를 이중구조로 하여 냉각효율을 올리고, 흑체에서 넓은 면적의 균일한 온도분포를 갖도록 중심부분의 온도와 외곽부분의 온도간의 편차를 줄여주는 흑체 양단근처의 온도보상판을 본 펠티어 소자 이중구조와 연결하여 흑체와 함께 효율적으로 가열과 냉각을 하며 이를 소형화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

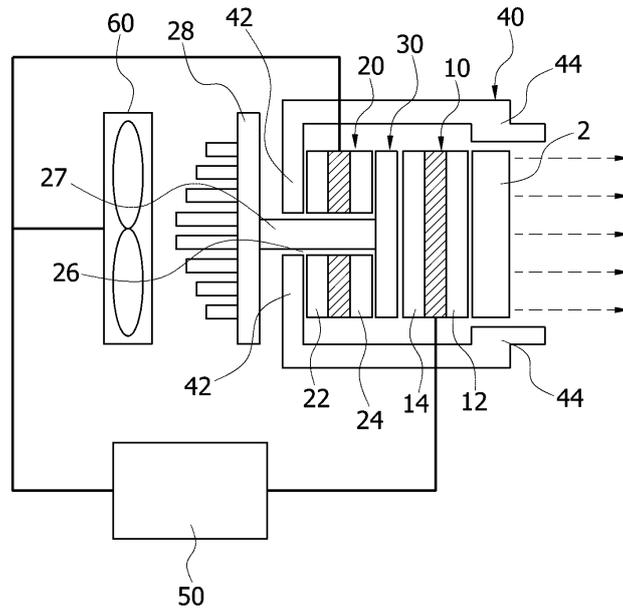
- [0017] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 펠티어 소자가 설치되는 방식을 도시한 개념도이다. 참고로 도 1은 개괄적으로 도시한 것이어서 관통공 등의 구체적인 형상은 개시되지 않는다.
- [0019] 일반적으로 펠티어 소자는 N형 불순물 이온이 섞인 반도체 또는 P형 불순물 이온이 섞인 반도체로 이루어진 열전요소(thermoelectric element)가 병렬 배치되고, 상기 열전요소 상부측 및 하부측에는 구리판 등으로 된 전극이 각각 접합되며, 상기 전극을 감싸도록 세라믹 기판 등이 부착되어 형성된다.
- [0020] 이와 같은 펠티어 소자는 접합부에 전류를 인가하면 N형 반도체에서는 전자가 P형 반도체에서는 정공(正孔)이 상부의 전극에서 하부의 전극으로 이동하면서 상부의 열을 빼앗아 하부로 방출하기 때문에 상부는 냉각되고 하부는 가열되는 펠티어 효과(Peltier effect)가 발생된다. 즉, 펠티어 효과(Peltier effect)는 전기현상(現象)의 하나로, 두 개의 다른 금속(金屬)의 접속(接續)을 통하여 전류를 통하면 그 접속점에 있어서 열의 발생 또는 흡수의 현상이 일어나는 것을 말한다.
- [0021] 따라서 펠티어 소자에 전류가 인가되면 펠티어 소자의 일측은 온도가 낮은 흡열면을 이루게 되며, 타측은 온도가 높은 발열면을 이루게 되며, 만약 상기와 달리 전류를 역방향으로 인가하면, 상기 흡열면과 상기 발열면은 바뀌게 된다.

- [0022] 본 발명에서는 도 1에 도시된 바와 같이 제1펠티어 소자(10)와 제2펠티어 소자(20)가 배열되고, 상기 제1펠티어 소자(10)와 상기 제2펠티어 소자(20)의 사이에는 구리판(30)이 위치한다.
- [0023] 상기 제1펠티어 소자(10)는 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수할 수 있는 제1a면(12)과 제1b면(14)을 포함하고, 상기 제2펠티어 소자(20)는 선택적으로 열을 방출하거나 열을 흡수할 수 있는 제2a면(22)과 제2b면(24)을 포함할 수 있다.
- [0024] 특히 본 발명에서는 왼쪽으로부터 제1a면(12), 제1b면(14), 제2b면(24) 및 제2a면(22)이 순차적으로 배열되며, 상기 제1a면(12)에서 발열반응이 이루어지면 상기 제2a면(22)에서도 발열반응이 일어나고, 상기 제1a면(12)에서 흡열반응이 이루어지면 상기 제2a면(22)에서도 흡열반응이 일어나도록 제어된다.
- [0025] 도 2는 본 발명에 따른 공랭식 흑체의 온도제어장치를 도시한 개념도이다. 이하 도 2를 참조해서 설명한다.
- [0026] 본 발명에 따른 흑체의 온도제어장치는 적외선 영역의 복사 에너지를 방출하는 흑체(2), 상기 흑체(2)에 인접하게 장착되는 제1펠티어 소자(10), 상기 제1b면(14)에 인접한 구리판(30), 상기 구리판(30)에 인접하는 제2펠티어 소자(20) 및 상기 제2a면(22)에 인접하게 설치되는 열 전달부재(40)를 포함한다.
- [0027] 또한 본 발명은 상기 제1a면(12)이 열을 방출하면 상기 제2a면(22)도 동시에 열을 방출하고, 상기 제1a면(12)이 열을 흡수하면 상기 제2a면(22)도 동시에 열을 흡수하도록 제어하는 제어부(50)를 더 포함한다. 다시 말해서 상기 제어부(50)는 상기 제1b면(14)이 열을 방출하면 상기 제2b면(24)도 열을 방출하고, 상기 제1b면(14)이 열을 흡수하면 상기 제2b면(24)도 동시에 열을 흡수하도록 제어한다.
- [0028] 상기 열 전달부재(40)는 상기 제2a면(22)에 인접한 절곡면(42)을 포함하고, 상기 절곡면(42)과 연결되는 암(44)을 포함한다. 상기 암(44)은 상기 흑체(2)의 양단에 인접하게 연장되어, 상기 제2a면(22)로부터 상기 절곡면(42)으로 전달되고, 다시 상기 절곡면(42)으로부터 상기 암(44)으로 전달된 열을 상기 흑체(2)에 전달할 수 있다.
- [0029] 한편 상기 제2펠티어 소자(20)의 중앙에는 관통공(26)이 형성된다. 상기 관통공(26)에는 상기 구리판(30)에 접촉되어 상기 구리판(30)에서 발생하는 열을 배출하는 방열부재(27)가 설치될 수 있다. 상기 구리판(30)의 온도가 외부 온도보다 높은 경우에는 상기 방열부재(27)는 가열되면서 상기 구리판(30)의 온도를 외부로 배출하고, 상기 구리판(30)의 온도가 외부 온도보다 낮을 경우에는 상기 방열부재(27)는 냉각되면서 상기 구리판(30)에 열을 공급할 수 있다.
- [0030] 도 2에서는 상기 방열부재(27)의 일단에 상기 방열판(28)이 장착되어 외부와 열교환이 이루어질 수 있고, 상기 방열판(28)에는 다수 개의 방열핀이 구비될 수 있다. 상기 방열판(28)에는 팬(60)이 마련되어 공랭식으로 상기 방열판(28)에서 열교환이 효율적으로 이루어질 수 있도록 한다.
- [0031] 상기 방열판(28)과 상기 팬(60)에 의해서 열교환이 이루어지는 구조는 일반적인 열교환기(heat exchanger)의 원리와 동일하기 때문에 자세한 설명을 생략한다.
- [0032] 한편 상기 제어부(50)는 상기 팬(60)의 구동을 조절하여, 상기 방열판(28)에서 이루어지는 열교환의 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 상기 방열판(28)의 온도가 상온에 비해서 높거나 낮은 경우에는 열교환이 원활하게 이루어지도록 하기 위해서 상기 팬(60)을 구동할 수 있다.
- [0033] 즉 상기 제어부(50)는 상기 제1펠티어 소자(10), 상기 제2펠티어 소자(20)을 흐르는 전류의 방향을 제어하여 상기 흑체(2)를 가열 또는 냉각하고, 상기 팬(60)을 제어해서 상기 구리판(30)으로 전달된 열을 외부와 열교환시킬 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명에 따른 수랭식 흑체의 온도제어장치를 도시한 개념도이다. 도 3에서는 도 2에 도시된 실시예와 달리 물에 의해서 열교환이 이루어질 뿐 나머지 구조는 모두 동일하다. 이하 도 3을 참조해서 도 2와의 차이점을 위주로 설명한다.
- [0035] 상기 방열판(28)에는 물이 수용되면서 순환되어 열교환이 이루어질 수 있는 수용부(62)가 인접하게 설치될 수 있다. 상기 방열판(28)과 상기 수용부(62) 사이에서 열교환이 이루어지는 구조는 일반적인 열교환기의 원리와 동일하기 때문에 자세한 설명을 생략한다.
- [0036] 상기 제어부(50)는 도 2에 도시된 예와 달리 상기 수용부(62) 내에서 냉각수, 즉 물의 유동량이나 유속을 제어할 수 있다. 즉 상기 방열판(28)의 온도가 상온에 비해서 높거나 낮은 경우 또는 열교환이 신속하게 이루어질 필요가 있는 경우에는 상기 수용부(62)와 상기 방열판(28) 사이에서 열교환이 원활하게 이루어질 수 있도록 제

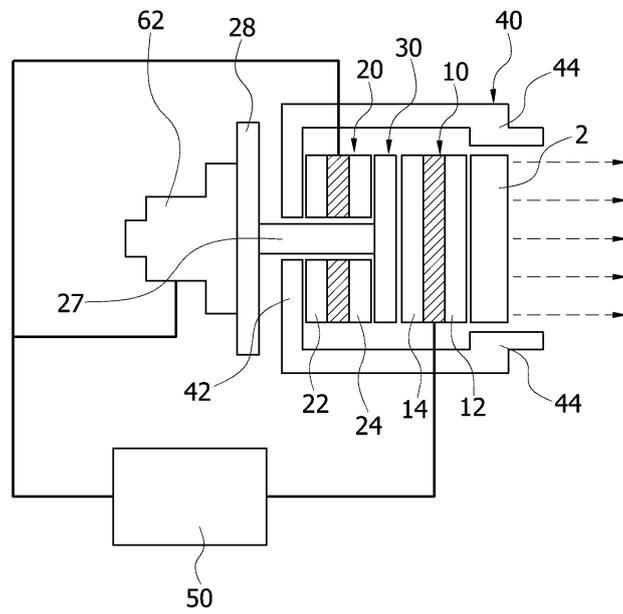
어한다.

- [0037] 도 4는 본 발명에 따른 흑체의 온도제어방법의 흐름도이다. 이하 도 4를 참조해서 설명한다.
- [0038] 열상 카메라에 설치된 센서들은 센서의 특성이나 외부 요인들로 인해서 정확한 수치를 측정하기 어렵다. 따라서 흑체의 온도를 변화시켜가면서 흑체에서 방출되는 에너지를 측정하여 센서들의 보정이나 보상을 수행하게 된다.
- [0039] 우선 열상 카메라를 이용해서 측정하고자 하는 온도를 설정한다. 이때 열상 카메라에서 측정하고자 하는 온도가 다양한 경우에는 설정온도는 여러 개의 값을 가지게 된다. 일반적으로 열상 카메라를 보정하고자 하는 경우에는 상기 설정온도가 -10 ℃ ~ 70 ℃의 범위 내에서 여러 개의 값이 설정되는 것이 가능하다.
- [0040] 상기 흑체(2)의 온도를 측정한다(S10).
- [0041] 그리고 상기 흑체(2)의 측정된 온도와 설정온도를 비교한다(S20).
- [0042] 측정된 온도가 설정온도 보다 높다면(S30), 상기 흑체(2)의 온도를 설정온도만큼 낮추는 것이 필요하다(S42). 따라서 상기 제어부(50)는 상기 제1펠티어 소자(10)의 제1a면(12)과 상기 제2펠티어 소자(20)의 제2a면(22)이 흡열면으로 작용하도록 상기 제1펠티어 소자(10) 및 상기 제2펠티어 소자(20)에 전류를 가한다. 이때 상기 제1펠티어 소자(10)의 제1b면(14)과 상기 제2펠티어 소자(20)의 제2b면(24)은 당연히 발열면으로 작용되어 온도가 상승된다.
- [0043] 상기 제1a면(12)의 온도 T1은 낮아지기 때문에 상기 제1a면(12)에 인접한 상기 흑체(2)는 냉각된다. 이때 상기 흑체(2)는 일반적으로 가운데 부위의 온도가 양단의 온도보다 낮아진다. 즉 상기 흑체(2)의 온도분포는 대략 가운데에서 낮아지는 2차원 곡선의 분포를 이룬다. 왜냐하면 상기 흑체(2)의 양단과 상기 제1a면(12)의 양단에서 가운데에 비해 더 많은 외부 공기와 대류가 발생할 수 있고, 이론값과 달리 실제에서는 상기 제1a면(12)에서도 냉각효과가 모든 부분에서 동일하지 않기 때문이다.
- [0044] 상기 제2a면(22)의 온도 T2는 상기 제1a면(12)의 온도 T1에 비해서 낮게 설정된다(S44). T2의 온도는 상기 제2a면(22)에 인접한 절곡면(42)에 전달되고, 상기 절곡면(42)은 상기 암(44)에 열전달이 가능하도록 연결되어 있기 때문에 실질적으로 T2의 온도는 상기 암(44)에 전달된다. 이어서 상기 암(44)은 상기 흑체(2)의 양단에 인접하기 때문에 상기 암(44)에 의해서 상기 흑체(2)의 양단은 냉각된다. 나아가 T2의 온도가 T1에 비해서 낮기 때문에, 상기 흑체(2)의 양단은 T2에 의해서 제1a면(12)에 의한 온도 T1보다 낮게 냉각되어, 상기 흑체(2)의 온도는 양단과 가운데에서 온도가 일정하게 보정될 수 있다.
- [0045] 반면에 상기 제1b면(14)과 상기 제2b면(24)은 열이 발생하게 된다. 여기서 발생된 열은 상기 구리판(30)에 전달되고, 상기 구리판(30)의 열은 상기 방열부재(27)에 연결된 상기 방열판(28)에 전달되어 상기 팬(60) 또는 상기 수용부(62)에 의해서 공랭식 또는 수랭식의 방식으로 열교환이 이루어진다.
- [0046] 만약 상기 구리판(30)에 의해서 외부로 열을 배출하지 않으면 상기 제1b면(14)과 상기 제2b면(24)에서 발생하는 열로 인해서 상기 흑체(2)는 원하는 만큼 냉각되기 어렵다. 왜냐하면 본 발명의 도면에서 명확히 개시되지 않았지만 상기 제1펠티어 소자(10) 및 상기 제2펠티어 소자(20)는 하나의 케이스 내에 밀폐되어 설치되고, 상기 제1b면(14)과 상기 제2b면(24)에 의한 열이 상기 제1a면(12) 및 상기 제2a면(22)에 영향을 줄 수 있기 때문이다.
- [0047] 측정된 온도가 설정온도 보다 낮다면, 상기 흑체(2)의 온도를 설정온도만큼 가열하는 것이 필요하다(S52). 따라서 상기 제어부(50)는 상기 제1펠티어 소자(10)의 제1a면(12)과 상기 제2펠티어 소자(20)의 제2a면(22)이 발열면으로 작용하도록 상기 제1펠티어 소자(10) 및 상기 제2펠티어 소자(20)에 전류를 가한다. 이때 상기 제1펠티어 소자(10)의 제1b면(14)과 상기 제2펠티어 소자(20)의 제2b면(24)은 당연히 흡열면으로 작용되어 온도가 낮아진다.
- [0048] 상기 제1a면(12)의 온도 T1은 높아지기 때문에 상기 제1a면(12)에 인접한 상기 흑체(2)는 가열된다. 이때 상기 흑체(2)는 일반적으로 가운데 부위의 온도가 양단의 온도보다 높아진다. 즉 상기 흑체(2)의 온도분포는 대략 가운데에서 높아지는 2차원 곡선의 분포를 이룬다. 왜냐하면 상기 흑체(2)의 양단과 상기 제1a면(12)의 양단에서 가운데에 비해서 더 많은 외부 공기와 대류가 발생할 수 있고, 이론값과 달리 실제는 상기 제1a면(12)에서도 발열효과가 모든 면의 부분에서 동일하지 않기 때문이다.
- [0049] 상기 제2a면(22)의 온도 T2는 상기 제1a면(12)의 온도 T1에 비해서 높게 설정된다(S44). T2의 온도는 상기 제2a면(22)에 인접한 절곡면(42)에 전달되고, 상기 절곡면(42)은 상기 암(44)에 연결되어 있기 때문에 실질적으로

도면2



도면3



도면4

