



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0140657
(43) 공개일자 2017년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 49/00 (2006.01) B01L 7/00 (2006.01)
F25B 21/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25B 49/00 (2013.01)
B01L 7/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0073248
(22) 출원일자 2016년06월13일
심사청구일자 2016년06월13일

(71) 출원인
대구가톨릭대학교산학협력단
경상북도 경산시 하양읍 하양로 13-13
월드시스템주식회사
경상북도 구미시 1공단로10길 68 (공단동)
(72) 발명자
조용현
대구광역시 중구 달구벌대로 2051 (계산동2가, 신
성미소시티아파트)
박재화
경상북도 구미시 도봉로5길 21 도량주공그린빌아
파트
(74) 대리인
특허법인 신태양

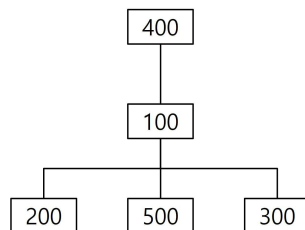
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템

(57) 요약

본 발명은 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 관한 것으로서, 이동이 가능하도록 하부에 바퀴가 형성되어 있으며 내부에 장치를 수용할 수 있도록 형성된 이동케이스와, 이동케이스 내부에 형성되며 냉매와 제1열전소자를 통해 시료를 설정된 온도로 유지시키는 챔버와, 챔버 하부에 형성되어 챔버를 통과한 냉매를 제2열전소자를 통해 설정된 온도로 냉각시키는 칠러로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F25B 21/02 (2013.01)

F25B 2313/0231 (2013.01)

F25B 2321/0211 (2013.01)

F25B 2345/0052 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이동이 가능하도록 하부에 바퀴가 형성되어 있으며 내부에 장치를 수용할 수 있도록 형성된 이동케이스와;

상기 이동케이스 내부에 형성되며 냉매와 제1열전소자를 통해 시료를 설정된 온도로 유지시키는 챔버와;

상기 챔버 하부에 형성되어 상기 챔버를 통과한 상기 냉매를 제2열전소자를 통해 설정된 온도로 냉각시키는 칠러;로 이루어지는 것을 특징으로 하는

열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 챔버는

전류의 방향에 따라 일면은 발열되고 타면은 냉각되는 제1열전소자와;

상기 제1열전소자 일면에 결합되며 상기 열전소자에서 발생하는 열을 시료로 전달하기 위한 발열판과;

상기 제1열전소자 타면에 결합되며 상기 열전소자를 냉각시키는 제1방열판과;

상기 챔버 내면에 형성되며 열 손실을 줄이고 상부는 개폐가 가능하도록 부착되는 제1단열재;로 이루어지는 것을 특징으로 하는

열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 칠러는

전류의 방향에 따라 일면은 발열되고 타면은 냉각되는 제2열전소자와;

상기 제2열전소자의 타면에 결합되어 상기 제2열전소자와 상기 냉매를 냉각시키는 제2방열판과;

상기 제2방열판에 부착되어 공기를 통해 상기 제2방열판을 냉각시키는 방열팬과;

상기 칠러 내면에 형성되어 열 손실을 줄이기 위해 부착되는 제2단열재;로 이루어지는 것을 특징으로 하는

열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 열전소자의 발열 및 흡열 기능과 냉매를 통해 열전소자의 온도를 제어함으로써 시료를 설정된 온도로 유지하는 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 상온 근처나 그 이하에서 온도를 일정하게 유지시키는 것은 단순히 항온실을 가열 또는 냉각만을 시켜서 이루어지는 것이 아니고, 냉각과 가열을 동시에 이용하여 일정온도로 유지시켜서 이루어지는 것이 일반적이다.
- [0003] 이 경우 항온실의 온도를 일정하게 유지하기 위하여, 종래에는 열매체로서 사용되는 액체, 즉, 냉매의 액화와 기화에 따른 발열과 흡열을 이용함으로써, 일반적으로 냉각과 동시에 히터의 발열량을 조절하여 소정의 온도를 얻었다.
- [0004] 이 때, 열량계의 항온실 부분을 항온조에 잠기게 하거나 온도가 조절된 공기를 항온실 주변에 순환시켜 온도를 안정화시키는 등의 적절한 방법을 이용하여 열교환이 이루어지게 함으로써 항온실의 온도를 일정하게 하는 방법을 사용하고 있다.
- [0005] 온도를 안정화시키는데 필요한 시간이 항온조에 항온실을 잠기게 하는 경우보다 온도가 조절된 공기를 항온실 주변에 순환시켜 온도를 안정화시키는 경우가 온도를 안정화시키는데 필요한 시간이 매우 긴 단점이 있지만, 신호선 등의 전기 리드선들의 배선처리가 전자의 경우보다 수월할 뿐만 아니라 온도안정도도 훨씬 좋기 때문에 많이 후자의 경우가 주로 이용된다.
- [0006] 온도가 조절된 공기를 항온실 주변에 순환시켜 온도를 안정화시키는 종래 기술에 대하여 보다 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0007] 먼저, 항온을 유지하고자 하는 대상물을 외부온도로부터 차단이 되도록 단열재 등으로 만들어진 밀폐되고 단열된 상자 안에 위치시킨다. 이 밀폐되고 단열된 상자 안에는 내부 공기를 순환시킬 수 있도록 공간이 마련되어 있다.
- [0008] 한편, 외부의 항온조에 의하여 온도가 조절된 열매체가 파이프를 통하여 단열된 상자 안의 하부 공간을 거쳐서 계속 순환하도록 한다.
- [0009] 이 때, 온도가 조절된 열매체가 단열된 상자 안을 통과할 때 열교환이 쉽게 이루어지도록 파이프가 몇 차례 왕복된 뒤 다시 항온조로 되돌아가도록 배관이 되어 있다. 이렇게 배치된 파이프에 팬을 이용하여 정해진 경로를 따라 공기를 강제 순환시킴으로써 밀폐되고 단열된 상자 안의 온도는 어느 정도의 일정한 온도로 된다.
- [0010] 그러나 단열된 상자가 외부의 온도 변화에 영향을 받기 때문에 다시 2차적인 온도조절이 필요하다. 즉, 팬 주변에 히터를 장착하여 이 히터를 통하여 순환하는 공기의 온도를 일정한 온도가 되도록 히터의 발열량을 조절하고 있다.
- [0011] 이러한, 복잡한 단계의 제어는 궁극적으로 대상물의 온도를 장기간 고안정도로 유지시키고자 하는 것이지만, 장치의 제작비용과 전력소모, 소음, 및 냉매에 의한 환경문제 등에 있어서 많은 취약점을 갖고 있다. 게다가, 온도안정에 도달하는 시간이 많이 걸린다는 문제점을 갖고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 열전소자를 이용하여 필요에 따라 시료가 보관된 챔버 내부를 가열하거나 냉각시켜 빠른 시간 내에 설정된 온도로 만드는 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템을 제공하는 것이다.
- [0013] 또한 본 발명의 다른 목적은 냉매의 압축 및 팽창에 따른 소음을 발생하지 않고 에너지 소비가 적은 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템을 제공하는 것이다.
- [0014] 또한 본 발명의 다른 목적은 열전소자와 냉매를 이용함으로써 시료가 보관된 챔버 내부를 설정된 온도의 오차범위 이내로 유지하도록 제어가 가능한 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템은 이동이 가능하도록 하부에 바퀴가 형성되어 있으며 내부에 장치를 수용할 수 있도록 형성된 이동케이스와, 이동케이스 내부에 형성되며 냉매와 제1열전소자를 통해 시료를 설정된 온도로 유지시키는 챔버와, 챔버 하부에 형성되어 챔버를 통과한 냉매를 제2열전소자를 통해 설정된 온도로 냉각시키는 칀리로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 챔버는 전류의 방향에 따라 일면은 발열되고 타면은 냉각되는 제1열전소자와, 제1열전소자 일면에 결합되며 열전소자에서 발생하는 열을 시료로 전달하기 위한 발열판과, 제1열전소자 타면에 결합되며 열전소자를 냉각시키는 제1방열판과, 챔버 내면에 형성되며 열 손실을 줄이고 상부는 개폐가 가능하도록 부착되는 제1단열재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 칠러는 전류의 방향에 따라 일면은 발열되고 타면은 냉각되는 제2열전소자와, 제2열전소자의 타면에 결합되어 제2열전소자와 냉매를 냉각시키는 제2방열판과, 제2방열판에 부착되어 공기를 통해 제2방열판을 냉각시키는 방열팬과, 칠러 내면에 형성되어 열 손실을 줄이기 위해 부착되는 제2단열재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 의하면 열전소자를 이용하여 필요에 따라 시료가 보관된 챔버 내부를 가열하거나 냉각시켜 빠른 시간 내에 설정된 온도로 만드는 효과가 있다.

[0019] 또한 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 의하면 냉매의 압축 및 팽창에 따른 소음을 발생하지 않고 에너지 소비가 적다는 효과가 있다.

[0020] 또한 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 의하면 열전소자와 냉매를 이용함으로써 시료가 보관된 챔버 내부를 설정된 온도의 오차범위 이내로 유지하도록 제어가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 열전효과의 기본적인 원리를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 기본 구성을 나타낸 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 챔버 내부를 나타낸 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 칠러 내부를 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 온도 조절 시험 결과를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 구체적 특징 및 이점들은 이하에서 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0023] 본 발명은 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 열전소자의 발열 및 흡열 기능과 냉매를 통해 열전소자의 온도를 제어함으로써 시료를 설정된 온도로 유지하는 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 관한 것이다.

[0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참고로 상세하게 설명하기로 한다.

[0025] 도 1은 열전효과의 기본적인 원리를 나타낸 도면으로 도 1에 나타난 바와 같이, 동일한 금속들 사이에 n형 불순물 반도체가 접합된 상태에서 일단의 금속에 양의 전원을 접속하고 타단의 금속에 음의 전원을 인가한다고 가정한다.

[0026] 이 경우 도 1-A에 나타난 바와 같이, n형 반도체 내의 전자들은 일단의 금속에서 타단의 금속으로 이동하게 되어 전류가 흐르면 금속으로부터 n형 반도체로 흘러 들어가는 전하운반자, 즉, 전자(n형 반도체의 경우)는 도 1-A에 나타난 바와 같이 전위장벽 $(E_c - E_f)/e$ [J/C]보다 큰 에너지를 갖는 전자들로 제한되기 때문에 $E_c - E_f$ 와 절대 온도 T에 있는 전자의 평균운동에너지 $3 K_B T/2$ 의 합을 갖는 전자들만이 n형 반도체영역으로 흘러 들어간다.

[0027] 여기서 E_c 는 n형 반도체의 전도띠의 에너지 준위이고, E_f 는 n형 반도체의 페르미 준위이고, e는 전자의 전하

량이고, K_B 는 볼츠만상수이다.

- [0028] 따라서 금속의 일단과 n형 반도체의 계면에 있어서, 금속의 일단에서 n형 반도체로 전하운반자가 들어갈 때 전하운반자는 $\Delta E = E_c - E_f + 3K_B T/2$ [J]의 에너지를 잃게 되어 이 금속에서는 그 만큼 냉각된다.
- [0029] 반면, n형 반도체와 금속의 타단의 계면에 있어서, n형 반도체에서 금속의 타단으로 전하운반자가 들어갈 때 전하운반자는 $\Delta E = E_c - E_f + 3K_B T/2$ [J]의 에너지를 얻게 되어 이 금속에서는 발열이 일어나게 된다.
- [0030] 만약에 상기한 전압의 극성을 바꾸면 반대의 현상이 발생하게 되므로 열을 전기적 에너지에 의하여 이동시킬 수 있다.
- [0031] 이와 같이, 금속과 불순물 반도체로 이루어진 소자를 연속적으로 구성시킨 것을 열전소자라 하며 이러한 현상을 열전효과라고 한다.
- [0032] 따라서 열전소자에 의하여 온도조절을 할 경우, 기존의 종래 기술과 달리 냉매를 사용하지 않고 열전소자에 인가되는 전압의 극성에 따라 냉각과 가열의 제어뿐만 아니라 온도조절이 가능하여 안정한 항온을 얻을 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 의하여 냉매에 의한 환경오염을 방지와 냉매의 압축장치와 관련된 소음과 진동을 방지할 수 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 기본 구성을 나타낸 구성도이다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템은 이동이 가능하도록 하부에 바퀴가 형성되어 있으며 내부에 장치를 수용할 수 있도록 형성된 이동케이스(100)와, 이동케이스(100) 내부에 형성되며 냉매와 제1열전소자(220)를 통해 시료를 설정된 온도로 유지시키는 챔버(200)와, 챔버(200) 하부에 형성되어 챔버(200)를 통과한 냉매를 제2열전소자(330)를 통해 설정된 온도로 냉각시키는 칠러(300)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 또한 이동케이스(100) 내부에는 챔버(200)와 칠러(300)를 통해 챔버(200) 내부의 온도를 제어하는 제어부(500)와, 이동케이스(100) 상부에 형성되어 챔버(200) 및 칠러(300)의 상태와 챔버(200) 내부의 온도를 모니터링 하는 출력부(400)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 이동케이스(100)는 하부에 바퀴가 형성되어 있어 쉽게 이동이 가능하도록 형성되어 있으며, 내부는 비어 있어 챔버(200), 칠러(300) 및 제어부(500)를 장착하여 고정시킬 수 있게 된다.
- [0038] 이동케이스(100)의 내부에 장착될 때 제어부(500)는 이동케이스(100) 하부에 위치하도록 형성되며, 제어부(500) 상부에는 슬라이드로 분리가 가능한 칸막이(도시되지 않음)가 형성되어 있어, 칸막이(도시되지 않음) 상부에 칠러(300)가 장착되고 칠러(300) 상부에 챔버(200)가 놓이게 된다.
- [0039] 따라서 챔버(200)와 칠러(300)는 이동케이스(100)의 칸막이(도시되지 않음)에 의해 슬라이딩되어 이동케이스(100) 외부로 노출되게 할 수 있으며, 챔버(200)의 상부에 시료를 넣어 보관할 수 있게 된다.
- [0040] 이동케이스(100) 외부 상단에는 출력부(400)가 형성되어 있어 제어부(500)에 의해 구동되고 있는 현재 상황을 모니터링 할 수 있는 디스플레이(도시되지 않음)가 장착되어 있게 된다.
- [0041] 챔버(200)는 시료를 안착시킬 수 있도록 도 3의 시료안착부(270)가 마련되어 있으며 시료안착부(270)의 온도를 설정된 온도로 형성시키기 위해 도 3의 열전소자와 냉매를 이용하여 열을 가하거나 흡열하여 온도를 유지시키게 된다.
- [0042] 칠러(300)는 챔버(200)에서 도 3의 열전소자를 냉각시킬 수 있도록 챔버(200)에서 가열된 냉매를 열전소자를 통해 냉각시킨 후 순환펌프(도시되지 않음)를 통해 다시 챔버(200)로 냉매를 이동시켜 열을 흡입시키게 된다.
- [0043] 챔버(200)와 칠러(300)에 대한 상세한 설명은 도 3 또는 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0044] 또한 제어부(500)는 PC프로그램 기반으로 GUI(Graphic User Interface)를 제공할 수 있어 출력부(400)를 통해 실시간으로 챔버(200) 내부의 온도를 보여줄 수 있으며 챔버(200) 내부의 온도를 작업자가 직접 설정할 수 있게 된다.
- [0045] 따라서 출력부(400)를 통해 실시간으로 챔버(200) 내부 온도에 대한 데이터 확인이 가능하여 효율적인 시스템

운영이 가능하며, 제어부(500)는 측정된 온도를 이용하여 -40°C 에서 120°C 까지 온도를 변화시키도록 제어하게 된다.

- [0046] 도 3은 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 챔버(200) 내부를 나타낸 단면도이다.
- [0047] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 챔버(200)는 전류의 방향에 따라 일면은 발열되고 타면은 냉각되는 제1열전소자(220)와, 제1열전소자(220) 일면에 결합되며 열전소자에서 발생하는 열을 시료로 전달하기 위한 발열판(230)과, 제1열전소자(220) 타면에 결합되며 열전소자를 냉각시키는 제1방열판(240)과, 챔버(200) 내면에 형성되며 열 손실을 줄이고 상부는 개폐가 가능하도록 부착되는 제1단열재(210)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0048] 챔버(200) 내부는 제1단열재(210)를 통해 감싸져 있어 내부에서 발생하는 열이 외부로 빠져나가거나 외부에서 열이 유입되지 않도록 하며 상부에 형성되는 단열재는 개폐가 가능하도록 형성되어 있어 시료안착부(270)에 시료를 넣을 수 있게 된다.
- [0049] 챔버(200) 내부에는 전기를 공급하면 일면은 발열하고 타면은 냉각되는 제1열전소자(220)가 형성되어 있으며, 제1열전소자(220)의 일면에는 발열판(230)이 부착되어 제1열전소자(220)에서 발생된 열을 시료안착부(270) 내로 전달시키게 된다.
- [0050] 또한 시료안착부(270)의 온도를 측정하기 위해 온도센서(260)가 챔버(200) 외부에서 발열판(230) 내부를 관통하여 결합되며, 발열판(230)의 온도를 측정함으로써 시료안착부(270)의 세부 온도를 제어할 수 있게 된다.
- [0051] 제1열전소자(220)의 타면에는 제1방열판(240)이 부착되는데, 제1방열판(240)의 내부에는 냉매가 흘러갈 수 있도록 제1냉매관(250)이 챔버(200) 외부에서 제1방열판(240) 내부를 관통하여 다시 챔버(200) 외부로 다시 돌출되도록 형성된다.
- [0052] 제1냉매관(250)은 도 4의 칠러(300) 내부에 형성되는 도 4의 제2냉매관(350)과 연결되어 있으며 별도로 형성된 순환펌프(도시되지 않음)를 통해 냉매가 제1냉매관(250)과 도 4의 제2냉매관(350)을 순환하도록 형성된다.
- [0053] 냉매는 제1열전소자(220)에서 일면에서 발생하는 열이 타면으로 열전달이 되면 효율이 급격히 떨어지게 되므로 제1열전소자(220)의 타면에 제1방열판(240)을 부착하고 제1방열판(240) 내부를 흐르는 냉매가 제1열전소자(220)의 타면에서 발생하는 열을 흡수하여 제1열전소자(220)의 효율을 일정하게 유지시키게 된다.
- [0054] 제1열전소자(220)의 일면과 타면에 부착되는 발열판(230)과 제1방열판(240)은 서멀 그리스를 통해 부착하여 열전도 및 절연이 동시에 이루어지도록 하는 것이 바람직하며 발열판(230)과 제1방열판(240)은 구리 또는 알루미늄으로 된 히트싱크로 구성되어 열전달율이 높고 접촉되는 면적이 넓어 열전달이 용이하도록 하여야 한다.
- [0055] 또한 제1열전소자(220)는 인가되는 전류의 방향에 따라 일면이 흡열되고 타면이 발열되도록 할 수 있으며, 제1열전소자(220)가 구동될 때 발생하는 열을 식혀주기 위해 제1방열판(240) 내부를 흐르는 냉매는 증류수를 사용함으로써 압축기와 같은 유틸리티를 사용하지 않고도 제1열전소자(220)에서 발생하는 열을 방열시킬 수 있게 된다.
- [0056] 도 2의 제어부(500)는 발열판(230) 내부에 형성된 온도센서(260)를 통해 실시간으로 온도를 측정하게 되며, 복수 개로 이루어진 제1열전소자(220)에 인가되는 전원을 각기 제어하여 시료안착부(270)를 설정된 온도로 정밀하게 제어할 수 있게 된다.
- [0057] 즉, 시료안착부(270)의 온도가 낮은 경우 도 2의 제어부(500)는 복수 개의 제1열전소자(220)에 전원을 인가하여 시료안착부(270) 온도를 빠르게 증가시킨 후 제1열전소자(220)의 전압을 낮추거나 일부 제1열전소자(220)에만 전원을 인가하여 온도를 정밀하게 제어하여 빠른 시간 내에 설정된 온도로 정밀하게 제어할 수 있게 된다.
- [0058] 또한 제1냉매관(250)을 통해 제1방열판(240)을 지나는 냉매는 제1열전소자(220)의 타면을 냉각시켜 일면과 타면의 온도차를 일정하게 유지시켜 제1열전소자(220)의 효율을 최대화 시키게 되며, 가열된 냉매는 도 2의 칠러(300)로 이동하여 다시 냉각되게 된다.
- [0059] 도 4는 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 칠러(300) 내부를 나타낸 단면도이다.
- [0060] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 칠러(300)는 전류의 방향에 따라 일면은 발열되고 타면은 냉각되는 제2열전소자(330)와, 제2열전소자(330)의 타면에 결합되어 제2열전소자(330)와 냉매를 냉각시키는 제2방열판(340)과, 제2방열판(340)에 부착되어 공기를 통해 제2방열판(340)을

냉각시키는 방열판(320)과, 칠러(300) 내면에 형성되어 열 손실을 줄이기 위해 부착되는 제2단열재(310)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0061] 칠러(300) 내부는 제2단열재(310)가 부착되어 있어 칠러(300) 내부 또는 외부에서 열전달이 발생하지 않도록 제2단열재(310)가 방열판(320)을 제외한 내부를 감싸는 형태로 이루어져 있다.
- [0062] 칠러(300)는 도 2의 챔버(200)에서 가열된 냉매를 냉각시키기 위한 장치로 제2열전소자(330)의 타면에 제2방열판(340)이 결합된 후 도 3의 챔버(200)에서 가열된 냉매가 이동하기 위한 제2냉매관(350)이 칠러(300) 외부에서 제2방열판(340) 내부로 인입된 후 다시 칠러(300) 외부로 돌출되게 된다.
- [0063] 즉, 제2열전소자(330)의 타면이 냉각 또는 가열되는 경우 제2방열판(340)을 통해 제2냉매관(350) 내부의 냉매로 열전달이 이루어지도록 하여 냉매의 온도를 저온으로 냉각시키게 된다.
- [0064] 또한 제2방열판(340)의 타면에는 방열판(320)이 형성되어 있어 도 3의 챔버(200)에서 가열된 냉매가 제2냉매관(350)을 통과할 때 제2방열판(340)이 냉매의 열을 흡수한 후 대기 중으로 분산시킬 수 있도록 제2방열판(340)의 타면에서 대류열전달을 일으키고 냉매는 빠르게 냉각될 수 있게 된다.
- [0065] 또한 제2열전소자(330)는 복수개로 이루어져 있으며 제2냉매관(350)을 통과하는 냉매의 온도를 제어하기 위해 도 2의 제어부(500)로부터 전원을 인가받아 냉매를 냉각시키게 되며, 도 2의 챔버(200)에 설정된 온도에 맞춰 냉매의 온도를 조절하게 된다.
- [0066] 즉, 도 2의 챔버(200)에 설정된 온도가 낮은 경우 냉매의 온도를 냉각시켜 열을 빠르게 흡수할 수 있도록 하며, 도 2의 챔버(200)에 설정된 온도가 높은 경우 도 3의 제1열전소자(220)의 일면과 타면에서 발생하는 온도차만 일정하게 유지할 수 있도록 냉매의 온도를 제어하게 된다.
- [0067] 또한 냉매를 보다 쉽게 냉각시키기 위해서 칠러(300)를 복수개로 형성시킨 후 냉매가 각각의 칠러(300)를 통과하여 저온으로 냉각시킬 수도 있으며, 이 경우 냉매의 온도를 빠르게 냉각시킬 수 있기 때문에 보다 도 2의 챔버(200)에서 보다 효율적인 열교환이 가능하게 된다.
- [0068] 도 5는 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템의 온도 조절 시험 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0069] 도 5-A에 도시된 바와 같이, 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템을 이용하여 초기 120℃에서 설정 온도를 -40℃로 설정한 후 동작시킨 결과 20분 이내에 설정된 온도로 도달하였다.
- [0070] 도 5-B에 도시된 바와 같이, 초기 -40℃에서 설정 온도를 120℃로 설정한 후 동작시킨 결과 약 4분 이내에 설정된 온도로 도달한 것을 알 수 있다.
- [0071] 열전소자와 냉매를 이용한 시스템은 초기 온도와 설정 온도 사이가 크면 클수록 급격하게 내부 온도를 변화시키게 되며 설정된 온도에 근접할수록 온도 변화의 폭이 점차 줄어드는 것을 알 수 있다.
- [0072] 즉, 열전소자의 전원 제어를 통해 설정된 온도에 도달하는 경우 전압을 변화시키거나 전원을 제어함으로써 설정된 온도로 정밀하게 제어가 가능하며 빠른 시간 내에 설정된 온도에 도달한 후 설정된 온도로 유지시킬 수 있게 된다.
- [0073] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 열전소자와 냉매를 이용한 냉온 제어 시스템에 의하면 열전소자를 이용하여 필요에 따라 시료가 보관된 챔버 내부를 가열하거나 냉각시켜 빠른 시간 내에 설정된 온도로 만들며, 냉매의 압축 및 팽창에 따른 소음을 발생하지 않고 에너지 소비가 적고, 열전소자와 냉매를 이용함으로써 시료가 보관된 챔버 내부를 설정된 온도의 오차범위 이내로 유지하도록 제어가 가능한 효과가 있다.
- [0074] 이상과 같이 본 발명은, 바람직한 실시 예를 중심으로 설명하였지만 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변형하여 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형의 예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

부호의 설명

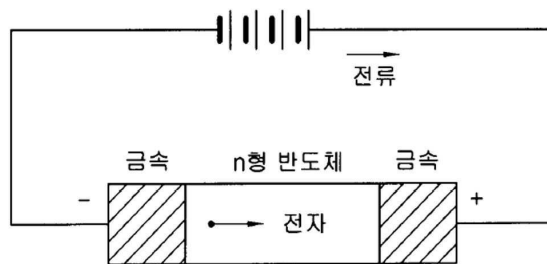
- [0075] 100 : 이동케이스 200 : 챔버
210 : 제1단열재 220 : 제1열전소자

230 : 발열판 240 : 제1방열판
 250 : 제1냉매관 260 : 온도센서
 270 : 시료안착부 300 : 칠러
 310 : 제2단열재 320 : 방열팬
 330 : 제2열전소자 340 : 제2방열판
 350 : 제2냉매관 400 : 출력부
 500 : 제어부

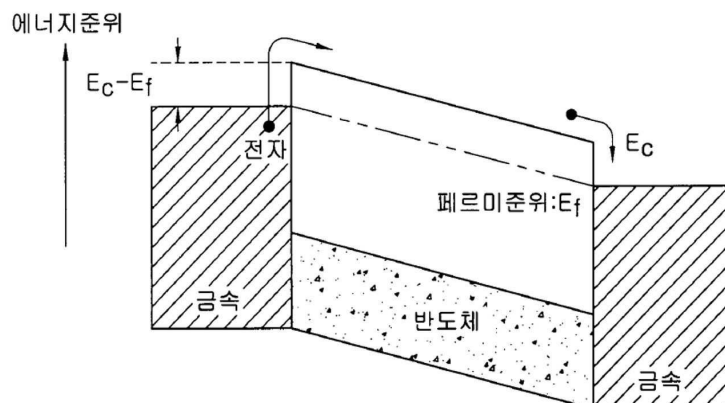
도면

도면1

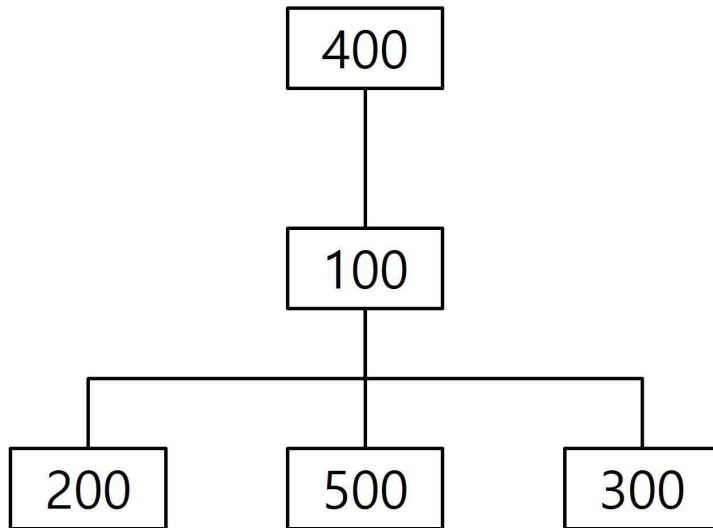
(1-A)



(1-B)

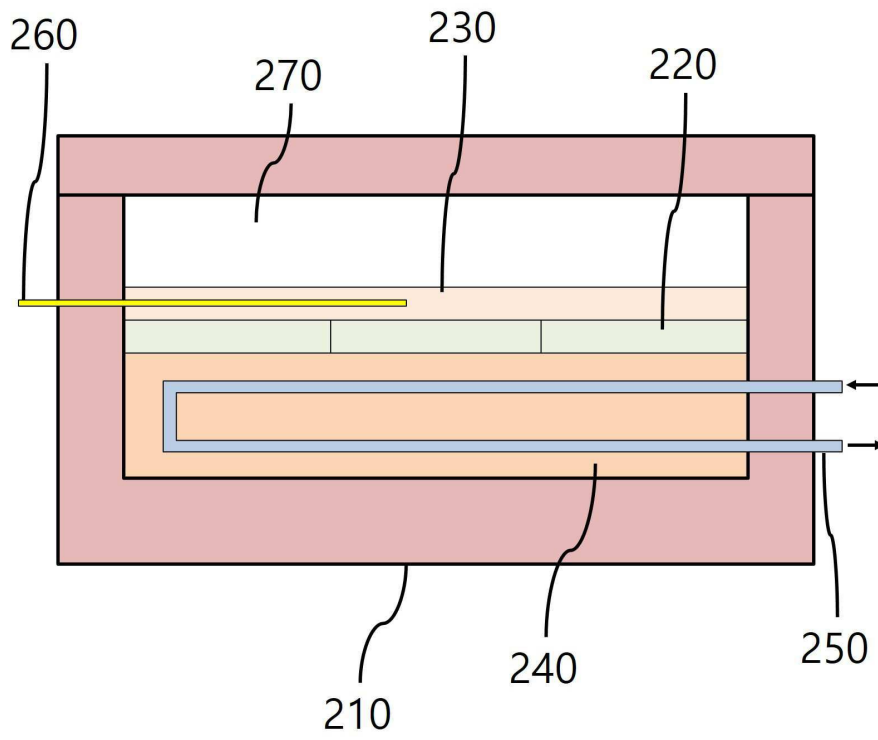


도면2

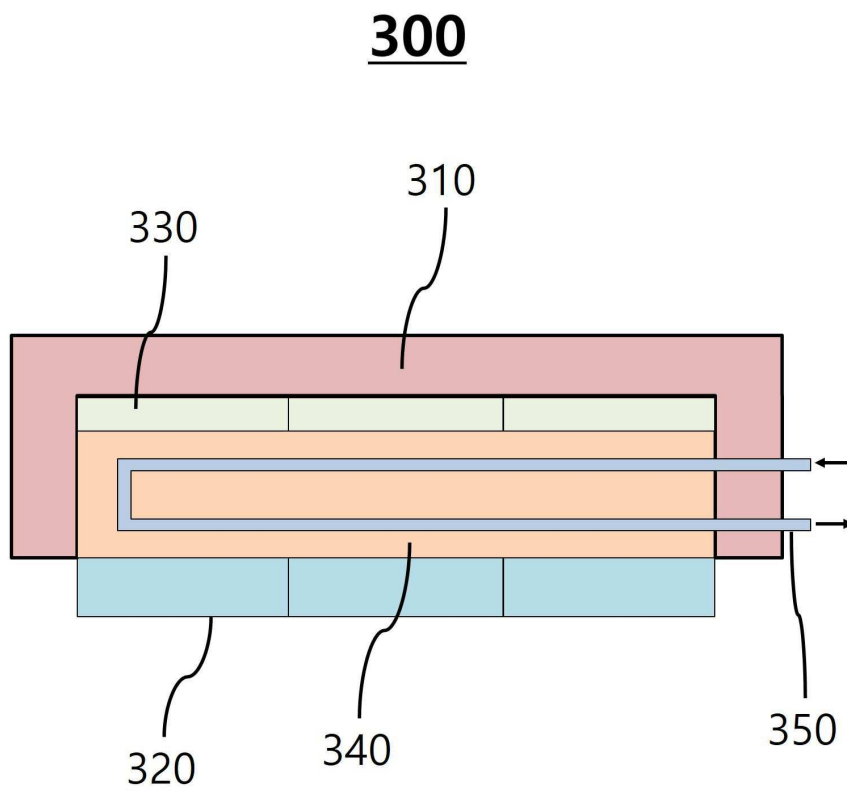


도면3

200

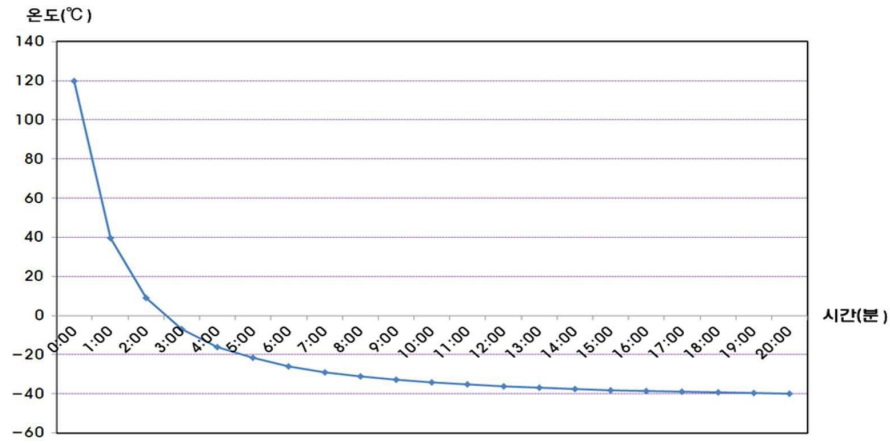


도면4



도면5

(5-A)



(5-B)

