



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077175
(43) 공개일자 2009년07월15일

(51) Int. Cl.

G01R 31/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0002981

(22) 출원일자 2008년01월10일

심사청구일자 2008년01월10일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

정진택

서울 성북구 안암동 고려대학교 공학관 310호

황성우

서울 성북구 안암동 고려대학교 공학관 422호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 5 항

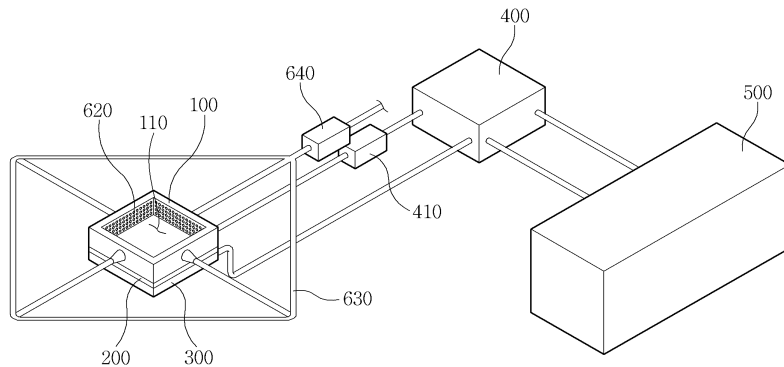
(54) 검사용 온도조절장치

(57) 요약

본 발명은 검사용 온도조절장치에 관한 것으로, 상부로부터 검사대상물이 놓여지는 상부가 개방된 플레이트, 상기 플레이트 하부에 설치되는 열전소자, 상기 열전소자의 하부에 설치되어 열전소자와 열교환하는 제1 냉매가 순환하는 방열관, 상기 방열관을 순환한 제1 냉매를 유입하여 인접하게 순환하는 제2 냉매와 열교환시킨 후 방열관으로 유출시키는 열교환기, 그리고 상기 열교환기를 순환한 제2 냉매를 유입하여 냉동사이클을 거치게 한 후 상기 열교환기로 유출시키는 냉각기 모듈을 포함한다.

상기와 같이 상부가 개방된 구조를 가지는 검사용 온도조절장치의 플레이트를 사용하여 검사대상물을 실험함으로써 검사장비의 접근이 용이하여 실험시간을 크게 단축시킬 수 있으며, 더불어 다수의 실험장치와의 병행한 사용도 매우 용이하고, 소형이기 때문에 제작 및 이동이 용이한 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

주병권

서울 성북구 안암동 고려대학교 공학관 204호

김재춘

서울 성북구 안암동 고려대학교 창의관 332호

이동진

서울 성북구 안암동 고려대학교 창의관 452호

유지혁

서울 성북구 안암동 고려대학교 공학관 241호

특허청구의 범위

청구항 1

상부로부터 검사대상물이 놓여지는 상부가 개방된 플레이트,
상기 플레이트 하부에 설치되는 열전소자,
상기 열전소자의 하부에 설치되어 열전소자와 열교환하는 제1 냉매가 순환하는 방열판,
상기 방열판을 순환한 제1 냉매를 유입하여 인접하게 순환하는 제2 냉매와 열교환시킨 후 방열판으로 유출시키는 열교환기, 그리고
상기 열교환기를 순환한 제2 냉매를 유입하여 냉동사이클을 거치게 한 후 상기 열교환기로 유출시키는 냉각기 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 검사용 온도조절장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 열전소자를 통해서 플레이트의 온도를 낮추는 경우, 상기 냉각기 모듈은 제2 냉매가 상기 열교환기 내에서 제1 냉매로부터 열을 흡수하는 냉동사이클을 수행하는 것을 특징으로 하는 검사용 온도조절장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 열전소자를 통해서 플레이트의 온도를 높이는 경우, 상기 냉각기 모듈은 제2 냉매가 상기 열교환기 내에서 제1 냉매로부터 열을 공급하는 냉동사이클을 수행하는 히트펌프로서 작동하는 것을 특징으로 하는 검사용 온도조절장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 플레이트의 측벽에는 질소가스를 분사하기 위한 질소공급홀이 형성되어 있으며, 상기 질소공급홀은 질소탱크와 연통되는 질소공급관을 통해서 공급되는 것을 특징으로 하는 검사용 온도조절장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 질소공급관에는 질소를 건조시키는 제습필터가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 검사용 온도조절장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 전자장치 및 반도체 부품을 검사하기 위한 온도조절장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 소형이면서 반도체 부품 검사 장치의 접근이 용이하며, 아울러 열전소자 및 냉각장치를 이용함으로써 넓은 범위의 온도 조절이 가능한 검사용 온도조절장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근 전자장치 및 반도체 부품(기판) 등은 사용 환경이 다양해지고 있기 때문에 극저온을 포함하는 넓은 온도 범위에서 그 성능을 검사할 필요가 있다.

<3> 이를 위해서 다양한 온도 범위를 설정할 수 있는 장치가 필요한데, 종래의 검사용 온도조절장치는 챔버 형식으로 되어 있었다.

- <4> 구체적으로, 챔버 내에 전자장치 또는 반도체 부품을 넣고 챔버 내를 검사를 요하는 온도 분위기로 만들게 된다. 이러한 종래의 검사용 온도 조절장치는 챔버 내에 검사를 위한 검사 장치를 넣어야 하는데, 검사장치는 그 자체로 부피가 크기 때문에 챔버의 부피가 커지게 된다.
- <5> 따라서, 부피가 큰 챔버 내의 온도를 변화시키는데 있어서 시간이 많이 소요되는 문제점이 있었다.
- <6> 또한, 챔버 내부를 저온이나 고온 상태로 유지할 필요가 있으나 저온이나 고온 상태에서 챔버 내의 검사장치가 제대로 작동하지 못하는 문제점이 있으며, 이러한 문제점을 피하기 위해서 검사장치를 외측에 배치할 수 있으나, 이 경우 검사장치가 전자장치 또는 반도체 부품 등의 검사대상물에 접근하기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로 개방된 상태에서 전자장치나 반도체 부품을 설치할 수 있도록 함으로써 소형이면서 검사장치의 접근이 용이하며, 아울러 극저온 및 고온으로의 온도조절이 가능한 검사용 온도조절장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <8> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 검사용 온도조절장치는, 상부로부터 검사대상물이 놓여지는 상부가 개방된 플레이트, 상기 플레이트 하부에 설치되는 열전소자, 상기 열전소자의 하부에 설치되어 열전소자와 열교환하는 제1 냉매가 순환하는 방열판, 상기 방열판을 순환한 제1 냉매를 유입하여 인접하게 순환하는 제2 냉매와 열교환시킨 후 방열판으로 유출시키는 열교환기, 그리고 상기 열교환기를 순환한 제2 냉매를 유입하여 냉동사이클을 거치게 한 후 상기 열교환기로 유출시키는 냉각기 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <9> 상기와 같은 구성으로 인해서, 검사대상물이 놓여지는 개방형 플레이트는 열전소자를 통해 저온 또는 고온으로 온도조절되고, 열전소자는 열교환기와 냉각기 모듈의 열교환을 통해 보다 극저온 또는 고온상태로 조절될 수 있다. 또한 검사대상물이 놓여지는 플레이트의 상부가 개방되어 있어 검사장치가 용이하게 접근할 수 있는 이점을 가진다.
- <10> 상기 열전소자를 통해서 플레이트의 온도를 낮추는 경우, 상기 냉각기 모듈은 제2 냉매가 상기 열교환기 내에서 제1 냉매로부터 열을 흡수하는 냉동사이클을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- <11> 상기와 같은 구성으로 인해서, 냉각기 모듈과 열교환기를 순환하는 제1 및 제2 냉매의 열교환을 통해 열전소자의 열원을 흡수함에 따라 열전소자를 통해 플레이트의 온도를 크게 낮출 수 있기 때문에 극저온 환경에서 검사대상물을 검사할 수 있다.
- <12> 한편, 상기 열전소자를 통해서 플레이트의 온도를 높이는 경우, 상기 냉각기 모듈은 제2 냉매가 상기 열교환기 내에서 제1 냉매로부터 열을 공급하는 냉동사이클을 수행하는 히트펌프로서 작동하는 것을 특징으로 한다.
- <13> 상기와 같은 구성으로 인해서, 히트펌프인 냉각기 모듈과 열교환기를 순환하는 제1 및 제2 냉매의 열교환을 통해 열전소자의 열원을 흡수함에 따라 열전소자를 통해 플레이트의 크게 온도를 높일 수 있기 때문에, 넓은 범위의 고온 영역에서 검사대상물을 검사할 수 있다.
- <14> 여기서, 상기 플레이트의 측벽에는 질소가스를 분사하기 위한 질소공급홀이 형성되어 있으며, 상기 질소공급홀은 질소탱크와 연통되는 질소공급관을 통해서 공급되는 것을 특징으로 한다.
- <15> 상기와 같은 구성으로 인해서, 플레이트가 극저온상태를 유지할 경우 공기의 응축으로 생기는 성애를 질소탱크, 질소공급관 및 질소공급홀을 통해 분사되는 질소가스를 통해 방지할 수 있기 때문이다.
- <16> 상기 질소공급관에는 질소를 건조시키는 제습필터가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <17> 상기와 같은 구성으로 인해서, 플레이트의 질소공급홀을 통해 분사되는 질소가스를 제습필터를 통과하도록 하여 성애 발생을 크게 방지할 수 있다.

효 과

- <18> 상기와 같이 본 발명은 상부가 개방된 구조를 가지는 검사용 온도조절장치를 사용하여 검사대상물을 실험함으로써 검사장치의 접근이 용이하여 실험시간을 크게 단축시킬 수 있으며, 더불어 다수의 실험장치와의 병행한 사용

도 매우 용이하고, 소형이기 때문에 제작 및 이동이 용이한 효과가 있다.

<19> 또한, 본 발명은 검사대상물의 시험 온도 영역을 극저온에서 고온까지 넓은 영역에 걸쳐서 제공할 수 있다.

<20> 또한, 본 발명은 극저온 상태에서는 검사용 온도 조절장치 내에 질소가스를 분사함으로써 성애가 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 그에 따라 측정오차를 크게 줄일 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<21> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따르는 검사용 온도조절장치에 대해서 보다 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명에 따르는 검사용 온도조절장치를 나타내는 사시도, 도 2는 본 발명에 따르는 검사용 온도조절장치를 상부에서 바라본 도면이며, 도 3은 본 발명에 따르는 검사용 온도조절장치의 플레이트 부분의 측면도이며, 도 4는 본 발명에 따르는 검사용 온도조절장치의 플레이트 부분의 사시도이다.

<22> 본 발명의 검사용 온도 조절장치는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상부로부터 검사대상물이 놓여지는 상부가 개방된 플레이트(100), 상기 플레이트(100) 하부에 설치되는 열전소자(200), 상기 열전소자(200)의 하부에 설치되어 열전소자(200)와 열교환하는 제1 냉매가 순환하는 방열판(300), 상기 방열판(300)을 순환한 제1 냉매를 유입하여 인접하게 순환하는 제2 냉매와 열교환시킨 후 방열판(300)으로 유출시키는 열교환기(400), 그리고 상기 열교환기(400)를 순환한 제2 냉매를 유입하여 냉동사이클을 거치게 한 후 상기 열교환기(400)로 유출시키는 냉각기 모듈(500)을 포함한다.

<23> 상기 플레이트(100)는 전자장치 등이 보다 용이하게 근접할 수 있도록 하는 구조를 가지는 것으로, 상면에 상부 방향으로 개방되는 개방홈(110)이 형성되어 있고, 상기 개방홈(110)의 바닥면에 검사대상물이 놓여지게 된다.

<24> 여기서, 상기 검사대상물은 PCB기판 및 웨이퍼 등 두께가 얇은 것이 적용된다.

<25> 즉, 상기 플레이트(100)의 개방홈(110)을 통해서 검사장치가 검사대상물에 접근하게 되므로 접근성이 용이하다.

<26> 상기 열전소자(200)는 이극형 반도체를 조합했을 때에 생기는 냉각효과를 이용한 소자로써, 이 이종 금속에서는 금속 내의 전자의 퍼텐셜에너지에 차가 있기 때문에 퍼텐셜에너지가 낮은 상태에 있는 금속으로부터 높은 상태에 있는 금속으로 전자를 운반하는 데는 외부로부터 에너지를 얻어야 할 필요가 있으므로 점점에서 열에너지를 빼앗기고, 반대의 경우에는 열에너지가 방출되며, 이 원리에 따라 전류의 방향을 전환함으로써 온도 상승과 하강이 이루어진다.

<27> 여기서, 상기 열전소자(200)는 종래기술에서 많이 기술이 개시되어 있으므로, 자세한 설명은 생략한다.

<28> 따라서, 상기 열전소자(200)는 상기 플레이트(100)의 하부에 설치되며, 자체적으로 전류의 방향에 따라 일측 방열면은 뜨거워져 열이 발생되고, 반대쪽 냉각면은 냉각됨으로써 플레이트(100) 내부를 가열 또는 냉각하게 된다.

<29> 구체적으로, 플레이트(100) 측과 접하는 열전소자(200)의 상면이 방열면이 될 경우 플레이트(100) 내부가 가열되고, 반대로 전류의 방향을 바꾸게 되면 열전소자(200)의 상면이 냉각면이 되어 플레이트(100)가 냉각된다.

<30> 이때, 후술되는 방열판(300)과 냉각기 모듈(400)을 통해서 열전소자(200)의 반대쪽 면(열전소자의 하면으로 방열판과 접하는 면)의 온도를 조절함으로써 열전소자(200)의 일면의 온도를 크게 높이거나 낮출 수 있다.

<31> 상기 방열판(300)은 상기 열전소자(200)의 하부에 설치되는 금속케이스와, 상기 금속케이스 내부에 구비되고 후술되는 열교환기(400)로부터 공급되는 제1 냉매가 순환함에 따라 상기 열전소자(200)와 열교환하는 순환배관(310)을 포함한다.

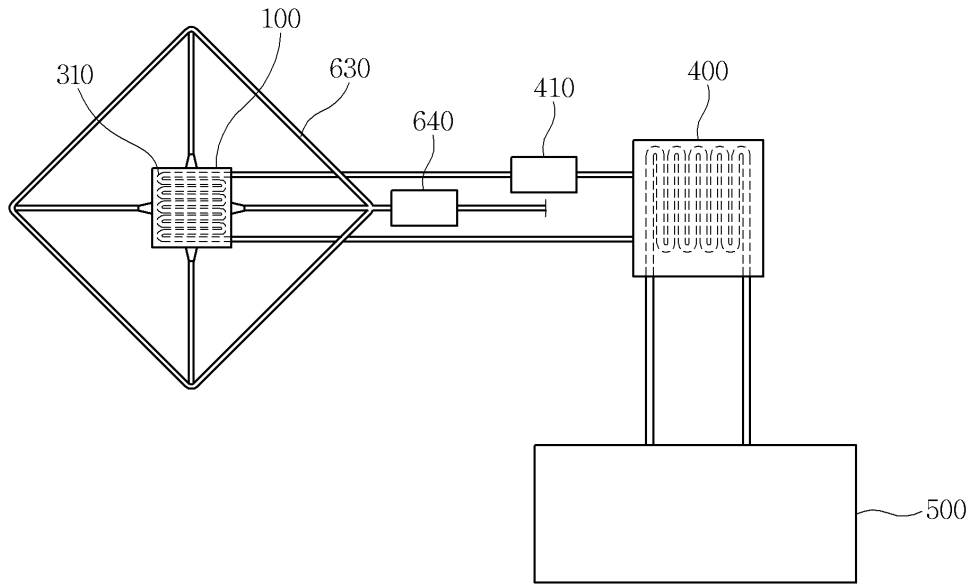
<32> 상기 열교환기(400)는 방열판(300)을 순환하는 제1 냉매를 냉각하거나 가열하기 위한 것으로, 상기 방열판(300)의 배관(310) 양끝단에 구비되는 냉매 유입관 및 유출관과 각각 연결되고, 이를 통해 제1 냉매가 열교환기(400)와 방열판(300)을 순환한다.

<33> 그리고 상기 제1 냉매가 열교환기(400)로 유입되면 인접하게 순환하는 후술되는 냉각기 모듈(500)로부터 공급되는 제2 냉매와의 열교환에 의해 제1 냉매의 온도를 낮추거나 높게 된다.

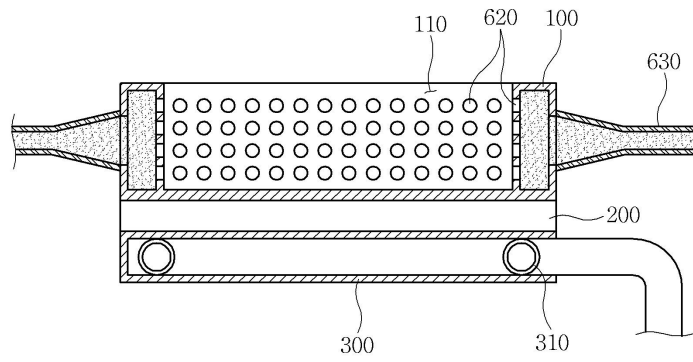
<34> 여기서, 제1 냉매가 순환하는 상기 열교환기(400)와 방열판(300)의 순환배관상에는 제1 냉매를 보다 원활하게 순환시키기 위한 순환펌프(410)가 설치된다. 즉, 상기 순환펌프(410)를 통해 상기 열교환기(400)와 방열판(300)의 순환배관을 순환하는 제1 냉매를 강제 이동시킴에 따라 보다 안정된 열교환이 가능하다.

- <35> 상기 냉각기 모듈(500)은 열교환기(400)로 유입되는 제1 냉매의 온도를 낮추거나 높이기 위한 것으로, 상기 열교환기(400)를 순환하는 제2 냉매를 유입하여 냉동사이클을 거치게 한 후 다시 열교환기(400)로 유출시키게 된다.
- <36> 즉, 상기 냉각기 모듈(500)은 열전소자(200)를 통해서 플레이트(100)의 온도를 낮추는 경우, 냉각된 제2 냉매가 상기 열교환기(400) 내에서 제1 냉매로부터 열을 흡수하는 냉동사이클을 수행한다.
- <37> 한편, 상기 냉각기 모듈(500)은 열전소자(200)를 통해서 플레이트(100)의 온도를 높이는 경우에는 히트펌프로서의 작동을 수행하며, 이를 통해 제2 냉매가 상기 열교환기(400) 내에서 제1 냉매로부터 열을 공급하는 냉동사이클을 수행한다.
- <38> 따라서, 상기와 같이 냉각기 모듈(500)을 통해 열전소자(200)의 반대쪽 면(방열판과 접하는 면)을 냉각시키거나 가열시킨다.
- <39> 이와 같은 구성을 가지는 검사용 온도조절장치에는 플레이트(100)의 내주면에 성애가 발생하는 것을 방지하기 위한 성애방지장치가 선택적으로 설치되어 있다.
- <40> 상기 성애방지장치는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 질소가 저장되는 질소탱크(미도시), 상기 플레이트(100)의 측벽에 등간격으로 다수개가 형성되고 상기 질소탱크로부터 공급되는 질소가스를 분사하는 질소공급홀(620), 상기 질소탱크와 질소공급홀(620)을 연통되는 연결하는 질소공급관(630)을 포함한다.
- <41> 여기서, 상기 질소탱크는 질소가 저장되어 있는 탱크로서 공지된 기술이기에 자세한 설명은 생략한다.
- <42> 그리고 상기 질소공급관(630)에는 질소를 건조시키는 제습필터(640)가 선택적으로 설치될 수 있으며, 상기 제습필터(640)를 통해 질소가스를 건조함에 따라 성애 발생을 보다 크게 방지할 수 있다.
- <43> 이와 같은 구성을 가지는 검사용 온도조절장치의 작동상태를 설명하면 다음과 같다.
- <44> 먼저, 플레이트(100)의 개방홈(110)에 검사대상물을 올려놓은 다음, 실험할 온도에 따라 열전소자(200)와 냉각기 모듈(500)을 가동시킨다.
- <45> 즉, 검사대상물의 극저온 상태를 실험할 경우에는 열전소자(200)에 전원을 인가하면, 열전소자(200)의 상면은 냉각면이 되어 플레이트(100)를 냉각하고 검사대상물을 저온 상태로 만들게 되며, 하면은 발열면이 된다.
- <46> 이와 같은 상태에서 냉각기 모듈(500)을 극저온상태로 설정하여 가동시키면, 냉각기 모듈(500)에 의해 제2 냉매가 저온의 상태로 냉각기 모듈(500)과 열교환기(400)를 순환한다.
- <47> 그리고, 순환펌프(410)의 펌핑력에 의해 제1 냉매가 방열판(300)과 열교환기(400)를 순환하는데, 이때 열교환기(400)로 유입되는 제1 및 제2 냉매의 열교환에 의해 제1 냉매가 냉각되고, 냉각된 제1 냉매가 방열판(300)에 유입됨에 따라 방열판(300)이 냉각되며, 방열판(300)이 냉각됨에 따라 열전소자(200)의 하면을 냉각하게 된다.
- <48> 따라서, 열전소자(200)의 가열된 하면을 방열판(300)을 통해 냉각하여 온도를 하강시킴으로써 열전소자(200)는 상면의 냉각 온도를 더 낮출 수 있어 플레이트(100)를 극저온상태로 만들 수 있다.
- <49> 여기서, 플레이트(100)의 측벽에 성애가 형성되는 것을 방지하기 위해 질소탱크(미도시)를 가동시키면, 질소탱크로부터 공급되는 질소가 질소공급관(630), 제습필터(640) 및 질소공급홀(620)을 통해 플레이트(100) 내부에 분사되며, 이 질소에 의해 플레이트(100) 내주면에 성애가 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- <50> 따라서, 이와 같은 상태에서 검사장치들을 플레이트(100)의 상부에 구비된 검사대상물에 근접시키고, 극저온에서의 검사대상물의 상태를 측정할 수 있다.
- <51> 한편, 검사대상물의 고온상태를 실험할 경우에는 저온상태와 반대방향으로 전류가 흐르도록 열전소자(200)에 전원을 인가하면, 열전소자(200)의 상면은 발열면이 되어 플레이트(100)를 발열하고 검사대상물을 고온 상태로 만들게 되며, 하면은 냉각면이 된다.
- <52> 이와 같은 상태에서 히트펌프의 기능을 하도록 냉각기 모듈(500)을 가동시키면, 냉각기 모듈(500)에 의해 제2 냉매가 고온의 상태로 열교환기(400)를 순환한다.
- <53> 그리고 이와 같은 상태에서 순환펌프(410)를 가동시키면, 순환펌프(410)의 펌핑력에 의해 제1 냉매가 방열판(300)과 열교환기(400)를 순환하는데, 이때 열교환기(400)로 유입되는 제1 및 제2 냉매의 열교환에 의해 제1 냉매가 가열되고, 냉각된 제1 냉매가 방열판(300)에 유입됨에 따라 방열판(300)이 가열되며, 방열판(300)이 가열

도면2



도면3



도면4

