(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0120421
(43) 공개일자 2024년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 17/00 (2020.01) *F25B 21/02* (2022.01)
(52) CPC특허분류
G01N 17/002 (2013.01)
F25B 21/02 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2023-0013069
(22) 출원일자 2023년01월31일
심사청구일자 2023년01월31일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김정식
경남 진주시 진주대로 501
이경엽
경남 진주시 진주대로 501
서민기
경남 진주시 진주대로 501
(74) 대리인
김종석

전체 청구항 수 : 총 5 항

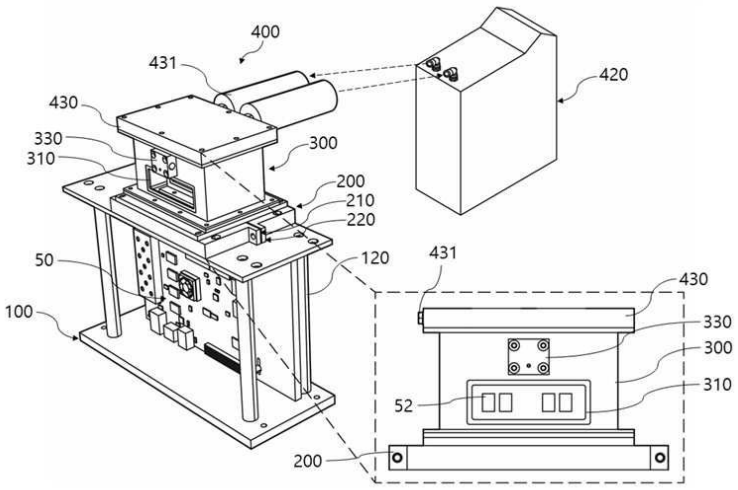
(54) 발명의 명칭 **온도 가변 챔버 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 온도 가변 챔버 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, FPGA 보드의 상단부가 상방으로 돌출되며 안착될 수 있도록 마련되는 지그, 상기 지그의 상부면에 설치되며, 상기 지그로부터 상방으로 돌출된 상기 FPGA 보드의 양면에 밀착되어 상기 FPGA 보드가 고정되도록 하는 고정블록, 하단부가 개방되어 상기 고정블록의 상부면을 덮는 형태로 설치되고, 상기 고정블록에 의해 고정된 FPGA 보드의 주변에 시험용 공간이 형성되도록 하는 챔버부 및, 상기 챔버부 내에 온도가 가변되도록 하는 쿨링시스템을 포함한다. 그리고, 상기 쿨링시스템은, 상기 챔버부 내 수용된 FPGA 보드가 냉각될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면, 챔버 내부의 온도가 가변될 수 있도록 하여, 메모리 반도체가 극저온 환경에서 방사선 시험을 받을 수 있도록 하는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F25B 2321/0252 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356213
과제번호	LINC3.0-2022-11
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	산학연협력고도화지원
연구과제명	3단계산학연협력선도대학육성사업(LINC3.0)(0.5)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상국립대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

FPGA 보드의 상단부가 상방으로 돌출되며 안착될 수 있도록 마련되는 지그;

상기 지그의 상부면에 설치되며, 상기 지그로부터 상방으로 돌출된 상기 FPGA 보드의 양면에 밀착되어 상기 FPGA 보드가 고정되도록 하는 고정블록;

하단부가 개방되어 상기 고정블록의 상부면을 덮는 형태로 설치되고, 상기 고정블록에 의해 고정된 FPGA 보드의 주변에 시험용 공간이 형성되도록 하는 챔버부; 및

상기 챔버부 내에 온도가 가변되도록 하는 쿨링시스템;를 포함하고,

상기 쿨링시스템은, 상기 챔버부 내 수용된 FPGA 보드가 냉각될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 온도 가변 챔버 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정블록은,

상기 FPGA 보드의 양면에 각각 밀착되는 한 쌍으로 마련되고,

상기 한 쌍이 서로 이격되어 형성되는 이격부;를 포함하며,

상기 이격부는, 상기 챔버부 내 공기가 외부로 배출될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 온도 가변 챔버 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 챔버부는,

일측이 개방될 수 있도록 마련되는 윈도우; 및

상기 윈도우에 설치되어 상기 챔버부 내에 방사선이 투과될 수 있도록 하는 방사선투과필름;을 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 가변 챔버 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 쿨링시스템은,

상기 챔버부 내 천장부에 설치되는 펠티어소자; 및

상기 챔버부의 상부에 연결되며, 상기 펠티어소자를 냉각시키는 칠러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 가변 챔버 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 쿨링시스템은,

상기 챔버부 내에 가스가 주입될 수 있도록 하는 가스주입부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 온도 가변 챔버 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 온도 가변 챔버 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 메모리 반도체에 대한 극한 환경에서의 시험이 가능하도록 챔버부 내 온도 가변 및 방사선 투과를 통해 실시간 평가가 이루어질 수 있도록 하는 온도 가변 챔버 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 메모리 반도체는 고성능, 저전력으로 계속 발전되고 있어 DRAM과 같은 핵심 메모리 반도체를 제조하기 위해 방사선 시험 및 극한 환경에서의 평가가 필수 불가결한 것으로 나타나고 있다. 예컨대, 우주용 반도체의 경우 극한의 환경을 고려하여야 하므로 온도 조절이 가능하면서 방사선 실험을 위해 방사선이 차폐되지 않는 챔버 구조가 필요하므로, 이러한 챔버는 반도체 신뢰성 평가에 중요한 기술요소이다. 그러나 시중에는 우주용 메모리 반도체의 극한 시험을 위한 챔버 시스템이 준비되지 않아 연구에 차질이 생기고 있다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하기 위한 선행기술문헌으로, 대한민국등록특허 제10-2413239호를 살펴보면, 극저온 시험용 챔버 구조를 포함한 냉각시스템에 대해 개시되어 있다.

[0004] 그러나 이러한 종래 기술에 의하면, 극저온 및 고온으로의 온도 가변이 용이하게 이루어지기 어려우며, 시편에 방사능이 투과되도록 하는 구성을 포함하지 않아 우주용 메모리 반도체에 대한 시험을 하기에 어렵다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) (선행문헌 1) 대한민국등록특허 제10-2413239호 (2022.06.21.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 바와 같은 선행기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 사용자의 신체를 압박하며 컴팩트하게 착용되고, 차지하는 공간이 작게 형성되어, 일상생활에서도 저주파 전류를 이용한 자극 제공이 가능하도록 하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 온도 가변 챔버 시스템에 있어서, FPGA 보드의 상단부가 상방으로 돌출되며 안착될 수 있도록 마련되는 지그, 상기 지그의 상부면에 설치되며, 상기 지그로부터 상방으로 돌출된 상기 FPGA 보드의 양면에 밀착되어 상기 FPGA 보드가 고정되도록 하는 고정블록, 하단부가 개방되어 상기 고정블록의 상부면을 덮는 형태로 설치되고, 상기 고정블록에 의해 고정된 FPGA 보드의 주변에 시험용 공간이 형성되도록 하는 챔버부 및, 상기 챔버부 내에 온도가 가변되도록 하는 쿨링시스템을 포함한다. 그리고, 상기 쿨링시스템은, 상기 챔버부 내 수용된 FPGA 보드가 냉각될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 상기 과제의 해결 수단에 의해, 본 발명은, 챔버 내부의 온도가 가변될 수 있도록 하여, 메모리 반도체가 극저온 환경에서 방사선 시험을 받을 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0009] 또한, 본 발명은, 챔버 내부에 열전도도가 높은 가스가 주입될 수 있도록 하여 내부 공기가 보다 빠르게 냉각될 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은, 본 발명에 따른 온도 가변 챔버 시스템의 사시도이다.

도 2는, 본 발명에 따른 온도 가변 챔버 시스템을 조립하는 순서를 나타낸 도면으로, (a)는 FPGA 보드가 지그에 거치된 모습, (b)는 FPGA 보드가 고정블럭에 의해 고정된 모습, (c)는 챔버부가 고정블럭 위에 설치된 모습이다.

도 3은, 본 발명에 따른 온도 가변 챔버 시스템의 배면을 나타낸 도면이다.

도 4는, 본 발명에 따른 온도 가변 챔버 시스템의 챔버부 단면도이다.

도 5는, 본 발명에 따른 온도 가변 챔버 시스템의 쿨링부와 쿨링라인의 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0012] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0013] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.

[0014] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0015] 본 발명에 대한 해결하고자 하는 과제, 과제의 해결 수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시 예 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 온도 가변 챔버 시스템에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 온도 가변 챔버 시스템은, 도 1 내지 도 5를 참조하면, FPGA 보드(50)의 상단부가 상방으로 돌출되며 안착될 수 있도록 마련되는 지그(100), 상기 지그(100)의 상부면에 설치되며, 상기 지그(100)로부터 상방으로 돌출된 상기 FPGA 보드(50)의 양면에 밀착되어 상기 FPGA 보드(50)가 고정되도록 하는 고정블록(200), 하단부가 개방되어 상기 고정블록(200)의 상부면을 덮는 형태로 설치되고, 상기 고정블록(200)에 의해 고정된 FPGA 보드(50)의 주변에 시험용 공간이 형성되도록 하는 챔버부(300) 및, 상기 챔버부(300) 내에 온도가 가변되도록 하는 쿨링시스템(400)을 포함한다. 그리고, 상기 쿨링시스템(400)은, 상기 챔버부(300) 내 수용된 FPGA 보드(50)가 냉각될 수 있도록 한다.

[0018] 보다 상세히, 본 발명은, 우주용 메모리 반도체와 같이 극한 환경에서 사용되는 반도체의 성능 시험을 위해 마련되는 챔버부 시스템에 관한 것이다. 그리고, 본 발명에 따른 챔버부 시스템은, 상기 챔버부(300) 내에 방사선이 투과될 수 있도록 함은 물론, 극저온 및 고온 환경이 형성될 수 있도록 한다. 이때, 극저온은 -10℃도 내지 -200℃, 고온은 50℃ 내지 150℃ 환경을 의미한다. 또한, 상기 FPGA 보드(50)는, 프로그램 가능한 논리소자의 배열의 일종으로, 메모리 반도체(52)가 탈착될 수 있도록 하여, 상기 메모리 반도체(52)에 대한 극저온 방사능 환경에서의 성능 시험을 할 수 있도록 한다. 일례로, 상기 FPGA 보드(50)는, 상기 지그(100)에 안착된 상태에서 상단부로부터 상방으로 돌출되어 연장되도록 마련되는 확장보드(51)를 포함한다. 그리고, 상기 확장보드(51)의 일면에 상기 반도체(52)가 탈착될 수 있어, 상기 FPGA 보드(50)와 반도체(52)가 연결될 수 있다. 이러한 상기 반도체(52)가 본 발명에서 챔버부(300) 내에 수용되어 성능 시험 평가를 받는 시험체에 해당되는 것이다.

[0019] 다음으로, 상기 지그(100)는, 상기 FPGA 보드(50)가 거치될 수 있도록 하고, 상기 고정블록(200)과 챔버부(300)가 지지될 수 있도록 하는 역할을 한다. 일례로, 상기 지그(100)는, 다수개의 지지대가 마련되는 테이블 형태로 마련된다. 또한, 상기 지그(100)는, 상부면의 일측에 상기 확장보드(51)가 통과되어 상방으로 돌출될 수 있도록 하는 통과공(110)을 구비한다. 그리고, 상기 지그(100)의 하부 일측에는 상기 FPGA 보드(50)가 임시로 거치될 수 있도록 하는 보드 안착부(120)가 마련된다. 즉, 상기 지그(100)는, 상기 FPGA 보드(50)가 상기 보드

안착부(120)에 거치되도록 한 상태에서 상기 통과공(110)을 통해 상기 FPGA 보드(50)의 상단부에 마련되는 확장보드(51)와 반도체(52)가 상방으로 돌출될 수 있도록 한다.

[0020] 다음으로, 상기 고정블록(200)은, 상기 FPGA 보드(50)의 양면에 각각 밀착되는 한 쌍으로 마련되고, 상기 지그(100)의 상부에 안착되어 상기 FPGA 보드(50)가 고정될 수 있도록 하는 역할을 한다. 일례로, 상기 고정블록(200)은, 상기 지그(100)의 길이방향으로 길게 마련되는 직육면체의 블록 형태로 마련된다. 또한, 상기 고정블록(200)은, 서로 대응되는 한 쌍으로 마련되어 상기 FPGA 보드(50)의 양쪽에 각각 설치될 수 있다. 즉, 상기 고정블록(200)은, 상기 통과공(110)으로부터 상방으로 돌출된 확장보드(51)의 양면에 각각 밀착되도록 설치되는 것이다. 따라서, 상기 고정블록(200)은, 상기 지그(100)에 거치된 FPGA 보드(50)가 고정될 수 있도록 한다. 이때, 한 쌍의 상기 고정블록(200)은, 상기 한 쌍이 서로 이격되어 형성되는 이격부(210)를 포함한다. 상기 이격부(210)는, 상기 FPGA 보드(50)의 너비만큼 이격되며, 이격된 틈새로 상기 챔버부(300) 내 공기가 외부로 배출될 수 있도록 한다. 그리고, 상기 고정블록(200)은, 상기 이격부(210)의 양단부로부터 돌출되어 마련되는 고정부(220)를 더 포함한다. 상기 고정부(220)는, 상기 고정블록(200)이 볼트(미도시)나 고정핀(미도시)에 의해 서로 결합될 수 있도록 한다. 또한, 상기 고정블록(200)은, 일면에 볼트 결합용 홀이 구비되어 상기 지그(100)의 상부면에 용이하게 고정될 수 있다.

[0021] 다음으로, 상기 챔버부(300)는, 상기 반도체(52)에 대한 방사선 시험 환경이 조성되도록 하는 역할을 한다. 보다 상세히, 상기 챔버부(300)는, 하단부가 개방되는 직육면체 형태로 마련된다. 그리고, 상기 챔버부(300)는, 상기 고정블록(200) 위에 설치되며, 하단부가 상기 고정블록(200)의 안쪽에 마련될 수 있도록 형성된다. 즉, 상기 챔버부(300)는, 상기 고정블록(200) 위에 상기 반도체(52)의 시험을 위한 공간이 마련될 수 있도록 한다. 또한, 상기 챔버부(300)는, 일측이 개방될 수 있도록 마련되는 윈도우(310), 상기 윈도우(310)에 설치되어 상기 챔버부(300) 내에 방사선이 투과될 수 있도록 하는 방사선투과필름(320), 상기 윈도우(310)의 상부에 인접되게 마련되는 히터(330), 상기 챔버부(300)의 내외부에 마련되는 단열재(340), 상기 챔버부(300)에 전원이 공급될 수 있도록 전선이 연결되도록 하는 커넥터(350) 및 상기 챔버부(300) 내 온도를 측정하는 센싱부(360)를 포함한다. 상기 윈도우(310)는, 상기 챔버부(300)의 일면에 마련되어 상기 챔버부(300)의 일측이 개방될 수 있도록 한다. 예를들어, 상기 챔버부(300)의 일면에 사각지게 마련되는 창문 형태로 마련될 수 있다. 또한, 상기 윈도우(310)에는, 상기 방사선투과필름(320)이 설치된다. 상기 방사선투과필름(320)은, 상기 윈도우(310)가 완벽히 차폐될 수 있도록 밀폐되게 설치된다. 또한, 상기 방사선투과필름(320)은, 방사선이 투과될 수 있도록 하는 소재로 마련되어, 상기 챔버부(300) 내에 방사선이 조사될 수 있도록 한다. 이때, 상기 방사선투과필름(320)은, 방사선이 투과될 수 있도록 하는 특수한 폴리에스테르, 아크릴, 유리 중 어느 하나인 것으로 마련될 수 있다. 상기 히터(330)는, 상기 윈도우(310)의 상부에 마련되어, 상기 방사선투과필름(320)에 열풍이 공급될 수 있도록 한다. 즉, 상기 히터(330)는, 상기 쿨링시스템(400)에 의해 상기 챔버부(300) 내 온도가 극저온이 되는 경우, 상기 방사선투과필름(320)에 대한 결빙 및 서리가 방지될 수 있도록 한다. 또한, 상기 단열재(340)는, 상기 챔버부(300)의 상부면과 내부면에 각각 마련되어, 상기 챔버부(300)의 외부 온도에 의한 열 손실이 보완될 수 있도록 한다. 상기, 커넥터(350)는, 상기 챔버부(300)의 배면 측에 마련되며, 상기 챔버부(300) 내 전원을 사용하여 작동되는 히터(330)와 센싱부(360)에 전원이 공급될 수 있도록 한다. 그리고, 상기 센싱부(360)는, NTC 센서, PT 센서 중 적어도 하나 이상의 센서로 마련되며, 상기 챔버부(300) 내 확장보드(51), 천장부 및 윈도우(310)에 각각 설치되어 온도가 측정될 수 있도록 한다.

[0022] 다음으로, 상기 쿨링시스템(400)은, 상기 챔버부(300) 내 온도가 가변될 수 있도록 하는 역할을 한다. 일례로, 상기 쿨링시스템(400)은, 상기 챔버부(300) 내 천장부에 설치되는 펠티어소자(410), 상기 챔버부(300)의 상부에 연결되며, 차가운 냉매를 생성하여 유동되도록 함으로써, 상기 펠티어소자(410)를 냉각시키는 칠러(420), 상기 칠러(420)와 연결되는 쿨링부(430) 및 상기 챔버부(300) 내에 가스가 주입될 수 있도록 하는 가스주입부(440)를 포함한다. 상기 펠티어소자(410)는, 전열이 우수한 소재로 마련되며 상기 칠러(420)에 의해 냉각되어 상기 FPGA 보드(50)와 챔버부(300) 내부 공기가 냉각될 수 있도록 한다. 일례로, 상기 펠티어소자(410)는, 상기 챔버부(300)의 천장에 설치되어 상기 챔버부(300) 내부 공기가 냉각될 수 있도록 한다. 이러한 펠티어소자(410)는, 사각지게 마련되며 납작한 형태의 열전 소자로서, 상기 칠러(420)에 의한 냉각이 효과적으로 수행될 수 있도록 한다. 보다 상세히, 상기 챔버(300)의 상단부에는 내부에 쿨링라인(431)이 구비되는 쿨링부(430)가 마련된다. 상기 쿨링부(430)는, 상기 챔버부(300)의 상부에 수용공간이 마련될 수 있도록 형성되며, 하부에는 상기 펠티어소자(410)가 접촉될 수 있다. 그리고, 상기 쿨링부(430)의 내부에 마련된 쿨링라인(431)은, 상기 쿨링부(430)의 바깥으로 돌출되어, 상기 칠러(420)와 연결될 수 있다. 즉, 상기 쿨링라인(431)은, 상기 칠러(420)에 의해 연속적으로 냉매를 전달받고, 냉매가 다시 상기 칠러(420)로 회수되도록 한다. 이로 인해, 상기 쿨링라인(431)은, 상기 쿨링부(430)와 접촉된 펠티어소자(410)가 지속적으로 냉각될 수 있도록 한다. 또한, 상기 칠러(420)는, 선

택적으로 상기 쿨링라인(431)을 통해 고온의 유체가 유동될 수 있도록 하여 상기 반도펠티어소자(410)가 고온으로 가열될 수 있도록 할 수 있다. 또한, 상기 가스주입부(440)는, 상기 챔버부(300)의 배면 일측에 마련되며, 열전도성이 높은 가스가 수용된 탱크(미도시)의 배관과 연결될 수 있도록 형성된다. 즉, 상기 가스주입부(440)가 상기 탱크와 연결되면, 상기 챔버부(300) 내에 열전도성이 높은 가스가 주입될 수 있는 것이다. 이때, 상기 가스는, 열전도성이 우수하여 상기 펠티어소자(410)에 의해 빠르게 냉각됨으로써, 상기 챔버부(300) 내부가 보다 빠르게 냉각될 수 있도록 한다. 그리고, 상기 가스는, 상기 이격부(210)에 의해 형성된 틈새를 통해 외부로 배출될 수 있다. 이때, 상기 가스는, 헬륨, 네온 등 열전도성이 높은 가스 중 어느 하나로 마련될 수 있다.

[0023] 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타나며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0024] 50 : FPGA 보드

51 : 확장보드

52 : 반도체

100 : 지그

110 : 통과공

120 : 보드 안착부

200 : 고정블록

210 : 이격부

220 : 고정부

300 : 챔버부

310 : 윈도우

320 : 방사선투과필름

330 : 히터

340 : 단열재

350 : 커넥터

360 : 센싱부

400 : 쿨링시스템

410 : 펠티어소자

420 : 칠러

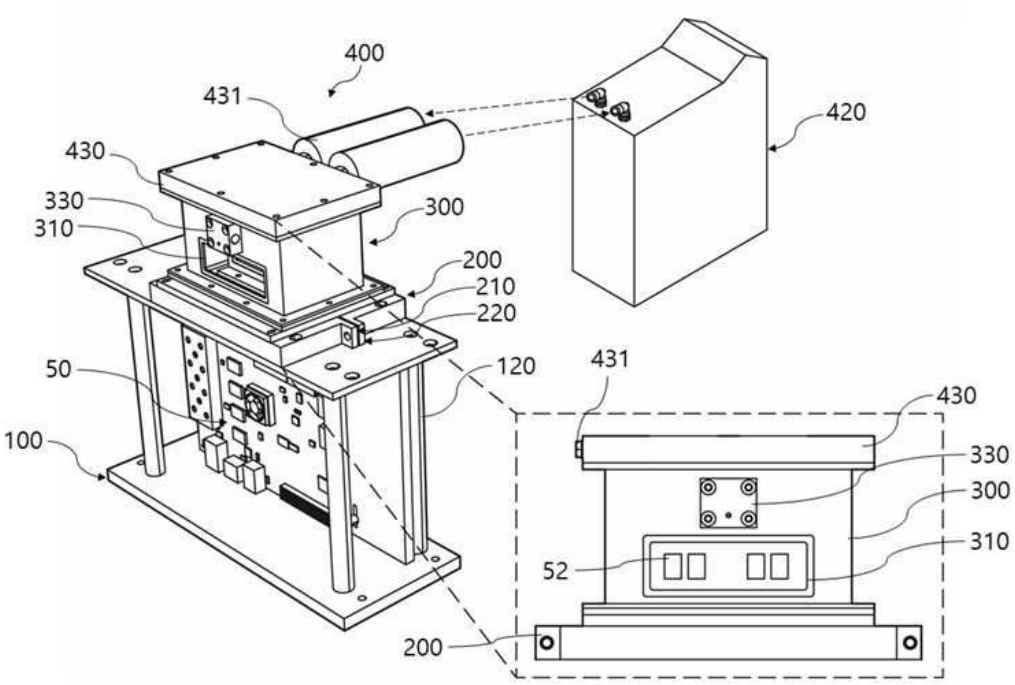
430 : 쿨링부

431 : 쿨링라인

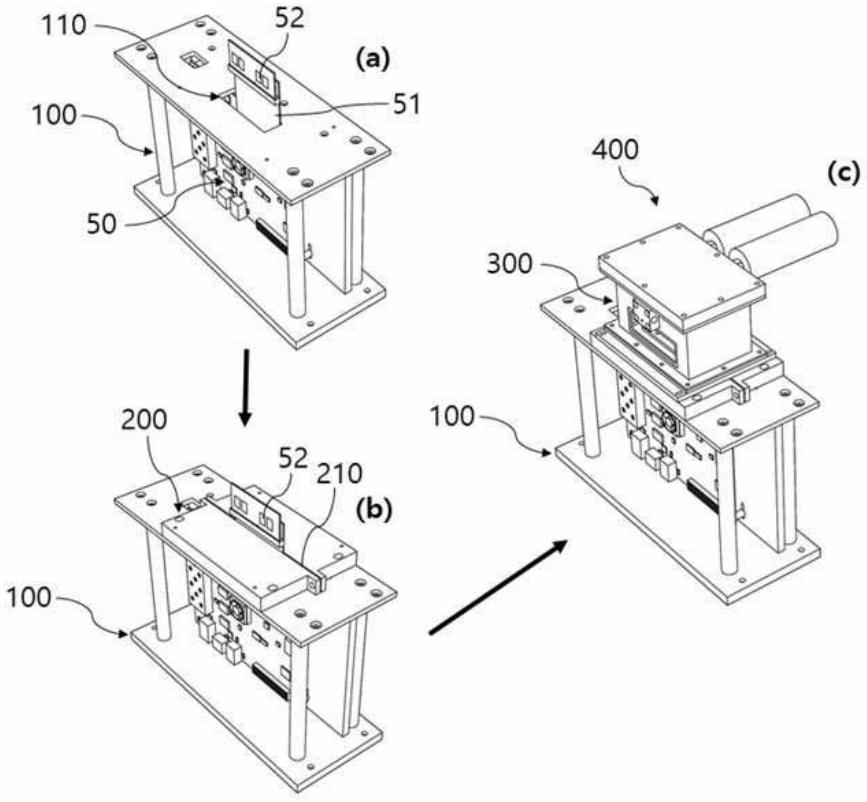
440 : 가스주입부

도면

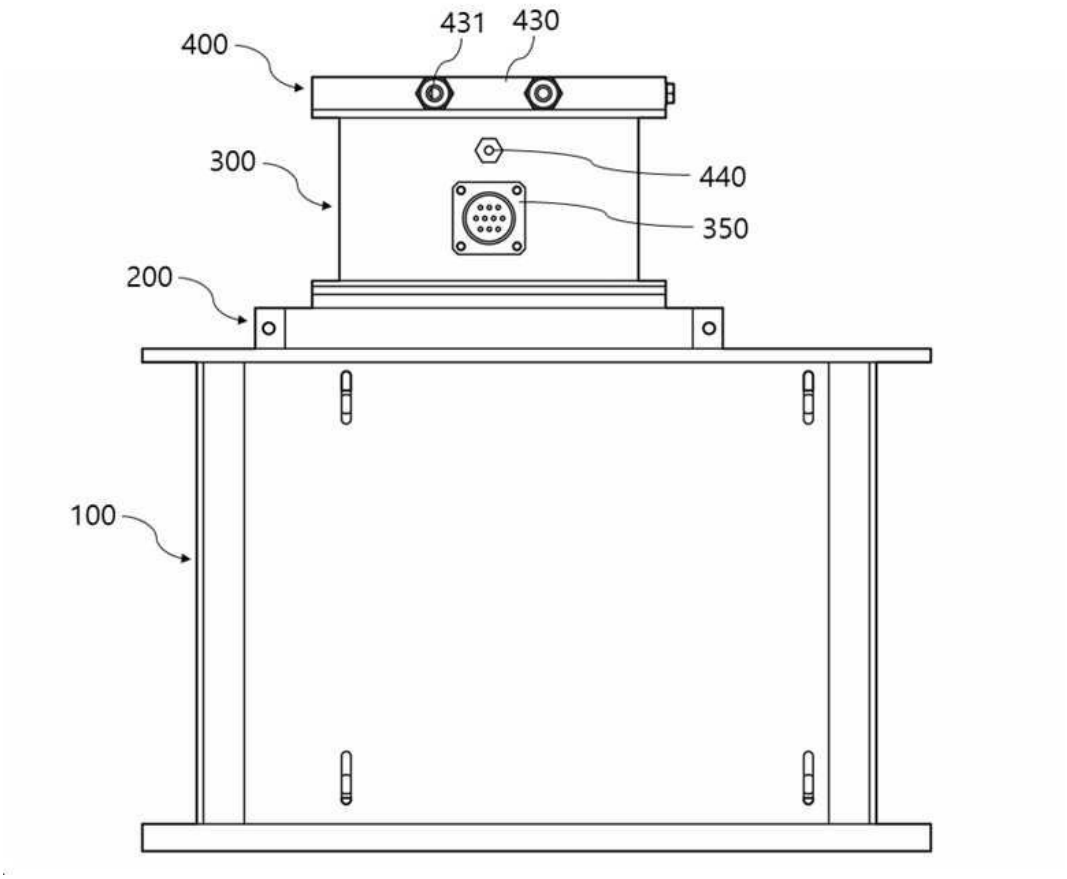
도면1


400
431
420
430
330
310
300
200
210
220
50
120
431
430
100
330
300
310
52
200

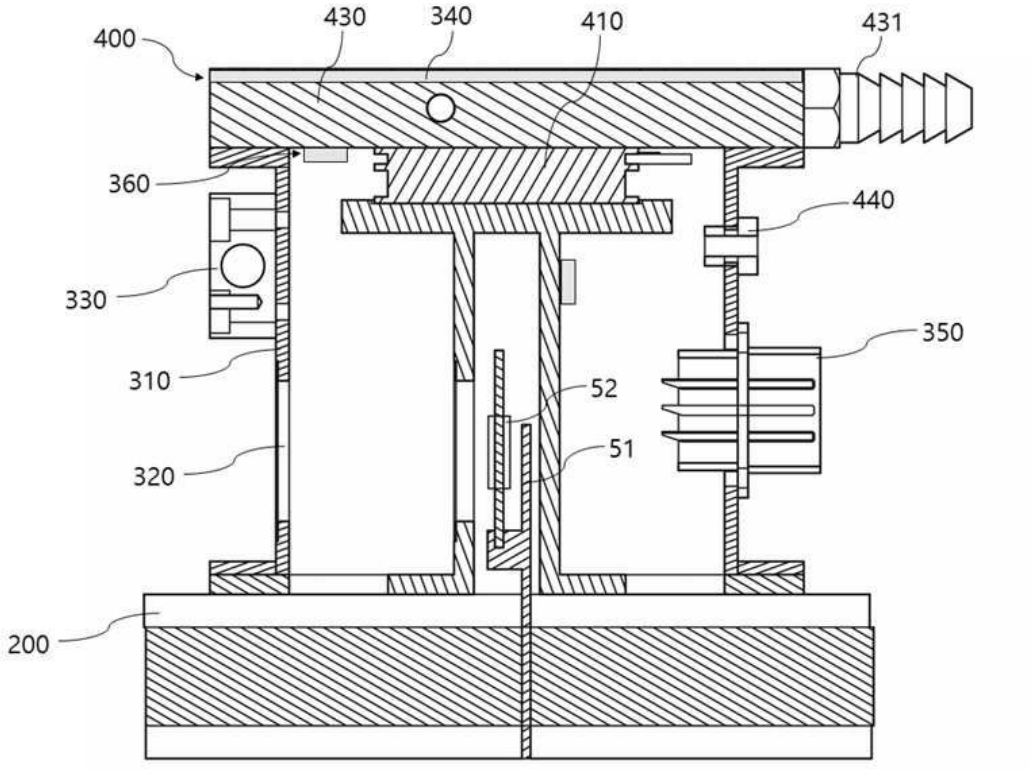
도면2


110
52
(a)
51
100
50
400
(c)
300
200
52
210
(b)
100
100

도면3


400
431
430
300
440
350
200
100

도면4


400
430
340
410
431
360
440
330
350
310
52
320
51
200

도면5

