(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0003480
(43) 공개일자 2023년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 15/04 (2006.01) *F28F 21/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 15/046 (2013.01)
F28F 21/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7036941
(22) 출원일자(국제) 2021년04월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년10월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/028137
(87) 국제공개번호 WO 2021/216538
국제공개일자 2021년10월28일
(30) 우선권주장
16/853,345 2020년04월20일 미국(US)

(71) 출원인
웨스팅하우스 일렉트릭 컴퍼니 엘엘씨
미국 펜실베니아 16066 크랜베리 타운쉽, 웨스팅하우스 드라이브 1000, 스위트 141
(72) 발명자
스왈츠 매튜 엠
미국 15623 펜실베니아주 클라리지 셔 코트 3005
바이어스 윌리엄 에이
미국 15668 펜실베니아주 머리스빌 존스턴 코트 3104
로제크 3세 존
미국 16059 펜실베니아주 발렌시아 레슬리 로드 502
(74) 대리인
양영준, 김윤기

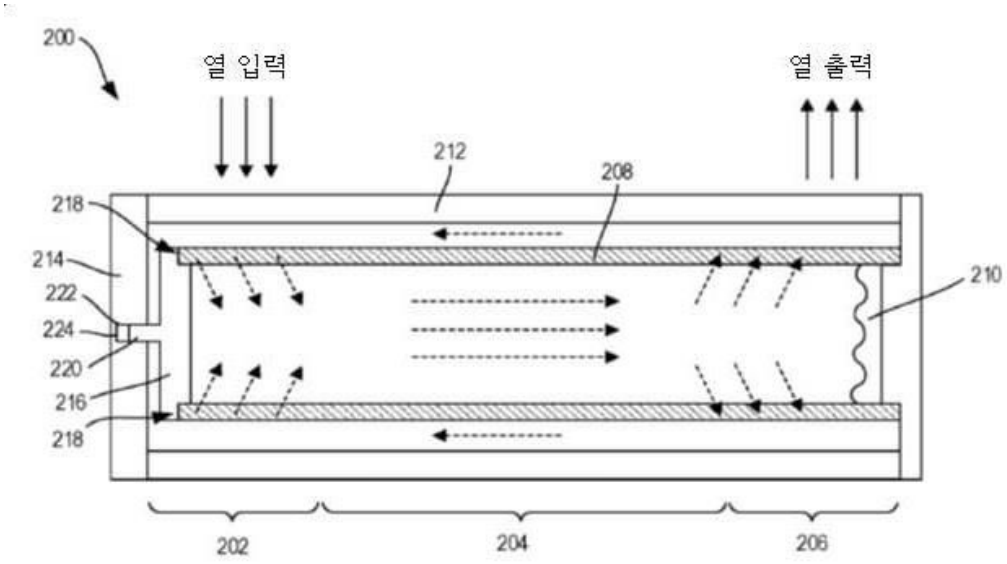
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **열 팽창 계수가 상이한 용기에 히트 파이프 심지를 설치하는 방법**

(57) 요 약

용기, 내부에 정의된 홈을 포함한 용기 덮개, 심지, 및 심지에 작동 가능하게 결합된 단부 플러그를 포함하는 히트 파이프가 개시된다. 단부 플러그는 그로부터 연장되는 핀을 포함하고, 용기 덮개의 홈은 핀을 수용하도록 구성된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F28F 2275/125 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

히트 파이프로서,

용기;

내부에 정의된 홈을 포함하는 용기 덮개;

심지; 및

상기 심지에 작동 가능하게 결합되는 단부 플러그를 포함하되, 상기 단부 플러그는 그로부터 연장되는 핀을 포함하고, 상기 용기 덮개의 홈은 상기 핀을 수용하도록 구성되는, 히트 파이프.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하고, 상기 단부 플러그는 제2 재료를 포함하되, 상기 제1 재료는 상기 제2 재료와 실질적으로 동일한, 히트 파이프.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하고, 상기 용기는 제2 재료를 포함하되, 상기 제1 재료 및 상기 제2 재료는 상이한, 히트 파이프.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 단부 플러그는 상기 제1 재료를 포함하는, 히트 파이프.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 핀은 제1 단면 형상을 포함하고, 상기 홈은 제2 단면 형상을 포함하되, 상기 제1 단면 형상 및 상기 제2 단면 형상은 실질적으로 동일한, 히트 파이프.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 핀은 상기 용기 내에서 상기 심지를 중심 설정하도록 구성되는, 히트 파이프.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 핀은 상기 심지의 성장 및 수축에 기초하여 상기 홈 내에서 슬라이딩 가능한, 히트 파이프.

청구항 8

용기 및 용기 덮개를 포함한 히트 파이프 어셈블리와 함께 사용하기 위한 심지 어셈블리로서, 상기 심지 어셈블리는,

심지; 및

상기 심지에 결합된 단부 플러그를 포함하되, 상기 단부 플러그는 그로부터 연장된 봉을 포함하며, 상기 봉은 상기 용기 덮개에 정의된 오목부 내에 삽입되도록 구성되는, 심지 어셈블리.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하고, 상기 단부 플러그는 제2 재료를 포함하되, 상기 제1 재료는 상기 제2 재료와 실질적으로 동일한, 심지 어셈블리.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하고, 상기 용기는 제2 재료를 포함하되, 상기 제1 재료 및 상기 제2 재료는 상이한, 심지 어셈블리.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단부 플러그는 상기 제1 재료를 포함하는, 심지 어셈블리.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 봉은 제1 단면 형상을 포함하고, 상기 오목부는 제2 단면 형상을 포함하되, 상기 제1 단면 형상 및 상기 제2 단면 형상은 실질적으로 동일한, 심지 어셈블리.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 봉은 상기 용기 내에서 상기 심지를 중심 설정하도록 구성되는, 심지 어셈블리.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 봉은 상기 심지의 성장 및 수축에 기초하여 상기 오목부 내에서 슬라이딩 가능한, 심지 어셈블리.

청구항 15

히트 파이프로서,

용기(상기 용기는,

제1 재료; 및

내부에 정의된 오목부를 포함한 덮개를 포함함);

상기 제1 재료와 상이한 제2 재료를 포함하는 심지; 및

상기 심지에 결합된 단부 플러그를 포함하되, 상기 단부 플러그는 그로부터 연장되는 샤프트를 포함하고, 상기 덮개의 오목부는 상기 샤프트를 수용하도록 설계되고 치수화되는, 히트 파이프.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단부 플러그는 상기 제2 재료와 실질적으로 동일한 제3 재료를 포함하는, 히트 파이프.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 샤프트는 제1 단면 형상을 포함하고, 상기 오목부는 제2 단면 형상을 포함하되, 상기 제1 단면 형상 및 상기 제2 단면 형상은 실질적으로 동일한, 히트 파이프.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 샤프트는 상기 용기 내에서 상기 심지를 중심 설정하도록 구성되는, 히트 파이프.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 샤프트는 상기 심지의 성장 및 수축에 기초하여 상기 오목부 내에서 슬라이딩 가능한, 히트 파이프.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 정부 계약

[0002] 본 발명은, 미 에너지성이 부여한 계약 번호 DE-NE0008853 하에 정부 지원으로 이루어졌다. 정부는 본 발명에 대해 소정의 권리를 갖는다.

[0003] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0004] 본 출원은 2020년 4월 20일에 출원된 미국 실용 출원 제16/853,345호의 이익을 주장하며, 그 내용은 전체가 참조로서 본원에 포함된다.

배 경 기 술

[0005] 본 발명은 일반적으로 열 전달 시스템에 사용되는 히트 파이프에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 히트 파이프의 작동 유체를 히트 파이프의 응축기 영역으로부터 증발기 영역으로 전달하도록 구성되는 히트 파이프 내의 심지에 관한 것이다.

[0006] 히트 파이프는 일차 측(증발기 섹션)에서 이차 측(응축기 섹션)으로 열을 전달하는 데 사용되는 밀폐된 2상 열 전달 구성 요소이다. 도 1은, 예시로서, 전술한 증발기 섹션(102) 및 응축기 섹션(106)을 포함한 히트 파이프(100)를 그 사이에 연장된 단열 섹션(104)과 함께 나타낸다. 히트 파이프(100)는 작동 유체(예컨대, 물, 액체 칼륨, 나트륨, 알칼리 금속) 및 심지(108)를 추가로 포함한다. 작동 시, 작동 유체는 증발기 섹션(102)에서 열을 흡수하고 증발하도록 구성된다. 증발의 잠재 열을 운반하는 포화 증기는, 단열 섹션(104)을 통해 응축기 섹션(106)을 향해서 흐른다. 응축기 섹션(106)에서, 증기는 액체 풀(110)로 응축되어 잠재 열을 방출한다. 그 다음, 응축된 액체는 모세관 작용에 의해 심지(108)를 통해 증발기 섹션(102)으로 복귀한다. 작동 유체의 전술한 흐름 경로는 도 1의 화살표에 의해 나타나 있다. 상 변화 공정 및 2상 흐름 순환은, 증발기와 응축기 섹션 사이의 온도 구배가 유지되는 한, 계속된다. 비등 및 응축에 대한 매우 높은 열 전달 계수로 인해, 히트 파이프는 매우 효과적인 열 전도체이다.

[0007] 원자로 시스템에서, 히트 파이프의 증발기 섹션을 핵 연료를 함유한 반응기 코어 내에 배치함으로써 히트 파이프를 활용하고, 응축기 섹션은 열 교환기 근처에 배치한다. 핵 연료는 작동 유체를 증발시키고, 열 교환기는 응축기 섹션의 잠재 열을 흡수한다. 원자력 응용에서의 예시적인 히트 파이프는 미국 특허 제5,684,848호, 미국 특허 제6,768,781호, 및 미국 특허 출원 공개 제2016/0027536호에 설명되어 있으며, 이들 모두는 그 전체가 참조로서 포함된다.

[0008] 원자로 시스템에서 히트 파이프의 또 다른 예시적인 용도는 마이크로-반응기이며, 이는 10 MWe 미만을 발생시키고 원격 응용을 위해 배치될 수 있는 핵 반응기이다. 이들 마이크로-반응기는 비교적 작은 컨테이너에 패키징되고, 작업자의 적극적인 개입 없이 작동하며, 재급유/교체 없이 종래의 원자력 발전소보다 더 긴 기간 동안 작동할 수 있다. 이러한 마이크로-반응기 중 하나는 웨스팅하우스 전기 회사가 설계한 eVinci 마이크로 반응기 시스템이다. eVinci 시스템은 히트 파이프 냉각 반응기 전력 시스템으로서, 히트 파이프를 사용하여 열 에너지를 반응기 코어에서 열 교환기로 효율적으로 이동시키는, 수동 열 제거 장치로서 작용한다.

[0009] 마이크로-반응기에 사용되는 히트 파이프는 극단적인 작동 온도(>850℃)를 경험하며, 이들 온도를 견딜 수 있고 작동 유체와 호환되는 재료로 만들어진 내부 심지를 필요로 한다. 이러한 심지는, 튜브형 구조로 함께 롤링되고 확산 접합되는 와이어 메시로부터 구성될 수 있다. 심지 튜브는, 히트 파이프 내의 작동 유체가 (잠재적 열이 방출되고 작동 유체가 심지에 의해 흡수된 후와 같이) 반경 방향으로 그리고 그의 축을 따라 (모세관 작용으로 작동 유체를 증발기 섹션을 향해 다시 전달하는 것) 통과하는 것을 허용하지만, 강성은 유지된다.

[0010] 일부 경우에, 심지(108)와 상이한 재료로부터 히트 파이프 용기(112)를 제조하는 것이 바람직하다. 예시로서, 구조적 우려를 완화시키기 위해, 히트 파이프의 높은 작동 압력을 견디는 능력과 같이, 용기(112)의 양호한 기계적 특성을 유지하는 것이 중요할 수 있다. 이들 동일한 기계적 요건은 심지(108)에 부과되지 않는다. 또한, 용기(112)의 외부는, 광범위한 재료 및 화학적 상호 작용을 볼 수 있는 상이한 환경에 노출될 것이다. 이는, 그 내부의 작동 유체와 호환되지 않는 용기(112) 재료의 사용을 필요로 할 수 있다.

[0011] 일반적으로, 히트 파이프(100)의 조립 중에, (용기(112)와 동일한 재료로 구성된) 용기 덮개(114)가 사용되어 히트 파이프(100)의 용기(112) 내의 작동 유체 및 심지(108)를 밀봉한다. 용기 덮개(114)는 그로부터 연장된 단부 플러그(116)를 포함하고, 이는 인터페이스(118)에서 심지(108)에 결합하도록 구성된다. 히트 파이프(100)의 단부 플러그(116)와 심지(108)의 증발기 섹션(102) 사이의 인터페이스(116)에서 밀봉을 유지할 필요가 있다. 심지(108)와 단부 플러그(116)를 인터페이스(118)에서 직접 결합하는 방법은 용접, 확산 접합 및 브레이징을 포함한다. 이들 방법은, 상이한 열 팽창 특성(차등 열 계수(DTE))에 민감한 상이한 금속을 접합하는 데 이상적으로 적절하지 않다. DTE가 있는 재료의 반복적인 열 사이클은 시간에 따라 고장을 초래하며, 이는 히트 파이프(100)가 의도된 기능을 수행하는 능력을 단락시킨다. 이 경우, 고장은, 전형적으로 10 마이크로미터 정도인 심지(108) 내의 기공보다 큰 기공 크기를 초래하는 임의의 결함이다. 따라서, 상이한 심지(108) 및 용기 덮개/단부

플러그(116) 재료를 사용하면 시간이 지남에 따라 고장의 위험이 있다.

[0012] 본 개시의 목적은, 상이한 재료로 구성된 히트 파이프 용기 및 심지를 포함하는 히트 파이프를 제공하고, DTE 및 상이한 재료 호환성과 연관된 고장 메커니즘을 피하는 것이다.

발명의 내용

[0013] 다양한 구현예에서, 용기, 내부에 정의된 홈을 포함하는 용기 덮개, 심지, 및 심지에 작동 가능하게 결합된 단부 플러그를 포함하는 히트 파이프가 개시된다. 단부 플러그는 단부 플러그로부터 연장된 핀을 포함한다. 용기 덮개의 홈은 핀을 수용하도록 구성된다.

[0014] 다양한 구현예에서, 용기와 용기 덮개를 포함한 히트 파이프 어셈블리와 함께 사용하기 위한 심지 어셈블리가 개시된다. 심지 어셈블리는 심지 및 심지에 결합된 단부 플러그를 포함한다. 단부 플러그는 그로부터 연장된 봉을 포함한다. 봉은 용기 덮개에 정의된 오목부 내에 삽입되도록 구성된다.

[0015] 다양한 구현예에서, 용기, 심지, 및 심지에 결합된 단부 플러그를 포함하는 히트 파이프가 개시된다. 용기는 제1 재료, 및 그 안에 정의된 오목부를 포함하는 덮개를 포함한다. 심지는 제2 재료를 포함한다. 제2 재료는 제1 재료와 상이하다. 단부 플러그는 그로부터 연장된 샤프트를 포함한다. 덮개의 오목부는 샤프트를 수용하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 본원에 설명된 양태의 다양한 특징은, 그 이점과 함께, 다음과 같은 첨부 도면과 함께 취한 다음의 설명에 따라 이해될 수 있다.

도 1은, 단부 플러그가 그로부터 연장되는 용기 덮개를 갖는 히트 파이프를 나타낸다.

도 2는 본 개시의 일 양태에 따라 용기 덮개 및 단부 플러그를 갖는 히트 파이프를 나타낸다.

도 3은 본 개시의 일 양태에 따라, 두 개의 용기 덮개 및 단부 플러그를 갖는 히트 파이프를 나타낸다.

상응하는 참조 숫자는 여러 도면 전체에 걸쳐 상응하는 부분을 나타낸다. 본원에 기재된 예시는 본 발명의 다양한 구현예를 하나의 형태로 나타내며, 이러한 예시는 임의의 방식으로 본 발명의 범주를 제한하는 것으로 해석되어서는 아니된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 명세서에 설명되고 첨부된 도면에 나타낸 바와 같은 구현예의 전체 구조, 기능, 제조 및 용도에 대한 완전한 이해를 제공하기 위한 다수의 특정 세부 사항이 제시된다. 본 명세서에 설명된 양태를 모호하게 하지 않도록, 잘 알려진 작동, 구성 요소 및 요소는 상세히 설명되지 않았다. 독자는 본원에 설명되고 나타낸 구현예가 비제한적인 예시임을 이해할 것이고, 따라서 본원에 개시된 특정 구조적 및 기능적 세부 사항은 대표적이고 예시적인 것일 수 있음을 이해할 수 있다. 이에 대한 변형 및 변경은 청구범위의 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

[0018] 도 2는 본 개시의 적어도 일 양태에 따른 히트 파이프(200)를 나타낸다. 히트 파이프(200)는 증발기 섹션(202), 응축기 섹션(206), 그 사이에서 연장되는 단열 섹션(204)을 포함한다. 히트 파이프(200)는 작동 유체(예컨대, 물, 액체 칼륨, 나트륨, 또는 알칼리 금속) 및 용기(212) 내에 위치한 심지(208)를 추가로 포함한다. 작동 시, 작동 유체는 증발기 섹션(202)에서 열을 흡수하고 증발하도록 구성된다. 증발의 잠재 열을 운반하는 포화 증기는, 단열 섹션(204)을 통해 응축기 섹션(206)을 향해서 흐른다. 응축기 섹션(206)에서, 증기는 액체 풀(210)로 응축되어 잠재 열을 방출한다. 그 다음, 응축된 액체는 모세관 작용에 의해 심지(208)를 통해 증발기 섹션(202)으로 복귀한다. 작동 유체의 전술한 흐름 경로는 도 2의 화살표에 의해 나타나 있다. 상 변화 공정 및 2상 흐름 순환은, 증발기와 응축기 섹션 사이의 온도 구배가 유지되는 한, 계속된다.

[0019] 심지(208) 재료는, 심지(208)가 히트 파이프(200)의 작동 유체(예컨대, 알칼리 금속)와 호환될 뿐만 아니라 히트 파이프(200)의 높은 작동 온도(>850℃)를 견딜 수 있도록 선택된다. 작동 시, 심지(200)는 심지(208)의 열 팽창 특성에 기초하여 팽창 및 수축할 수 있다. 일례로서, 300 시리즈 스테인리스 강으로 제조된 심지(208)는 높은 열 팽창 특성을 가져, 히트 파이프(200)의 작동 중에 큰 크기 변동을 초래한다.

[0020] 히트 파이프(200)는, 인터페이스(218)에서 심지(208)와 인터페이스하고 결합할 수 있는 단부 플러그(216)를 추

가로 포함한다. 심지(208)는 임의의 적절한 결합 방법, 예컨대 용접, 확산 접합, 브레이징, 패스너, 접착제, 또는 임의의 적절한 결합 형태에 의해 말단 플러그(216)에 결합될 수 있다. 단부 플러그(216)는, 그로부터 연장되는 중심 설정 핀(220)을 추가로 포함한다.

[0021] 단부 플러그(216)는 심지(208)와 동일하거나 적어도 실질적으로 동일한 재료로 구성될 수 있어서, 심지(208)와 단부 플러그(216)의 열 팽창 특성은 동일하거나 적어도 실질적으로 동일하다. 심지(208)와 동일하거나 적어도 실질적으로 동일한 재료로 제작된 단부 플러그(216)는, DTE와 연관된 고장 메커니즘, 및 심지(208)와 단부 플러그(216) 간의 상이한 재료 호환성을 회피한다. 다른 구현예에서, 심지(208) 및 단부 플러그(216)는, 심지(208) 및 단부 플러그(216)가 유사한 속도로 팽창하고 수축하면서 또한 DTE와 연관된 고장을 완화시킬 수 있도록, 유사하거나 적어도 실질적으로 유사한 열 팽창 계수를 포함한 상이한 물질을 포함할 수 있다.

[0022] 히트 파이프(200)는 용기 덮개(214)를 추가로 포함한다. 도 1에 나타낸 히트 파이프(100)와 달리, 용기 덮개(214) 및 단부 플러그(216)는 별도이고 별개인 구성 요소이다. 용기 덮개(214)는, 단부 플러그(216)로부터 연장된 핀(220)을 수용할 수 있는 홈 또는 오목부(222)를 내부에 포함함으로써, 단부 플러그(216)를 용기 덮개(214)에 결합시킨다. 핀(220) 및 홈(222)은 용기(212) 내에서 심지(208)를 중심 설정하도록 구성되며, 이는 히트 파이프(200)의 열적 성능에 중요하다. 또한, 홈(222)은, 핀(220)의 길이와 동일하거나 적어도 실질적으로 동일한 길이를 포함한다. 홈(222)의 길이 및 핀(220)의 길이가 상이한 다른 구현예가 고려된다.

[0023] 작동 시, 심지(208)가 히트 파이프(200)에 의해 경험되는 작동 온도의 변동으로 인해 팽창하고 수축함에 따라, 핀(220)은 홈(222) 내에서 슬라이딩하여, 심지(208) 및 단부 플러그(216)의 축 방향 이동을 수용할 수 있다. 홈(222)은 충분한 길이를 포함하여, 단부 플러그(216)가 용기 덮개(214)와 접촉하는 시간과 동일하거나 적어도 실질적으로 동일한 시간에 핀(220)이 홈(222)의 단부(224)와 인접하도록 할 수 있다. 다른 구현예에서, 홈(222)은, 단부 플러그(216)가 용기 덮개(214)와 접촉하기 전에 핀(220)이 홈(222)의 단부(224)와 인접하도록, 길이를 포함할 수 있다. 다른 구현예에서, 단부 플러그(216)는, 핀(220)이 홈(222)의 단부(224)와 인접하기 전에 용기 덮개(214)와 접촉할 수 있다. 핀(220)/홈(222)의 사용은, 용기(212) 및 용기 덮개(214)를 심지(208) 및 말단 플러그(216)와 상이한 재료로 구성하거나 제조할 수 있게 한다. 밀봉 인터페이스(218)를 용기(212) 및 용기 덮개(214)에 대해 이동할 수 있는 별도의 부분으로서 고립시킴으로써, 접합된 플러그/히트 파이프 설계에서 DTE와 연관된 고장 메커니즘이 제거된다. 도 1과 관련하여 설명된 바와 같이, 환형 히트 파이프 심지를 형성하는 기존의 방법은, 심지가 용기/말단 플러그에 접합될 것을 필요로 한다.

[0024] 핀(220) 및 홈(222)은 임의의 적절한 단면 형상을 포함하여, 핀(220)이 심지(208)의 성장 및 수축에 기초하여 홈(222)을 통해 축 방향으로 슬라이딩할 수 있도록 한다. 일 구현예에서, 핀(220) 및 홈(222)은 원형 단면 형상을 포함할 수 있다. 원형 단면 형상의 사용은 핀(220)이 홈(222) 내에서 슬라이딩될 수 있게 하지만, 단부 플러그(216)를 용기 덮개(214)에 대해 회전 가능하게 할 수 있다. 다른 구현예에서, 핀(220) 및 홈(222)은 정사각형 단면 형상을 포함할 수 있다. 정사각형 단면 형상의 사용은 핀(220)이 홈(222) 내에서 슬라이딩될 수 있게 하는 반면에, 또한 단부 플러그(216)가 용기 덮개(214)에 대해 회전하는 것을 방지한다. 예시로서, 타원형, 별형, 오각형, 또는 팔각형 단면 형상과 같은 다른 적절한 단면 형상이 고려된다. 핀(220)의 작은 직경 또는 단면 형상은 심지(208) 재료와 용기 덮개(214) 재료 또는 용기(212) 재료 사이의 큰 DTE를 고려하더라도 엄격한 부품 허용 오차를 허용한다.

[0025] 전술한 본 발명은, 심지에 비해 더 크거나 더 작은 열 팽창 계수를 갖는 히트 파이프 재료에 적용된다. 용기 홈(222)은, 홈(220) 치수를 적절하게 크기 조절하고 또한 핀(220)의 초기 위치를 적절하게 설정함으로써 (히트 파이프 용기(212)에 대한) 심지(208) 길이의 성장 또는 수축을 수용하도록 설계된다.

[0026] 도 2는 하나의 용기 덮개(214)/홈(222)/단부 플러그(216)/핀(220)을 갖는 히트 파이프(200)를 나타내지만, 다른 히트 파이프가 고려되며, 여기서 도 3에 나타낸 히트 파이프(300)와 같은 히트 파이프는, 히트 파이프의 양 단부에 용기 덮개(214)/홈(222)/단부 플러그(216)/핀(220)을 포함한다. 하나 이상의 용기 덮개(214)/홈(222)/단부 플러그(216)/핀(220)을 사용하면, 심지가 하나 이상의 방향으로 열 팽창할 수 있게 한다.

[0027] 본원에 설명된 주제의 다양한 양태가 다음의 실시예에 제시된다.

[0028] 실시예 1 - 용기, 내부에 정의된 홈을 포함한 용기 덮개, 심지, 및 상기 심지에 작동 가능하게 결합된 단부 플러그를 포함하는 히트 파이프. 단부 플러그는 그로부터 연장된 핀을 포함한다. 용기 덮개의 홈은 핀을 수용하도록 구성된다.

[0029] 실시예 2 - 실시예 1에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하는, 히트 파이프. 단부 플러그는 제2 재료를 포

함한다. 제1 재료는 제2 재료와 실질적으로 동일하다.

[0030] 실시예 3 - 실시예 1에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하는, 히트 파이프. 용기는 제2 재료를 포함한다. 제1 재료와 제2 재료는 상이하다.

[0031] 실시예 4 - 실시예 3에 있어서, 상기 단부 플러그는 제1 재료를 포함하는, 히트 파이프.

[0032] 실시예 5 - 실시예 1 내지 실시예 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 핀은 제1 단면 형상을 포함하는, 히트 파이프. 홈은 제2 단면 형상을 포함한다. 제1 단면 형상 및 제2 단면 형상은 실질적으로 동일하다.

[0033] 실시예 6 - 실시예 1 내지 실시예 5 중 어느 하나에 있어서, 상기 핀은 상기 용기 내에서 상기 심지를 중심 설정하도록 구성되는, 히트 파이프.

[0034] 실시예 7 - 실시예 1 내지 실시예 6 중 어느 하나에 있어서, 상기 핀은 상기 심지의 성장 및 수축에 기초하여 상기 홈 내에서 슬라이딩 가능한, 히트 파이프.

[0035] 실시예 8 - 용기 및 용기 덮개를 포함한 히트 파이프 어셈블리와 함께 사용하기 위한 심지 어셈블리. 심지 어셈블리는 심지 및 심지에 결합된 단부 플러그를 포함한다. 단부 플러그는 그로부터 연장된 봉을 포함한다. 봉은 용기 덮개에 정의된 오목부 내에 삽입되도록 구성된다.

[0036] 실시예 9 - 실시예 8에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하는, 심지 어셈블리. 단부 플러그는 제2 재료를 포함한다. 제1 재료는 제2 재료와 실질적으로 동일하다.

[0037] 실시예 10 - 실시예 8에 있어서, 상기 심지는 제1 재료를 포함하는, 심지 어셈블리. 용기는 제2 재료를 포함한다. 제1 재료와 제2 재료는 상이하다.

[0038] 실시예 11 - 실시예 10에 있어서, 상기 단부 플러그는 제1 재료를 포함하는, 심지 어셈블리.

[0039] 실시예 12 - 실시예 8 내지 실시예 11 중 어느 하나에 있어서, 상기 봉은 제1 단면 형상을 포함하는, 심지 어셈블리. 오목부는 제2 단면 형상을 포함한다. 제1 단면 형상 및 제2 단면 형상은 실질적으로 동일하다.

[0040] 실시예 13 - 실시예 8 내지 실시예 12 중 어느 하나에 있어서, 상기 봉은 상기 용기 내에서 상기 심지를 중심 설정하도록 구성되는, 심지 어셈블리.

[0041] 실시예 14 - 실시예 8 내지 실시예 13 중 어느 하나에 있어서, 상기 봉은 상기 심지의 성장 및 수축에 기초하여 상기 오목부 내에서 슬라이딩 가능한, 심지 어셈블리.

[0042] 실시예 15 - 용기, 심지, 및 상기 심지에 결합된 단부 플러그를 포함하는 히트 파이프. 용기는 제1 재료, 및 그 안에 정의된 오목부를 포함한 덮개를 포함한다. 심지는 제2 재료를 포함한다. 제2 재료는 제1 재료와 상이하다. 단부 플러그는 그로부터 연장된 샤프트를 포함한다. 용기 덮개의 오목부는 샤프트를 수용하도록 구성된다.

[0043] 실시예 16 - 실시예 15에 있어서, 상기 단부 플러그는 상기 제2 재료와 실질적으로 동일한 제3 재료를 포함하는, 히트 파이프.

[0044] 실시예 17 - 실시예 15 또는 실시예 16에 있어서, 상기 샤프트는 제1 단면 형상을 포함하는, 히트 파이프. 오목부는 제2 단면 형상을 포함한다. 제1 단면 형상 및 제2 단면 형상은 실질적으로 동일하다.

[0045] 실시예 18 - 실시예 15 내지 실시예 17 중 어느 하나에 있어서, 상기 샤프트는 상기 용기 내에서 상기 심지를 중심 설정하도록 구성되는, 히트 파이프.

[0046] 실시예 19 - 실시예 15 내지 실시예 18 중 어느 하나에 있어서, 상기 샤프트는 상기 심지의 성장 및 수축에 기초하여 상기 홈 내에서 슬라이딩 가능한, 히트 파이프.

[0047] 전술한 개시로부터 명백하게 달리 구체적으로 언급되지 않는 한, 상기 개시 전체에 걸쳐, "처리", "컴퓨팅", "계산", "결정", "표시" 등과 같은 용어를 사용하는 논의는, 컴퓨터 시스템 또는 유사한 전자 컴퓨팅 장치의 동작 및 프로세스를 지칭하며, 이는 컴퓨터 시스템의 레지스터 및 메모리 내에서 물리적인(전자적인) 양으로 표시되는 데이터를, 컴퓨터 시스템 메모리 또는 레지스터 또는 다른 이러한 정보 저장 장치, 전송 또는 디스플레이 장치 내에서 물리적인 양으로 유사하게 표시되는 다른 데이터로 조작 및 변환한다.

[0048] 하나 이상의 구성 요소는 여기에서 "구성된", "구성 가능한", "작동 가능한/작동되는", "조정된/조정 가능한", "가능한", "구성 가능한/구성된" 등으로 지칭될 수 있다. 당업자는, 문맥상 달리 요구하지 않는 한, "~로 구성된"은 일반적으로 활성 상태 구성 요소 및/또는 비활성 상태 구성 요소 및/또는 대기 상태 구성 요소를 포함할

수 있음을 인식할 것이다.

[0049] 당업자는 일반적으로 여기에서 사용되는 용어, 특히 첨부된 청구범위(예를 들어, 첨부된 청구범위의 본문)가 일반적으로 "개방형" 용어로 의도된다는 것을 인식할 것이다(예를 들어, "포함하는"이라는 용어는 "포함하지만 이에 한정되지 않는"으로 해석되어야 하며, "갖는"이라는 용어는 "적어도 갖는" 것으로 해석되어야 하며, "포함함"이라는 용어는 "포함하지만 이에 한정되지 않음" 등으로 해석되어야 한다). 특정 수의 도입된 청구범위 인용이 의도되는 경우, 이러한 의도는 청구범위에 명시적으로 인용될 것이며, 이러한 인용이 없는 경우, 이러한 의도는 존재하지 않는다는 것이 당업자에 의해 또한 이해될 것이다. 예를 들어, 이해를 돕기 위해, 다음의 첨부된 청구범위는 청구범위 인용을 도입하기 위한 도입 문구 "적어도 하나" 및 "하나 이상"의 용도를 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 문구의 사용은, 단수 표현에 의한 청구 인용의 도입이 이러한 도입된 청구 인용을 포함하는 임의의 특정 청구범위를 그러한 하나의 청구범위만을 포함하는 청구범위로 제한한다는 것을, 동일한 청구범위가 "하나 이상" 또는 "적어도 하나"의 도입 문구 및 단수 표현을 포함하는 경우에도 암시하는 것으로 해석되어서는 안되며(예를 들어, 단수 표현은 일반적으로 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다); 청구범위 인용을 도입하는 데 사용되는 정관사의 사용에 대해서도 동일하게 적용된다.

[0050] 또한, 도입된 청구범위 인용의 특정 수가 명시적으로 인용된 경우에도, 당업자는 이러한 인용이 적어도 인용된 수를 의미하는 것으로 일반적으로 해석되어야 한다는 것을 인식할 것이다(예를 들어, 다른 수식어가 없이 "두 개 인용"의 있는 그대로의 인용은, 일반적으로 적어도 두 개 인용, 또는 두 개 이상의 인용을 의미함). 또한, "A, B, 및 C 등 중 적어도 하나"와 유사한 관례가 사용되는 경우, 일반적으로, 이러한 구성은 당업자가 관례를 이해할 수 있는 의미로 의도된다(예를 들어, "A, B, 및 C 중 적어도 하나를 갖는 시스템"은 A 단독, B 단독, C 단독, A와 B 함께, A와 C 함께, B와 C 함께, 및/또는 A, B, 및 C 함께 등을 갖는 시스템을 포함하지만 이에 한정되지 않음). "A, B, 및 C 등 중 적어도 하나"와 유사한 관례가 사용되는 경우, 일반적으로, 이러한 구성은 당업자가 관례를 이해할 수 있는 의미로 의도된다(예를 들어, "A, B, 및 C 중 적어도 하나를 갖는 시스템"은 A 단독, B 단독, C 단독, A와 B 함께, A와 C 함께, B와 C 함께, 및/또는 A, B, 및 C 함께 등을 갖는 시스템을 포함하지만 이에 한정되지 않음). 일반적으로, 설명, 청구범위 또는 도면에 관계없이, 둘 이상의 대안적인 용어를 제시하는 이접적인 단어 및/또는 문구는, 문맥상 달리 언급되지 않는 한, 용어 중 하나, 용어 중 어느 하나, 또는 두 용어 모두를 포함할 가능성을 고려하는 것으로 이해되어야 한다는 것은 당업자에 의해 더 이해될 것이다. 예를 들어, 문구 "A 또는 B"는 일반적으로 "A" 또는 "B" 또는 "A 및 B"의 가능성을 포함하는 것으로 이해될 것이다.

[0051] 첨부된 청구범위와 관련하여, 당업자는 그 안에 인용된 작동이 일반적으로 임의의 순서로 수행될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 다양한 작동 흐름도가 시퀀스(들)로 제시되지만, 다양한 작동은 도시된 것과 다른 순서로 수행될 수 있거나 동시에 수행될 수 있음을 이해해야 한다. 이러한 대체 순서의 예는, 문맥상 달리 명시되지 않는 한, 중첩, 인터리브, 중단, 재정렬, 증분, 준비, 보충, 동시, 역방향, 또는 다른 변형된 순서를 포함할 수 있다. 또한, 문맥상 달리 명시되지 않는 한, "반응하는", "관련된", 또는 다른 과거형 형용사 같은 용어는 일반적으로 이러한 변형을 배제하려는 의도가 아니다.

[0052] "하나의 양태", "일 양태", "일례", "하나의 예시" 등에 대한 임의의 언급은 그 양태와 관련하여 설명된 특정 특징, 구조 또는 특성이 적어도 하나의 양태에 포함된다는 것을 의미한다는 것을 주목할 가치가 있다. 따라서, 본 명세서 전반에 걸쳐 다양한 위치에서 "하나의 양태에서", "일 양태에서", "일례로", 및 "하나의 예시에서" 문구의 출현은 반드시 모두 동일한 양태를 지칭하는 것은 아니다. 또한, 특정 특징, 구조 또는 특성은 하나 이상의 양태에서 임의의 적절한 방식으로 조합될 수 있다.

[0053] 본 명세서에 참조되고/참조되거나 임의의 출원 데이터 시트에 열거된 임의의 특허 출원, 특허, 비특허 공개, 또는 기타 공개 자료는, 통합된 자료가 본원과 일치하지 않는 정도까지, 본원에 참조로 포함된다. 이와 같이, 그리고 필요한 정도로, 여기에 명시적으로 설명된 개시 내용은 여기에 참조로 포함된 임의의 상충되는 자료를 대체한다. 여기에 참조로서 포함된다고 언급되지만, 여기에 기재된 기존의 정의, 진술, 또는 다른 개시 자료와 충돌하는 임의의 자료 또는 그것의 일부는 통합된 자료와 기존 개시 자료 간에 충돌이 발생하지 않을 정도로만 포함될 것이다.

[0054] 용어 "포함하다" (및 "포함한다" 및 "포함하는"과 같은 포함하다의 임의의 형태), "갖다" (및 "갖는다" 및 "갖는"과 같은 갖다의 임의의 형태), "포함하다" (및 "포함한다" 및 "포함하는"과 같은 포함하다의 임의의 형태) 및 "함유하다" (및 "함유한다" 및 "함유하는"과 같은 함유하다의 임의의 형태)는 개방형 연결 동사이다. 결과적으로, 하나 이상의 요소를 "포함한다", "갖는다", "포함한다" 또는 "함유한다"는 것은 이들 하나 이상의 요소를

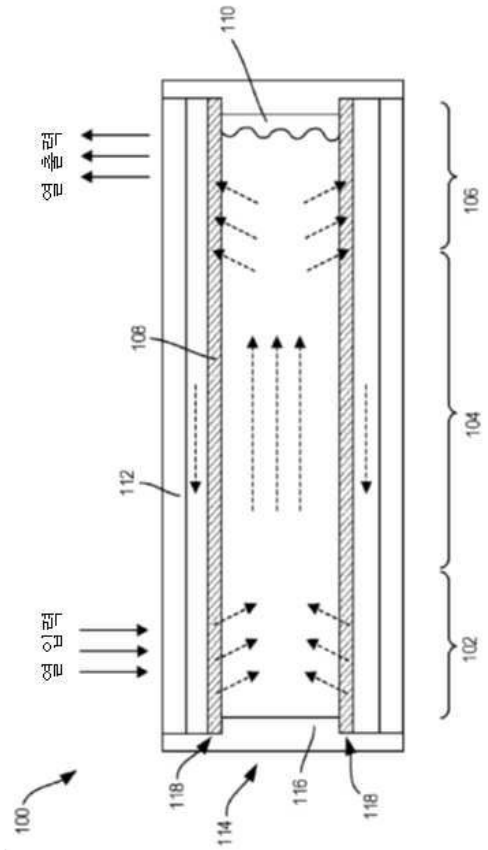
소유하지만, 이들 하나 이상의 요소만 소유하는 것에 한정되지 않는다. 마찬가지로, 하나 이상의 특징을 "포함하는", "갖는", "포함하는" 또는 "포함하는" 시스템, 디바이스 또는 장치의 요소는 하나 이상의 특징을 소유하지만, 이들 하나 이상의 특징만 소유하는 것에 한정되지 않는다.

[0055] 본 개시에서 사용된 바와 같이, 용어 "실질적으로", "약", 또는 "대략"은, 달리 명시되지 않는 한, 당업자에 의해 결정되는 특정 값에 대한 허용 가능한 오차를 의미하며, 이는 그 값이 측정되거나 결정되는 방법에 부분적으로 의존한다. 특정 구현예에서, 용어 "실질적으로", "약", 또는 "대략"은 1, 2, 3 또는 4 표준 편차 이내를 의미한다. 특정 구현예에서, 용어 "실질적으로", "약", 또는 "대략"은 주어진 값 또는 범위의 50%, 20%, 15%, 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, 0.5%, 또는 0.05% 이내를 의미한다.

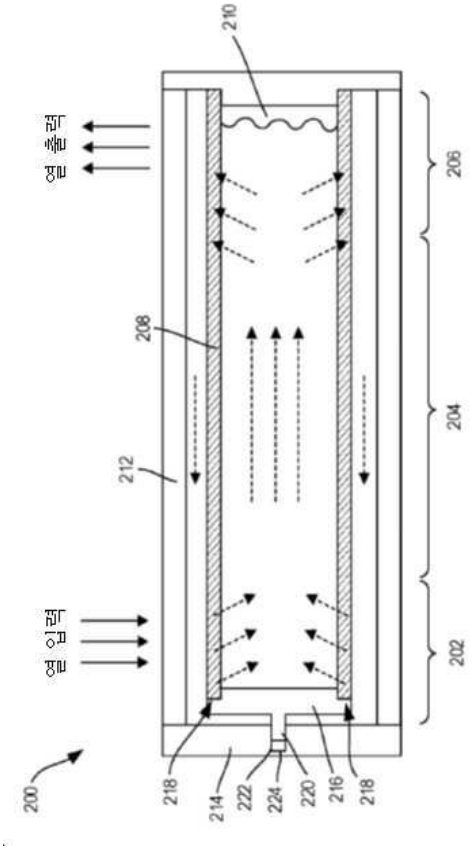
[0056] 요약하면, 여기에 설명된 개념을 사용함으로써 초래되는 수많은 이점이 설명되었다. 하나 이상의 형태에 대한 전술한 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었다. 이는 개시된 정확한 형태로 완전하거나 한정하려는 것은 아니다. 상기 교시에 비추어 변형 또는 변경이 가능하다. 하나 이상의 형태는 원리 및 실제 응용을 설명하기 위해 선택되고 설명되어, 이에 의해 당업자가 다양한 형태 및 고려된 특정 용도에 적합한 다양한 변형을 활용할 수 있게 한다. 본원에 제출된 청구범위가 전체 범주를 정의하도록 의도된다.

도면

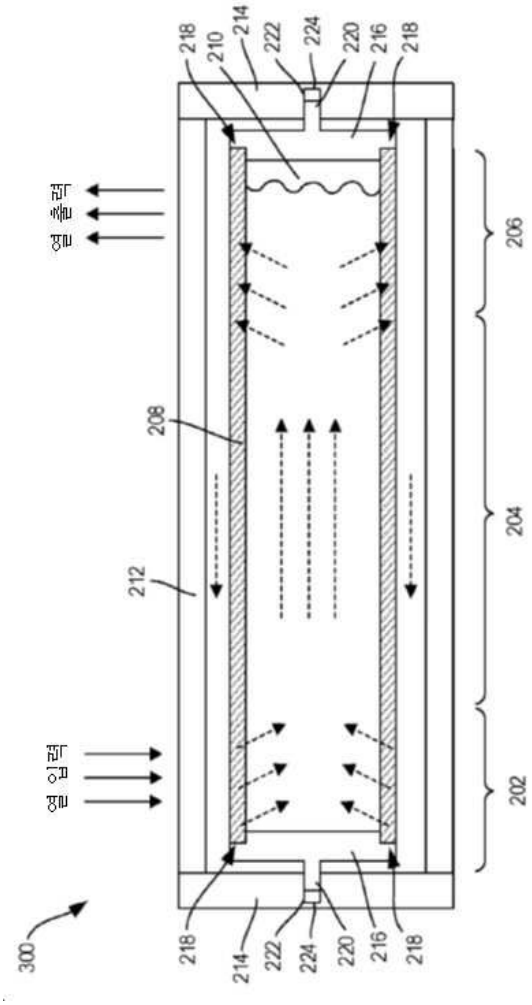
도면1



도면2



도면3


218
210
214
222
224
220
216
218
열 출력
206
208
204
212
열 입력
202
300
218
214
222
224
220
216
218