



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048804
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 15/02 (2006.01) F28D 21/00 (2006.01)
F28F 13/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 15/0283 (2013.01)
F28D 15/0233 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0131304
(22) 출원일자 2018년10월30일
심사청구일자 2018년10월30일

(71) 출원인
조인셋 주식회사
경기도 안산시 단원구 해안로 329, 반월공단 9블럭 51롯데 (초지동)
(72) 발명자
김선기
경기도 군포시 수리산로 40, 809동 1602호(산본동, 수리아파트)
박기한
경기도 안산시 단원구 해안로 329 (초지동)
김형규
경기도 안산시 단원구 해안로 329 (초지동)
(74) 대리인
정현영

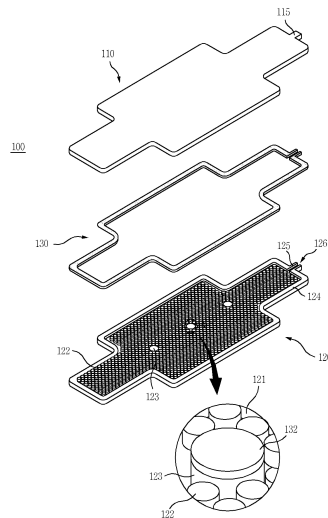
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 베이퍼 챔버

(57) 요약

열 전달이 우수하고 제조가 용이한 베이퍼 챔버가 개시된다. 상기 베이퍼 챔버는, 서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판; 상기 상판과 상기 하판의 대향면 중 적어도 어느 하나의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부(rib) 위에 형성되고, 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착체층; 상기 대향면에서 상기 밀봉부의 내측에 형성된 다수의 유로용 돌기; 상기 유로용 돌기 사이의 틈에 의해 형성되는 유체 유로; 상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체; 및 상기 유로용 돌기 중 적어도 하나이고, 탄성 접착체층이 그 상면에 형성된 지지용 돌기를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F28F 13/06 (2013.01)

F28D 2021/0028 (2013.01)

F28F 2230/00 (2013.01)

F28F 2275/025 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서,

서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판;

상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층;

상기 상판과 상기 하판의 대향면 중 어느 하나에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로;

상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및

상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며,

상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 구성하고, 상기 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 해당 부분에서 대향하는 상판 또는 하판에 접착되는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 2

청구항 1에서,

상기 상판과 상기 하판의 서로 대향하는 일측에는 상기 작동 유체를 주입하기 위한 주입구멍을 형성하는 팁 (tip)이 돌출 형성되는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 3

청구항 1에서,

상기 접착제층은 경화성의 고무 접착제층인 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 4

청구항 1에서,

상기 유로용 돌기의 크기는 발열체가 접촉하는 부분의 증발부에서 냉각부까지 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 5

청구항 1에서,

상기 상판과 상기 하판의 대향면 사이에 구리선 매쉬, 구리 편조선 또는 구리 니트선 중 적어도 어느 하나가 더 개재되는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 6

청구항 1에서,

상기 상판과 상기 하판의 대향면 사이에 그래파이트 시트가 더 개재되어 상기 상판과 상기 하판에 접촉되는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 7

청구항 1에서,

상기 지지용 돌기의 상면의 면적은 상기 유로용 돌기의 상면의 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 8

청구항 1에서,

상기 지지용 돌기와 상기 유로용 돌기는 원형이거나 모서리가 라운드 진 사각형인 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 9

청구항 1에서,

상기 상판과 상기 하판의 재료 및 두께는 동일한 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 10

청구항 1에서,

상기 유로용 돌기의 상면은 대향하는 상판 또는 하판에 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 11

발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서,

서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판;

상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층;

상기 상판과 상기 하판의 각 대향면에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로;

상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및

상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며,

상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 형성하고, 상기 각 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 서로 접착하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 12

청구항 11에서,

상기 상판과 상기 하판에 형성된 상기 밀봉부, 상기 유로용 돌기 및 상기 지지용 돌기는 서로 대향하여 대칭을 이루는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 13

발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서,

서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판;

상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층;

상기 상판과 상기 하판의 대향면 중 어느 하나에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로;

상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및

상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며,

상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 구성하고, 상기 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 해당 부분에서 대향하는 상판 또는 하판에 접착되고,

상기 상판과 상기 하판의 밀봉부 중 적어도 어느 하나와, 상기 지지용 돌기의 상면에 대향하는 상판 또는 하판의 해당 부분에 각각 단차가 형성되어 상기 접착제층과 상기 접착제를 수용하여 상기 유로용 돌기가 대향하는 상판 또는 하판에 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 14

발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서,

서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판;

상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층;

상기 상판과 상기 하판의 대향면에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로;

상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및

상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며,

상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 구성하고, 상기 각 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 서로 접착되고,

상기 상판과 상기 하판의 밀봉부 중 적어도 어느 하나와, 상기 각 지지용 돌기 중 적어도 어느 하나는 각각 낮은 높이로 형성되어 상기 접착제층과 상기 접착제를 수용하여 상기 유로용 돌기가 서로 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 15

청구항 1, 11, 13 및 14중 어느 한 항에서,

상기 상판과 상기 하판의 적어도 하나의 외부로 노출된 면에 그라파이트층이 형성된 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 16

청구항 1, 11, 13 및 14중 어느 한 항에서,

상기 접착제층은 열전도성인 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

청구항 17

청구항 1, 11, 13 및 14중 어느 한 항에서,

상기 베이퍼 챔버의 적어도 한 부위는 절곡에 의해 벤딩된 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 금속판으로 된 베이퍼 챔버(Vapor Chamber)에 관한 것으로, 특히 진공 및 작동 유체에 의해 열 전달이 우수하고 제조가 용이한 베이퍼 챔버에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 금속판으로 된 베이퍼 챔버는, 적어도 어느 한 부위가 대략 직사각 평판형의 디바이스이며, 진공 및 작동 유체에 의해 열을 효율적으로 평면 또는 수직방향으로 수송할 수 있는 열 전달이 좋은 히트 파이프의 한 형태이다.

[0003] 종래의 베이퍼 챔버는, 통상 금속판으로 된 상측 부재와 하측 부재가 용가재에 의한 브레이징에 의해 가장자리가 밀폐된 중공의 컨테이너를 구비하고, 컨테이너 중에 작동 유체가 들어 있고, 컨테이너의 내부에 설치된 Wick(wick)에 의한 유로가 형성되고, 용가재에 의해 진공이 유지된다.

[0004] 이와 같은, 종래의 베이퍼 챔버의 구조 및 제조 방법은 이미 잘 알려진 기술로 고온에서 용융되는 금속 성분이 다수 포함된 용가재를 열 전도율이 좋은 구리나 알루미늄으로 된 금속판의 가장자리에 도포한 후 고온에서 브레이징 하여 금속판의 가장자리를 밀봉하여 내부를 진공으로 유지하도록 하여 제조한다.

- [0005] 베이퍼 챔버 내에는, 증발부로서 기능하는 부분과, 응축부로서 기능하는 부분이 존재하는데, 증발부가 열원에 의해 가열되면, 컨테이너 내의 작동 유체의 증발이 일어나, 기상의 작동 유체가 컨테이너 내의 응축부(저온 영역)로 이동한다. 저온 영역에서, 기상의 작동 유체는 냉각되어 응축하며, 그 결과 증발부에서 작동 유체가 수취한 열은 베이퍼 챔버의 외부로 방출된다.
- [0006] 응축된 작동 유체는, 컨테이너의 내부에 설치된 Wick(wick)을 따라 모세관 현상에 의해 증발부로 돌아오고, 증발부로 돌아온 작동 유체는 다시 증발하여 저온 영역으로 이동한다.
- [0007] 이와 같이, 베이퍼 챔버는, 작동 유체의 증발 및 응축의 반복에 의해, 잠열을 이용하여 열의 수송을 행한다.
- [0008] 기존의 베이퍼 챔버는, 예를 들면, 전자 기기의 냉각 등에 사용되고 있는데, 박형화가 진행되는 전자 기기에는 다양한 구조 상 또는 고온의 열을 빨리 냉각하는데 제한이 있다. 예를 들면, 스마트 폰으로 대표되는 휴대 전자 디바이스에서는 한정된 스페이스에 다수의 전자 부품이 수용되어 있어 여기에 적용되는 베이퍼 챔버는 다양한 형상을 하면서 얇은 두께를 유지해야 하고 경제성 있게 대량 생산이 용이하는데 종래의 베이퍼 챔버는 이를 모두 수용하는데 제한이 있다.
- [0009] 예를 들어, 금속 성분이 많이 포함된 용가재를 약 700℃ 내지 900℃의 높은 온도가 요구되는 진공로 또는 가스 분위기로부터 용융하여 금속판을 접합하기 때문에 제조비용 및 투자비용이 많이 들고, 용가재는 유연성이 적어 베이퍼 챔버를 굴곡하여 벤딩하는 경우 용가재 부분에서 크랙이 발생하여 이 경우 진공이 해제되거나 작동 유체가 새어나올 수 있고, 용가재가 탄성이 없어 베이퍼 챔버가 대향하는 대상물 사이에 개재된 경우 대상물과 탄성 접촉하기 어려워 대상물에 효율적으로 열 전달하기 어렵다는 단점이 있다.
- [0010] 또한, 통상 베이퍼 챔버는 날개로 작업이 이루어져 생산성이 낮다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은 다양한 형상을 하면서 얇은 두께로 제작되어 박형화되는 전자 기기에 유용하게 적용할 수 있는 신뢰성 있는 베이퍼 챔버를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 재료비가 적게 들고 경제성 있는 진공을 위한 밀봉이 용이한 베이퍼 챔버를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 베이퍼 챔버의 중간 부분이 벌어지지 않고 기계적 강도가 좋아 신뢰성 있는 열 전달을 할 수 있는 베이퍼 챔버를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 굴곡하거나 접는 경우에도 접착제층의 크랙이 적게 발생하는 베이퍼 챔버를 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은 대향하는 대상물 사이에 개재된 경우 탄성이 있어 대향하는 대상물과 밀착이 잘 되어 열 전달이 좋은 베이퍼 챔버를 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적은 대량생산이 용이하여 경제적인 베이퍼 챔버를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 일 측면에 의하면, 발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서, 서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판; 상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층; 상기 상판과 상기 하판의 대향면 중 어느 하나에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로; 상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및 상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며, 상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 구성하고, 상기 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 해당 부분에서 대향하는 상판 또는 하판에 접착되는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버가 제공된다.
- [0018] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서, 서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판; 상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층; 상기 상판과 상기 하판의 각 대향면에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로; 상기 유체 유로에 의해 이격 형성

되는 다수의 유로용 돌기; 및 상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며, 상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 형성하고, 상기 각 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 서로 접착하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버가 제공된다.

[0019] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서, 서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판; 상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층; 상기 상판과 상기 하판의 대향면 중 어느 하나에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로; 상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및 상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며, 상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 구성하고, 상기 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 해당 부분에서 대향하는 상판 또는 하판에 접착되고, 상기 상판과 상기 하판의 밀봉부 중 적어도 어느 하나와, 상기 지지용 돌기의 상면에 대향하는 상판 또는 하판의 해당 부분에 각각 단차가 형성되어 상기 접착제층과 상기 접착제를 수용하여 상기 유로용 돌기가 대향하는 상판 또는 하판에 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버가 제공된다.

[0020] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 발열 소스의 열을 전달 및 냉각하는데 사용되는 베이퍼 챔버로서, 서로 대향하는 금속 재질의 상판 및 하판; 상기 상판과 상기 하판의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부 사이에 개재되고, 상기 밀봉부에서 상기 상판과 상기 하판을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층; 상기 상판과 상기 하판의 대향면에서, 상기 밀봉부의 내측에 형성된 정해진 패턴의 유체 유로; 상기 유체 유로에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기; 및 상기 유체 유로에 충전되는 작동 유체를 포함하며, 상기 돌기 중 적어도 하나는 지지용 돌기를 구성하고, 상기 각 지지용 돌기의 상면은 탄성 접착제를 개재하여 서로 접착되고, 상기 상판과 상기 하판의 밀봉부 중 적어도 어느 하나와, 상기 각 지지용 돌기 중 적어도 어느 하나는 각각 낮은 높이로 형성되어 상기 접착제층과 상기 접착제를 수용하여 상기 유로용 돌기가 서로 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 베이퍼 챔버가 제공된다.

[0021] 바람직하게, 상기 상판과 상기 하판의 서로 대향하는 일측에는 상기 작동 유체를 주입하기 위한 주입구멍을 형성하는 팁(tip)이 돌출 형성된다.

[0022] 바람직하게, 상기 접착제층은 경화성의 고무 접착제층일 수 있다.

[0023] 바람직하게, 상기 유로용 돌기의 크기는 발열체가 접촉하는 부분의 증발부에서 냉각부까지 다르게 설정될 수 있다.

[0024] 바람직하게, 상기 상판과 상기 하판의 대향면 사이에 구리선 매쉬, 구리 편조선 또는 구리 니트선 중 적어도 어느 하나가 개재되거나, 그라파이트 시트가 개재되어 상기 상판과 상기 하판에 접촉될 수 있다.

[0025] 바람직하게, 상기 지지용 돌기의 상면의 면적은 상기 유로용 돌기의 상면의 면적보다 클 수 있다.

[0026] 바람직하게, 상기 유로용 돌기의 상면은 대향하는 상판 또는 하판에 직접 접촉할 수 있다.

[0027] 바람직하게, 상기 상판과 상기 하판의 적어도 하나의 외부로 노출된 면에 그라파이트층이 형성될 수 있다.

[0028] 바람직하게, 상기 베이퍼 챔버의 적어도 한 부위는 절곡에 의해 벤딩될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 의하면, 작동 유체의 액상/기상 사이의 상 전이를 반복하고, 잠열을 이용하여 증발부에서 회수한 열을 냉각 영역(응축부)으로 반복하여 수송하기 용이하다.

[0030] 또한, 열 전달이 좋은 금속 상판과 하판의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부에 액상의 실리콘고무 접착제를 인쇄 또는 디스펜싱한 후 경화하여 형성한 접착제층이 탄성과 유연성을 갖고 상판과 하판을 밀봉 접착하기 때문에 베이퍼 챔버를 굴곡하거나 접는 경우에도 크랙이 잘 발생하지 않고 진공을 위한 밀봉을 유지할 수 있다.

[0031] 또한, 접착제층이 탄성이 있어 대향하는 대상물 사이에 개재된 경우 대향하는 대상물과 밀착이 잘되어 열 전달이 좋다.

[0032] 또한, 가격이 저렴한 실리콘고무를 사용하므로 재료비가 적게 들고 에칭에 의해 밀봉부와 돌기를 형성하므로 치수가 정밀하고 또한 대량으로 제조가 용이하다.

[0033] 또한, 접착제층을 구성하는 실리콘고무가 낮은 온도의 산화 분위기에서 경화가 가능하여 제조 비용이 저렴하며

설비투자 비용이 적다.

- [0034] 또한, 유로용 돌기에 비해 크기가 큰 지지용 돌기에 접착제층을 형성한 후 접착제가 대향하는 금속판에 접착하므로 베이퍼 챔버의 중간 부위가 벌어지지 않고 기계적 강도가 좋아 신뢰성 있는 열 전달을 할 수 있다.
- [0035] 또한, 다수의 유로용 돌기가 대향하는 금속판에 접촉하므로 신뢰성 있고 효과적인 열 전달을 할 수 있다.
- [0036] 또한, 폭 방향으로 열 전도가 좋은 그래파이트 시트를 내부에 적용함으로써 발열체로부터 전달된 열을 상판이나 하판의 수평면상의 다른 위치로 빠르게 전달할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 베이퍼 챔버를 보여주는 분해 사시도이다.
- 도 2는 폭 방향으로 절단한 부분 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 베이퍼 챔버를 보여주는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 베이퍼 챔버를 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 베이퍼 챔버를 보여주는 분해 사시도이고, 도 2는 폭 방향으로 절단한 부분 단면도이다.
- [0040] 베이퍼 챔버(100)는, 서로 대향하는 금속 재료의 상판(110) 및 하판(120), 상판(110)과 하판(120)의 대향면의 가장자리를 따라 형성된 밀봉부(124) 사이에 개재되어 상판(110)과 하판(120)을 서로 접착하여 밀봉하는 탄성 접착제층(130), 하판(120)의 대향면에 형성된 유체 유로(121), 유체 유로(121)에 의해 이격 형성되는 다수의 유로용 돌기(122), 및 지지용 돌기(123)로 이루어진다.
- [0041] 베이퍼 챔버(100)의 두께는 0.20mm 내지 0.7mm일 수 있으며, 폭과 길이는 두께에 비하여 매우 크고, 전체적으로 많은 부위가 평면을 이룬다.
- [0042] 상판(110)과 하판(120)은, 가령 구리, 구리 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 구성되며, 이 실시 예에서 상판(110)은 상면과 하면 모두 가공하지 않은 평판 형상이고, 하판(120)은 밀봉부(124)의 내측에 형성된 유체 유로(121)를 구비한다.
- [0043] 상판(110)과 하판(120)의 재료와 두께를 동일하게 함으로써 상하 방향성이 적도록 하여 방향에 의한 열적 차이를 줄일 수 있다.
- [0044] 상판(110)의 적어도 밀봉부(114)는 미세하게 에칭 처리되어 일정한 표면 거칠기를 갖도록 하여 접착제층(130)이 신뢰성 있게 접착되도록 할 수 있다.
- [0045] 여기서, 상판(110)과 하판(120)의 구별은 도면상의 도시를 기준으로 정의된 것으로, 위치나 결합 관계에서 해당 용어에 특히 한정되지는 않는다.
- [0046] 후술하는 것처럼, 유체 유로(121)는 작동 유체가 흐르는 통로를 의미하는 것으로, 하판(120)을 기설정된 패턴으로 에칭함으로써 유체 유로(121)가 형성되고, 유체 유로(121)가 형성됨에 따라 그 결과로 밀봉부(124)와 유로용 돌기(122) 및 지지용 돌기(123)가 형성된다.
- [0047] 따라서, 본 발명은 대향하는 상판과 하판의 대향면 중 적어도 어느 하나에 에칭에 의해 유체 유로가 형성된 구조를 필수적으로 포함한다.

- [0048] 선택적으로, 상판(110)과 하판(120) 중 외부로 노출된 어느 한 면에는 그라파이트층이 형성될 수 있다. 이 경우 베이퍼 챔버(100)는 그라파이트층에 의해 수평 방향으로 열 전달이 더 잘 된다는 이점이 있다.
- [0049] 본 발명에서, 밀봉부(124)는 상판(110)과 하판(120)의 가장자리를 따라 일정한 폭으로 이루어져 상판(110)과 하판(120)의 밀봉 접착을 위해 접착제층(130)을 형성하기 위한 부분으로, 유체 유로(121)가 형성되는 부분과 구별되며, 이 실시 예에서 유로용 돌기(122)의 상면과 같은 수평 레벨을 유지한다.
- [0050] 상판(110)과 하판(120)의 두께는 0.1mm 내지 0.4mm의 범위에서 유체 유로(121)가 형성되느냐에 따라 적절하게 선택될 수 있으며, 밀봉부(124)의 폭과 높이는 각각 1mm, 0.05mm일 수 있다.
- [0051] 상판(110)과 하판(120)의 서로 대향하는 일측에는 작동 유체를 주입하기 위한 주입구멍(126)을 형성하기 위한 팁(tip)(115, 125)이 돌출 형성된다.
- [0052] 이 실시 예에서, 상판(110)의 팁(115)과 하판(120)의 팁(125)은 접착제층(130)에 의해 양측 부분만 접착되어 끝 부분에 주입구멍(126)이 형성되도록 한다.
- [0053] 주입구멍(126)을 통하여 작동 유체를 주입하려면, 잘 알려진 하나의 기술과 같이 주입구멍(126)의 내부를 진공화시켜 진공의 흡입력에 의해 챔버 내부에 작동 유체를 주입한 다음, 챔버 내부의 작동 유체를 일정량만 남기고 빼낸 후 액체 질소등을 이용하여 남겨진 작동 유체를 동결한다.
- [0054] 이후, 진공 작업에 의해 파이프 내부의 일부에 진공을 형성한다.
- [0055] 이후, 상판(110)과 하판(120)의 팁(115, 125)을 스폿 웰딩, 초음파, 또는 레이저에 의한 열 용착으로 녹여 서로 접착하도록 하여 밀봉하며, 챔버 내부는 소정량의 작동 유체가 충전된 진공 상태가 된다.
- [0056] 도 1에 확대된 원 안에 도시된 것처럼, 하판(120)의 대향면에서 밀봉부(124)의 내측을 일정한 패턴으로 에칭하여 유체 유로(121)를 형성함으로써 유체 유로(121) 이외의 부분이 유로용 돌기(122)가 된다. 또는 이와 반대로, 유로용 돌기(122)를 기설정된 패턴으로 형성함으로써, 유로용 돌기(122) 사이의 틈에 의해 유체 유로(121)가 형성될 수 있다.
- [0057] 이 실시 예에서, 유체 유로(121)는 하판(120)에 형성되지만 반대로 상판(110)에 형성될 수 있고, 후술하는 것처럼, 상판(110)과 하판(120) 모두에 동일하거나 다른 패턴의 유체 유로가 형성될 수 있다.
- [0058] 유로용 돌기(122)는 하판(120) 전체에서 동일한 밀도와 패턴으로 형성될 필요는 없으며, 정해진 폭의 유체 유로(121)만 형성할 수 있으면 불규칙한 밀도와 패턴으로 형성될 수도 있다.
- [0059] 유체 유로(121)의 폭은 발열체가 접촉하는 부분으로 가정되는 증발부로부터 냉각부까지 다르게 설정되어 열 전달 효과를 좋게 할 수도 있는데, 이에 따라 유로용 돌기(122)의 직경이나 밀도가 달라질 수 있다.
- [0060] 또한, 도 1의 확대된 원 안을 참조하면, 하판(120)에 형성된 유로용 돌기(122)와 구별되는 크기를 갖는 지지용 돌기(123)가 형성될 수 있다.
- [0061] 상기한 것처럼, 유로용 돌기(122)는 유체 유로(121)를 형성하는 용도로 형성되지만, 지지용 돌기(123)는 그 위에 접착제층(132)이 형성되어 해당 부분에서 지지용 돌기(123)의 상면이 상판(110)에 접착되어 베이퍼 챔버(100)의 중간 부분에서 상판(110)과 하판(120)이 들뜨거나 벌어지는 것을 막아준다.
- [0062] 따라서, 지지용 돌기(123)는 접착제층(132)이 충분히 형성될 수 있는 정도의 크기로 형성되는데, 통상 지지용 돌기(123)의 상면의 면적은 유로용 돌기(122)의 상면의 면적보다 크다.
- [0063] 이 실시 예에서, 유로용 돌기(122)와 지지용 돌기(123)는 원형을 이루는데, 이에 한정되지 않고 모서리가 라운드진 사각형일 수 있다.
- [0064] 또한, 접착제층(132)은 접착제층(130)과 같은 접착제가 적용될 수 있는데, 이를 위해 접착제층(130)을 형성하는 과정에서 접착제층(132)이 형성될 수 있다.
- [0065] 유체 유로(121)는 양산성이 좋고 치수가 정밀하게 한 번의 에칭에 의해 형성될 수 있는데, 후술하는 것처럼, 밀봉부(124)의 상면과 돌기(122)의 상면이 같은 수평 레벨을 이루어 유로용 돌기(122)가 상판(110)에 접촉하지 않는 것을 방지하기 위해 밀봉부(124)에 접착제층(130)의 두께 정도의 단차를 형성하거나 그만큼 낮게 형성할 수 있으며, 이때 유체 유로(121)를 형성하는 에칭 공정과 별도의 에칭 공정을 적용할 수 있다.
- [0066] 접착제층(130, 132)은 탄성과 유연성을 가지며, 가령 액상의 실리콘고무 접착제를 인쇄 또는 디스펜싱한 후 경

화하여 형성할 수 있다.

- [0067] 즉, 액상의 실리콘고무는 경화 후 대향하는 대상물과 접착력을 갖는 경화성 재료로, 경화된 후 상판(110)과 하판(120)의 밀봉부(114, 124)를 신뢰성 있게 접착하여 베이퍼 챔버(100)의 내부를 신뢰성 있게 밀봉한다.
- [0068] 또한, 접착제층(130, 132)은 탄성을 갖는 고무 접착제로 열 경화성 재료이기 때문에 한 번 경화 후 열에 의해 다시 용융되지 않으므로 베이퍼 챔버(100)에 열이 가해지더라도 신뢰성 있게 내부의 진공을 유지하고 작동 유체가 새어나오지 않도록 한다.
- [0069] 바람직하게, 작업성을 고려하여 접착제층(130, 132)의 경화는 열에 의해 이루어진다.
- [0070] 접착제층(130, 132)의 두께는 한정하지 않으나 경화 속도, 열전달 효과 및 밀봉의 정도를 고려하여 바람직하게 0.02mm 내지 0.2mm 일 수 있다.
- [0071] 상판(110) 또는 하판(120)의 밀봉부(114, 124)를 에칭에 의해 표면 처리함으로써 접착제층(130, 132)이 밀봉부(114, 124)에 신뢰성 있게 잘 접착되고 좋은 접착력을 갖는다.
- [0072] 본 발명의 접착제층(130, 132)은 실리콘 고무에 한정하지 않고 경화 후 탄성과 접착력을 가지는 경화성 폴리머 재료일 수 있다.
- [0073] 접착제층(130)은 상판(110)과 하판(120)의 가장자리에 형성된 밀봉부(114, 124) 사이에 개재되는데, 이 실시 예에서는 하판(120)의 밀봉부(124) 위에 형성되어 개재된다.
- [0074] 접착제층(130)에 의해 상판(110)과 하판(120)이 서로 접착되어 베이퍼 챔버(100)의 내부가 진공을 유지하도록 밀봉되는데, 접착제층(130)을 구성하는 실리콘고무는 탄성과 유연성을 갖기 때문에 제조된 베이퍼 챔버(100)를 구부리거나 접을 때 접착제층(130)의 탄성과 유연성에 의해 크랙이 형성되지 않고 밀봉을 유지할 수 있다.
- [0075] 따라서, 제조된 베이퍼 챔버(100)는 적어도 한 부위가 절곡에 의해 벤딩된 형태를 구비할 수 있다.
- [0076] 또한, 베이퍼 챔버(100)가 대향하는 대상물 사이에 개재된 경우, 상판(110)과 하판(120)이 탄성을 갖는 접착제층(130)에 의해 탄성적으로 결합되어 있기 때문에 눌림성이 좋아 대향하는 대상물과 밀착이 잘 되어 열 전달이 좋다.
- [0077] 접착제층(130)이 얇은 경우에 두께에 비례하여 탄성이 작을 수는 있지만 휴대폰과 같이 두께가 얇은 제품에서는 이 정도의 탄성도 효과적일 수 있으며, 또한 이러한 탄성은 휴대폰 등의 진동 시험에서 진동을 흡수하는 역할을 할 수도 있다.
- [0078] 또한, 대략 700℃ 내지 900℃의 진공로 또는 가스로에서 실시되는 통상의 용가재를 위한 브레이징 접착에 비교하여 실리콘고무는 매우 낮은 온도인 100℃ 내지 200℃의 산화 분위기에서 경화가 가능하여 베이퍼 챔버(100)의 제조가 용이하고 경제적이다.
- [0079] 또한, Ag/Cu로 된 고가의 용가재보다 실리콘고무의 가격이 저렴하여 베이퍼 챔버(100)를 경제성 있게 제조할 수 있고, 또한 실리콘고무의 무게도 가벼워 완제품의 무게를 적게 할 수 있다.
- [0080] 베이퍼 챔버(100)의 열 전달 효과를 높이기 위하여 액상의 실리콘고무에 열전도성 파우더를 혼합하여 접착제층(130)을 열 전도성으로 제조할 수도 있다. 그러나 이 경우 열 전도성 파우더를 많이 혼합한 경우 진공을 위한 밀봉성이 떨어진다는 단점이 있다. 열전도성 접착제층(130)의 열 전달율은 1.5W/mK 정도일 수 있다.
- [0081] 상기한 것처럼, 접착제층(130)에 의해 상판(110)과 하판(120)의 밀봉부(114, 124)가 밀봉됨으로써, 기밀 상태의 중공 평판형 베이퍼 챔버(100)를 구성하고, 베이퍼 챔버(100)의 내부에 공기 등의 비응축 가스가 탈기된 상태로 작동 유체가 봉입될 수 있다.
- [0082] 상기와 같은 구조를 갖는 베이퍼 챔버에 의하면, 상판(110)이나 하판(120)의 외면의 일정 부분에 전자부품 등의 발열체가 배치되는데, 발열체가 직접 접촉되거나 열전도성 접착제나 열전도성 점착테이프를 개재하여 접착/점착되거나 또는 근접하여 배치될 수 있다.
- [0083] 발열체에 대응하는 상판(110)이나 하판(120)의 해당 부분에는 증발부가 형성되어 이 부분에서 작동 유체가 증발되면, 유체 유로(121)를 따라 기상의 작동 유체가 확산된다.
- [0084] 기상의 작동 유체가 증발부로부터 멀어짐에 따라 열을 빼앗겨 응축하는데, 이 응축 현상은, 증발부로부터 멀리 떨어진 단부에서 특히 현저하게 발생한다.

- [0085] 작동 유체가 응축되면, 액상의 작동 유체가 유체 유로(121)를 따라 증발부의 근방으로 돌아오며, 다시 발열체로부터 열을 흡수하게 된다.
- [0086] 이와 같이, 본 발명의 베이퍼 챔버(100)는, 작동 유체의 액상/기상 사이의 상 전이를 반복하고, 잠열을 이용하여 증발부에서 회수한 열을 냉각 영역(응축부)으로 반복하여 수송할 수 있다.
- [0087] 도 3(a)과 3(b)은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 베이퍼 챔버를 보여주는 단면도이다.
- [0088] 이 실시 예에서는, 상판(110)의 대향면에 가장자리를 따라 밀봉부(114)를 형성하고, 밀봉부(114)의 내측에 하판(120)과 동일한 형상의 유로용 돌기(112)를 형성하여 유체 유로(111)를 형성하고, 하판(120)의 지지용 돌기(123)에 대응하여 지지용 돌기(113)를 형성한다.
- [0089] 이 실시 예에서, 도 3(a)와 같이, 상판(110)과 하판(120)에 형성된 밀봉부(114, 124), 유로용 돌기(112, 122) 및 지지용 돌기(113, 123)는 서로 대향하여 대칭을 이루도록 접촉함으로써 기구적 강도가 좋도록 하고 있는데, 이에 한정되지 않고, 도 3(b)과 같이, 일부가 접촉하도록 서로 엇갈려 형성될 수 있다. 이 경우, 상판(110)과 하판(120)에 형성된 밀봉부(114, 124)가 서로 다른 폭을 갖거나, 유체 유로(111, 121)의 폭을 다르게 하거나, 또는 유로용 돌기(112, 122)와 지지용 돌기(113, 123)의 크기를 다르게 할 수 있다.
- [0090] 도 4(a)와 4(b)는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 베이퍼 챔버를 보여주는 단면도이다.
- [0091] 상기의 일 실시 예에 의하면, 하판(120)의 밀봉부(124)와 지지용 돌기(123) 위에는 각각 접촉제층(130, 132)이 형성되는데, 접촉제층(130, 132)은 일정한 두께를 갖기 때문에 이에 의해 유로용 돌기(122)의 상면이 상판(110)의 대향면에 직접 접촉하지 못하고 틈이 생길 수 있다.
- [0092] 그 결과, 유로용 돌기(122)의 상면과 상판(110)의 대향면 사이에 형성된 틈에 의해 유체 유로(121)의 크기가 정해진 크기보다 커질 수 있어 열 전달 효율이 떨어질 수 있다.
- [0093] 도 4(a)를 참조하면, 지지용 돌기(123)와 하판(120)의 밀봉부(124) 위에 각각 형성된 접촉제층(130, 132)에 대응하는 상판(110) 부분에 단차(114a, 114b)가 형성된다.
- [0094] 단차(114a, 114b)의 깊이는 접촉제층(130, 132)의 두께와 같게 하거나, 접촉제층(130, 132)이 탄성을 갖기 때문에 다소 작게 형성할 수 있다.
- [0095] 이러한 구조에 의하면, 단차(114a, 114b)이 접촉제층(130, 132)을 수용함으로써, 접촉제층(130, 132)의 상면 레벨이 유로용 돌기(122)의 상면 레벨과 같게 함으로써, 여전히 유로용 돌기(122)가 상판(110)의 대향면에 직접 접촉하여 틈이 생기는 것을 막을 수 있다.
- [0096] 도 4(b)를 참조하면, 하판(120)의 지지용 돌기(123)와 밀봉부(124)에 각각 단차(124a, 123a)를 형성하여 유로용 돌기(122)보다 낮은 높이로 형성함으로써, 단차(124a, 123a)가 접촉제층(130, 132)을 수용하도록 한다.
- [0097] 단차를 형성하기 위한 단차 부분에 정해진 표면 거칠기를 갖도록 하여 접촉제층(130, 132)이 신뢰성 있게 접촉되도록 할 수 있다.
- [0098] 상기의 실시 예에서는 중공 평판형 컨테이너를 구성하는 베이퍼 챔버를 예로 들었지만 본 발명은 히트파이프에도 동일하게 적용된다.
- [0099] 구체적으로, 구리나 구리 합금으로 구성된 밀봉체의 내면에 유체 유로가 형성되고 작동 유체가 충전된다.
- [0100] 히트파이프는 원형의 단면으로 형성되거나 납작하게 눌러 발열체와 접촉하는 밀봉체의 해당 부분이 평면을 유지하도록 할 수 있다.
- [0101] 한편, 선택적으로 상판(110)과 하판(120) 사이에 그래파이트 시트가 배치될 수 있다.
- [0102] 잘 알려진 것처럼, 그래파이트 시트는 수평 방향으로의 열전도성이 매우 우수하기 때문에 증발부로부터 흡수된 열을 수평면상에 떨어진 다른 위치로 빠르게 전도시킬 수 있다. 특히, 그래파이트 시트가 상판(110)이나 하판(120)에 접촉한 상태로 개재됨으로써, 상판(110)이나 하판(120)에 접촉된 발열체, 가령 전자부품으로부터 발생하는 열을 수평면 상의 다른 위치로 빠르게 전달할 수 있다.
- [0103] 또한, 유체 유로(111, 112)에도 불구하고, 상판(110)과 하판(120) 사이에 구리선 매쉬, 구리 편조선 또는 구리 니트선으로 이루어지는 워(wick)가 개재될 수 있다.
- [0104] 이상에서는 본 발명의 실시 예를 중심으로 설명하였지만, 당업자의 수준에서 다양한 변경을 가할 수 있음은 물

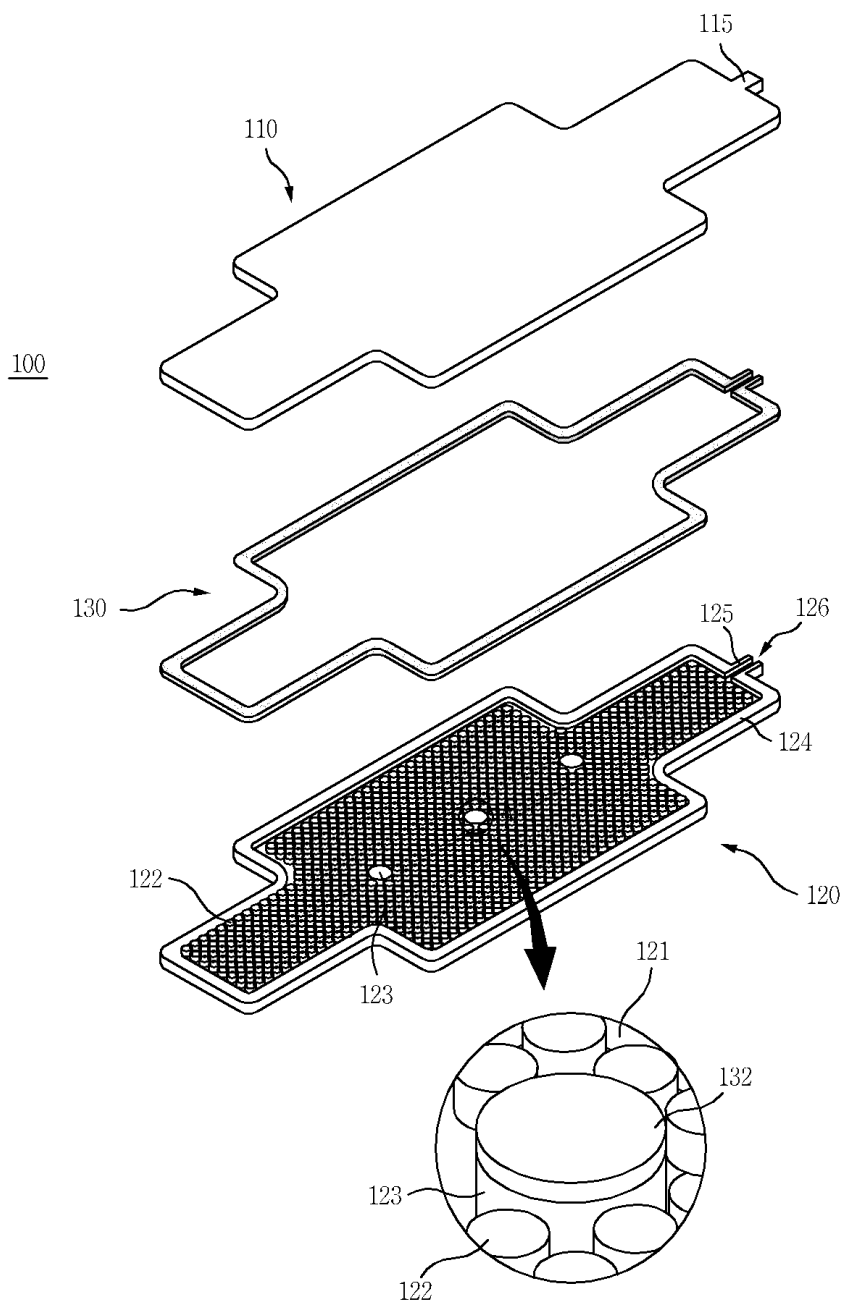
론이다. 따라서, 본 발명의 권리범위는 상기한 실시 예에 한정되어 해석될 수 없으며, 이하에 기재되는 청구범위에 의해 해석되어야 한다.

부호의 설명

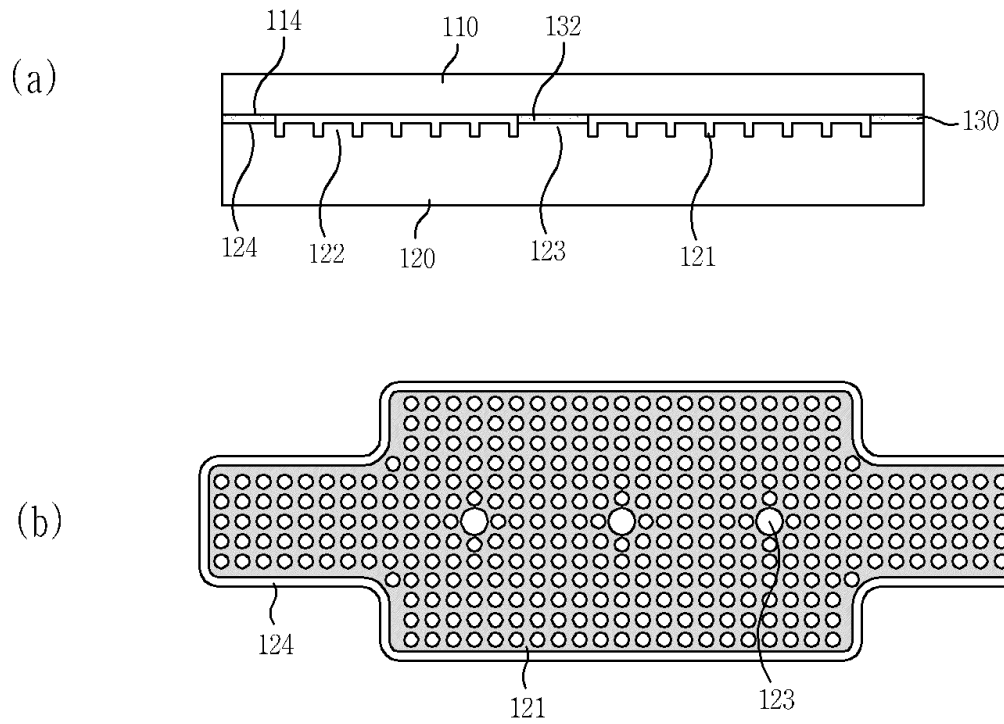
- [0105]
- 100: 베이퍼 챔버
 - 110: 상판
 - 112, 122: 유체 유로
 - 120: 하판
 - 130, 132: 접착체층

도면

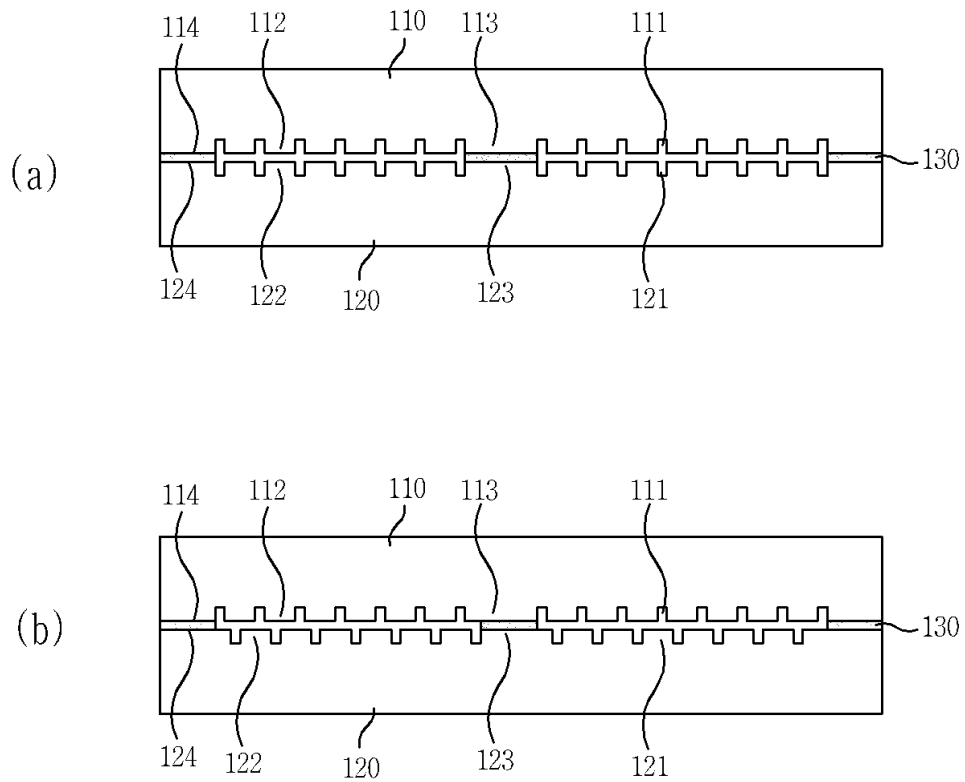
도면1



도면2



도면3



도면4

