



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월28일

(11) 등록번호 10-2722940

(24) 등록일자 2024년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 29/70 (2015.01) F21V 31/00 (2006.01)

F21Y 115/10 (2016.01) H01L 33/64 (2010.01)

(52) CPC특허분류

F21V 29/70 (2015.01)

F21V 31/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0134563

(22) 출원일자 2022년10월19일

심사청구일자 2022년10월19일

(65) 공개번호 10-2024-0054510

(43) 공개일자 2024년04월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140077272 A*

KR200346093 Y1*

KR100677617 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

이영일

경기도 김포시 양촌읍 황금로89번길 25, 103동
604호(김포양촌금빛마을자연앤데시아파트)

(72) 발명자

이영일

경기도 김포시 양촌읍 황금로89번길 25, 103동
604호(김포양촌금빛마을자연앤데시아파트)

(74) 대리인

허창영

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 지항재

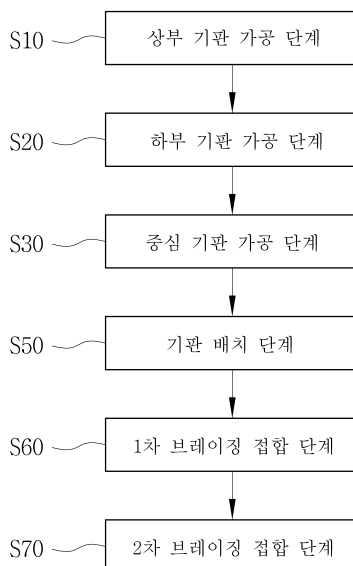
(54) 발명의 명칭 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크

(57) 요약

본 발명은 LED 조명의 냉각에 사용되는 수냉식 히트싱크에 관한 것으로, 보다 상세하게는 3단 구조의 기판을 적용하여 제조가 용이하고, 3단 구조의 기판들을 브레이징에 의해 접합하되, 누수가 발생할 수 있는 접합 부위를 한 번 더 용접함에 따라 누수를 방지할 수 있는 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크에 관

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



한 것이다.

이를 위해 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법은, 상부 기판을 가공하는 상부 기판 가공 단계, 하부 기판을 가공하는 하부 기판 가공 단계, 중심 기판을 가공하는 중심 기판 가공 단계, 상부 기판과 하부 기판 사이에 중심 기판을 배치하는 기판 배치 단계, 상부 기판, 하부 기판 및 그 사이에 중심 기판이 배치된 상태에서 접합 부위를 브레이징 접합하는 1차 브레이징 접합 단계 및 1차 브레이징 접합 단계에서 접합된 접합 부위 외측을 감싸도록 브레이징 접합하는 2차 브레이징 접합 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H01L 33/648 (2013.01)

F21Y 2115/10 (2021.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425156850
과제번호	S3182131
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	창업성장기술개발(일반,R&D)
연구과제명	야구경기장, 골프장 등 야외 고출력 투광기에 적용 가능한 열전도도를 개선한 LED조
명 방열시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	구성
연구기간	2021.10.25 ~ 2022.10.24

명세서

청구범위

청구항 1

상부 기관(10)과, 하부 기관(20) 및 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 구비되는 중심 기관(30)을 포함하고, 상기 중심 기관(30)은 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20)보다 작은 크기로 제조되어 상부 기관(10)과 하부 기관(20)의 내측으로 단차지게 접합되고, 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 및 중심 기관(30)의 접합 부위에는 서로 접합되는 부분에 내측 접합부(40)와, 상기 내측 접합부(40)의 외측으로 상기 내측 접합부(40) 전체를 감싸는 형태의 외측 접합부(50)가 형성되는 수냉식 히트 싱크의 제조 방법에 있어서,

상부로부터 냉매가 유입되는 냉매유입구(11) 및 열교환에 사용된 냉매가 배출되는 냉매배출구(21)가 형성된 상기 상부 기관(10)을 가공하는 상부 기관 가공 단계(S10);

상기 하부 기관(20)을 가공하는 하부 기관 가공 단계(S20);

레이저 가공에 의해 상기 냉매 유입구(11)로 유입된 냉매가 기관 면적을 따라 지그 재그 형태로 전체적으로 고르게 순환된 후 배출되도록 하는 냉매 순환 유로(31)가 형성된 상기 중심 기관(30)을 가공하는 중심 기관 가공 단계(S30);

상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 및 중심 기관(30)의 외형을 가공한 후 접합면을 연마하여 평탄화시키는 단계(S40);

상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20)에 비해 작은 크기로 가공된 상기 중심 기관(30)을 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 배치하여 상기 중심 기관(30)의 외측에 단차가 유지되도록 배치하는 기관 배치 단계(S50);

상기 상부 기관(10), 하부 기관(20) 및 그 사이에 상기 중심 기관(30)이 배치된 상태에서 접합 부위를 브레이징 접합하는 1차 브레이징 접합 단계(S60); 및

상기 1차 브레이징 접합 단계(S60)에서 접합된 접합 부위 외측을 감싸도록 브레이징 접합하는 2차 브레이징 접합 단계(S70); 를 포함하고,

상기 중심 기관 가공 단계(S30)는

중심 기관(30)의 외형을 상부 기관(10)과 하부 기관(20)보다 작은 크기로 가공하는 외형 가공 단계(S31) 및 중심 기관(30)에서 냉매 순환 유로(31)가 관통되도록 가공하는 유로 가공 단계(S32)를 포함하고,

상기 2차 브레이징 접합 단계(S70)는

모재 및 상기 1차 브레이징 접합시 사용되는 필러 금속에 비하여 용융점이 낮은 필러 금속을 사용하여 1차 브레이징 접합 단계에서 접합된 부분이 용융되지 않도록 유지한 상태에서 외측으로 브레이징 접합층을 형성하는 것; 을 특징으로 하는 수냉식 히트싱크 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 조명의 냉각에 사용되는 수냉식 히트싱크에 관한 것으로, 보다 상세하게는 3단 구조의 기판을 적용하여 제조가 용이하고, 3단 구조의 기판들을 브레이징에 의해 접합하되, 누수가 발생될 수 있는 접합 부위를 한 번 더 용접함에 따라 누수를 방지할 수 있는 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, LED 조명 장치는 작동 시 많은 열이 발생되어, 별도의 냉각수단이 필요하다.
- [0003] 냉각 수단으로는 공랭식과 수냉식이 적용될 수 있으나, 설치의 용이성과 관리의 용이성 및 비용 절약 차원에서 공랭식을 주로 사용하고 있다.
- [0004] 공랭식은 방열판에 의해 공기와 열교환되도록 함에 따라 발열은 냉각할 수 있는 것으로, 구조가 간단하고 설치가 용이하다.
- [0005] 하지만, 냉각 효율이 좋지 못하고, 외부 온도에 영향을 많이 받아 계절 및 장소에 따라 효율의 차이가 큰 문제가 발생하게 된다.
- [0006] 상기한 문제점을 해결하기 위해 발열이 큰 분야에서 수냉식 발열수단을 적용하여 사용하고 있다.
- [0007] 수냉식 발열수단은 열교환이 용이한 금속 내부에 냉매가 흐르도록 함에 따라 냉매에 의한 열교환으로 냉각이 가능하게 한 것으로, 냉매를 연속적으로 순환시키 냉각함에 따라 높은 냉각 효율을 확보할 수 있게 된다.
- [0008] 관련하여 선행문헌 1(등록특허 10-2080148 수냉식 방열장치)에서는 냉각수 유입구와 배출구를 가지는 히트싱크 본체와 내부에 형성되는 채널부를 포함하는 구성이 개시되어있다.
- [0009] 선행문헌 1은 기판이 2단 분할 구조로 이루어져 각각 내부에 유로를 가공하고 이를 접합함에 따라 유로로 냉매가 흐르도록 한 것으로 접합 시 외부 접합면에 에어핀홀이 발생되어 에어핀홀로 냉매가 누출되는 문제가 발생하게 된다.
- [0010] 이때, 에어핀홀은 미세한 홀 형태로 육안으로 확인하기 어렵게 형성되는 경우가 많아 냉매가 누출되는 문제를 해결하기 어려운 문제가 발생하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 선행문헌 1(등록특허 10-2080148 수냉식 방열장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 기판을 3단 구조로 분할되게 제조하되 상부 기판과 하부 기판은 동일한 크기로 제조하고 중심 기판을 상부 기판과 하부 기판보다 작은 크기로 제조하여 외측을 브

레이징 접합하고, 상부 기관 및 하부 기관과 중심 기관의 크기 차이로 발생되는 단턱부위서 1차적으로 브레이징 접합된 외측을 한 번 더 브레이징 접합하여 브레이징 과정에서 발생될 수 있는 미세 에어핀홀을 차단하여 누수를 방지할 수 있는 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크는, 상부 기관을 가공하는 상부 기관 가공 단계, 하부 기관을 가공하는 하부 기관 가공 단계, 중심 기관을 가공하는 중심 기관 가공 단계, 상기 상부 기관과 하부 기관 사이에 중심 기관을 배치하는 기관 배치 단계, 상부 기관, 하부 기관 및 그 사이에 중심 기관이 배치된 상태에서 접합 부위를 브레이징 접합하는 1차 브레이징 접합 단계 및 상기 1차 브레이징 접합 단계에서 접합된 접합 부위 외측을 감싸도록 브레이징 접합하는 2차 브레이징 접합 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 여기서, 상기 중심 기관 가공 단계는 중심 기관의 외형을 상부 기관과 하부 기관보다 작은 크기로 가공하는 외형 가공 단계 및 중심 기관에서 냉매 순환 유로가 관통되도록 가공하는 유로 가공 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이때, 상기 중심 기관 가공 단계는 레이저 가공에 의해 가공하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 그리고 상기한 방법 중 어느 하나의 방법에 의해 제조되는 히트 싱크에 관한 것을 특징으로 한다.
- [0017] 여기서, 상기 히트 싱크는, 상부 기관과, 하부 기관 및 상부 기관과 하부 기관 사이에 구비되는 중심 기관을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 그리고 상기 중심 기관은 상기 상부 기관과 하부 기관보다 작은 크기로 제조되어 상부 기관과 하부 기관의 내측으로 단차지게 접합되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 이때, 상기 상부 기관과 하부 기관 및 중심 기관의 접합 부위에는 서로 접합되는 부분에 내측 접합부가 형성되고, 상기 내측 접합부의 외측으로 상기 내측 접합부 전체를 감싸는 형태의 외측 접합부가 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크는 브레이징 접합 부위를 한번 더 브레이징 접합하여 미세 에어핀홀에 의한 누수를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 그리고 레이저 가공을 이용해 냉매 순환 유로를 정밀하게 가공하여 냉매의 흐름을 원활하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 구조를 단순화 하여 제조 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법의 전체 공정도
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에서 중심 기관 가공 단계를 상세히 나타낸 공정도
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에서 중심 기관 가공 단계에 의해 제조된 기관들의 분해 사시도
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 의해 제조된 히트 싱크의 결합 상태를 나타낸 사시도
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 의해 제조된 히트 싱크의 접합 부위를 1차 브레이징 접합한 상태와, 2차 브레이징 접합한 상태를 도시한 단면도
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 접하면 평탄화 단계가 더 포함된 공정도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 수냉식 히트 싱크 제조 방법에 관한 것으로, 특히 수냉식 히트 싱크를 제조함에 있어서, 3단 기관 구조를 적용하고 상부와 하부 기관에 비해 중간에 접합되는 기관의 외측 크기를 작게 가공하여 이를 브레이징 함에 따라 접합하되, 브레이징 접합 부위에 한 번 더 브레이징 접합함에 따라 미세 에어핀홀에 의한 누수를 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법 및 이에 의해 제조된 히트싱크를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법의 전체 공정도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명은 히트싱크 제조를위한 기관을 제조함에 있어서 상부에 접합되는 상부 기관(10)을 가공하는 상부 기관 가공 단계(S10)와, 하부에 접합되는 하부 기관(20)을 가공하는 하부 기관 가공 단계(S20) 및 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 접합되는 중심 기관(30)을 가공하는 중심 기관 가공 단계(S30)를 포함한다.
- [0028] 그리고 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 중심 기관(30)을 배치하는 기관 배치 단계(S50)를 수행한다.
- [0029] 상기 기관 배치 단계(S50)는 상부 기관(10)과 하부 기관(20)에 비해 작은 크기로 가공된 중심 기관(30)을 외측에 일정 폭의 단차가 유지되도록 배치하는 단계이다.
- [0030] 상기 기관 배치 단계(S50) 이후에는 각 기관의 접합 부위를 브레이징 접합하는 1차 브레이징 접합 단계를 수행한다.
- [0031] 상기 1차 브레이징 접합 단계(S60)는 부품을 가열하고, 용융 온도가 모재보다 낮은 필러 금속을 도포하여 접합하는 것으로, 필러 금속은 모세관 인력에 의해 접합 부위로 흐르며 각 기관들을 접합할 수 있게 된다.
- [0032] 상기 1차 브레이징 접합 단계(S60) 이후에는 1차 브레이징 접합 단계(S60)에서 접합된 외측으로 다시 한 번 브레이징 접합하여 브레이징 부위 외측이 감싸지도록 하는 2차 브레이징 접합 단계(S70)를 수행한다.
- [0033] 상기 2차 브레이징 접합 단계(S70)는 모재 및 1차 브레이징 접합 단계(S60)에 사용된 필러 금속보다 용융점이 낮은 필러 금속을 사용하여 1차 브레이징 접합 단계(S60)에서 접합된 부분은 용융되지 않게 유지한 상태로 그 외측으로 브레이징 접합 층을 형성할 수 있게 된다.
- [0034] 이로 인해 브레이징 접합 과정에서 발생할 수 있는 미세 에어핀홀을 2차 브레이징 접합을 통해 한 번 더 막아주어 누수를 사전에 방지할 수 있으며, 사용 중 미세 에어핀홀이 발생할 경우에도 용융점이 낮은 필러 금속을 이용해 브레이징 접합함에 따라 보수할 수 있게 된다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에서 중심 기관 가공 단계를 상세히 나타낸 공정도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 상기 중심 기관 가공 단계(S30)는 중심 기관(30)의 외형을 상부 기관(10) 및 하부 기관(20)보다 작은 크기로 가공하는 외형 가공 단계(S31) 및 중심 기관(30)에 냉매 순환 유로(31)를 형성하고자 하는 경로를 관통되게 가공하는 유로 가공 단계(S32)를 포함한다.
- [0037] 이러한 중심 기관 가공 단계(S30)는 레이저 가공을 이용하여 레이저에 의해 정밀하게 가공 가능하고 가공면이 균일하게 가공할 수 있게 된다.
- [0038] 레이저 가공은 소재를 고속으로 가열하여 가공하므로 열변형층이 좁고, 단단하거나 깨어지기 쉬운 소재도 쉽게 가공할 수 있게 된다.
- [0039] 또한, 비접촉식 가공으로 공구 사용 없이 복잡한 형상을 미세 가공할 수 있다.
- [0040] 이로 인해 냉매 순환 유로를 정밀하게 가공할 수 있고, 브레이징 접합 시 접합부위가 균일하여 정밀하고 견고한 접합이 가능하게 된다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에서 중심 기관 가공 단계에 의해 제조된 기관들의 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 의해 제조된 히트 싱크의 결합 상태를 나타낸 사시도다.
- [0042] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 히트 싱크는 기관의 상부에 접합되는 상부 기관(10)과, 기관의 하부에 접합되는 하부 기관(20) 및 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 접합되는 중심 기관(30)

0)을 포함하여 구성된다.

[0043] 여기서, 상기 상부 기관(10)은 상부로부터 냉매가 유입되는 냉매 유입구(11) 및 열교환에 사용된 냉매가 배출되는 냉매 배출구(21)가 형성된다.

[0044] 그리고 중심 기관(30)에는 상기 냉매 유입구(11)로 유입된 냉매가 기관 면적을 따라 지그 재그 형태로 전체적으로 고르게 순환된 후 배출되도록 하는 냉매 순환 유로(31)가 형성된다.

[0045] 상기와 같이 순환되는 냉매는 외부의 열교환 장치(미도시)로부터 열교환되어 냉각된 상태로 냉매 유입구(11)로 유입되고, 냉매 순환 유로(31)로 순환되며 열을 흡수하여 냉매 배출구(12)로 배출되며, 배출된 냉매는 다시 열교환 장치로 유입되어 열교환에 의해 냉각된 후 냉매 유입구(11)로 유입되도록 순환된다.

[0046] 이로 인해 LED 조명으로부터 발생하는 열을 효과적으로 흡수하여 열교환함에 따라 냉각 효율을 높일 수 있게 된다.

[0047] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 의해 제조된 히트 싱크의 접합 부위를 1차 브레이징 접합한 상태를 도시한 단면도이다.

[0048] 도 5를 참조하면, 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 및 중심 기관(30)은 브레이징 접합에 의해 접합된다.

[0049] 이때, 상부 기관(10)과 하부 기관(20)은 동일한 외형으로 가공되고, 중심 기관(30)은 상부 기관(10)과 하부 기관(20)에 비해 작은 크기로 가공되어 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 중앙 위치로 중심 기관(30)이 배치되어 접합 부위가 전체적으로 브레이징 접합된다.

[0050] 상기와 같이 1차 브레이징 접합함에 따라 접합면에는 내측 접합부(40)가 형성된다.

[0051] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 의해 제조된 히트 싱크의 접합 부위를 2차 브레이징 합한 상태를 도시한 단면도이다.

[0052] 도 6을 참조하면, 상기 1차 브레이징 접합 단계(S60)에 의해 상부 기관(10), 하부 기관(20) 및 중심 기관(30)에 내측 접합부(40)가 형성된 상태에서 내측 접합부(40)의 외측으로 2차 브레이징 접합을 수행한다.

[0053] 상기와 같이 2차 브레이징 접합함에 따라 내측 접합부(40)의 외측을 전체적으로 감싸는 형태의 외측 접합부(50)가 형성된다.

[0054] 상기 외측 접합부(50)는 상기 내측 접합부(40)에 사용된 필러 금속에 비해 용융점이 낮은 필러 금속을 사용하여 내측 접합부(40)는 용융되지 않는 온도로 가열하여 브레이징 접합함에 따라 내측 접합부(40)의 손상 없이 그 외측으로 외측 접합부(50)를 형성할 수 있게 된다.

[0055] 이로 인해 1차 브레이징 접합 시 발생할 수 있는 미세 에어핀홀을 외측 접합부(50)가 한 번 더 막아주어 기판으로부터 냉매가 누출되는 것을 효과적으로 방지할 수 있고, 사용 중 균열이나 미세 에어핀홀이 발생할 경우 전체적으로 2차 브레이징 접합함에 따라 보수할 수 있게 된다.

[0056] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 히트싱크 제조 방법에 접하면 평탄화 단계가 더 포함된 공정도이다.

[0057] 도 6을 참조하면, 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 및 중심 기관(30)을 접합하기 위해 배치하는 기관 배치 단계(S50)의 전 단계로 접합면 평탄화 단계(S40)가 더 포함될 수 있다.

[0058] 상기 접합면 평탄화 단계(S40)는 1차 및 2차 브레이징 접합 시 접합 부위를 균일하게 하여 정밀한 접합이 가능하도록 하기 위한 단계로, 각 기관의 외형을 가공한 후 접합면을 연마함에 따라 평탄화시킬 수 있게 된다.

[0059] 이로 인해 각 기관 사이의 접합면이 평탄화되어 접합 시 보다 정밀한 접합이 가능하게 된다.

[0060] 상기와 같이 이루어진 본 발명은 수냉식 히트 싱크를 제조함에 있어서, 레이저 가공을 통해 외형 및 냉매 순환 유로를 정밀하게 가공하고, 3단 구조의 기판으로 제조하여 이를 브레이징 접합하되, 1차 브레이징 접합을 통해 각 기관들을 접합하고, 상부 기관과 하부 기관보다 작은 크기의 중심 기관 사이에 단차를 형성하여 단차를 이용해 1차 브레이징 접합에 의해 형성된 내측 접합부의 외측에 2차 브레이징 접합을 통해 내측 접합부의 외측 전체를 감싸는 형태의 외측 접합부를 형성하여 누수를 효과적으로 차단할 수 있게 된다.

부호의 설명

[0061] 10 : 상부 기관

11 : 냉매 유입구

- 12 : 냉매 배출구

30 : 중심 기관

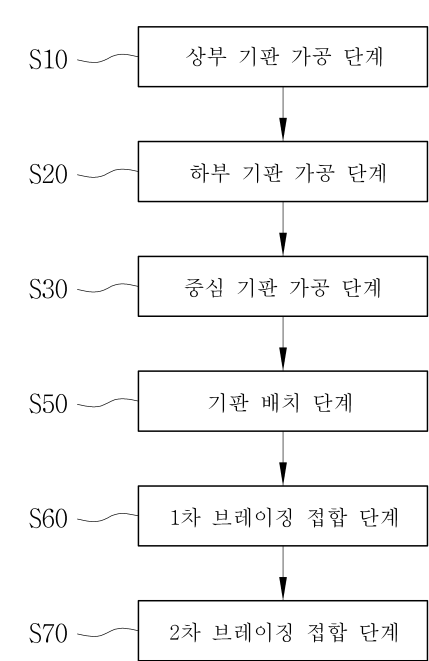
40 : 내측 집합부
- 20 : 하부 기관

31 : 냉매 순환 유로

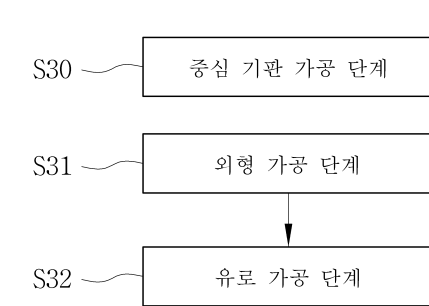
50 : 외측 집합부

도면

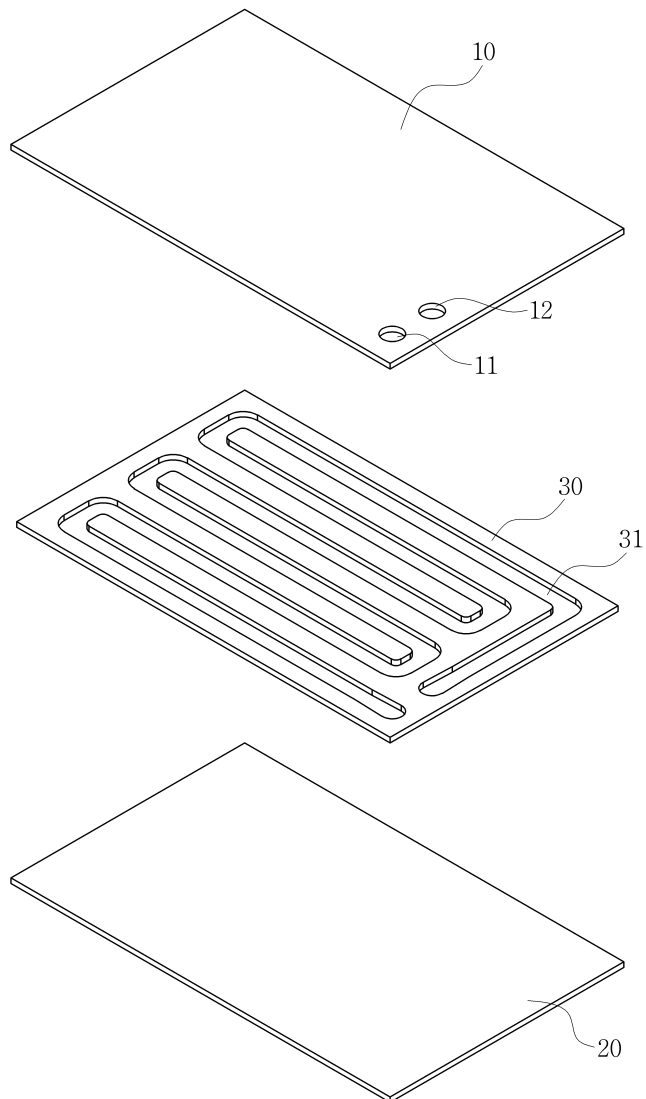
도면1



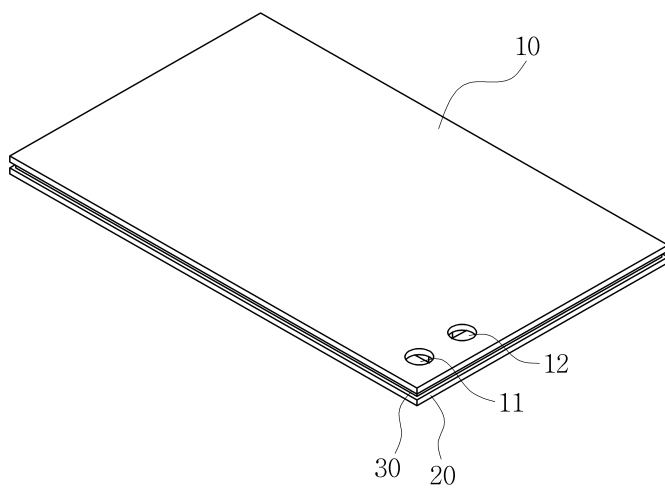
도면2



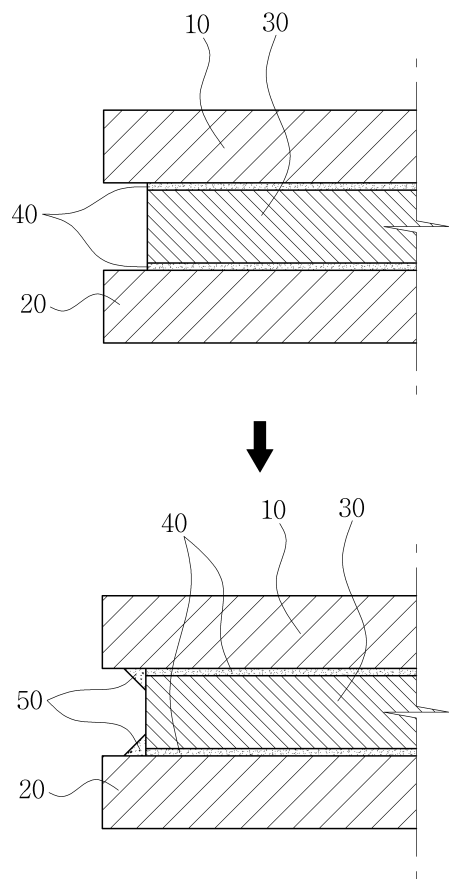
도면3



도면4



도면5



도면6

