(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월03일
(11) 등록번호 10-2173395
(24) 등록일자 2020년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 7/20 (2006.01) *F28F 3/12* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 7/2089 (2013.01)
F28F 3/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0036562
(22) 출원일자 2015년03월17일
심사청구일자 2019년06월10일
(65) 공개번호 10-2016-0111661
(43) 공개일자 2016년09월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008271770 A*
KR100471593 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
송준영
대전광역시 대덕구 신일서로 95
임홍영
대전광역시 대덕구 신일서로 95
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

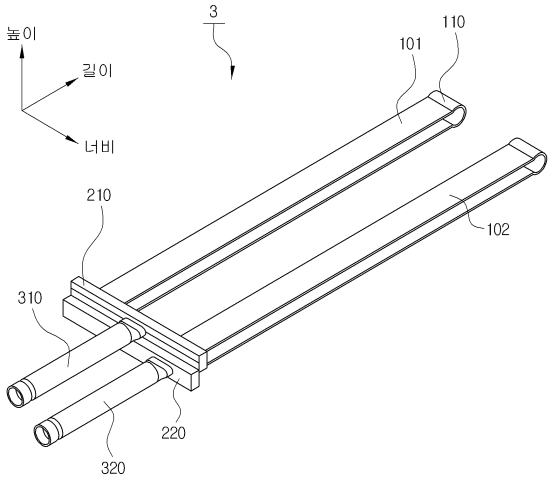
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 정상민

(54) 발명의 명칭 **전기소자 냉각용 열교환기**

(57) 요 약

본 발명은 전기소자 냉각용 열교환기 및 전기소자 냉각용 열교환기 조립체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 전기소자의 삽입이 용이할 뿐만 아니라, 전기소자의 양측면과 냉각수가 유동되는 튜브가 서로 접촉하도록 형성되어 냉각 성능을 향상시킬 수 있으며, 2종 이상의 전기소자 적용이 가능한 전기소자 냉각용 열교환기 및 전기소자 냉각용 열교환기 조립체에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H05K 7/20927 (2013.01)
(72) 발명자
조위삼
대전광역시 대덕구 신일서로 95
정현희
대전광역시 대덕구 신일서로 95
이선미
대전광역시 대덕구 신일서로 95

명 세 서

청구범위

청구항 1

전기소자(2)를 냉각하기 위한 열교환기에 있어서,

길이방향으로 연장 형성되며, 전기소자(2)의 상, 하면과 접촉할 수 있도록 일정 지점에서 벤딩(bending)되고, 내부에 열교환매체가 유동되는 제1튜브(101);

상기 제1튜브(101)의 길이방향으로 일측 단부에 결합 고정되는 제1헤더탱크(210);

상기 제1튜브(101)의 길이방향으로 타측 단부에 결합 고정되되, 상기 제1튜브(101)가 벤딩된 상태에서 상기 제1헤더탱크(210)와 길이방향으로 중첩되지 않는 제2헤더탱크(220);

상기 제1헤더탱크(210)에 형성되어 열교환매체가 유입되는 입구파이프(310); 및

상기 제2헤더탱크(220)에 형성되어 열교환매체가 배출되는 출구파이프(320); 를 포함하되,

상기 입구파이프(310)와 출구파이프(320)는 너비방향으로 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전기소자 냉각용 열교환기는

상기 제1튜브(101)와 너비방향으로 일정거리 이격되어 나란하게 형성되되, 벤딩되어 전기소자의 양측면과 접하는 면 사이의 거리인 소자삽입간격이 제1튜브(101)와 상이하게 형성되는 제2튜브(102);를 더 포함하며,

상기 제1헤더탱크(210)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 길이방향으로 일측 단부에 결합고정되고,

상기 제2헤더탱크(220)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 길이방향으로 타측 단부에 결합 고정되되, 상기 튜브가 벤딩된 상태에서 상기 제1헤더탱크의 중심과 길이 방향으로 일정 거리 이격되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)는

상기 제1헤더탱크(210) 또는 제2헤더탱크(220)에 연결되는 일측 단면의 가로방향 직경(W1)이 세로방향 직경(W2)보다 크게 형성되며,

타측 단면이 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 높이보다 큰 직경을 갖는 원형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 전기소자 냉각용 열교환기(1)는

상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)에 양단이 결합되는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가, 높이방향으로 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 중심으로부터 편심되어 결합되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

제1튜브(101) 및 제2튜브(102)는

소자삽입간격보다 벤딩되는 지점의 높이가 더 높게 형성되도록

벤딩되는 지점이 외측으로 돌출형성된 라운드부(110)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 전기소자 냉각용 열교환기는

외부하우징과 결합 고정되는 고정 브라켓(400)을 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 고정 브라켓(400)은

상기 제1헤더탱크, 제2헤더탱크, 제1튜브(101), 제2튜브(102), 입구파이프 및 출구파이프 중 적어도 어느 하나 이상과 결합되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기.

청구항 9

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 8항 중 선택되는 어느 한 항에 기재된 전기소자 냉각용 열교환기(1)와, 전기소자(2)의 조립체에 있어서,

상기 전기소자(2)는

상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩되어 형성된 사이 공간에 삽입되어 높이방향으로 양측면이 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)와 밀착되도록 조립되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기 조립체.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 전기소자 냉각용 열교환기 조립체는

상기 제1튜브(101) 측에 조립되는 전기소자(2)와, 상기 제2튜브(102) 측에 조립되는 전기소자(2)의 높이가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기 조립체.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 전기소자 냉각용 열교환기 조립체(3)는

상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 너비방향으로 서로 이격되어 형성된 내측 공간에 상기 전기소자(2)의 소자고정부(21)가 배치되며, 외측 공간에 상기 전기소자(2)의 전원부(22)가 배치되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기 조립체.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 너비(Tw)는

상기 전기소자(2)의 너비(Cw)보다 작거나 같게 형성되는 것을 특징으로 하는 전기소자 냉각용 열교환기 조립체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기소자 냉각용 열교환기 및 전기소자 냉각용 열교환기 조립체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 전기소자의 삽입이 용이할 뿐만 아니라, 전기소자의 양측면과 냉각수가 유동되는 튜브가 서로 접촉하도록 형성되어 냉각 성능을 향상시킬 수 있으며, 2종 이상의 전기소자 적용이 가능한 전기소자 냉각용 열교환기 및 전기소자 냉각용 열교환기 조립체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 환경 문제 대책의 일환으로서, 모터의 구동력을 이용하는 하이브리드 차량, 연료전지 차량, 전기 차량 등의 발전이 더욱 더 주목받고 있다. 상술한 바와 같은 차량은 일반적으로, 구동용 배터리(예를 들면, 300V의 전압)로부터 공급되는 전력을 모터에 원하는 상태로 공급되도록 조절하는 PCU(파워제어유닛)가 함께 장착된다.

[0003] PCU는 인버터, 평활 콘덴서 및 컨버터 등의 전기소자들을 포함한다. 상기 전기소자들은 전력(electricity)의 공급 되면서 열을 발생하기 때문에, 반드시 별도의 냉각수단이 필요하다.

[0004] 이와 관련된 기술로, 일본공개특허 제2001-245478호(공개일 2001.09.07, 명칭 : 인버터의 냉각 장치)에는 IGBT 등의 반도체 소자와 다이오드를 내장한 반도체 모듈이 사용되는 인버터가 개시된 바 있으며, 일본공개특허 제2008-294283호(공개일 2008.12.04, 명칭 : 반도체 장치)에는 반도체 소자의 하측면에 접하도록 설치되며, 내부에 유체가 흐르면서 열교환하도록 형성되는 히트싱크가 개시된 바 있다.

[0005] 이러한 단면 냉각방식의 경우, 냉각성능에 한계가 있어 이를 개선하기 위해 고안된 것이 양면 냉각방식인데, 양면 냉각방식은 열교환기 사이 공간에 소자가 삽입되는 구조이기 때문에 열교환기의 전기소자 삽입 간격이 전기소자 높이보다 높아야 하는 동시에, 열교환기의 열전달 성능 증대를 위해서는 소자와 열교환기가 잘 압착되어야 한다는 조건이 모두 만족되는 것이 좋다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같은 양면 냉각 방식의 열교환기는 전기소자(10)의 양측면에 위치하며 내부에 열교환매체가 유동되도록 형성되는 튜브(20)와, 상기 튜브의 양단에 결합되며 열교환매체가 유입 또는 배출되는 탱크(30)를 포함하여 형성될 수 있는데, 상기 열교환기는 브레이징 결합되어 전기소자의 삽입 공간이 고정된 이후, 전기소자를 삽입해야 하므로 전기소자의 삽입 작업이 어렵다는 단점이 있다.

[0007] 또한, 상기 열교환기는 전기소자 삽입이 용이하도록 하기 위해 튜브 사이 간격을 넓게 하면, 소자와 튜브가 압착되지 않아 열교환 효율이 저하된다는 문제점이 있다.

[0008] 따라서 전기소자의 삽입이 용이하며, 소자와 열교환기의 압착이 잘 이루어질 수 있는 전기소자 냉각용 열교환기

의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 선행특허 1 : 일본공개특허 제2001-245478호(공개일 2001.09.07, 명칭 : 인버터의 냉각 장치)

(특허문헌 0002) 선행특허 2 : 일본공개특허 제2008-294283호(공개일 2008.12.04, 명칭 : 반도체 장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 전기소자의 높이방향으로 양측면과 접하도록 일부 영역이 벤딩되는 튜브를 포함하여 형성됨으로써, 전기소자의 삽입이 용이할 뿐만 아니라, 전기소자와 쉽게 압착될 수 있고, 전기소자의 양측면과 냉각수가 유동되는 튜브가 서로 접촉할 수 있어 냉각성능 및 조립성이 향상되며, 서로 다른 높이를 갖는 2종 이상의 전기소자도 적용이 가능한 전기소자 냉각용 열교환기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 전기소자 냉각용 열교환기는 전기소자(2)를 냉각하기 위한 열교환기에 있어서, 길이방향으로 연장 형성되며, 상측면 일부 영역에 배치된 전기소자(2)의 높이방향으로 양측면과 접하도록 일정 지점에서 벤딩(bending)되고, 내부에 열교환매체가 유동되는 제1튜브(101); 상기 제1튜브(101)와 너비방향으로 일정거리 이격되어 나란하게 형성되되, 벤딩되어 전기소자의 양측면과 접하는 면 사이의 거리인 소자삽입간격이 제1튜브(101)와 상이하게 형성되는 제2튜브(102); 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 길이방향으로 일측 단부에 결합 고정되는 제1헤더탱크(210); 및 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 길이방향으로 타측 단부에 결합 고정되되, 상기 튜브가 벤딩된 상태에서 상기 제1헤더탱크의 중심과 길이방향으로 일정거리 이격되도록 배치되는 제2헤더탱크(220); 상기 제1헤더탱크(210)에 형성되어 열교환매체가 유입되는 입구파이프(310); 및 상기 제2헤더탱크(220)에 형성되어 열교환매체가 배출되는 출구파이프(320); 를 포함하는 것을 특징으로 한다. 좀 더 상세하게는 길이방향으로 연장 형성되며, 전기소자(2)의 상, 하면과 접촉할 수 있도록 일정 지점에서 벤딩(bending)되고, 내부에 열교환매체가 유동되는 제1튜브(101); 상기 제1튜브(101)의 길이방향으로 일측 단부에 결합 고정되는 제1헤더탱크(210); 상기 제1튜브(101)의 길이 방향으로 타측 단부에 결합 고정되되, 상기 제1튜브(101)가 벤딩된 상태에서 상기 제1헤더탱크(210)와 길이방향으로 중첩되지 않는 제2헤더탱크(220); 상기 제1헤더탱크(210)에 형성되어 열교환매체가 유입되는 입구파이프(310); 및 상기 제2헤더탱크(220)에 형성되어 열교환매체가 배출되는 출구파이프(320); 를 포함하되, 상기 입구파이프(310)와 출구파이프(320)는 너비방향으로 중첩되지 않는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 전기소자 냉각용 열교환기는 상기 제1튜브(101)와 너비방향으로 일정거리 이격되어 나란하게 형성되되, 벤딩되어 전기소자의 양측면과 접하는 면 사이의 거리인 소자삽입간격이 제1튜브(101)와 상이하게 형성되는 제2튜브(102);를 더 포함하며, 상기 제1헤더탱크(210)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 길이방향으로 일측 단부에 결합고정되고, 상기 제2헤더탱크(220)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 길이방향으로 타측 단부에 결합 고정되되, 상기 튜브가 벤딩된 상태에서 상기 제1헤더탱크의 중심과 길이 방향으로 일정 거리 이격되도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩된 상태에서, 길이방향으로의 중심선이 서로 일정거리 이격되도록 배치될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)가 너비방향으로 상기 제1헤더탱크(210)의 중심선을 기준으로 비대칭하게 배치될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)는 상기 제1헤더탱크(210) 또는 제2헤더탱크(220)에 연결되는 일측 단면의 가로방향 직경이 세로방향 직경보다 크게 형성되며, 타측 단면이 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤

더탱크(220)의 높이보다 큰 직경을 갖는 원형으로 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)에 양단이 결합되는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가, 높이방향으로 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 중심으로부터 편심되어 결합될 수 있다.

[0016] 또한, 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)는 소자삽입간격보다 벤딩되는 지점의 높이가 더 높게 형성되도록 벤딩되는 지점이 외측으로 돌출형성된 라운드부(110)를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 전기소자 냉각용 열교환기는 외부하우징과 결합 고정되는 고정 브라켓(400)을 포함하여 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 고정 브라켓(400)은 상기 제1헤더탱크, 제2헤더탱크, 제1튜브(101), 제2튜브(102), 입구파이프 및 출구파이프 중 적어도 어느 하나 이상과 결합될 수 있다.

[0019] 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)와, 전기소자(2)의 조립체에 있어서, 상기 전기소자(2)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩되어 형성된 사이 공간에 삽입되어 높이방향으로 양측면이 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)와 밀착되도록 조립되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 전기소자 냉각용 열교환기 조립체는 상기 제1튜브(101) 측에 조립되는 전기소자(2)와, 상기 제2튜브(102) 측에 조립되는 전기소자(2)의 높이가 서로 상이할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 전기소자 냉각용 열교환기 조립체(3)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 너비방향으로 서로 이격되어 형성된 내측 공간에 상기 전기소자(2)의 소자고정부(21)가 배치되며, 외측 공간에 상기 전기소자(2)의 전원부(22)가 배치될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 너비(Tw)는 상기 전기소자(2)의 너비(Cw)보다 작거나 같게 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기는 전기소자의 양측면과 냉각수가 유동되는 튜브가 서로 접촉할 수 있어 집적회로 소자에서 발생되는 열을 효과적으로 냉각시킬 수 있다는 큰 장점이 있다.

[0024] 아울러, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기는 전기소자의 높이방향으로 양측면과 접하도록 일부 영역이 벤딩되는 튜브를 포함하여 형성됨으로써, 전기소자의 삽입이 용이할 뿐만 아니라, 전기소자와 쉽게 압착될 수 있어 냉각성능 및 조립성이 향상될 수 있다는 장점이 있다.

[0025] 다시 말해, 기존의 양면 냉각 방식의 열교환기에서 전기소자가 쉽게 삽입될 수 있도록 하기 위해 튜브 사이 간격을 넓게 하면 전기소자와 튜브가 압착되기가 어렵고, 반대로 전기소자와 튜브가 압착되도록 하기 위해 튜브 사이 간격을 좁게 하면 전기소자가 삽입되기 어려웠던 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 전기소자를 좁은 틈새로 끼워 넣는 공정 없이 일정 각도로 벤딩된 튜브 사이 공간에 전기소자가 배치되도록 한 다음, 튜브 및 전기소자가 서로 압착되도록 함으로써, 냉각성능과 조립성을 동시에 향상시킬 수 있다.

[0026] 이때, 본 발명은 제1헤더탱크 및 제2헤더탱크가 튜브가 벤딩된 상태에서 높이방향으로 동일선상에 배치되지 않도록 하여 전기소자의 높이가 낮더라도 튜브가 전기소자를 압착할 수 있도록 형성된다.

[0027] 또한, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기는 2열의 튜브를 각각 벤딩할 때, 벤딩 높이를 상이하게 하여 서로 다른 높이를 갖는 2종 이상의 전기소자를 적용할 수 있다는 장점이 있다.

[0028] 즉, 본 발명은 제1튜브와 제2튜브가 벤딩되어 소자가 삽입되는 높이인 소자삽입높이를 서로 다르게 함으로써, 각 열마다 다른 높이를 갖는 전기소자를 배치하여 냉각시킬 수 있다.

[0029] 또, 본 발명은 벤딩되는 지점이 외측으로 돌출형성된 라운드부를 포함하여 형성됨으로써, 두께가 약 4~5㎜정도인 얇은 전기소자의 양면에 접하도록 튜브를 벤딩하는 과정에서 튜브의 손상을 방지할 수 있다.

[0030] 또, 본 발명은 입·출구파이프를 동일 방향으로 구성할 수 있어, 유로구성이 간단해지며, 차량 내 차지하는 공간이 축소될 수 있어 주변 부품 배치가 용이하도록 할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 종래의 전기소자 냉각장치의 일예를 나타낸 측면도.

도 2는 본 발명에 따른 전기소자 냉각용 열교환기를 나타낸 사시도.

도 3은 본 발명에 따른 전기소자 냉각용 열교환기를 나타낸 측면도.

도 4는 본 발명에 따른 전기소자 냉각용 열교환기에서 제1헤더탱크 및 제2헤더탱크의 정면도.

도 5는 본 발명의 입구파이프를 나타낸 사시도.

도 6은 본 발명의 입구파이프를 전단(b) 및 후단(a)에서 바라본 정면도.

도 7 내지 9는 본 발명에 따른 전기소자 냉각용 열교환기에서 고정 브라켓이 결합되는 다양한 실시예를 나타낸 사시도.

도 10은 본 발명에 따른 전기소자 냉각용 열교환기 조립체를 나타낸 사시도.

도 11은 도 10의 전기소자 냉각용 열교환기 조립체를 나타낸 분해사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 상술한 바와 같은 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기 및 전기소자 냉각용 열교환기 조립체를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.

[0033] 본 발명은 전기소자의 양측면과 접하여 형성되는 양면 냉각 방식의 전기소자 냉각용 열교환기(1)에 관한 것으로, 크게, 제1튜브(101), 제2튜브(102), 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220), 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)를 포함하여 형성된다.

[0034] 여기서, 전기소자는 IGBT 등의 반도체 소자와 다이오드를 내장한 반도체 모듈이 사용되는 자동차용 인버터, 모터구동 인버터, 에어컨 인버터 중 어느 하나일 수 있으며. 본 발명은 이를 냉각하기 위한 전기소자 냉각용 열교환기(1)에 관한 것이다.

[0035] 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)는 길이방향으로 연장 형성되며, 서로 너비방향으로 일정거리 이격되어 나란하게 형성되는 것으로 도 2 와 같이 형성될 수 있다.

[0036] 상기 제1튜브(101)는 상측면 일부영역에 배치된 전기소자의 높이방향으로 양측면과 접하도록, 일정 지점에서 벤딩되어 형성된다.

[0037] 이와 마찬가지로, 상기 제2튜브(102)도 상측면 일부영역에 배치된 전기소자의 높이방향으로 양측면과 접하도록, 일정 지점에서 벤딩되되, 상기 제2튜브(102)는 벤딩되어 전기소자의 양측면과 접하는 면 사이의 거리인 소자삽입간격이 제1튜브(101)와 상이하게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0038] 이에 따라, 본 발명은 서로 다른 높이를 갖는 전기소자라도, 제1튜브(101)와 제2튜브(102) 벤딩 시 전기소자 높이에 맞춰 벤딩한 후, 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)에 적절하게 전기소자를 배치하여 삽입함으로써, 효율적인 양면냉각이 이루어질 수 있다.

[0039] 이때, 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)는 전기소자 사이의 열전달 효율 향상을 위해 열 저항을 줄여야 하는데, 이를 위해 전기소자와 접하는 면에서 너비방향과 길이방향으로의 변형이 없어야 하며 편평도는 최대 0.15이하가 되는 것이 바람직하다.

[0040] 도 4는 서로 다른 높이를 갖는 전기소자가 삽입되는 경우, 제1헤더탱크 및 제2헤더탱크에 형성되는 제1튜브삽입홀(101_h)과 제2튜브삽입홀(102_h)의 위치를 나타낸 것으로, 제1튜브(101)에 두꺼운 전기소자가 배치되고, 제2튜브(102)에 얇은 전기소자가 배치된 예이다.

[0041] 제2튜브(102)에 삽입된 전기소자와 같이, 전기소자의 높이가 매우 낮을 경우에는 상기 제1튜브(101) 또는 제2튜브(102)가 높이방향으로 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 중심선(C_h)으로부터 내측으로 편심되어 결합될 수 있다. 반대로, 제1튜브(101)에 삽입된 전기소자와 같이, 전기소자가 두꺼울 경우에는 상기 제1튜브

(101) 또는 제2튜브(102)가 높이방향으로 상기 제2헤더탱크(220) 및 제2헤더탱크(220)의 중심선(C_h)으로부터 외측으로 편심되어 결합될 수 있다.

[0042] 한편, 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102) 내부에 유동되는 열교환매체는 에틸렌 글리콜계의 부동액이 혼입되는 물이나, 물, 암모니아 등의 자연냉매 또는 R134a 등의 Fron계 냉매, 알코올계 냉매, 아세톤 등의 케톤계 등의 냉매일 수 있다.

[0043] 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)는 내부에 길이방향으로 다수개의 격벽이 압출된 방식으로 제조된 튜브일 수도 있고, 접어서 제조되거나, welded 방식으로 제조된 튜브일 수도 있다.

[0044] 상기 제1헤더탱크(210)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩되기 전, 길이방향으로 일측 단부에 결합 고정되며, 입구파이프(310)가 형성되어 열교환매체가 유입될 수 있다.

[0045] 상기 제2헤더탱크(220)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩되기 전, 길이방향으로 타측 단부에 결합 고정되며, 출구파이프(320)가 형성되어 열교환매체가 배출될 수 있다.

[0046] 즉, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩되기 전, 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 양단에 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)가 결합 고정되어, 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)가 길이방향으로 나란하게 일정거리 이격된 상태가 된다.

[0047] 이후, 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 상측면 일부 영역에 배치된 전기소자의 높이방향으로 양측면과 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 접하도록, 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 일정 지점을 중심으로 벤딩되어 형성된다.

[0048] 상술한 바와 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 양단에 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)가 결합된 상태에서 벤딩되는데, 이때의 결합 방법은 브레이징일 수도 있고, 기계식 연결 구조를 통해 결합될 수도 있고, 접착재가 사용될 수도 있으며, 이 외에도 다양하게 변경실시가 가능하다.

[0049] 이때, 본 발명은 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)가 높이방향으로 동일선상에 배치되지 않도록 하여 전자소자가 매우 얇더라도 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)에 의해 압착될 수 있도록 형성될 수 있다.

[0050] 다시 말해, 본 발명은 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 벤딩되더라도, 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)가 높이방향으로 적층된 형태가 아니라, 엇갈려 배치됨으로써, 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)와 상관없이 자유롭게 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 소자삽입간격을 조절할 수 있다.

[0051] 상술한 바와 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 전기소자와 조립 시, 벤딩된 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102) 사이에 전기소자가 삽입된 형태를 갖는데, 일반적으로 상기 전기소자의 양측면과 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 밀착되도록 하기 위해 완전히 벤딩된 상태에서 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102) 사이 거리는 불과 4~5㎜정도이다.

[0052] 벤딩된 상기 튜브(100) 사이 거리를 4~5㎜정도가 되도록 하기 위해서는 벤딩되는 지점에 가해지는 피로도가 상당할 수밖에 없는데, 이를 최소화하기 위해 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)는 상기 전기소자가 안착되는 지점의 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102) 사이 간격보다 벤딩되는 지점의 높이가 더 높게 형성될 수 있도록 벤딩되는 지점이 외측으로 돌출형성된 라운드부(110)를 포함할 수 있다.

[0053] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 라운드부(110)는 벤딩되는 지점에 형성되며, 단면이 일측 일부영역이 개구된 원 형태로 형성될 수 있다.

[0054] 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 높이보다 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)의 직경이 크게 형성될 수 있는데, 이 경우, 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 중심부에 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)가 배치되도록 형성되면, 상기 튜브(100)가 벤딩되어 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)가 높이방향으로 나란하게 위치할 때, 서로 간섭이 발생될 수밖에 없다.

[0055] 따라서 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)가 너비방향으로 상

기 제1헤더탱크(210)의 중심선을 기준으로 비대칭하게 배치되는 것이 바람직하다.

[0056] 이때, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 열교환매체의 적절한 분배를 위해 입·출구파이프(310, 320)의 형상과 위치를 유동적으로 변경할 수 있는데, 도 2와 같이 2열 튜브로 형성되는 경우, 가급적 입구파이프는 상기 제1헤더탱크의 중심에 인접하여 배치되어 유입된 열교환매체가 두 개의 튜브에 골고루 분배되도록 하는 것이 좋다.

[0057] 상술한 바와 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 높이보다 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)의 직경이 크게 형성될 수 있는데, 좀 더 정확하게 설명하면, 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)는 상기 제1헤더탱크(210) 또는 제2헤더탱크(220)에 연결되는 측의 단면과, 타측 단면이 서로 다르게 형성되고, 타측 단면의 직경이 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)의 높이보다 크게 형성된다.

[0058] PCU(power control unit) 또는 HPCU(hybrid power control unit) 내에 장착되는 전기소자 냉각용 열교환기는 패키지 향상을 위해 헤더탱크의 크기를 가능한 작게 설계하는 것이 바람직하다. 이때, 전기소자 냉각용 열교환기의 입구파이프 및 출구파이프는 자동차의 냉각유체를 이용하게 되므로 공용 직경을 갖게 되는데, 헤더탱크의 크기보다 큰 것이 일반적이므로, 본 발명의 입구파이프 및 출구파이프는 상기 제1헤더탱크(210) 또는 제2헤더탱크(220)에 연결되는 일측 단부의 직경보다, 타측 단부의 직경이 더 크게 형성된다.

[0059] 도 5 및 도 6을 참고로 설명하면, 상기 입구파이프(310) 및 출구파이프(320)의 전단은 공용 직경을 갖는 원형 파이프 형태로 형성되며, 후단은 가로방향 직경(W1)이 세로방향 직경(W2)보다 크게 형성되어 전단의 공용 직경보다 작게 형성된 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)에 연결되도록 형성된다.

[0060] 한편, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기는 PCU 또는 HPCU 내에 안정적으로 장착되기 위한 외부하우징(미도시)과 결합 고정되는 고정 브라켓(400)을 포함하여 형성된다.

[0061] 상기 고정 브라켓(400)은 도 7 내지 도 9와 같이 일단이 상기 제1헤더탱크(210), 제2헤더탱크(220), 제1튜브(101), 제2튜브(102), 입구파이프(310) 및 출구파이프(320) 중 적어도 어느 하나 이상과 결합되며, 타단이 외부하우징과 결합되도록 형성될 수 있다.

[0062] 도 7은 상기 고정 브라켓(400)이 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)에 연결되어 있는 실시예가 도시된 것으로, 상기 고정 브라켓(400)은 대략 'ㄱ'자형 브라켓과 'ㄴ'자형 브라켓이 결합되어 총 3개의 결합 면을 가지며, 그 중 두 개는 제1헤더탱크(210)와 제2헤더탱크(220)에 각각 연결되고, 나머지 하나는 외부하우징 측에 연결된다.

[0063] 이때, 상기 고정 브라켓(400)은 상기 제1헤더탱크(210) 및 제2헤더탱크(220)를 일정 위치에 고정시킴으로써, 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 상기 전기소자(2)를 압착시키도록 도와줄 수 있다.

[0064] 도 2를 기준으로, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)에서 열교환매체의 흐름을 설명하면,

[0065] 먼저, 상기 제1헤더탱크(210)와 연통 형성되는 입구파이프(310)를 통해 유입된 열교환매체가 상기 제1헤더탱크(210)를 지나 상기 전기소자의 상측면에 밀착되어 형성된 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)를 따라 유동된다.

[0066] 다음, 열교환매체는 상기 전기소자(2)의 하측면에 밀착되어 형성된 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)를 따라 유동된 후, 상기 제2헤더탱크(220)를 거쳐 출구파이프(320)로 배출된다.

[0067] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기 조립체(3)는 상술한 바와 같은 전기소자 냉각용 열교환기(1)의 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)와 전기소자의 높이방향으로 양측면이 접하도록 밀착되어 조립되어 형성된다.

[0068] 상술한 바와 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기 조립체는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 소자삽입높이가 다르게 형성되도록 벤딩함으로써, 상기 제1튜브(101) 측에 조립되는 전기소자와, 상기 제2튜브(102) 측에 조립되는 전기소자가 서로 다른 높이를 가질 수도 있다.

[0069] 도 10과 같이, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기 조립체(3)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 너비방

향으로 서로 이격되어 형성된 내측 공간에 상기 전기소자의 소자고정부(21)가 배치되며, 외측 공간에 상기 전기소자의 커넥터(22)가 배치됨으로써, 전체적인 모듈 조립 시 전원부 연결이 용이하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0070] 또한, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 상기 전기소자의 너비 방향으로 양측면에 돌출형성된 핀을 덮지 않도록 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)의 너비(Tw)는 상기 전기소자의 너비(Cw)보다 작거나 같게 형성되는 것이 바람직하다.

[0071] 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기 조립체(3)가 조립되는 과정을 간략히 설명하면,

[0072] 먼저, 벤딩된 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 대략 5~10도 정도 각도를 이루도록 벤딩된 상태에서 상기 전기소자가 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102) 사이에 삽입 고정되도록 한 후, 이격된 간격을 눌러, 상기 전기소자 윗면과 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)가 압착되도록 하는 방식으로 조립될 수 있다.

[0073] 이에 따라, 상기 전기소자는 상·하측면이 모두 상기 제1튜브(101) 및 제2튜브(102)와 밀착될 수 있으며, 좁은 틈사이로 전기소자를 어렵게 끼워 넣는 공정 없이도, 상기 열교환기에 조립이 가능하다.

[0074] 또한, 본 발명의 전기소자 냉각용 열교환기(1)는 전기소자의 양측면과 냉각수가 유동되는 튜브(100)가 서로 접촉할 수 있어 집적회로 소자에서 발생되는 열을 효과적으로 냉각시킬 수 있다는 큰 장점이 있다.

[0075] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

[0076] 1 : 전기소자 냉각용 열교환기

2 : 전기소자

21 : 소자고정부 22 : 전원부

3 : 전기소자 냉각용 열교환기 조립체

101: 제1튜브 102: 제2튜브

101_h: 제1튜브삽입홀 102_h: 제2튜브삽입홀

110 : 라운드부

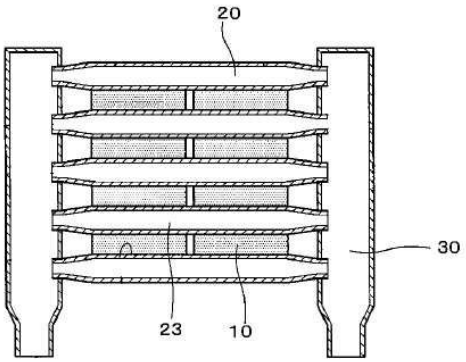
210 : 제1헤더탱크 220 : 제2헤더탱크

310 : 입구파이프 320 : 출구파이프

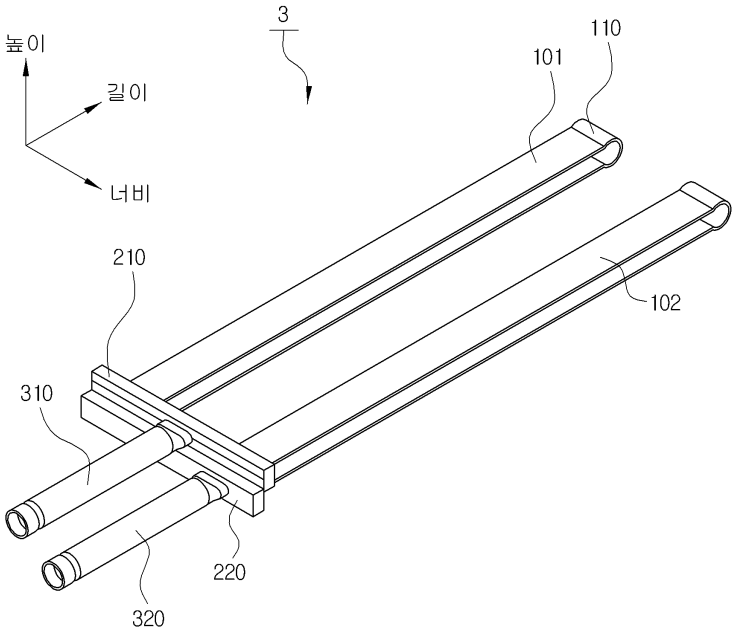
400 : 고정 브라켓

도면

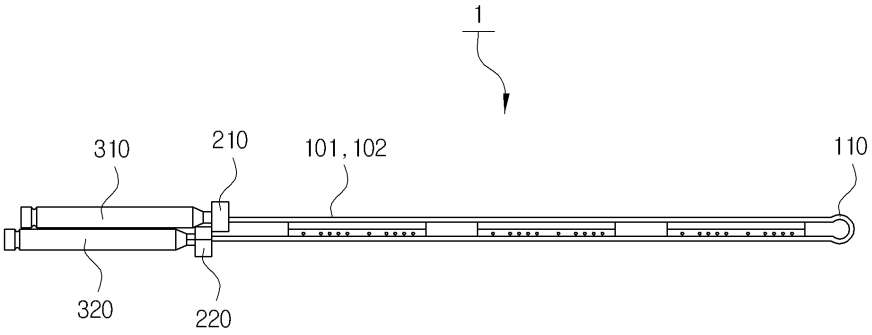
도면1



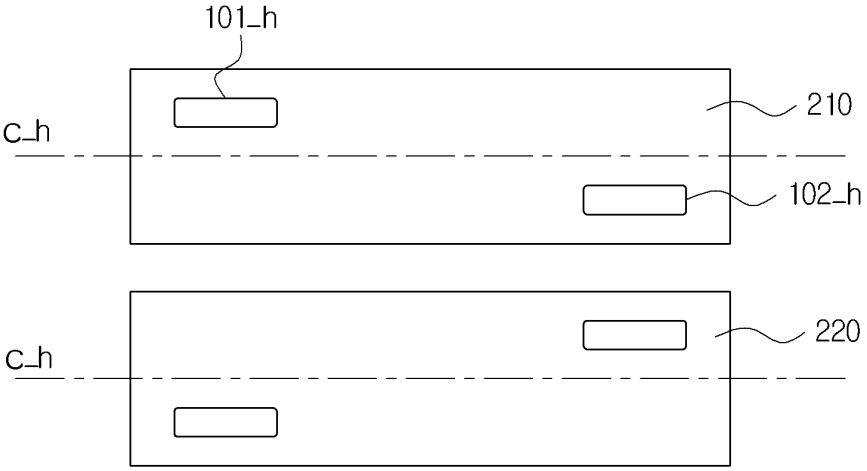
도면2



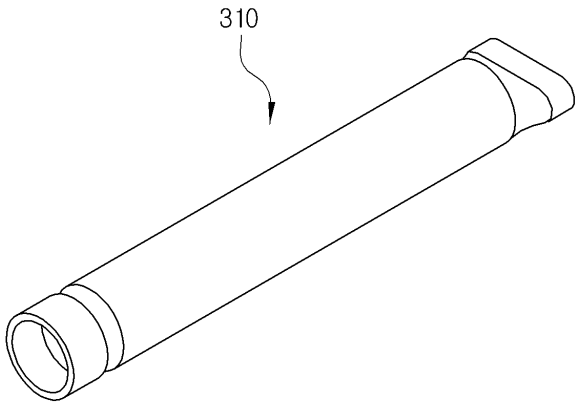
도면3



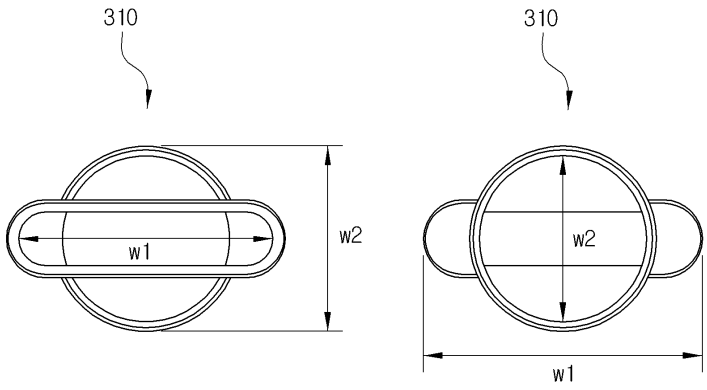
도면4



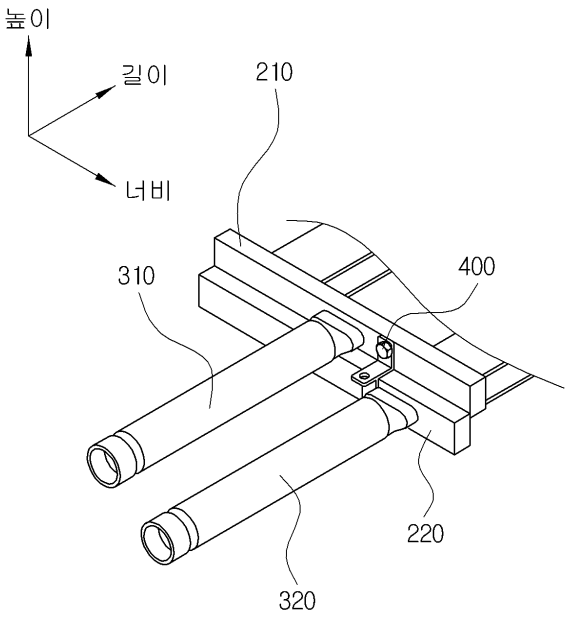
도면5



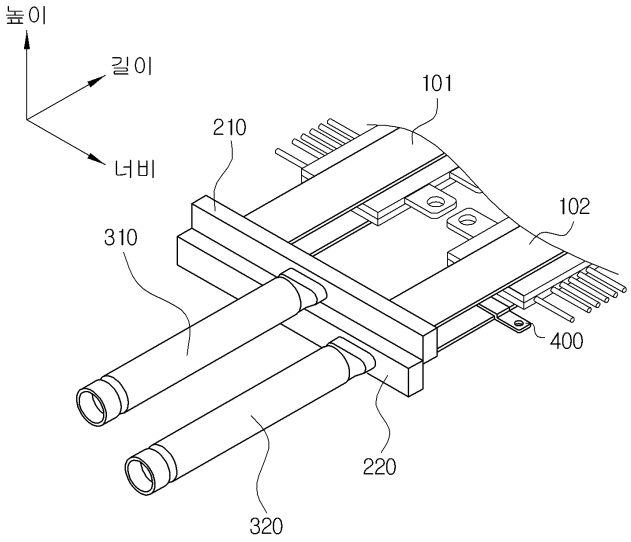
도면6



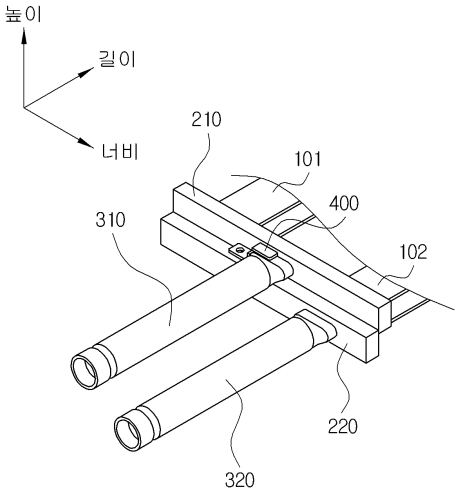
도면7



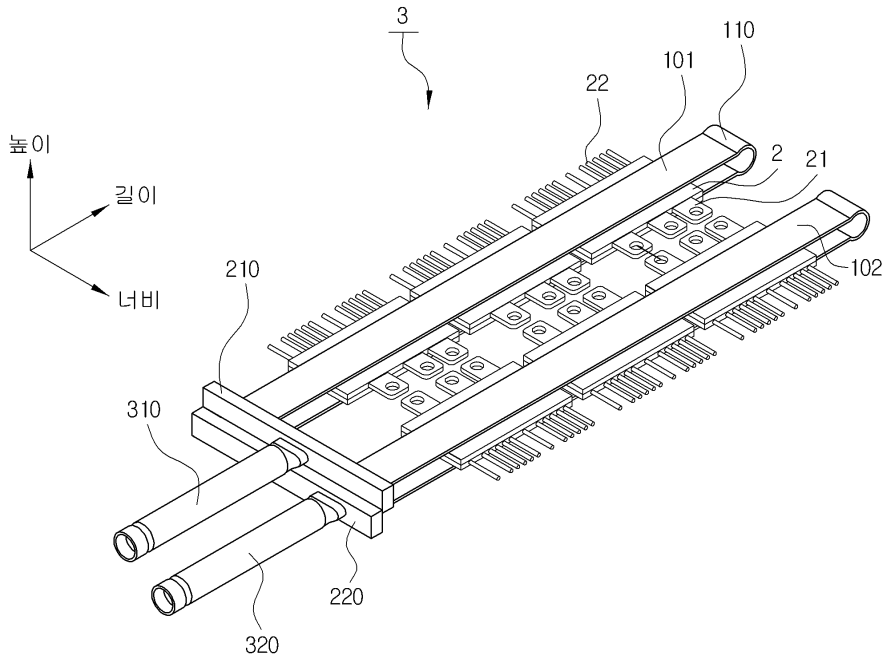
도면8


높이
길이
너비
101
210
102
310
400
220
320

도면9


높이
길이
너비
210
101
400
310
102
220
320

도면10



도면11

