



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0083402
(43) 공개일자 2024년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F01P 3/22 (2006.01) B60K 1/00 (2021.01)
B60K 11/02 (2006.01) F01P 7/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F01P 3/22 (2013.01)
B60K 11/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0167502

(22) 출원일자 2022년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

국립부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

박만희

경기도 수원시 권선구 덕영대로1323번길 25-30, 126동 1402호 (권선동, 주공아파트)

안호찬

경기도 화성시 동탄감배산로 143, 102동 1402호(오산동, 동탄역 유림노르웨이숲)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

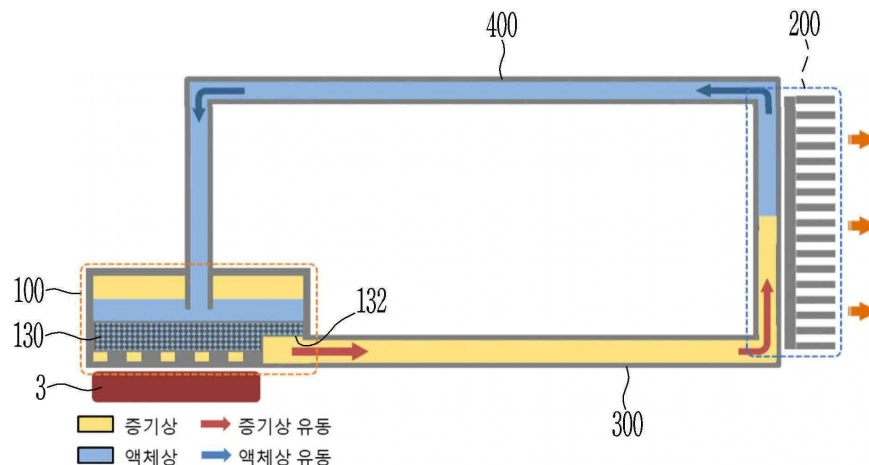
(54) 발명의 명칭 차량용 냉각 시스템

(57) 요약

차량용 냉각 시스템이 개시된다.

본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템은 발열체를 냉각하도록 상기 발열체로부터 발생된 열을 흡수하여 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출하는 증발부; 상기 증발부로부터 공급된 기상의 작동유체를 응축하는 응축부; 상기 증발부와 상기 응축부를 상호 연결하며, 상기 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 유동시키는 제1 이송관; 및 상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 증발부로 유동시키도록 상기 응축부와 상기 증발부를 상호 연결하는 제2 이송관; 을 포함하며, 상기 증발부에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 위크가 구비되며, 상기 위크에는 상기 증발부의 내부에서 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 단차부가 형성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F01P 7/165 (2013.01)
B60K 2001/003 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)
B60Y 2306/05 (2013.01)
F01P 2050/22 (2013.01)
Y02T 10/64 (2020.08)

(72) 발명자

김연호

서울특별시 광진구 아차산로78가길 17, 비동 301호(광장동, 현대리버빌)

김재완

경기도 화성시 남양읍 시청로102번길 11, 202동 1204호

김영준

인천광역시 연수구 인천타워대로 253-25, 102동 3607호(송도동, 아트원 푸르지오)

김재연

경기도 화성시 동탄반석로 231, 145동 2604호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

정호영

대구광역시 달서구 신당로 55, 205동 1106호(신당동, 성서주공2단지아파트)

정옥철

부산광역시 수영구 광안해변로 448, 101B동 803호(민락동, 수영만 아이파크)

남보미

부산광역시 금정구 금강로565번길 54, 303동 1305호(구서동, 선경3차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

발열체를 냉각하도록 상기 발열체로부터 발생된 열을 흡수하여 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출하는 증발부;

상기 증발부로부터 공급된 기상의 작동유체를 응축하는 응축부;

상기 증발부와 상기 응축부를 상호 연결하며, 상기 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 이동시키는 제1 이송관; 및

상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 증발부로 이동시키도록 상기 응축부와 상기 증발부를 상호 연결하는 제2 이송관; 을 포함하며,

상기 증발부에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 위크가 구비되며,

상기 위크에는 상기 증발부의 내부에서 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 단차부가 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 증발부는

내부와 연통된 작동유체 유입포트가 구비되고, 상기 제2 이송관과 연결되도록 연결포트가 장착되는 제1 하우징;

상기 제1 하우징과 결합되어 내부에 공간을 형성하며, 내측면에는 증발된 기상의 작동유체가 이동되도록 이송 채널이 구비되고, 일측에는 기상의 작동유체가 배출되도록 배출구가 형성되는 제2 하우징; 및

상기 제1 이송관이 연결되도록 상기 배출구에 장착되는 어댑터; 를 포함하며,

상기 위크는 상기 제2 하우징의 내부에서 상기 이송 채널의 상부에 장착되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 하우징에는

상기 배출구에 대응하여 상기 이송 채널로부터 이송된 기상의 작동유체가 포집되는 포집부가 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 하우징은

상기 발열체에 면 접촉되며, 상기 발열체가 면 접촉되는 부분에는 열흡수면이 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 단차부는

상기 포집부에 대응하는 상기 위크의 일면으로부터 타면을 향하여 계단 형상으로 단차지게 형성되는 것을 특징

으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 이송 채널은

상기 제2 하우징의 내측면으로부터 설정높이로 돌출되며, 상기 제2 하우징의 폭 방향을 따라 형성되는 다수개의 돌출부; 및

상기 돌출부들의 사이에 배치되는 다수개의 오목부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제2 하우징에는

상기 발열체로부터 열을 흡수하는 열 흡수면이 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 열 흡수면은

상기 포집부를 제외한 상기 이송 채널이 형성되는 부분에 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 위크는

상기 공간의 내부에서 상기 단차부가 형성된 면의 반대측 면에 저장된 액상의 작동유체가 발휘하는 표면장력에 의해 상기 발열체로부터 열 흡수에 의해 생성된 기상의 작동유체가 상기 이송 채널과 상기 포집부로부터 포화증기 압력 차로 상기 위크의 상부로 이동되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 포집부에는

상기 이송 채널을 통해 이동된 기상의 작동유체를 상기 배출구로 유도하도록 상기 배출구로부터 상기 제2 하우징의 폭 방향을 향하여 경사진 적어도 하나의 경사부가 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 위크는

상기 작동유체의 순환에 필요한 모세관 압력 차를 발생시키도록 설정된 마이크로미터(μm) 수준의 유효 직경을 갖는 미세한 기공이 다수개 구비된 다공성 구조체인 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 이송관과 상기 제2 이송관은

밴딩, 또는 절곡이 가능한 유연한 재질의 소재로 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 응축부는

외기 또는 냉각수와 열 교환을 통해 기상의 작동유체를 냉각시켜 액상의 작동유체로 상변화 시키는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

청구항 14

발열체를 냉각하도록 상기 발열체로부터 발생된 열을 흡수하여 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출하는 제1 및 제2 증발부;

상기 제1 및 제2 증발부로부터 각각 공급된 기상의 작동유체를 응축하는 응축부;

상기 제1 증발부와 상기 응축부를 상호 연결하며, 상기 제1 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 유동시키는 제1 이송관;

상기 제2 증발부가 상기 응축부에 연결되도록 상기 제1 이송관으로부터 분기되어 상기 제2 증발부에 연결되고, 상기 제2 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 유동시키는 제2 이송관;

상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 제2 증발부로 유동시키도록 상기 응축부와 상기 제2 증발부를 상호 연결하는 제3 이송관; 및

상기 제1 증발부가 상기 응축부에 연결되도록 상기 제3 이송관으로부터 분기되어 상기 제1 증발부에 연결되고, 상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 제1 증발부로 유동시키는 제4 이송관; 을 포함하며,

상기 제1 증발부와 상기 제2 증발부에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 워크가 각각 구비되며,

각각의 상기 워크에는 상기 1 증발부와 상기 제2 증발부의 내부에서 각각 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 단차부가 형성되는 것을 특징으로 하는 차량용 냉각 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 냉각 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전기자동차에서 발열량이 많은 발열체를 동력 소모 없이 효율적으로 냉각할 수 있도록 하는 차량용 냉각 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 에너지 효율과 환경오염 문제에 대한 관심이 날로 커지면서 내연기관 자동차를 실질적으로 대체할 수 있는 친환경 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이러한 친환경 자동차는 보통 연료전지나 전기를 동력원으로 하여 구동되는 전기 자동차나, 엔진과 전기배터리를 이용하여 구동되는 하이브리드 자동차로 구분된다.

[0003] 여기서, 연료전지가 사용되는 전기 자동차의 경우에는 산소와 수소의 화학적 반응 에너지를 전기 에너지로 전환하여 구동력을 발생시키게 되며, 이 과정에서 연료전지 내의 화학적 반응에 의해 열에너지가 발생하는 바, 발생된 열을 효과적으로 제거하는 것이 연료전지의 성능 확보에 있어 필수적이다.

[0004] 또한, 하이브리드 자동차에서도 일반적인 연료로 작동하는 엔진과 함께, 상기한 연료전지나, 전기 배터리로부터 공급되는 전기를 이용해 모터를 구동시켜 구동력을 발생시키게 되는 바, 연료전지, 배터리, 모터, 인버터, 및 전력모듈과 같은 발열체로부터 발생하는 열을 효과적으로 제거해야만 모터의 성능을 확보할 수 있게 된다.

[0005] 즉, 친환경 자동차에서는 발열량이 많은 다수개의 발열체를 효율적으로 냉각하기 위한 별도의 냉각 시스템이 적용되어야만 한다.

[0006] 이에 따라, 친환경 자동차에서는 보통 냉각된 냉각수를 이용하여 발열체를 냉각시키는 냉각 시스템을 적용하고 있다.

[0007] 그러나 상기와 같은 종래의 냉각 시스템은 냉각수를 냉각하기 위한 라디에이터, 냉각수가 저장되는 리저버

탱크, 및 냉각수를 순환시키기 위한 워터펌프 등이 필수적으로 요구되는 바, 구성요소가 복잡해질 뿐만 아니라, 냉각수를 순환시키는 워터펌프가 동력을 소모한다는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 냉각수를 이용한 종래의 냉각 시스템은 발열체의 면적에 대해 냉각수 흐름방향으로 불균일한 온도 구배를 야기할 수 있어 발열체의 효율적인 냉각이 어려운 문제점도 내포하고 있다.

[0009] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전기자동차에서 발열량이 많은 발열체를 간단한 구성과 작동유체의 순환에 별도의 동력소모 없이 효율적으로 냉각할 수 있도록 함으로써, 소모동력의 제거로 인한 전체 시스템의 효율을 향상시킬 수 있는 차량용 냉각 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템은 발열체를 냉각하도록 상기 발열체로부터 발생된 열을 흡수하여 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출하는 증발부; 상기 증발부로부터 공급된 기상의 작동유체를 응축하는 응축부; 상기 증발부와 상기 응축부를 상호 연결하며, 상기 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 유동시키는 제1 이송관; 및 상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 증발부로 유동시키도록 상기 응축부와 상기 증발부를 상호 연결하는 제2 이송관; 을 포함하며, 상기 증발부에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 위크가 구비되며, 상기 위크에는 상기 증발부의 내부에서 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 단차부가 형성될 수 있다.

[0012] 상기 증발부는 내부와 연통된 작동유체 유입포트가 구비되고, 상기 제2 이송관과 연결되도록 연결포트가 장착되는 제1 하우징; 상기 제1 하우징과 결합되어 내부에 공간을 형성하며, 내측면에는 증발된 기상의 작동유체가 이동되도록 이송 채널이 구비되고, 일측에는 기상의 작동유체가 배출되도록 배출구가 형성되는 제2 하우징; 및 상기 제1 이송관이 연결되도록 상기 배출구에 장착되는 어댑터; 를 포함하며, 상기 위크는 상기 제2 하우징의 내부에서 상기 이송 채널의 상부에 장착될 수 있다.

[0013] 상기 제2 하우징에는 상기 배출구에 대응하여 상기 이송 채널로부터 이송된 기상의 작동유체가 포집되는 포집부가 형성될 수 있다.

[0014] 상기 제2 하우징은 상기 발열체에 면 접촉되며, 상기 발열체가 면 접촉되는 부분에는 열흡수면이 구비될 수 있다.

[0015] 상기 단차부는 상기 포집부에 대응하는 상기 위크의 일면으로부터 타면을 향하여 계단 형상으로 단차지게 형성될 수 있다.

[0016] 상기 이송 채널은 상기 제2 하우징의 내측면으로부터 설정높이로 돌출되며, 상기 제2 하우징의 폭 방향을 따라 형성되는 다수개의 돌출부; 및 상기 돌출부들의 사이에 배치되는 다수개의 오목부; 를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제2 하우징에는 상기 발열체로부터 열을 흡수하는 열 흡수면이 구비될 수 있다.

[0018] 상기 열 흡수면은 상기 포집부를 제외한 상기 이송 채널이 형성되는 부분에 구비될 수 있다.

[0019] 상기 위크는 상기 공간의 내부에서 상기 단차부가 형성된 면의 반대측 면에 저장된 액상의 작동유체가 발휘하는 표면장력에 의해 상기 발열체로부터 열 흡수에 의해 생성된 기상의 작동유체가 상기 이송 채널과 상기 포집부로부터 포화증기 압력 차로 상기 위크의 상부로 이동되는 것을 방지할 수 있다.

[0020] 상기 포집부에는 상기 이송 채널을 통해 이동된 기상의 작동유체를 상기 배출구로 유도하도록 상기 배출구로부터 상기 제2 하우징의 폭 방향을 향하여 경사진 적어도 하나의 경사부가 형성될 수 있다.

[0021] 상기 위크는 상기 작동유체의 순환에 필요한 모세관 압력 차를 발생시키도록 설정된 마이크로미터(μm) 수준의

유효 직경을 갖는 미세한 기공이 다수개 구비된 다공성 구조체일 수 있다.

[0022] 상기 제1 이송관과 상기 제2 이송관은 밴딩, 또는 절곡이 가능한 유연한 재질의 소재로 형성될 수 있다.

[0023] 상기 응축부는 외기 또는 냉각수와 열 교환을 통해 냉각시켜 기상의 작동유체를 액상의 작동유체로 상변화 시킬 수 있다.

[0024] 그리고 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템은 발열체를 냉각하도록 상기 발열체로부터 발생된 열을 흡수하여 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출하는 제1 및 제2 증발부; 상기 제1 및 제2 증발부로부터 각각 공급된 기상의 작동유체를 응축하는 응축부; 상기 제1 증발부와 상기 응축부를 상호 연결하며, 상기 제1 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 유동시키는 제1 이송관; 상기 제2 증발부가 상기 응축부에 연결되도록 상기 제1 이송관으로부터 분기되어 상기 제2 증발부에 연결되고, 상기 제2 증발부에서 기화된 작동유체를 상기 응축부로 유동시키는 제2 이송관; 상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 제2 증발부로 유동시키도록 상기 응축부와 상기 제2 증발부를 상호 연결하는 제3 이송관; 및 상기 제1 증발부가 상기 응축부에 연결되도록 상기 제3 이송관으로부터 분기되어 상기 제1 증발부에 연결되고, 상기 응축부에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 제1 증발부로 유동시키는 제4 이송관; 을 포함하며, 상기 제1 증발부와 상기 제2 증발부에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 위크가 각각 구비되며, 각각의 상기 위크에는 상기 1 증발부와 상기 제2 증발부의 내부에서 각각 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 단차부가 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템에 의하면, 전기자동차에서 발열량이 많은 발열체를 간단한 구성과 작동유체의 순환에 별도의 동력소모 없이 효율적으로 냉각할 수 있도록 함으로써, 소모동력의 제거와 구성요소의 축소를 통해 전체 시스템의 효율 향상 및 단순화를 도모할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 불필요한 소모동력을 제거함으로써, 연료전지 또는 배터리의 용량 증대를 배제할 수 있고, 차량의 전체적인 주행거리를 증가시킬 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 판형의 발열면을 갖는 발열체와 함께 전자기기에도 적용이 가능하며, 협소한 공간 내에서 레이아웃의 단순화가 가능해 질 수 있다.

[0028] 나아가, 본 발명은 전체 시스템의 간소화를 통해 전체적인 제작원가 절감 및 중량 축소가 가능하고, 구성요소를 최소화하여 공간 활용성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 작동원리를 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템에 적용되는 증발부의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템에 적용되는 증발부의 분해 사시도이다.

도 4는 도 2의 A-A 선에 따른 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 증발부에 적용되는 제2 하우징의 평면도이다.

도 6은 도 5의 B-B 선에 따른 단면도이다.

도 7은 도 5의 C-C 선에 따른 단면도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 증발부에 적용되는 위크의 사시도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 증발부에 적용되는 위크의 단면 구성도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 작동원리를 설명하기 위한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0031] 이에 앞서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할

뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0032] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0033] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.
- [0034] 그리고 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 있는 것을 의미한다.
- [0035] 또한, 명세서에 기재된 “...유닛”, “...수단”, “...부”, “...부재” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 작동원리를 설명하기 위한 개념도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템에 적용되는 증발부의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템에 적용되는 증발부의 분해 사시도이고, 도 4는 도 2의 A-A 선에 따른 단면도이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 증발부에 적용되는 제2 하우징의 평면도이고, 도 6은 도 5의 B-B 선에 따른 단면도이며, 도 7은 도 5의 C-C 선에 따른 단면도이고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 증발부에 적용되는 위크의 사시도이며, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 증발부에 적용되는 위크의 단면 구성도이다.
- [0037] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템은 전기자동차에서 발열량이 많은 발열체를 동력 소모 없이 효율적으로 냉각시키기 위해 적용될 수 있다.
- [0038] 이를 위해, 상기 냉각 시스템은, 도 1에서 도시한 바와 같이, 증발부(100), 응축부(200), 제1 이송관(300), 및 제2 이송관(400)을 포함할 수 있다.
- [0039] 먼저, 상기 증발부(100)는 전기자동차에 구비된 연료전지, 배터리, 모터, 인버터, 및 전력모듈과 같은 발열체(3)를 냉각하도록 상기 발열체(3)에서 발생된 열을 흡수하여 내부에 저장된 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출할 수 있다.
- [0040] 이러한 증발부(100)의 세부 구성에 대해서는 하기에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 상기 응축부(200)는 상기 증발부(100)로부터 공급된 기상의 작동유체를 응축하여 액상의 작동유체로 상변화 시킬 수 있다.
- [0042] 여기서, 상기 응축부(200)는 외기, 또는 냉각수와 열 교환을 통해 냉각시켜 기상의 작동유체를 액상의 작동유체로 상변화 시킬 수 있다.
- [0043] 상기 제1 이송관(300)은 상기 증발부(100)와 상기 응축부(200)를 상호 연결하며, 상기 증발부(100)에서 기화된 작동유체를 상기 응축부(200)로 유동시킬 수 있다.
- [0044] 그리고 상기 제2 이송관(400)은 상기 응축부(200)에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 증발부(100)로 유동시키도록 상기 응축부(200)와 상기 증발부(100)를 상호 연결할 수 있다.
- [0045] 상기 제1 이송관(300)과 상기 제2 이송관(400)은 상기 응축부(200)의 배치 자유도가 향상되도록 밴딩, 또는 절곡이 가능한 유연한 재질의 소재로 형성될 수 있다.
- [0046] 즉, 상기 제1 및 제2 이송관(300, 400)이 유연한 재질의 소재로 형성됨에 따라, 상기 응축부(200)는 차량의 협소한 장착공간 내에서 장착위치의 자유도가 향상될 수 있다.
- [0047] 여기서, 상기 증발부(100)에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 위크(130)가 구비될 수 있다.
- [0048] 상기 위크(130)에는 상기 증발부(100)의 내부에서 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 단차부(132)가 형성될 수 있다.
- [0049] 즉, 상기 냉각 시스템은 상기 증발부(100)와 상기 응축부(200)가 상기 제1 및 제2 이송관(300, 400)을 통해 연결되어 작동유체가 순환되도록 밀폐회로를 형성할 수 있다.

- [0050] 이러한 상기 냉각 시스템은 밀폐된 회로에서 작동유체를 유동시키기 위한 별도의 동력소모 없이 상기 위크(130)의 양측 면에서 온도차에 의해 발생하는 포화 증기압 차를 이용하여 상기 증발부(100)에서 발생된 기상의 작동유체를 상기 응축부(200)로 유동시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 응축부(200)에서 응축된 액상의 작동유체는 상기 위크(130)에서 발생하는 모세관 압력 차에 의해 상기 제2 이송관(400)을 따라 상기 증발부(100)로 유동될 수 있다.
- [0052] 이러한 작동을 반복 수행하면서, 상기 냉각 시스템은 동력 소모 없이도 상변화되는 작동유체를 순환시키면서 상기 발열체(3)를 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.
- [0053] 본 실시예에서, 상기 증발부(100)의 세부 구성을 첨부한 도 2 내지 도 9를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0054] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 상기 증발부(100)는 제1 하우징(110), 제2 하우징(120), 상기 위크(130), 및 어댑터(140)를 포함할 수 있다.
- [0055] 먼저, 상기 제1 하우징(110)은 일면이 개구된 사각의 박스 형상으로 형성될 수 있다. 이러한 제1 하우징(110)의 폐쇄된 타면에는 내부와 연통된 작동유체 유입포트(112)가 구비되고, 상기 제2 이송관(300)과 연결되도록 연결포트(114)가 장착될 수 있다.
- [0056] 상기 제2 하우징(120)은 상기 제1 하우징(110)의 형상에 대응하여 일면이 개구된 사각의 박스 형상으로 형성될 수 있다.
- [0057] 이러한 제2 하우징(120)은 상기 제1 하우징(110)과 결합되어 내부에 공간(S)을 형성할 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 제2 하우징(120)의 내측면에는 증발된 기상의 작동유체가 이동되도록 이송 채널(122)이 구비되고, 일측에는 기상의 작동유체가 배출되도록 배출구(124)가 형성된다.
- [0059] 여기서, 상기 위크(130)는 상기 제2 하우징(120)의 내부에서 상기 이송 채널(122)의 상부에 장착될 수 있다.
- [0060] 한편, 본 실시예에서, 상기 이송 채널(122)은 다수개의 돌출부(122a)와 다수개의 오목부(122b)를 포함할 수 있다.
- [0061] 먼저, 상기 돌출부(122a)들은 상기 제2 하우징(122)의 내측면으로부터 설정높이로 돌출되며, 상기 제2 하우징(120)의 폭 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0062] 그리고 상기 오목부(122b)는 상기 돌출부(122a)들의 사이에 배치될 수 있다.
- [0063] 이에 따라, 상기 증발부(100)의 내부에서 상기 위크(130)와 상기 제2 하우징(120)의 내측면 사이에서 생성된 기상의 작동유체는 상기 이송 채널(122)을 따라 원활하게 이동될 수 있다.
- [0064] 여기서, 상기 제2 하우징(120)에는 상기 배출구(124)에 대응하여 상기 이송 채널(122)로부터 이송된 기상의 작동유체가 포집되는 포집부(126)가 형성될 수 있다.
- [0065] 상기 포집부(126)에는 상기 이송 채널(122)을 통해 이동된 기상의 작동유체를 상기 배출구(124)로 원활하게 유도하도록 상기 배출구(124)로부터 상기 제2 하우징(120)의 폭 방향을 향하여 경사진 적어도 하나의 경사부(128)가 형성될 수 있다.
- [0066] 또한, 본 실시예에서, 상기 제2 하우징(120)은 상기 발열체(3)에 면 접촉되며, 상기 발열체(3)가 면 접촉되는 부분에는 열흡수면(129)이 구비될 수 있다.
- [0067] 상기 열 흡수면(129)은 상기 포집부(126)를 제외한 상기 이송 채널(122)이 형성되는 부분에 구비될 수 있다.
- [0068] 여기서, 상기 단차부(132)는, 도 4와, 도 8 및 도 9에서 도시한 바와 같이, 상기 포집부(126)에 대응하는 상기 위크(130)의 일면으로부터 타면을 향하여 계단 형상으로 단차지게 형성될 수 있다.
- [0069] 또한, 상기 위크(130)는 상기 작동유체의 순환에 필요한 모세관 압력 차를 발생시키도록 설정된 마이크로미터(μm) 수준의 유효 직경을 갖는 미세한 기공이 다수개 구비된 다공성 구조체일 수 있다.
- [0070] 이와 같이 구성되는 상기 위크(130)는 상기 공간(S)의 내부에서 상기 단차부(132)가 형성된 면의 반대측 면에 저장된 액상의 작동유체가 발휘하는 표면장력에 의해 상기 발열체(3)로부터 열 흡수에 의해 생성된 기상의 작동유체가 상기 이송 채널(122)과 상기 포집부(126)로부터 포화증기 압력 차로 상기 위크(130)의 상부로 이동되는 것을 방지할 수 있다.

- [0071] 그리고 상기 어댑터(140)는 상기 제1 이송관(300)이 연결되도록 상기 배출구(124)에 장착될 수 있다.
- [0072] 이하, 상기한 바와 같이 구성되는 상기 냉각 시스템의 작동을 첨부한 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0073] 상기 열 흡수면(129)이 차량에 구비된 상기 발열체(3)에 면 접촉되도록 장착된 상기 증발부(100)는 상기 발열체(3)에서 발생된 열을 내부에 충전된 액상의 작동유체를 이용해 냉각한다.
- [0074] 즉, 상기 열 흡수면(129)은 상기 발열체(3)의 열을 원활하게 흡수하여 작동유체로 전달하고, 액상의 작동유체는 상기 열 흡수면(129)을 통해 전달된 상기 발열체(3)의 열과 열 교환되면서 상기 발열체(3)를 효율적으로 냉각할 수 있다.
- [0075] 이 때, 액상의 작동유체는 상기 발열체(3)의 열을 흡수하여 기상으로 상변화되며, 상기 이송 채널(122)을 따라 상기 포집부(126)에 포집된다.
- [0076] 여기서, 상기 워크(130)는 상기 단차부(132)가 형성된 면의 반대측 면에 저장된 액상의 작동유체가 발휘하는 표면장력에 의해 상기 발열체(3)로부터 열 흡수에 의해 생성된 기상의 작동유체가 상기 이송 채널(122)과 상기 포집부(126)로부터 포화증기 압력 차로 상기 워크(130)의 상부로 이동되는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 이러한 상태에서, 상기 워크(130)에 형성된 미세한 기공들은 상기 증발부(100)의 내부에서 모세관 압력 차를 발생시키고, 이러한 모세관 압력 차에 의해 상기 포집부(126)에 포집된 기상의 작동유체는 상기 제1 이송관(300)을 따라 상기 응축부(200)로 이동된다.
- [0078] 상기 응축부(200)로 이동된 기상의 작동유체는 상기 응축부(200)에서 외기 또는 냉각수와의 열교환을 통해 냉각되면서 액상으로 상변화 된 후, 상기 제2 이송관(400)을 따라 다시 상기 증발부(100)로 유입된다.
- [0079] 상기 증발부(100)로 유입된 액상의 작동유체는 상기 워크(130)의 기공들을 통해 상기 발열체(3)를 향하여 이동되고, 상기 발열체(3)로부터 흡수된 열과 열교환 될 수 있다.
- [0080] 즉, 상기 냉각 시스템은 전술한 작동을 반복 수행하면서, 상기 발열체(3)를 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.
- [0081] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템을 첨부한 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0082] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템의 작동원리를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0083] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템은 차량에 구비되는 다수개의 발열체(3)에 대응이 가능하도록 2 개의 증발부가 구비될 수 있다.
- [0084] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템은 제1 증발부(10), 제2 증발부(20), 응축부(30), 제1 이송관(40), 제2 이송관(50), 제3 이송관(60), 및 제4 이송관(70)을 포함할 수 있다.
- [0085] 먼저, 상기 제1 및 제2 증발부(10, 20)는 전기자동차에 구비된 연료전지, 배터리, 모터, 인버터, 및 전력모듈과 같은 다수개의 발열체(3)를 냉각하도록 각각의 상기 발열체(3)에서 발생된 열을 흡수하여 내부에 저장된 액상의 작동유체를 기상의 작동유체로 증발시키고, 증발된 기상의 작동유체를 배출할 수 있다.
- [0086] 이러한 제1, 및 제2 증발부(10, 20)의 세부 구성은 전술한 일 실시예와 동일하므로 그 구성 및 형상에 대한 설명은 생략한다.
- [0087] 상기 응축부(30)는 상기 제1, 및 제2 증발부(10, 20)로부터 공급된 기상의 작동유체를 응축하여 액상의 작동유체로 상변화 시킬 수 있다.
- [0088] 여기서, 상기 응축부(20)는 외기, 또는 냉각수와 열 교환을 통해 냉각시켜 기상의 작동유체를 액상의 작동유체로 상변화 시킬 수 있다.
- [0089] 상기 제1 이송관(40)은 상기 제1 증발부(10)와 상기 응축부(40)를 상호 연결하며, 상기 제1 증발부(10)에서 기화된 작동유체를 상기 응축부(40)로 유동시킬 수 있다.
- [0090] 상기 제2 이송관(50)은 상기 제2 증발부(20)가 상기 응축부(30)에 연결되도록 상기 제1 이송관(40)으로부터 분기되어 상기 제2 증발부(20)에 연결되고, 상기 제2 증발부(20)에서 기화된 작동유체를 상기 응축부(30)로 유동시킬 수 있다.
- [0091] 상기 제3 이송관(60)은 상기 응축부(30)에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 제2 증발부(20)로 유동시키도록 상기 응축부(30)와 상기 제2 증발부(20)를 상호 연결할 수 있다.

- [0092] 그리고 상기 제4 이송관(70)은 상기 제1 증발부(10)가 상기 응축부(30)에 연결되도록 상기 제3 이송관(60)으로부터 분기되어 상기 제1 증발부(10)에 연결되고, 상기 응축부(30)에서 응축된 액상의 작동유체를 상기 제1 증발부(10)로 유동시킬 수 있다.
- [0093] 여기서, 상기 제1 내지 제4 이송관(40, 50, 60, 70)은 상기 응축부(30)의 배치 자유도가 향상되도록 밴딩, 또는 절곡이 가능한 유연한 재질의 소재로 형성될 수 있다.
- [0094] 즉, 상기 제1 내지 제4 이송관(40, 50, 60, 70)이 유연한 재질의 소재로 형성됨에 따라, 상기 응축부(30)는 차량의 협소한 장착공간 내에서 장착위치의 자유도가 향상될 수 있다.
- [0095] 여기서, 상기 제1 및 제2 증발부(10, 20)에는 모세관 압력 차에 의해 상변화되는 작동유체를 순환시키는 하나의 위크(12, 22)가 각각 구비될 수 있다.
- [0096] 각각의 상기 위크(12, 22)에는 상기 제1 및 제2 증발부(10, 20)의 내부에서 증발된 기상의 작동유체가 포집되도록 각각 단차부(14, 24)가 형성될 수 있다.
- [0097] 즉, 상기 냉각 시스템은 상기 제1 및 제2 증발부(10, 20)와 상기 응축부(30)가 상기 제1 내지 제4 이송관(40, 50, 60, 70)을 통해 연결되어 작동유체가 순환되도록 밀폐회로를 형성할 수 있다.
- [0098] 이러한 상기 냉각 시스템은 밀폐된 회로에서 작동유체를 유동시키기 위한 별도의 동력소모 없이 상기 위크(12, 22)의 양측 면에서 온도차에 의해 발생하는 포화 증기압 차를 이용하여 상기 제1 및 제2 증발부(10, 20)에서 발생된 기상의 작동유체를 상기 응축부(30)로 유동시킬 수 있다.
- [0099] 또한, 상기 응축부(30)에서 응축된 액상의 작동유체는 상기 위크(12, 22)에서 발생하는 모세관 압력 차에 의해 상기 제3 및 제4 이송관(60, 70)을 따라 상기 제1 및 제2 증발부(10, 20)로 각각 유동될 수 있다.
- [0100] 이러한 작동을 반복 수행하면서, 상기 냉각 시스템은 동력 소모 없이도 상변화되는 작동유체를 순환시키면서 복수의 상기 발열체(3)들을 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.
- [0101] 따라서, 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 냉각 시스템을 적용하면, 전기자동차에서 발열량이 많은 상기 발열체(3)를 간단한 구성과 작동유체의 순환에 별도의 동력소모 없이 효율적으로 냉각할 수 있도록 함으로써, 소모동력의 제거와 구성요소의 축소를 통해 전체 시스템의 효율 향상 및 단순화를 도모할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 발명은 불필요한 소모동력을 제거함으로써, 연료전지 또는 배터리의 용량 증대를 배제할 수 있고, 차량의 전체적인 주행거리를 증가시킬 수 있다.
- [0103] 또한, 본 발명은 관형의 발열면을 갖는 상기 발열체(3)와 함께 전자기기에도 적용이 가능하며, 협소한 공간 내에서 레이아웃의 단순화가 가능해 질 수 있다.
- [0104] 나아가, 본 발명은 전체 시스템의 간소화를 통해 전체적인 제작원가 절감 및 중량 축소가 가능하고, 구성요소를 최소화하여 공간 활용성을 향상시킬 수 있다.
- [0105] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

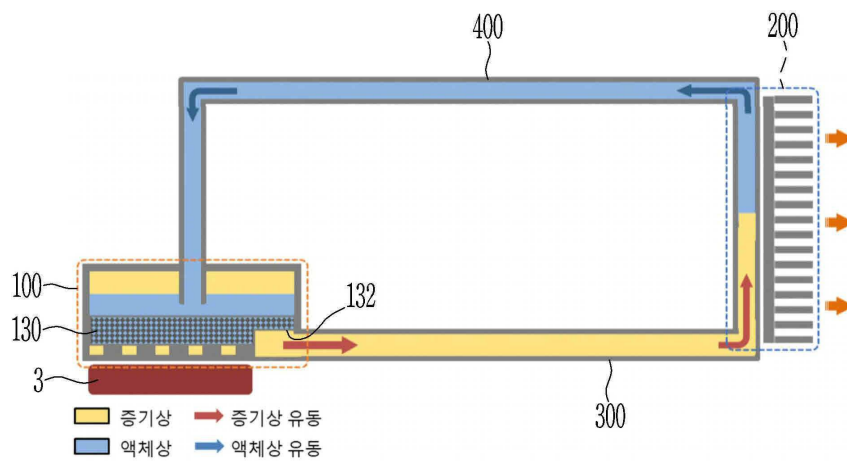
부호의 설명

- [0106] 3 : 발열체
100 : 증발부
110 : 제1 하우징
120 : 제2 하우징
122 : 이송 채널
124 : 배출구
126 : 포집부

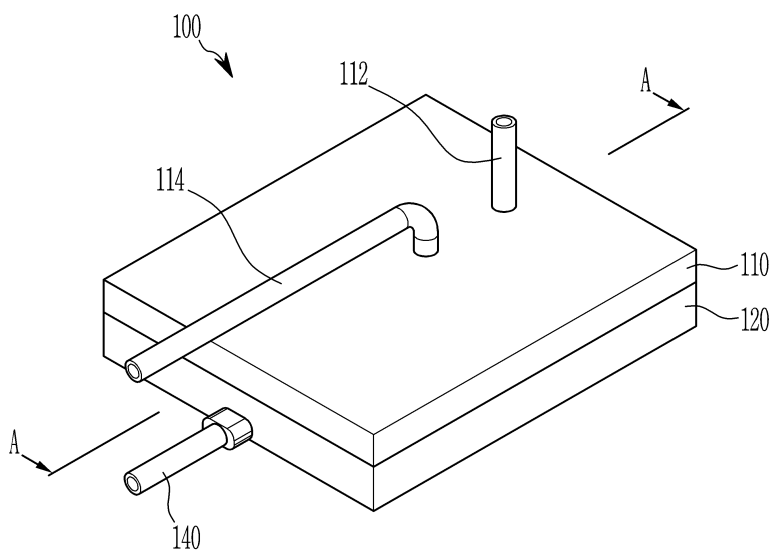
- 128 : 경사부
 129 : 열 흡수면
 12, 22, 130 : 위크
 14, 24, 132 : 단차부
 30, 200 : 응축부
 40, 300 : 제1 이송관
 50, 400 : 제2 이송관

도면

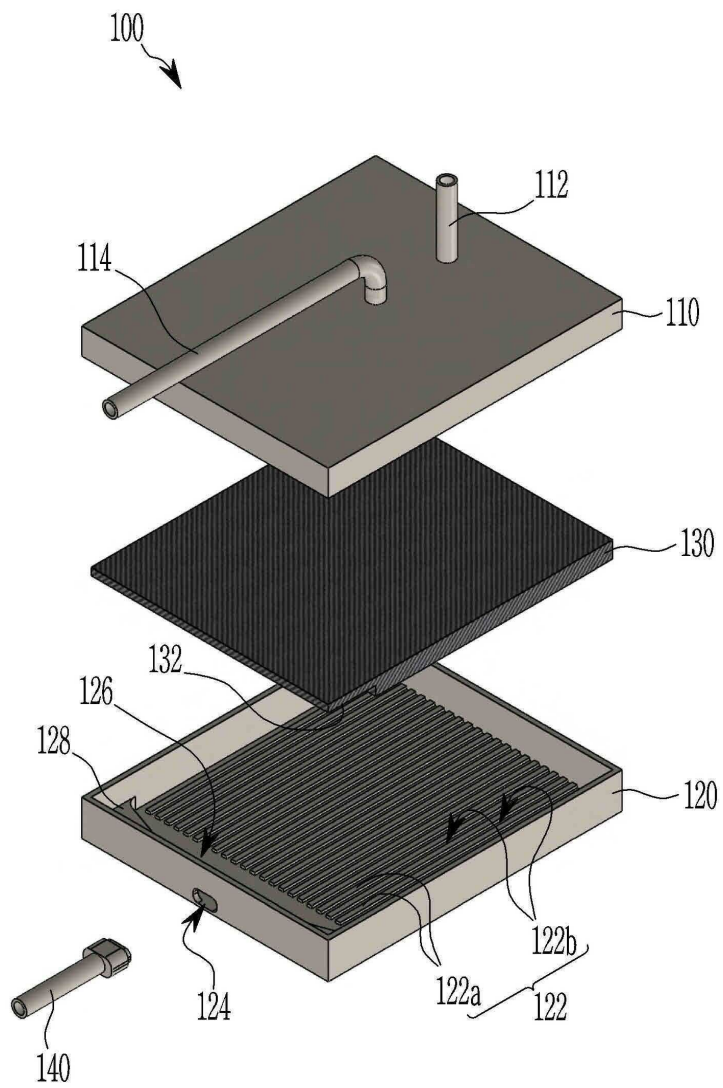
도면1



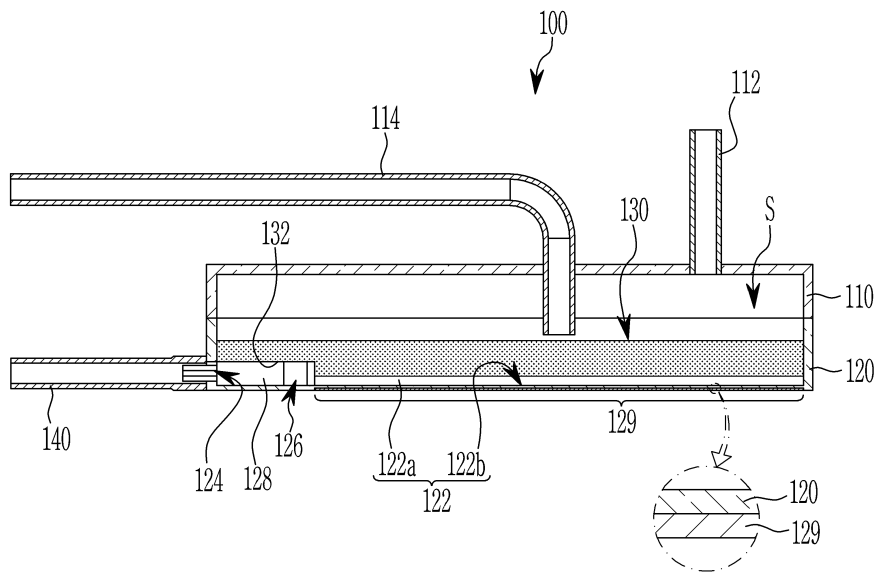
도면2



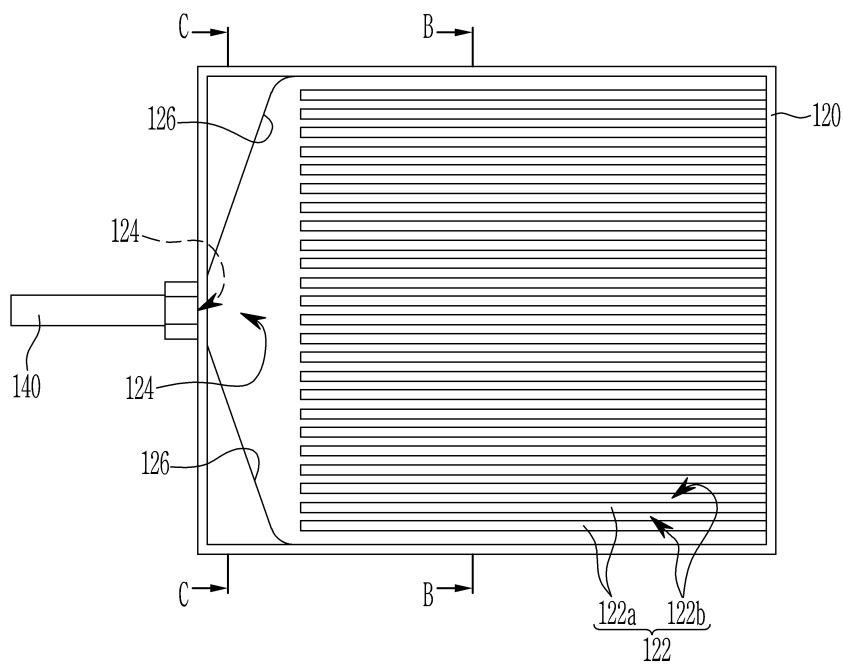
도면3



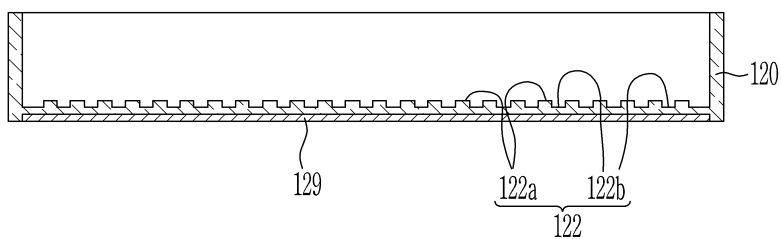
도면4



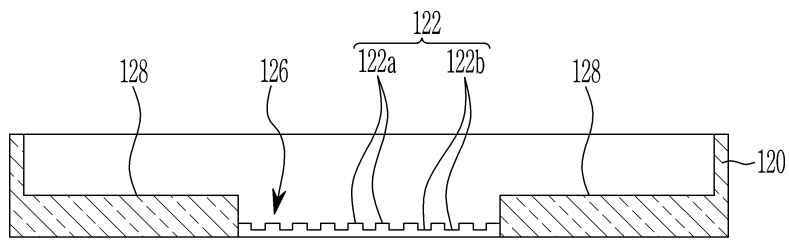
도면5



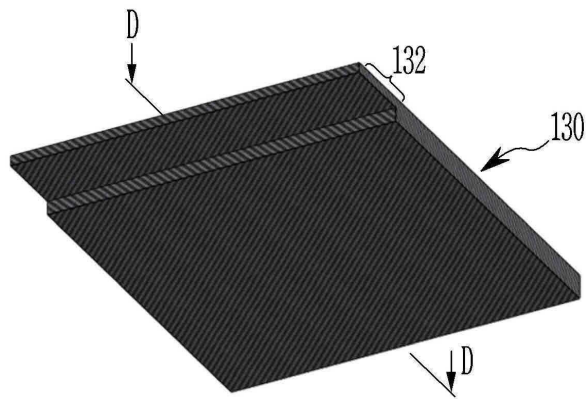
도면6



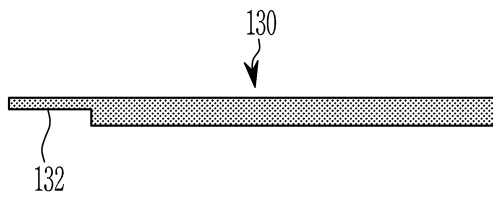
도면7



도면8



도면9



도면10

