



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0056969
(43) 공개일자 2012년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 8/04 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)

F25D 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0118474

(22) 출원일자 2010년11월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

김학세

서울특별시 양천구 목1동 주공 7단지 아파트 10
8동 105호

(74) 대리인

남호현

전체 청구항 수 : 총 4 항

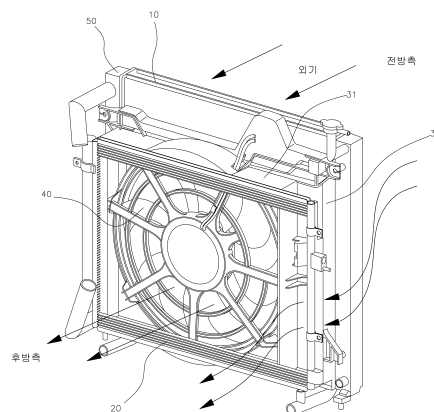
(54) 발명의 명칭 연료전지 차량용 쿨링 모듈 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 연료전지 차량용 쿨링 모듈 및 시스템에 관한 것으로서, 본 발명의 쿨링 모듈은, 화학에너지를 전기 에너지로 전환하는 스택과 상기 스택에서 생성된 전기로 동작하는 구동모터를 포함하며, 내부에 냉매가 주입된 공조장치가 장착되는 연료전지 차량의 쿨링 모듈에 있어서, 스택을 냉각하는 냉각수가 내부에서 유동하는 스택 라디에이터; 및 공조장치의 냉매가 액화되는 컨덴서;를 포함하여 구성되고, 상기 스택라디에이터가 컨덴서의 전방에 배치되는 것을 특징으로 한다.

아울러, 본 발명의 쿨링 시스템은, 화학에너지를 전기에너지로 전환하는 스택과 상기 스택에서 생성된 전기로 동작하는 구동모터를 포함하며 상기 스택과 구동모터는 냉각수의 열교환에 의해 냉각되되, 공조장치의 컨덴서를 냉각하도록 구성된 연료전지 차량용 쿨링 시스템에 있어서, 내부를 유동하는 냉각수가 외기에 의해 냉각되며 컨덴서의 전방에 배치되는 스택라디에이터;를 포함하되, 상기 스택라디에이터는 내부를 유동하는 냉각수가 스택 및 구동모터와 열교환하고 순환되도록 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

화학에너지를 전기에너지로 전환하는 스택과 상기 스택에서 생성된 전기로 동작하는 구동모터를 포함하며, 내부에 냉매가 주입된 공조장치가 장착되는 연료전지 차량의 쿨링 모듈에 있어서,

스택을 냉각하는 냉각수가 내부에서 유동하는 스택라디에이터; 및 공조장치의 냉매가 액화되는 컨덴서;를 포함하여 구성되고,

상기 스택라디에이터가 컨덴서의 전방에 배치되는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량의 쿨링 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 후방에 카울이 돌출형성되고 상기 카울의 내측으로 냉각팬이 장착되는 쉬라우드를 더 포함하여 구성되되,

상기 스택라디에이터는 냉각팬의 전방에 배치되고, 상기 컨덴서는 냉각팬의 후방에 배치되는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량의 쿨링 모듈.

청구항 3

제 1 항 내지 제 2 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스택라디에이터는 내부를 유동하는 냉각수가 구동모터를 냉각시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료전지 차량의 쿨링 모듈.

청구항 4

화학에너지를 전기에너지로 전환하는 스택과 상기 스택에서 생성된 전기로 동작하는 구동모터를 포함하며 상기 스택과 구동모터는 냉각수의 열교환에 의해 냉각되되, 공조장치의 컨덴서를 냉각하도록 구성된 연료전지 차량용 쿨링 시스템에 있어서,

내부를 유동하는 냉각수가 외기에 의해 냉각되며 컨덴서의 전방에 배치되는 스택라디에이터;를 포함하되,

상기 스택라디에이터는 내부를 유동하는 냉각수가 스택 및 구동모터와 열교환하고 순환되도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 쿨링 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료전지 차량용 쿨링 모듈 및 시스템에 관한 것으로 더욱 상세하게는 스택라디에이터 및 공조장치의 컨덴서로 구성된 쿨링 모듈의 냉각 성능을 향상시키도록 배치 구조를 개선한 연료전지 차량용 쿨링 모듈 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 연료전지는 화학에너지가 전기에너지로 변환되어 전기를 생산하는 전지(cell)로서 종래의 전지와는 달리 외부에서 연료 및 공기를 공급하여 계속적으로 전기를 생산하는 장치이다.

[0003] 연료전지는 종래의 장치 대비 발전 효율이 뛰어나며, 오염물질의 배출이 없어 친환경 차량으로서 차량 분야에서도 지속적으로 연구개발이 이뤄지고 있다. 상기 연료전지는 필요한 전압을 생성하기 위해서 내부는 겹층으

로 구성되되, 요구되는 높은 출력을 제공하기 위하여 표준 크기의 스택(stack)들이 직렬로 연결되는 구조를 갖는다.

[0004] 한편, 연료전지의 스택에서 발전된 전기는 직류이고 연료전지 차량용 구동모터는 더 큰 토크를 얻을 수 있고 속도제어가 용이한 교류모터가 사용되는 것이 일반적이다. 따라서, 연료전지 차량은 직류를 교류로 변환하는 인버터를 더 포함한다.

[0005] 한편, 연료전지 차량은 아이들(idle)시에는 스택에서 발열량이 없으나, 차속이 증가할수록 스택의 발열량이 급격하게 증가하는 특성이 있다. 따라서, 구동모터를 포함한 동력계통 장치들을 냉각하기 위한 냉각 장치와는 별도로 스택을 냉각하기 위한 냉각 장치가 추가적으로 요구되었다.

[0006] 도 1 에 도시된 바와 같이, 종래에는 스택라디에이터와 동력장치용 라디에이터가 각각 별도로 구비되되, 스택 라디에이터와 동력장치용 라디에이터 및 공조장치용 (에어컨) 컨덴서가 모듈화되어 장착되었다. 즉, 워터펌프 및 리저버탱크는 두 개씩 구비되어 스택 및 구동장치들을 개별적으로 냉각하는 구조로서, 도시된 바와 같이, 냉각수 라인은 두 개로 구성되고 상기 냉각수를 방열시키는 쿨링 모듈 또한 동력장치용 라디에이터와 스택라디에이터로 두 개가 구성되는 구조였다. 그리고, 도시된 바와 같이, 쿨링 모듈은 냉매가 기화되는 컨덴서가 전방에 배치되되 그 아래로는 동력장치용 라디에이터가 장착되고 후방측에 스택라디에이터가 배치되는 구조였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 하지만, 컨덴서가 최전방에 배치되고 라디에이터가 후방에 배치되는 구조는 내연기관용 차량에서 주로 적용되는 구조로서 차속이 증가함에 따라 방열량이 증가하여 차량 주행에 맞게 각각이 균형을 이루나, 연료전지 차량은 차속의 증가시 스택의 발열량이 급격히 증가하는 구조로서 고속으로 갈수록 더 많은 외기(外氣)의 유입을 필요로 하였다.

[0008] 하지만, 스택라디에이터의 방열량을 높이기 위해서 냉각팬의 회전속도를 높이면 컨덴서가 불필요하게 과냉각되는 문제가 있었다.

[0009] 따라서, 연료전지 차량에 있어서, 컨덴서와 스택라디에이터 간의 방열량이 균형을 이룰 수 있는 쿨링 모듈 및 시스템의 개발이 요구되었으며, 본 발명은 상기와 같은 쿨링 모듈 및 시스템을 제공하는 것에 주목적 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 화학에너지를 전기에너지로 전환하는 스택과 상기 스택에서 생성된 전기로 동작하는 구동모터를 포함하며, 내부에 냉매가 주입된 공조장치가 장착되는 연료전지 차량의 쿨링 모듈에 있어서, 스택을 냉각하는 냉각수가 내부에서 유동하는 스택라디에이터; 및 공조장치의 냉매가 액화되는 컨덴서;를 포함하여 구성되고, 차량의 전방에서 외기가 유입되는 위치에서 상기 스택라디에이터가 컨덴서의 전방에 배치되는 것을 특징으로 한다

[0011] 그리고, 후방에 카울이 돌출형성되고 상기 카울의 내측으로 냉각팬이 장착되는 쉬라우드를 더 포함하여 구성되되, 상기 스택라디에이터는 냉각팬의 전방에 배치되고, 상기 컨덴서는 냉각팬의 후방에 배치된다.

[0012] 상기 스택라디에이터는 내부를 유동하는 냉각수가 구동모터를 냉각시키도록 구성된다. 즉, 상기 냉각수가 유동하는 냉각수 라인은 스택 및 구동모터와 열교환하고 스택라디에이터를 순환하도록 구성된다.

[0013] 아울러, 본 발명의 쿨링시스템은, 화학에너지를 전기에너지로 전환하는 스택과 상기 스택에서 생성된 전기로 동작하는 구동모터를 포함하며 상기 스택과 구동모터는 냉각수의 열교환에 의해 냉각되되, 공조장치의 컨덴서를 냉각하도록 구성된 연료전지 차량용 쿨링 시스템에 있어서, 내부를 유동하는 냉각수가 외기에 의해 냉각되며 컨덴서의 전방에 배치되는 스택라디에이터;를 포함하되, 상기 스택라디에이터는 내부를 유동하는 냉각수가 스택 및 구동모터와 열교환하고 순환되도록 냉각수라인이 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0014] 상기와 같은 구성은 본 발명은 스택라디에이터를 컨텐서의 전방에 위치시킴으로서 스택의 냉각효율을 더욱 향상시킬 수 있으며, 냉각효율의 향상에 따라 종래의 동력장치용 라디에이터를 삭제하고 구동모터 및 인버터를 냉각시키는 냉각라인을 스택의 냉각라인과 하나로 통합시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 스택의 냉각효율을 증가시키기 위해 냉각팬의 회전을 증대시키면 스택라디에이터의 방열량도 증가하지만 의도하지 않게 컨텐서의 방열량도 증가하던 종래의 구조를 개선하여 (도 6 에 도시된 바와 같이) 컨텐서의 여유 방열 성능을 낮추되 스택의 냉각효율을 향상시킴으로서 추가적인 쿨링 장치의 설치 없이도 차량 개발의 요구되는 쿨링 성능을 제공할 수 있다.
- [0016] 더 상세하게는, 본 발명의 스택라디에이터는 외기가 최초로 냉각수와 접촉하여 열교환되는 구조로서 더 효율적으로 스택을 냉각시키는 효과가 있다 즉, 연료전지 차량의 주행 조건에 맞춰 스택라디에이터와 컨텐서 방열량 사이의 발란스를 향상시킴으로서, 냉각 효율 향상을 통한 팬의 풍량을 낮추며 워터 펌프의 부하를 낮출 수 있고, 이에 따라, 연관 부품의 내구 향상 및 NVH 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1 은 연료전지 차량의 냉각수 흐름을 도시한 개략도 및 종래의 쿨링 모듈의 측면도,
- 도 2 는 내부 모습이 도시되도록 컨텐서가 부분적으로 삭제된 상태로 도시된 본 발명에 따른 쿨링 모듈의 후방 사시도
- 도 3 은 본 발명에 따른 쿨링 모듈이 결합되는 모습을 도시한 측면도,
- 도 4 는 컨텐서가 탈거된 본 발명에 따른 쿨링 모듈의 후방 사시도,
- 도 5 는 동력장치용 라디에이터가 스택라디에이터에 일체로 형성된 쿨링 모듈과 분리되어 장착된 쿨링 모듈을 도시한 전방 사시도,
- 도 6 은 종래의 쿨링 모듈과 본 발명에 따른 쿨링 모듈의 발열량을 비교한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은, 냉각팬의 출력을 증대시켜서 과도한 풍량을 제공하는 대신, 연료전지 차량 운전 조건에서 스택 냉각과 냉방 요구 방열량에 맞도록 스택라디에이터 및 컨텐서의 위치 재배치한 쿨링 모듈에 관한 것이다. 즉, 차량의 정지 시에는 스택의 발열량이 없음으로 필요에 따라 냉각팬을 작동시켜 외기를 유입시킴으로서 컨텐서의 방열량을 증가시킬 수 있다. 따라서, 컨텐서를 성능 저하 없이 방열시킬 수 있는 구조를 갖는다.
- [0019] 아울러, 차량이 저속으로 운행을 시작하여 스택에서 열이 발생하기 시작하면 스택라디에이터의 온도 상승이 시작되지만, 차량 속도에서 얻을 수 있는 램에어(주행풍: Ram air)의 증가로 인해 냉각팬과 함께 풍량을 증가시켜주어서 컨텐서 성능을 보완해 줄 수 있다. 또한, 이때는 스택에서의 발열량이 높지 않기 때문에 스택라디에이터 냉각 성능은 여유가 있다. 아울러, 고속 주행시는 컨텐서의 방열에 요구되는 외기의 유입량은 정지나 저속 시보다 낮으므로, 스택라디에이터를 통과하여 온도가 상승한 공기와 접촉한다 할지라도 차속에 의한 램에어의 증가로 요구되는 풍량을 만족시킬 수 있다.
- [0020] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 더욱 상세히 설명한다.
- [0021] 도 2 에 도시된 바와 같이, 차량의 그릴(grille)(미도시) 후방으로 외기가 유입되는 위치에는 차체에 결합되는 마운팅브라켓(50)이 장착되고 상기 마운팅브라켓(50)에는 스택라디에이터(10)와 컨텐서(20)가 장착되되, 본 발명의 쿨링 모듈은 컨텐서(20)의 전방에 스택라디에이터(10)가 배치되는 구조를 갖는다.
- [0022] 따라서, 차량으로 유입되는 외기는 스택라디에이터(10)를 방열시킨 후 컨텐서(20)를 방열한다. (참고로, 첨부된 도면들에서는 각각의 구성요소들이 겹치지 않고 명확히 나타나도록 컨텐서는 부분적으로 절개된 형태로 도시되었고 스택라디에이터는 관(管) 형상이 생략된 채로 도시되었으나, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스택라디에이터와 컨텐서는 통상의 구조와 같이 열교환 면적이 증가며 외기가 후방으로 이동할 수 있도록 다 수개의 관(管)들이 적층된 형상을 갖는다.)

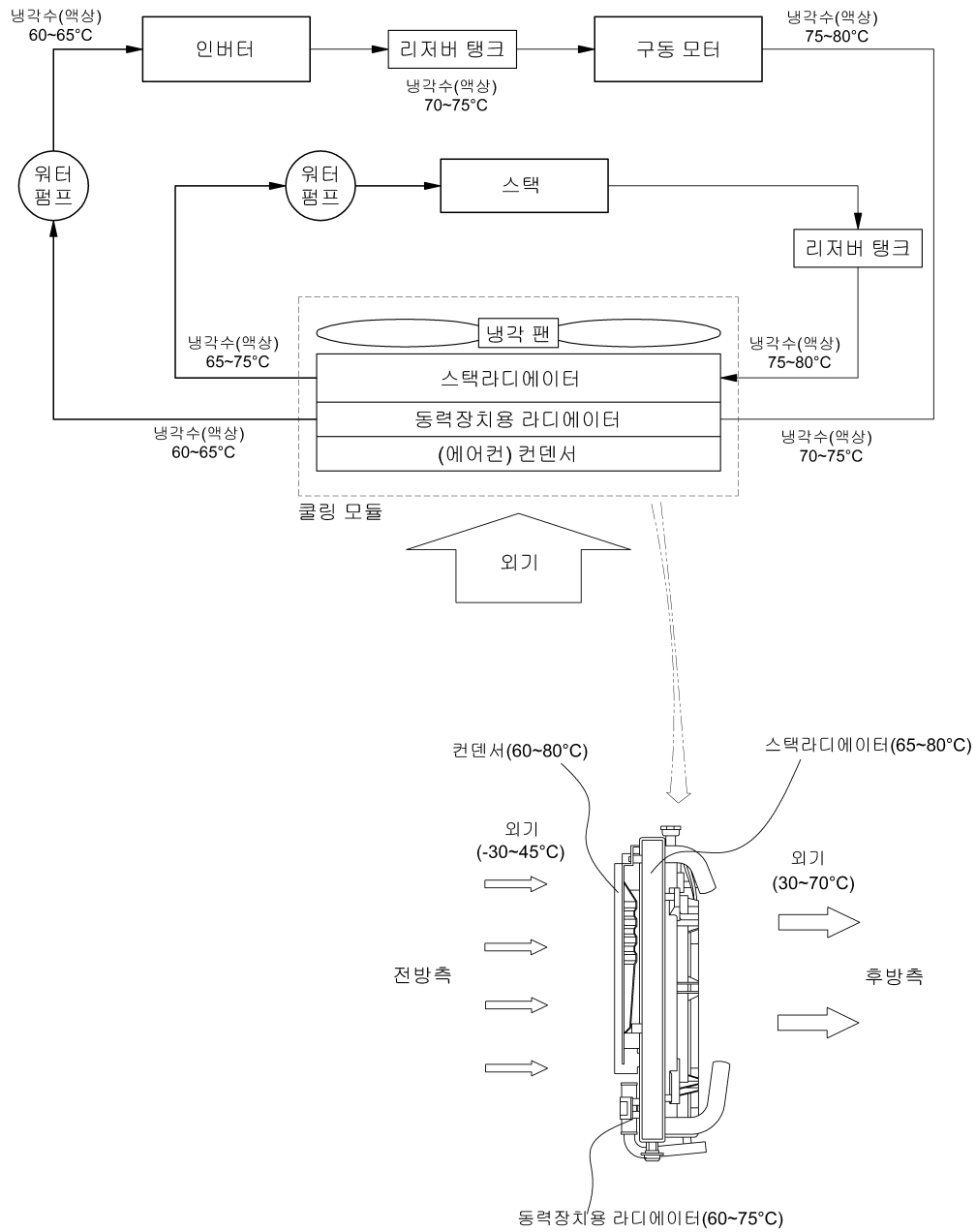
- [0023] 그리고, 스택라디에이터(10)와 컨덴서(20) 사이에는 후방에 카울(31)이 돌출형성되고 상기 카울(31)의 내측으로 냉각팬(40)이 결합된 쉬라우드(30)가 장착된다. 상기 냉각팬(40)은 후방측으로 외기를 불어넣는 방향으로 회전하며, 상기 컨덴서(20)는 도 3 과 도 4 에 도시된 바와 같은 카울(31)의 끝단에 밀착되도록 결합된다.
- [0024] 한편, 상기와 같이 구성된 스택라디에이터(10)는 (상대적으로) 저온의 외기와 직접 맞닿아 냉각성능이 향상되므로, 도 5 에 도시된 바와 같이 종래의 동력장치용 라디에이터를 삭제하고 일체로 구성할 수 있다. 즉, 인버터와 구동모터와 열교환하는 냉각라인과 스택과 열교환하는 냉각라인을 스택라디에이터(10) 하나에서 순환하며 방열되도록 구성될 수 있다. 따라서, 상기 스택라디에이터(10)는 내부를 유동하는 냉각수가 스택 및 구동모터와 열교환하고 순환되도록 구성될 수 있다.
- [0025] 상기와 같은 구성의 본 발명은, 컨덴서(20)가 스택라디에이터(10)와 소정의 거리를 두도록 카울(31)에 결합되므로 냉각팬(40)은 물론 램에어를 통해 더 효율적으로 냉각될 수 있다.
- [0026] 또한, 스택라디에이터(10)의 방열성능 향상에 따라 종래의 동력장치용 라디에이터를 일체로 통합하여 구성함은 물론 종래 보다 사이즈를 더 콤팩트하게 소형화 시킬수 있는 장점이 있다. 아울러, 이러한 통합에 따라 리저버탱크 및 워터펌프를 하나로 구성하여 차량 내부의 레이아웃을 더 효율적으로 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 종래의 리저버탱크 및 워터펌프의 삭제없이 스택라디에이터(10) (격막 등으로) 내부를 구획하여 동력장치용 라디에이터의 냉각수가 방열되도록 구성할 수 있음은 물론이다.
- [0027] 참고적으로, 본 발명은 냉각팬(40)이 스택라디에이터(10)와 컨덴서(20) 사이에 위치하므로, 냉각팬(40) 및 쉬라우드(30)는 종래의 마운팅 방식이 아닌 끼움고정식으로 장착된다.
- [0028] 이상과 같이 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

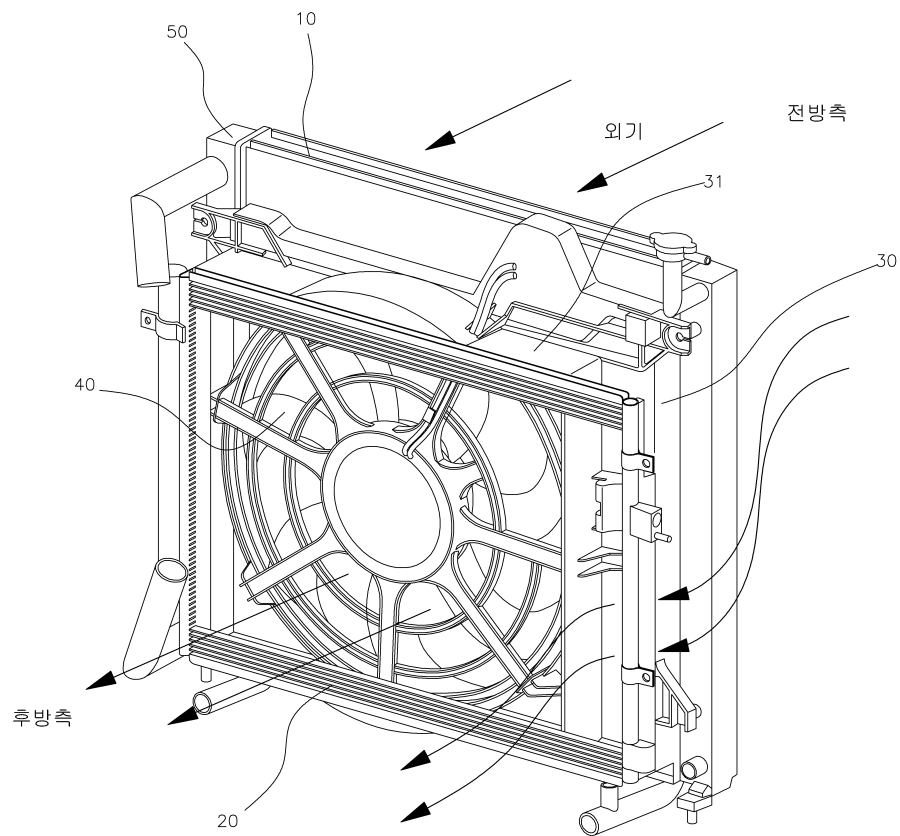
- [0029] 10 : 스택라디에이터
20 : 컨덴서
30 : 쉬라이드
40 : 냉각팬

도면

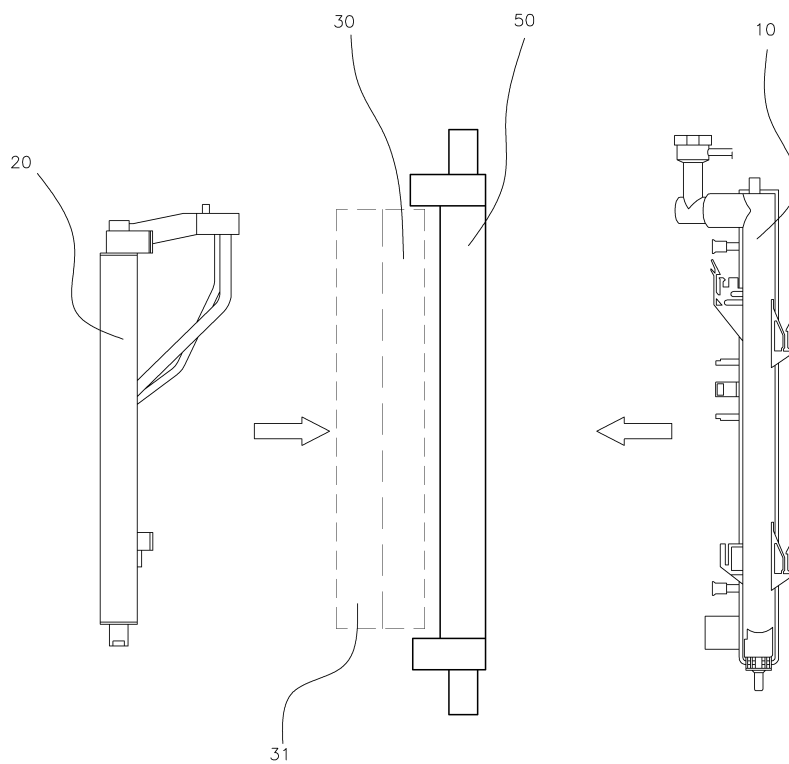
도면1



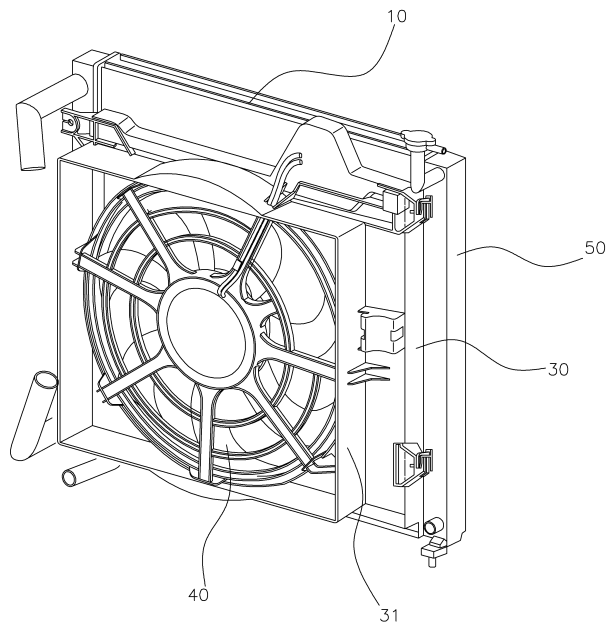
도면2



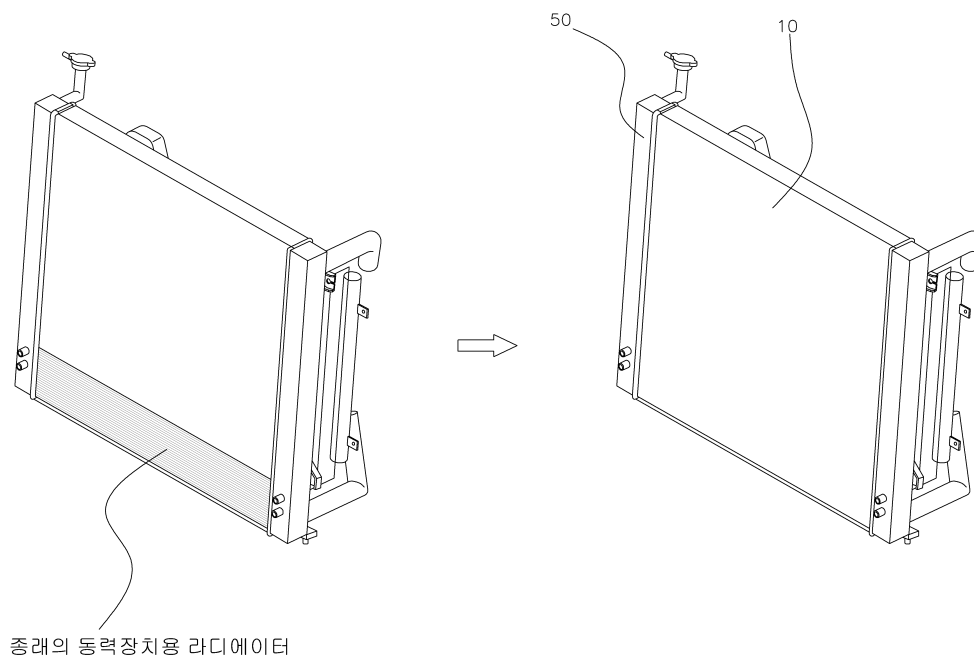
도면3



도면4



도면5



도면6

