



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월06일
(11) 등록번호 10-2074321
(24) 등록일자 2020년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6556 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/627 (2014.01) H01M 10/6563 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/6556 (2015.04)
H01M 10/613 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2015-0113327
(22) 출원일자 2015년08월11일
심사청구일자 2018년03월05일
(65) 공개번호 10-2017-0019212
(43) 공개일자 2017년02월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150044599 A*
KR1020170011108 A
KR1020130068984 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
공병오
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
안종규
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 11 항

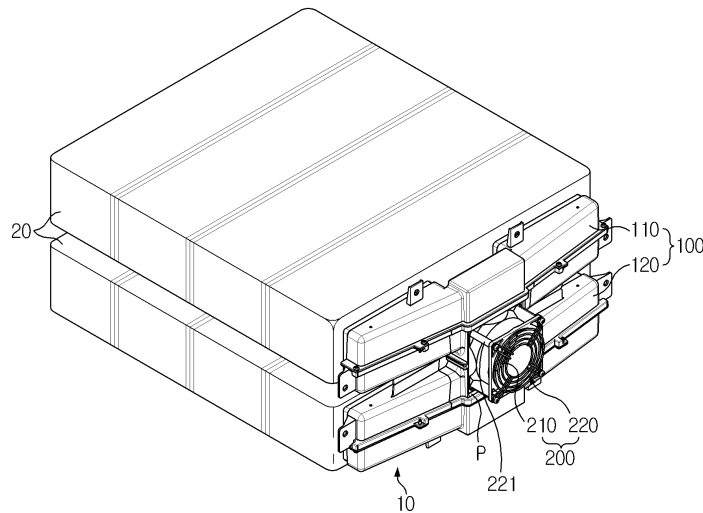
심사관 : 장정아

(54) 발명의 명칭 **배터리 모듈용 냉각 장치 및 이를 포함하는 전력 저장 장치**

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치는, 다단으로 배치되는 다수의 공기 흡입구와, 상기 다수의 공기 흡입구들과 각각 연통되는 하나의 공기 배출구를 구비하는 덕트 유닛; 및 상기 덕트 유닛에 장착되어 공기를 외부로 배출시키는 팬 유닛을 포함하며, 상기 다수의 공기 흡입구는, 다단으로 적층 배열된 적어도 2개의 배터리 모듈들의 일 측면에 밀착되어 상기 배터리 모듈들 각각에 구비된 벤트 홀들과 연통될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/627 (2015.04)

H01M 10/6563 (2015.04)

H01M 2/1072 (2013.01)

H01M 2220/10 (2013.01)

Y02E 60/12 (2018.05)

(72) 발명자

박현철

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

배경현

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

명세서

청구범위

청구항 1

다단으로 배치되는 다수의 공기 흡입구와, 상기 다수의 공기 흡입구들과 각각 연통되는 하나의 공기 배출구를 구비하는 덕트 유닛; 및

상기 덕트 유닛에 장착되어 공기를 외부로 배출시키는 팬 유닛을 포함하며,

상기 다수의 공기 흡입구는,

다단으로 적층 배열된 적어도 2개의 배터리 모듈들의 일 측면에 밀착되어 상기 배터리 모듈들 각각에 구비된 벤트 홀들과 연통되고,

상기 적어도 2개의 배터리 모듈은 상하로 적층된 2개의 배터리 모듈이며,

상기 덕트 유닛은,

상기 2개의 배터리 모듈 중, 상부에 위치한 배터리 모듈에 장착되는 상부 덕트와, 하부에 위치한 배터리 모듈에 장착되는 하부 덕트를 포함하며,

상기 상부 덕트와 하부 덕트 각각은,

배면에 상기 배터리 모듈의 벤트 홀 개수에 대응하는 상기 공기 흡입구를 구비하며,

상기 배터리 모듈은, 소정 간격 이격된 배치된 2개의 벤트 홀을 구비하며,

상기 상부 덕트와 상기 하부 덕트 각각은,

상기 2개의 벤트 홀의 위치에 대응되도록 배면 양쪽 사이트에 하나씩 총 2개의 상기 공기 흡입구를 구비하고,

상기 덕트 유닛은,

상기 상부 덕트와 상기 하부 덕트의 상호 간 결합에 의해, 정면 중심부에 하나의 공기 배출구를 구비하며,

상기 하나의 공기 배출구에 상기 하나의 팬 유닛이 결합되며,

상기 덕트 유닛과 상기 팬 유닛 모두가 상기 배터리 모듈의 동일한 단부에 결합되도록, 상기 덕트 유닛은 상기 배터리 모듈의 어느 일측 단부와 타측 단부 중 일측 단부에 결합되고, 상기 팬 유닛도 상기 배터리 모듈의 어느 일측 단부와 타측 단부 중 일측 단부에 결합되며,

공기가 상기 상부 덕트와 하부 덕트 각각에 구비된 상기 공기 흡입구를 통과하는 방향과, 상기 공기가 상기 공기 배출구를 통과하는 방향이 동일한 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부 덕트는,

정면에 상기 공기 배출구의 일 부분을 구비하는 상부 덕트 본체; 및

상기 상부 덕트 본체에 결합되어, 배면에 상기 상부 덕트 본체와 함께 상기 2개의 공기 흡입구를 형성하는 상부 덕트 사이드 커버를 포함하며,

상기 하부 덕트는,

정면에 상기 공기 배출구의 나머지 부분을 구비하는 하부 덕트 본체; 및

상기 하부덕트 본체에 결합되어, 배면에 상기 하부 덕트 본체와 함께 상기 2개의 공기 흡입구를 형성하는 하부 덕트 사이드 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하나의 공기 배출구는, 상기 상부 덕트 본체와 상기 하부 덕트 본체의 상호 결합에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 덕트 유닛은,

상기 하나의 공기 배출구의 테두리에 팬 장착용 브라켓을 더 구비하며,

상기 팬 유닛은 상기 팬 장착용 브라켓에 고정되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 팬 장착용 브라켓과 상기 팬 유닛 사이에 고무 재질의 가스켓이 개재되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 배터리 모듈과 상기 다수의 공기 흡입구들 사이에 각각 고무 재질의 가스켓이 개재되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 덕트 유닛은,

두께가 5 내지 15 센티미터 이내로 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 냉각 장치.

청구항 8

일 측면에 적어도 하나의 벤트 홀을 구비하며, 스택 구조로 적층된 복수의 배터리 모듈;

상기 복수의 배터리 모듈을 수용하되, 높이 방향을 따라 다단으로 복수의 관통구가 형성된 랙 리어 패널을 구비한 랙 하우징; 및

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 배터리 모듈용 냉각 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 배터리 모듈용 냉각 장치는, 상기 다수의 공기 흡입구가 적어도 2개의 상기 배터리 모듈의 벤트 홀들과 연통되도록, 상기 관통구들을 통해 하나씩 상기 랙 리어 패널의 외측에서 내측 방향으로 부분 삽입되는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 덕트 유닛은,

적층된 적어도 2개의 배터리 모듈들 중 어느 하나의 배터리 모듈에 장착되는 상부 덕트와, 상기 상부 덕트의 하부에 위치하여 상기 어느 하나의 배터리 모듈 아래에 위치한 다른 하나의 배터리 모듈에 장착되는 하부 덕트를

포함하며,

상기 상부 덕트와 상기 하부 덕트는, 각각 배면에 적어도 하나의 상기 공기 흡입구를 구비하고,

상기 공기 흡입구는 상기 랙 하우징 내부에서 상기 배터리 모듈의 일 측면에 밀착되어 벤트 홀들과 연통되는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 랙 리어 패널의 관통구들은, 상기 덕트 유닛의 후면에 대응되는 형상으로 형성되고,

상기 덕트 유닛은, 외측 둘레 방향을 따라 돌출된 리브 플레이트를 더 구비하고, 상기 리브 플레이트는 상기 랙 리어 패널에 볼트 체결되는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈용 냉각 장치 및 이를 포함하는 전력 저장 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 스택 형태로 이루는 복수 개의 배터리 모듈을 하나의 팬으로 강제 냉각시킬 수 있는 배터리 모듈용 냉각 장치 및 이를 포함하는 전력 저장 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는, 화석 연료에 의한 에너지 자원 고갈의 문제, 환경 오염에 대한 이슈, 에너지의 사용의 경제성 등에 대한 이슈가 중요하게 부각되면서, 전력 사용량과 전력 생산량의 불일치를 효과적으로 극복하고, 전력 과잉 공급에 의한 낭비 및 전력 공급 부족에 의한 과부하 현상 등을 해결하기 위하여 다양한 정보 통신 인프라와 연계되어 전력 공급량을 탄력적으로 조절하도록 하는 스마트 그리드 시스템이라는 개념이 활발히 연구되고 있다.

[0003] 즉, 스마트 그리드 시스템에서는 전력 소비량이 적을 때에는 전력을 저장하였다가 전력 소비량이 많을 때에는 이와 같이 저장된 전력을 생산 전력과 함께 소비자에게 공급하도록 하는 인프라 구조를 가지게 된다.

[0004] 이와 같은 스마트 그리드 시스템에서 생산된 전력을 저장하는 매체가 활용되어야 하는데, 이 경우에 배터리 모듈은 전력을 저장하는 주요한 요소로 기능하게 된다.

[0005] 또한, 이러한 전력 저장용 이차전지 내지 배터리 모듈은 스마트 그리드 시스템뿐만 아니라 다른 여러 분야에서도 이용될 수 있다. 예를 들어, 전기 자동차에 충전 전력을 공급하는 전기 자동차 충전소에도 많은 양의 전력을 저장할 필요가 있으므로 여기에도 전력 저장용 배터리 모듈이 이용될 수 있다.

[0006] 이러한 전력 저장용 배터리 모듈은, 상당한 개수의 이차전지가 다양한 구조로 집합(예를 들어, 배터리 모듈이 상하 구조로 적층된 형태인 타워형 스택 등)되어 대용량의 시스템을 구성하게 되는데 이차전지는 내부의 전기 화학적 반응에 의하여 충전 또는 방전이 끊임없이 반복적으로 일어나며 이러한 충방전 과정은 불가피하게 발열을 수반하게 되는데 이와 같이 이차전지가 고용량화되는 경우 상기 충방전에 따른 발열은 비약적으로 증가하게 된다.

[0007] 이와 같은 발열 현상은 전기 화학적 반응을 일으키는 이차전지에 내재적인 데미지(손상)를 미치게 되어 성능 저하를 초래할 수 있으며, 배터리의 수명을 보장할 수 없는 이차적인 문제를 야기할 수 있으며 발열에 의한 폭발 현상 등 안전성에도 치명적인 약점이 될 수 있다고 알려져 있다.

[0008] 그러므로 이차전지 배터리의 구동과 관련한 냉각 체계가 필요한데, 특히 상기와 같이 전력 저장용 배터리 모듈은 상당한 고용량과 대단위 집적체 형태로 구현되므로 이와 같은 발열의 해소를 위한 냉각 체계에 대한 필요성

은 더욱 크다고 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 전력 저장 시스템을 구성하는 배터리 모듈들의 배열을 효과적으로 해소할 수 있는 배터리 모듈용 냉각 장치 및 이를 포함하는 전력 저장 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치는, 다단으로 배치되는 다수의 공기 흡입구와, 상기 다수의 공기 흡입구들과 각각 연통되는 하나의 공기 배출구를 구비하는 덕트 유닛; 및 상기 덕트 유닛에 장착되어 공기를 외부로 배출시키는 팬 유닛을 포함하며, 상기 다수의 공기 흡입구는, 다단으로 적층 배열된 적어도 2개의 배터리 모듈들의 일 측면에 밀착되어 상기 배터리 모듈들 각각에 구비된 벤트 홀들과 연통될 수 있다.

[0012] 상기 적어도 2개의 배터리 모듈은 상하로 적층된 2개의 배터리 모듈이며, 상기 덕트 유닛은, 상기 2개의 배터리 모듈 중, 상부에 위치한 배터리 모듈에 장착되는 상부 덕트와, 하부에 위치한 배터리 모듈에 장착되는 하부 덕트를 포함하며, 상기 상부 덕트와 하부 덕트는, 각각은 배면에 상기 배터리 모듈의 벤트 홀 개수에 대응하는 상기 공기 흡입구를 구비할 수 있다.

[0013] 상기 덕트 유닛은, 상기 상부 덕트와 상기 하부 덕트의 상호 간 결합에 의해, 정면에 상기 하나의 공기 배출구를 구비할 수 있다.

[0014] 상기 배터리 모듈은, 소정 간격 이격된 배치된 2개의 벤트 홀을 구비하며, 상기 상부 덕트와 상기 하부 덕트, 각각은 상기 2개의 벤트 홀의 위치에 대응되도록 배면 양쪽 사이트에 하나씩 총 2개의 상기 공기 흡입구를 구비하고, 상기 하나의 공기 배출구는 정면 중심부에 구비될 수 있다.

[0015] 상기 상부 덕트는, 정면에 상기 공기 배출구의 일 부분을 구비하는 상부 덕트 본체; 및 상기 상부 덕트 본체에 결합되어, 배면에 상기 상부 덕트 본체와 함께 상기 2개의 공기 흡입구를 형성하는 상부 덕트 사이드 커버를 포함하며, 상기 하부 덕트는, 정면에 상기 공기 배출구의 나머지 부분을 구비하는 하부 덕트 본체; 및 상기 하부 덕트 본체에 결합되어, 배면에 상기 하부 덕트 본체와 함께 상기 2개의 공기 흡입구를 형성하는 하부 덕트 사이드 커버를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 하나의 공기 배출구는, 상기 상부 덕트 본체와 상기 하부 덕트 본체의 상호 결합에 의해 형성될 수 있다.

[0017] 상기 덕트 유닛은, 상기 하나의 공기 배출구의 테두리에 팬 장착용 브라켓을 더 구비하며, 상기 팬 유닛은 상기 팬 장착용 브라켓에 고정될 수 있다.

[0018] 상기 팬 장착용 브라켓과 상기 팬 유닛 사이에 고무 재질의 가스켓이 개재될 수 있다.

[0019] 상기 배터리 모듈과 상기 다수의 공기 흡입구들 사이에 각각 고무 재질의 가스켓이 개재될 수 있다.

[0020] 상기 덕트 유닛은, 두께가 5 내지 15 센티미터 이내로 형성될 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 양태에 의한 전력 저장 장치는, 일 측면에 적어도 하나의 벤트 홀을 구비하며, 스택 구조로 적층된 복수의 배터리 모듈; 상기 복수의 배터리 모듈을 수용하되, 높이 방향을 따라 다단으로 복수의 관통구가 형성된 랙 리어 패널을 구비한 랙 하우징; 및 다수의 공기 흡입구와, 상기 다수의 공기 흡입구로 유입된 공기를 외부로 배출시키는 하나의 공기 배출구를 구비하는 덕트 유닛과, 상기 하나의 공기 배출구를 커버하도록 상기 덕트 유닛에 장착되는 팬 유닛으로 구성된 배터리 모듈용 냉각 장치를 포함하며, 상기 배터리 모듈용 냉각 장치는, 상기 다수의 공기 흡입구가 적어도 2개의 상기 배터리 모듈의 벤트 홀들과 연통되도록, 상기 관통구들을 통해 하나씩 상기 랙 리어 패널의 외측에서 내측 방향으로 부분 삽입될 수 있다.

[0022] 상기 덕트 유닛은, 적층된 적어도 2개의 배터리 모듈들 중 어느 하나의 배터리 모듈에 장착되는 상부 덕트와, 상기 상부 덕트의 하부에 위치하여 상기 어느 하나의 배터리 모듈 아래에 위치한 다른 하나의 배터리 모듈에 장

착되는 하부 덕트를 포함하며, 상기 상부 덕트와 상기 하부 덕트는, 각각 배면에 적어도 하나의 상기 공기 흡입구를 구비하고, 상기 공기 흡입구는 상기 랙 하우징 내부에서 상기 배터리 모듈의 일 측면에 밀착되어 벤트 홀들과 연통될 수 있다.

[0023] 상기 랙 리어 패널의 관통구들은, 상기 덕트 유닛의 후면에 대응되는 형상으로 형성되고, 상기 덕트 유닛은, 외측 둘레 방향을 따라 돌출된 리브 플레이트를 더 구비하고, 상기 리브 플레이트는 상기 랙 리어 패널에 볼트 체결될 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 측면에 따르면, 적층된 복수의 배터리 모듈과 조립되어 각 배터리 모듈일 하나의 팬 유닛으로 일체로 강제 공냉시킬 수 있는 배터리 모듈용 냉각 장치가 제공될 수 있다.

[0025] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 벤트 홀이 형성된 배터리 모듈과의 접촉면에 EPDM(Ethylene Propylene Diene Mclass)을 적용하여, 배터리 모듈과 공기 흡입구 사이에 공기가 새지 않아 배터리 모듈 냉각 성능을 향상시킬 수 있다.

[0026] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 배터리 랙 하우징의 배면쪽에 배터리 모듈용 냉각 장치를 다단으로 장착함으로써 매우 간편하게 배터리 모듈들의 온도를 조절할 수 있는 전력 저장 장치를 제공할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 전력 저장 장치 구성에 의하면, 냉각 장치의 부품을 교체하는 등의 유지 보수 작업도 매우 간편하게 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은, 2개의 배터리 모듈에 장착된 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치를 전방에서 바라본 사시도이다.

도 2는, 도 1의 덕트 유닛의 정면도이다.

도 3은, 도 1의 배터리 모듈용 냉각 장치를 후방에서 바라본 사시도이다.

도 4는, 도 1의 배터리 모듈용 냉각 장치의 배면도이다.

도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치의 분해 사시도이다.

도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 저장 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 8은, 도 7의 배터리 랙 리어 패널의 배면을 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[0030] 따라서, 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.

[0031] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0032] 본 발명의 실시형태는 통상의 기술자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이므로 도면에서의 구성요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될

수 있다. 따라서, 각 구성요소의 크기나 비율은 실제적인 크기나 비율을 전적으로 반영하는 것은 아니다.

- [0033] 도 1은, 배터리 모듈에 장착된 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치를 나타내는 도면이고, 도 2는, 도 1의 덕트 유닛의 정면도이며, 도 3은, 도 1의 배터리 모듈용 냉각 장치를 후방에서 바라본 사시도이고, 도 4는, 도 1의 배터리 모듈용 냉각 장치의 배면도이다.
- [0034] 도면 대비 설명에 앞서, 본 발명에 따른 배터리 모듈(20)용 냉각 장치(10)의 냉각 대상인 배터리 모듈(20)은, 공냉식 배터리 모듈(20)로, 케이싱 전면 및/또는 후면에 다수의 벤트 홀(미도시)을 구비하고, 벤트 홀들을 통해 외부 공기가 유출입될 수 있는 통풍성 구조를 갖는 것일 수 있다. 특히, 상기 배터리 모듈(20)은 복수 개가 스택 구조로 적층됨으로서 배터리 팩 또는 전력 저장 장치를 구성하는데 사용될 수 있다.
- [0035] 도 1 내지 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치(10)(이하 냉각 장치라 지칭한다)는, 상하로 적층된 2개의 배터리 모듈(20)의 후면에 일체로 장착되는 덕트 유닛(100)과 덕트 유닛(100)에 장착되는 팬 유닛(200)을 포함한다.
- [0036] 팬 유닛(200)은 배터리 모듈(20) 내부의 공기를 빨아들여 공기를 외부로 토출시키거나, 반대로 외부의 공기를 배터리 모듈(20)들에 공급하는 구성품이다.
- [0037] 팬 유닛(200)은 냉각팬(210)과 냉각팬(210)을 회전 가능하게 지지하며, 덕트 유닛(100)에 장착 가능하게 마련되는 팬 하우징(220)을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 냉각팬(210)은, 정방향으로 회전함으로써 배터리 모듈(20) 내부 공기를 빨아들여 덕트 유닛(100) 밖으로 토출시키거나, 반대로 역방향으로 회전함으로써 외부의 공기를 덕트 유닛(100)을 거쳐 각 배터리 모듈(20)들에 외부 공기를 공급할 수도 있다.
- [0039] 냉각팬(210)은 배터리 모듈(20)로부터 공급된 전원에 의해서 구동되거나, 별도의 외부 전원에 의해 구동될 수 있다. 또한, 냉각팬(210)은 배터리 모듈(20)의 BMS에 연결되어, 배터리 모듈(20)의 온도 정보를 기초로 BMS에 의해 제어될 수도 있다.
- [0040] 팬 하우징(220)은 덕트 유닛(100)의 정면에 장착될 수 있다. 보다 구체적으로 팬 하우징(220)은, 후술할 덕트 유닛(100)의 공기 배출구(0)에 끼워져 볼트 체결될 수 있도록 구성될 수 있다. 특히, 도 1 및 도 2를 참조하면, 팬 하우징(220)은 공기 배출구(0)의 크기에 형상 맞추어지는 형상과 크기로 제작될 수 있고, 코너 영역에 볼트를 관통 삽입시킬 수 있는 홀(221)들이 마련될 수 있다.
- [0041] 덕트 유닛(100)은, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 적층된 적어도 2개의 배터리 모듈(20)들의 일면들을 일체로 커버할 수 있는 덮개 내지는 캡(cap) 형태로 마련되며, 배면에 다수의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)와 정면에 하나의 공기 배출구(0)를 구비한다. 또한, 덕트 유닛(100)은 두께가 5 내지 15 센티미터 이내로 형성됨으로써 배터리 모듈(20)의 후면에 매우 슬림한 형태로 장착될 수 있다.
- [0042] 상기 다수의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)들은 공기가 새지 않도록 배터리 모듈(20)의 일면에 밀착 배치되어 벤트 홀(미도시)들과 각각 연통될 수 있다.
- [0043] 특히, 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)의 외주부 테두리, 다시 말하면 배터리 모듈(20)의 일면과 밀착되는 부위에 가스켓(P)이 더 적용될 수 있다. 상기 가스켓(P)은 바람직하게는, 고무 재질로 EPDM(ethylene propylene diene monomer)일 수 있다. 여기서, 덕트 유닛(100)과 팬 유닛(200) 모두가 배터리 모듈(20)의 동일한 단부에 결합되도록, 덕트 유닛(100)은 배터리 모듈(20)의 어느 일측 단부와 타측 단부 중 일측 단부에 결합되고, 팬 유닛(200)도 배터리 모듈(20)의 어느 일측 단부와 타측 단부 중 일측 단부에 결합될 수 있다.
- [0044] 이와 같이 배터리 모듈(20)의 일면과 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4) 사이에 EPDM을 적용하여 배터리 모듈(20)과 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4) 사이에 공기가 새지 않도록 함으로서 공기 흡입 성능을 높일 수 있다. 또한, 팬 유닛(200) 구동 시 떨림으로 인한 배터리 모듈(20)과 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)의 마찰 및 소음을 완화시킬 수도 있다.
- [0045] 이러한 본 발명의 덕트 유닛(100)의 구성에 의하면, 각 배터리 모듈(20)들 내부의 공기를 덕트 유닛(100)의 내부 공간으로 흡입시킨 다음 외부로 배출하거나, 반대로 외부 공기를 덕트 유닛(100)의 공기 배출구(0)로 유입시킨 다음, 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)를 통해 각 배터리 모듈(20)들에 공급할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 덕트 유닛(100)은, 하나의 팬 유닛(200)으로 2개의 배터리 모듈(20)을 공냉시킬 수 있도록 설계될 수 있다. 물론, 본 실시예와 달리, 덕트 유닛(100)은 하나의 팬 유닛(200)으로 3개 이상의 배터

리 모듈(20)을 공냉시킬 수 있도록 4개 이상의 공기 흡입구와 하나의 공기 배출구를 구비하도록 설계될 수도 있다.

- [0047] 그러나 하나의 팬 유닛(200) 대비 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)의 개수가 늘어나면 공기 흡입력이 감소해 냉각 효율이 떨어질 수 있다는 점에서 본 실시예와 같이, 하나의 팬 유닛(200)으로 2개의 배터리 모듈(20)을 공냉시킬 수 있도록 덕트 유닛(100)을 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 이하에서 이러한 덕트 유닛(100)의 구성에 대해 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0048] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 덕트 유닛(100)은, 하나의 공기 배출구(0)를 정면에 구비하고 총 4개의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)를 배면에 구비한다.
- [0049] 본 실시예에 따른 덕트 유닛(100)의 총 4개의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)는 2개의 배터리 모듈(20) 후면에 구비된 벤트 홀의 개수, 즉 4개의 벤트 홀에 일대일 대응되도록 구성될 수 있다. 물론, 예를 들어, 배터리 모듈(20)의 벤트 홀의 개수, 형상 및 위치에 따라 덕트 유닛(100)의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)의 개수, 형상 및 위치는 본 실시예와 달리 설계될 수도 있다.
- [0050] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 덕트 유닛(100)은 설치 확장성, 유지 및 보수의 편의성 등을 고려하여 조립 가능하게 구성될 수 있다.
- [0051] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 냉각 장치의 분해 사시도이다.
- [0052] 구체적으로 도 5를 참조하면, 덕트 유닛(100)은, 상호 간 조립 및 분해 가능하게 마련되는 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)를 포함할 수 있다.
- [0053] 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 적층되어 있는 2개의 배터리 모듈(20) 중 하나씩 일대일 대응될 수 있다. 다시 말하면, 상부 덕트(110)는 상대적으로 높은 위치의 배터리 모듈(20)의 후면에 2개의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)가 밀착되도록 구성되고, 하부 덕트(120)는 상대적으로 낮은 위치의 배터리 모듈(20)의 후면에 2개의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)가 밀착되도록 구성될 수 있다.
- [0054] 적층된 2개의 배터리 모듈(20)은 이들 사이에 약간의 틈이 존재할 수 있다. 덕트 유닛(100)이 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)로 나누어져 구성됨으로써, 이러한 2개의 배터리 모듈(20)에 개별적으로 긴밀하게 밀착될 수 있다.
- [0055] 즉, 상부 덕트(110)와 배터리 모듈(20)의 후면 및 하부 덕트(120)와 배터리 모듈(20)의 후면이 긴밀하게 밀착될 수 있음으로 이들 접촉 부위에 공기 누수가 매우 적어질 수 있다. 따라서 팬 유닛(200) 구동 시 덕트 유닛(100) 내부에 압력 손실이 작아 공기 흡입력이 높아져 냉각 성능이 향상될 수 있다.
- [0056] 또한, 상부 덕트(110)는 상부 덕트 본체(111)와, 상부 덕트 사이드 커버(112)를 포함하고, 하부 덕트(120)는 하부 덕트 본체(121)와, 하부 덕트 사이드 커버(122)를 포함할 수 있다.
- [0057] 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)는 상부 덕트 본체(111)와 하부 덕트 본체(121)가 상호 간 결합됨으로써 정면에 하나의 공기 배출구(0)가 마련될 수 있다.
- [0058] 이를 위해 상부 덕트 본체(111)는 정면에 공기 배출구(0) 형상의 일 부분을 구비하고, 하부 덕트 본체(121)는 정면에 공기 배출구(0) 형상의 나머지 부분을 구비할 수 있다. 이하에서는 편의상, 상부 덕트 본체(111)가 갖는 공기 배출구(0) 형상의 일 부분을 상부 조립부(111a)라 하고, 하부 덕트 본체(121)가 갖는 공기 배출구(0) 형상의 나머지 부분을 하부 조립부(121a)라 정의하기로 한다.
- [0059] 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 조립부(111a)는 상부 덕트 본체(111)의 개방단을 기준으로 상부 덕트 본체(111)의 정면 몸체가 하방향으로 부분 개구된 형태로 마련될 수 있고, 하부 조립부(121a)는 하부 덕트 본체(121)의 개방단을 기준으로 하부 덕트 본체(121)의 정면 몸체가 상방향으로 부분 개구된 형태로 마련될 수 있다.
- [0060] 상기 상부 조립부(111a)와 하부 조립부(121a)는 서로 형상 맞춤되도록 상부 덕트 본체(111)와 하부 덕트 본체(121)가 상하로 결합됨으로써 하나의 공기 배출구(0)가 될 수 있다. 이때, 상기 공기 배출구(0)는 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)의 정면 중심부에 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 공기 배출구(0) 둘레, 다시 말하면, 상부 조립부(111a)와 하부 조립부(121a)의 테두리에 팬 장착용 브라켓(B)이 더 구비될 수 있다. 상기 팬 장착용 브라켓(B)은 상부 조립부(111a)와 하부 조립부(121a)가 상호 조립되었을 때 사각 틀 형태를 이룰 수 있다. 그리고 팬 장착용 브라켓(B)은 공기 배출구(0)의 정면 단부에서 내측 방

향으로 소정 거리 이격된 위치에 구비될 수 있다. 이에 의하면, 팬 유닛(200)은 팬 장착용 브라켓(B)에 가로 막혀 공기 배출구(0) 속에 삽입될 수 있는 깊이가 제한될 수 있다.

- [0062] 팬 장착용 브라켓(B)은 코너 영역에 스크류홀을 더 구비할 수 있다. 스크류홀은 팬 유닛(200)을 장착할 때 팬 하우징(220)의 관통공과 대응될 수 있다. 이에 의하면, 4개의 볼트를 팬 하우징(220)의 관통공 삽입하고 스크류홀에 체결시킴으로서, 팬 유닛(200)과 상부 덕트 본체(111) 및 하부 덕트 본체(121)가 한 몸체로 결합될 수 있다.
- [0063] 팬 유닛(200)과 팬 장착용 브라켓(B) 사이에는 가스켓(P)이 더 개재될 수 있다. 상기 가스켓(P)은 EPDM(ethylene propylene diene monomer)일 수 있다. 이와 같이, 가스켓(P)을 적용함으로써 공기 토출 시 내진 동성 및 기밀성을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 또한, 상부 덕트 본체(111)와 하부 덕트 본체(121)는 각각 스페이스부(140)를 더 구비할 수 있다. 스페이스부(140)는 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120) 사이 공간에 배치되는 판상체로 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)를 상호 간 이격되게 지지하는 역할을 한다. 스페이스부(140)는 적층된 2개의 배터리 모듈(20) 간의 간격에 따라 적절히 크기가 선택될 수 있다.
- [0065] 상부 덕트 사이드 커버(112)는 차폐된 정면과, 양쪽 사이드 부분이 부분 절개된 배면을 갖는다. 그리고 상부 덕트 본체(111)는 상부 조립부(111a)가 형성된 정면과 양쪽 사이드 부분이 부분 절개된 배면을 갖는다. 또한, 상부 덕트 사이드 커버(112)와 상부 덕트 본체(111)는 서로 대응되는 개방단을 갖는다.
- [0066] 이러한 상부 덕트 본체(111)와 상부 덕트 사이드 커버(112)를 개방단이 밀폐되도록 상호 결합하여 내부에 공기 유동 공간을 갖는 상부 덕트(110)가 마련될 수 있다.
- [0067] 또한, 상부 덕트 사이드 커버(112)와 상부 덕트 본체(111)의 결합에 의해 2개의 공기 흡입구(I1, I2, I3, I4)가 배면에 형성될 수 있다. 이때, 상부 덕트 사이드 커버(112)의 크기를 적절히 선택함에 따라 공기 흡입구(I1, I2, I3, I4)의 크기를 다양하게 형성할 수도 있다.
- [0068] 상부 덕트 사이드 커버(112)와 상부 덕트 본체(111)는 본딩, 후킹 또는 볼팅 방식으로 결합될 수 있으며, 이들 사이에 실링용 고무 패킹(미도시)이 더 개재될 수도 있다.
- [0069] 한편, 하부 덕트(120)는 상부 덕트(110)와 상기 공기 배출구(0)를 기준으로 대칭되는 구조를 가질 수 있다. 상부 덕트(110)와 하부 덕트(120)는 거의 동일한 구조를 가짐으로 상부 덕트 본체(111)와 상부 덕트 사이드 커버(112)의 설명으로 하부 덕트 본체(121)와 하부 덕트 사이드 커버(122)의 설명을 대체하기로 한다.
- [0070] 이어서, 도 6을 참조하여, 본 발명에 일 실시예에 따른 냉각 장치(10)의 동작에 대해 간략히 설명한다.
- [0071] 배터리 모듈(20)의 케이싱은 전면에 각각 벤트 홀(미도시)을 구비할 수 있다. 따라서 배터리 모듈(20)은 전면에서 외부 공기가 내부로 유입될 수 있고, 후면으로 유출될 수 있는 통풍성 구조를 갖는다.
- [0072] 도 6에 도시된 바와 같이, 냉각 장치(10)는 상기 배터리 모듈(20)의 후면에 장착될 수 있다. 이는 배터리 모듈(20)의 전면에 전극 단자 및 통신 포트 등과 간섭되지 않도록 한 것이다.
- [0073] 팬 유닛(200)이 구동되면, 도 6에서 화살표로 도시한 것과 같이, 외부 공기가 배터리 모듈(20)의 전면에 위치한 벤트 홀들을 통해 배터리 모듈(20) 내부로 유입될 수 있다.
- [0074] 이렇게 유입된 외부 공기는, 예컨대, 배터리 모듈(20) 내부에서 배터리 셀들 사이에 형성된 냉각 채널(미도시)을 따라 유동하면서 히팅된 배터리 셀들과 직, 간접적으로 접촉하여 배터리 셀들을 냉각시킨다. 배터리 셀들의 열을 흡수한 공기는 배터리 모듈(20)의 후면에 위치한 벤트 홀들 거쳐 다수의 공기 흡입구(I1, I2, I3, I4)로 유입될 수 있다. 그리고 다수의 공기 흡입구(I1, I2, I3, I4)로 유입된 공기는 덕트 유닛(100) 내부 공간에서 합류되어 하나의 공기 배출구(0)를 통해 외부로 토출될 수 있다. 즉, 도 6에서와 같이, 공기가 상부 덕트와 하부 덕트 각각에 구비된 공기 흡입구(I1, I2, I3, I4)를 통과하는 방향과, 공기가 공기 배출구(0)를 통과하는 방향이 동일하도록 마련될 수 있다.
- [0075] 물론, 팬 유닛(200)의 회전 방향을 조절하여, 외부 공기를, 위와 반대로, 배터리 모듈(20)의 후면으로 유입시켜서 2개의 배터리 모듈(20)의 전면으로 토출시킬 수도 있다.
- [0076] 이와 같은 본 발명의 냉각 장치(10) 구성에 의하면, 하나의 팬 유닛(200)으로 2개의 배터리 모듈(20) 내부에 외기를 공급할 수 있어 에너지 효율적이며, 냉각 장치(10)의 부품 수를 절감할 수 있어 경제성을 도모할 수 있다.

또한, 냉각 장치(10)의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)들이 배터리 모듈(20)의 벤트 홀들에 긴밀하게 밀착되도록 구성됨으로써 공기 흡입력이 증대되어 배터리 모듈(20) 냉각 효율이 향상될 수 있다.

- [0077] 이어서, 도 7 및 도 8을 참조하여, 상기 냉각 장치(10)를 포함하는 전력 저장 장치에 대해 설명하기로 한다.
- [0078] 도 7은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 저장 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 8은, 도 7의 배터리 랙 하우징의 리어 패널의 배면을 나타내는 사시도이다.
- [0079] 이들 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 저장 장치는, 일 측면에 적어도 하나의 벤트 홀(미도시)을 구비하며, 스택 구조로 적층된 복수의 배터리 모듈(20)과, 복수의 배터리 모듈(20)을 수용하는 랙 하우징(30)과, 상술한 배터리 모듈(20)용 냉각 장치(10)를 포함한다.
- [0080] 복수의 배터리 모듈(20)은 각각은 복수 개의 단위 셀, BMS(Battery Management system) 및 이들을 수용하는 케이싱을 포함할 수 있다. 상기 케이싱은 통풍성 구조로 전면과 후면에 벤트 홀들을 가질 수 있다. 이러한 복수의 배터리 모듈(20)은 직렬, 병렬 또는 직렬과 병렬이 혼합된 방식으로 연결된 상태로 랙 하우징(30)에 적재될 수 있다.
- [0081] 랙 하우징(30)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 직육면의 캐비닛 형태로 구성될 수 있으며, 내부에 배터리 모듈(20) 지지용 선반들이 구비될 수 있다. 랙 하우징(30)은 전면을 통해 배터리 모듈(20)들을 인출입시킬 수 있도록 구성될 수 있으며, 양측면은 통풍성을 위해 개방시킬 수 있다. 특히, 본 발명의 일 측면에 따른 랙 하우징(30)은, 상술한 배터리 모듈(20)용 냉각 장치(10)가 다단으로 설치될 수 있는 랙 리어 패널(31)을 포함할 수 있다.
- [0082] 랙 리어 패널(31)은, 랙 하우징(30)의 배면 벽체를 형성하는 구성으로, 높이 방향을 따라 다단으로 복수의 관통구(32)들을 구비할 수 있다.
- [0083] 상기 관통구(32)들은 각각 상술한 덕트 유닛(100)의 배면 형상에 대응되도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 복수의 관통구(32)들이 형성되는 위치는 스택 구조로 적층되는 배터리 모듈(20)들의 위치에 대응될 수 있다. 즉, 2개의 배터리 모듈(20)의 배면 연장선상에 어느 하나의 관통구(32)가 위치할 수 있다.
- [0084] 냉각 장치(10)는 랙 리어 패널(31)의 관통구(32)들에 하나씩 장착될 수 있다.
- [0085] 냉각 장치(10)는 덕트 유닛(100)의 외측 둘레 방향을 따라 돌출된 리브 플레이트(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0086] 상기 냉각 장치(10)는, 관통구(32)를 통해 랙 리어 패널(31)의 외측에서 내측 방향으로 부분 삽입될 수 있고, 리브 플레이트(130)와 랙 리어 패널(31)의 볼트 결합에 의해 랙 리어 패널(31)에 고정될 수 있다.
- [0087] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 복수 개의 냉각 장치(10)들이 랙 리어 패널(31)에 장착될 경우, 각 냉각 장치(10)의 4개의 공기 흡입구(I1,I2,I3,I4)는 해당 관통구(32)와 연장선상에 위치한 2개의 배터리 모듈(20)의 배면에 밀착되고, 해당 배터리 모듈(20)의 벤트 홀들과 연통될 수 있다.
- [0088] 이와 같은 본 발명의 전력 저장 장치에 의하면, 랙 하우징(30)의 정면쪽으로 배터리 모듈(20)을 넣어 적재하고, 랙 하우징(30)의 배면쪽, 즉 랙 리어 패널(31)에 냉각 장치(10)를 장착함으로써 매우 간편하게 배터리 모듈(20) 냉각 시스템을 구축할 수 있다. 또한, 특정 배터리 셀이나, 냉각 장치(10)의 부품을 교체하는 등의 유지 보수 작업도 매우 간편하게 행할 수 있다.
- [0089] 또한, 냉각 장치(10) 하나당 2개의 배터리 모듈(20)을 일 단위로 냉각시킴으로써 전류사양이 높은 배터리 모듈(20)이라도 온도를 적절히 조절할 수 있다. 따라서, 배터리 모듈(20)의 수명과 전력 저장 장치의 성능을 극대화할 수 있다.
- [0090] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.
- [0091] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

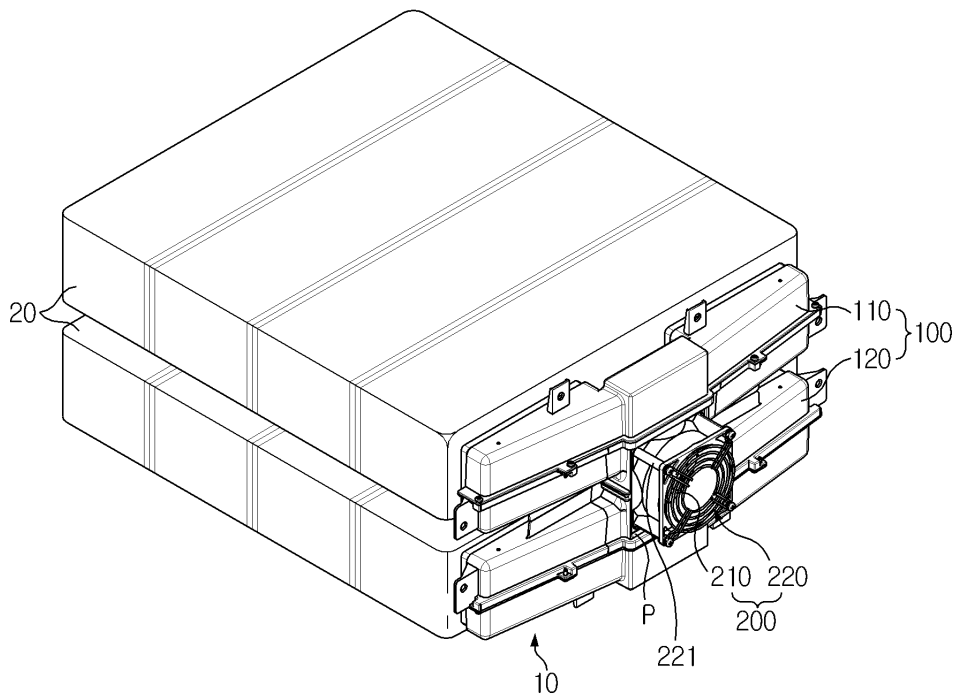
부호의 설명

[0092]

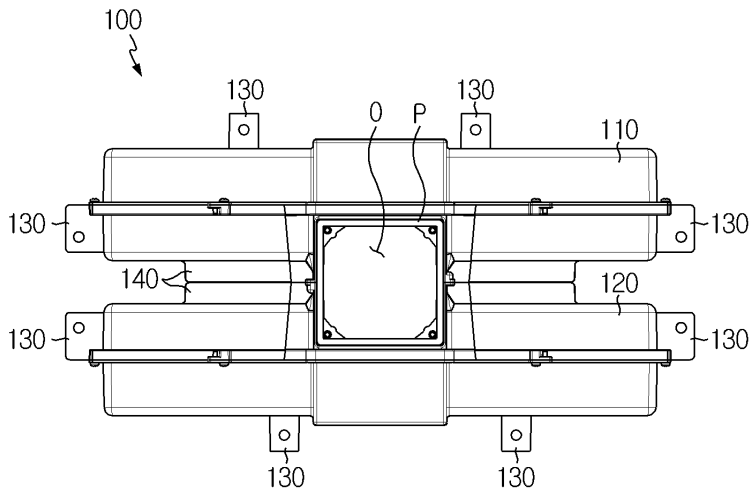
- | | |
|---------------------|-------------------|
| 10: 배터리 모듈용 냉각 장치 | 20: 배터리 모듈 |
| 30: 랙 하우징 | 31: 랙 리어 패널 |
| 32: 관통구 | 100: 덕트 유닛 |
| 110: 상부 덕트 | 111: 상부 덕트 본체 |
| 112: 상부 덕트 사이드 커버 | 120: 하부 덕트 |
| 121: 하부 덕트 본체 | 122: 하부 덕트 사이드 커버 |
| 130: 리브 플레이트 | 140: 스페이스부 |
| 200: 팬 유닛 | 210: 냉각팬 |
| 220: 팬 하우징 | P : 가스켓 |
| 11,12,13,14: 공기 흡입구 | O: 공기 배출구 |
| B: 팬 장착용 브라켓 | |

도면

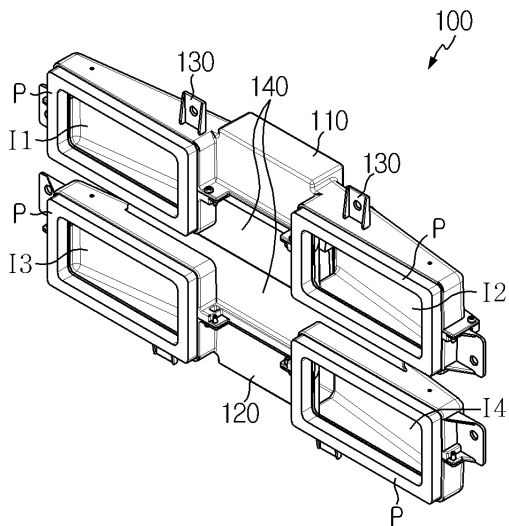
도면1



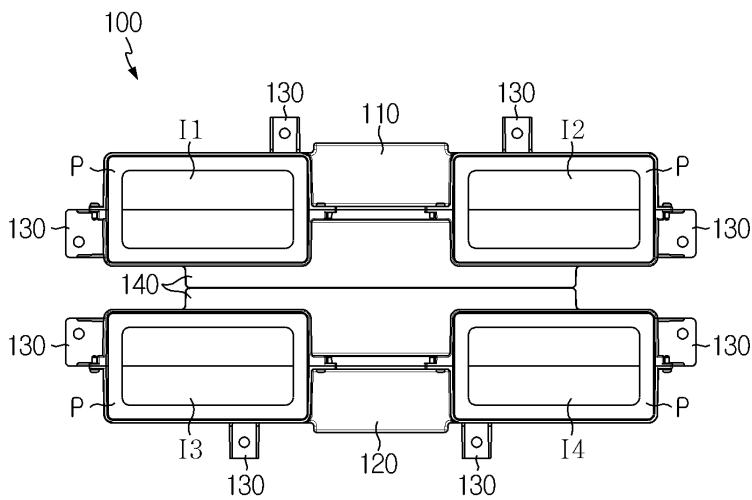
도면2



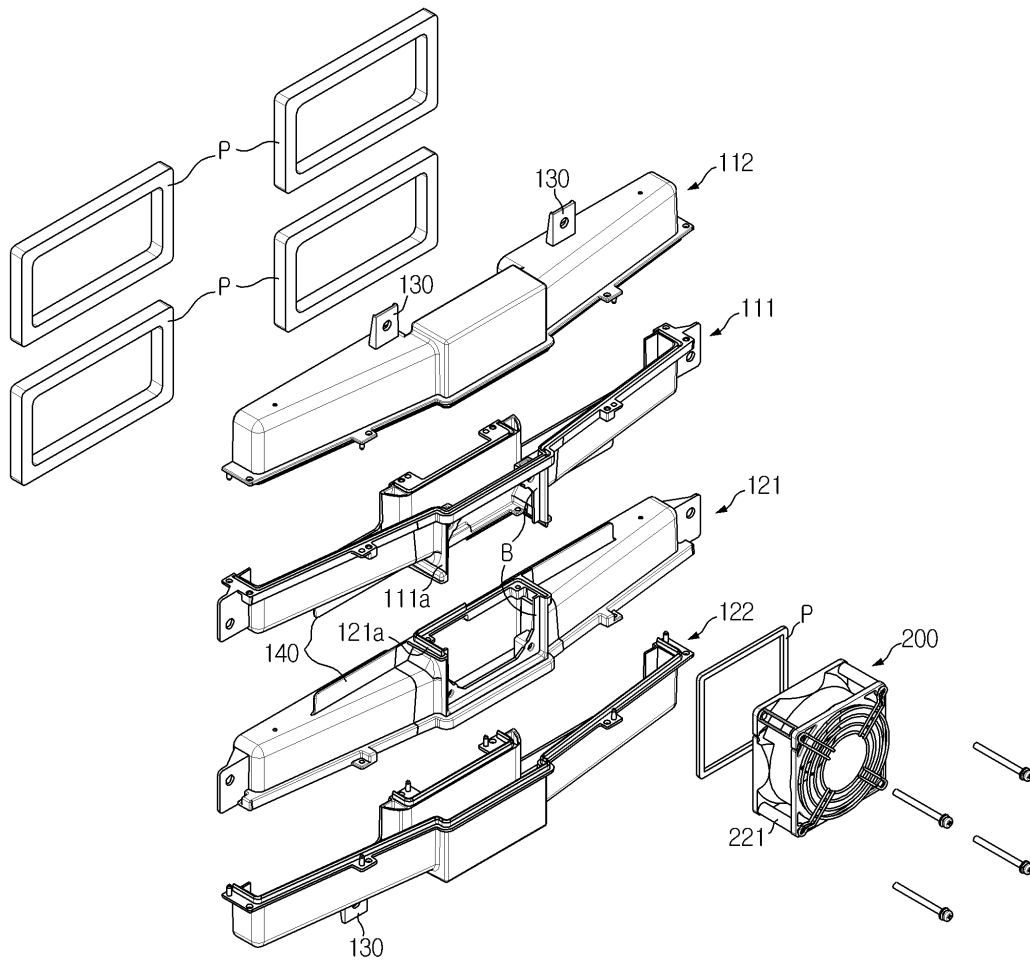
도면3



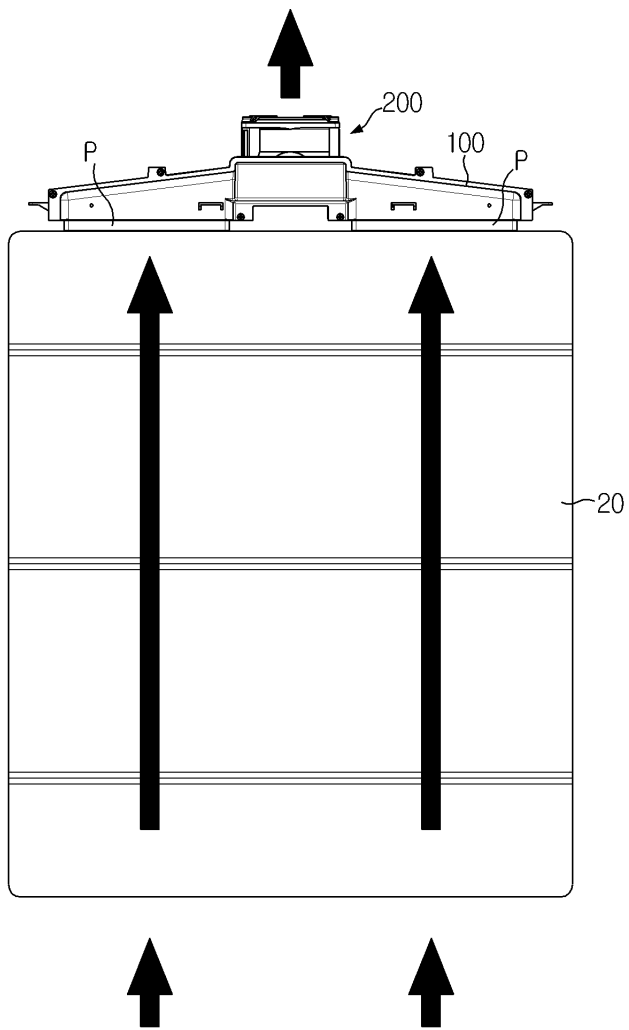
도면4



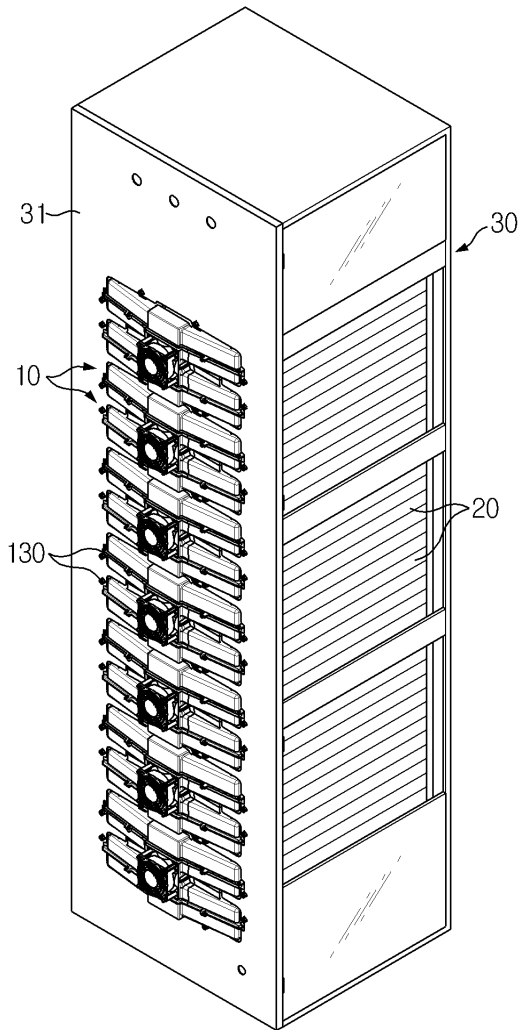
도면5



도면6



도면7



도면8

