(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월09일
(11) 등록번호 10-0930475
(24) 등록일자 2009년12월01일

(51) Int. Cl.
H01M 2/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0081477
(22) 출원일자 2005년09월02일
심사청구일자 2007년10월01일
(65) 공개번호 10-2007-0025389
(43) 공개일자 2007년03월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010057628 A*
KR200309270 Y1*
JP2000211353 A
US6645666 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자
양재훈
대전광역시 유성구 지족동 열매마을3단지아파트 306동 204호
(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 정두한

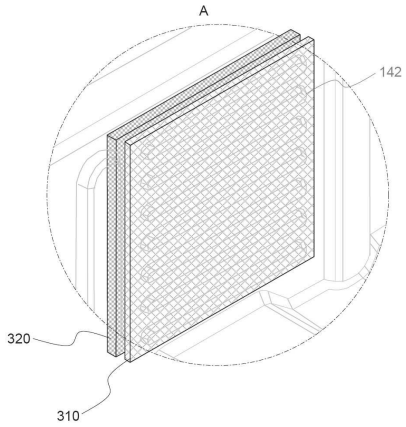
(54) 이중 필터 장치를 포함하고 있는 차량용 전지팩의 냉각시스템

(57) 요 약

본 발명은 전지팩의 냉각을 위한 공기가 차량의 외부 및/또는 내부로부터 유입되는 공기 유입부에 높은 교체 빈도와 큰 기공의 프리필터(pre-filter) 및 낮은 교체 빈도와 작은 기공의 미디움 필터(medium filter)로 이루어진 이중 필터 장치가 장착되어 있고, 공기의 유입방향을 기준으로 상기 프리필터는 미디움 필터의 전방에 위치하는 것으로 구성되어 있는 차량용 전지팩의 냉각 시스템을 제공한다.

상기 전지팩 냉각 시스템은 공기 중의 분진을 제거하여 전지팩의 냉각 효율을 높일 수 있고, 또한 바람직한 구조에서 필터에 인가된 자력에 의해 금속성 분진을 효과적으로 제거하여 전지팩의 오작동 내지 단락을 방지할 수 있으며, 관상형의 흡기 덕트를 거치지 않고 전지팩 주변부위의 공기를 관통형의 흡기구를 통해 직접 빨아들임으로써, 탑승공간의 공기를 사용할 때의 문제점인 소음 발생 및 화재시 화염 및 유독가스의 역류 현상을 해결할 수 있고, 더욱 콤팩트한 구조로 형성할 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

전지팩의 냉각을 위한 공기가 차량의 (i) 외부 또는 (ii) 내부 또는 (iii) 외부 및 내부로부터 유입되는 공기 유입부에 높은 교체 빈도와 큰 기공의 프리필터(pre-filter) 및 낮은 교체 빈도와 상기 프리필터보다 작은 기공의 미디움 필터(medium filter)로 이루어진 이중 필터 장치가 장착되어 있고, 공기의 유입방향을 기준으로 상기 프리필터는 미디움 필터의 전방에 위치하는 것으로 구성되어 있으며, 차량의 탑승공간으로부터 격리된 전지팩 주변부위의 차량 내부 공기가, 관상형의 흡기 덕트를 거치지 않고, 관통형의 흡기구를 통해 상기 전지팩의 내부로 직접 유입되며, 전지팩을 통과한 가열 공기는 상기 전지팩 주변부위로의 재순환이 가능성이 적은 차량의 내부공간으로 연결된 배기 덕트를 통해 배출되도록 구성되어 있고, 상기 이중 필터 장치는 상기 흡기구의 전방 또는 후방에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 차량용 전지팩의 냉각 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 공기 중의 금속성 분진을 효과적으로 포집할 수 있도록, 상기 필터에 자력이 인가되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 필터의 일부 또는 전체가 도전성 소재로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서, 냉각 시스템은 단위전지들을 포함하고 있는 전지팩의 외면을 감싸는 밀폐형의 하우징, 상기 단위전지들이 위치하는 부위의 하우징 상에 천공되어 있고 상기 이중 필터 장치가 전방 또는 후방에 설치되어 있는 다수의 흡기구, 상기 흡기구에 대향하는 부위의 하우징 상에 연결된 배기 덕트, 및 상기 배기 덕트 상에 장착되어 있는 냉각팬을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 전지팩은 차량 후미의 트렁크 내부에 탑재되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 배기 덕트가 연결되는 상기 내부공간은 차량의 내부 패널과 외부 패널 사이의 공간인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 흡기구는 전지팩의 판상형 단위전지에 대응하는 슬릿(slit) 형태로 이루어져 있고, 각 단위전지에 대응하여 다수 개가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 흡기구는 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있도록 그것의 상부가 스커트 구조로 되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 흡기구들의 후방에는 프리필터와 미디움 필터가 밀착된 상태로 순차적으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<4> 본 발명은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 동력원으로 사용될 수 있는 차량용 전지팩의 냉각 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전지팩의 냉각을 위한 공기가 차량의 외부 또는 내부로부터 유입되는 공기 유입부에 교체 빈도가 높은 프리필터(pre-filter)와 교체 빈도가 낮은 미디움 필터(medium filter)가 순차적으로 장착되어 있어서, 공기 중에 포함되어 있는 분진을 효과적으로 제거하여, 분진의 과도한 적층으로 인한 냉각효율의 저하를 방지하고, 전기적 연결부 및 회로기판 등의 오염으로 인한 오작동 내지 단락을 방지할 수 있는 냉각 시스템에 관한 것이다.

<5> 가솔린, 경유 등의 화석 연료를 사용하는 차량의 가장 큰 문제점 중의 하나는 대기오염을 유발한다는 점이다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로서 차량의 동력원을 충방전이 가능한 이차전지로 사용하는 기술이 관심을 끌고 있다. 따라서, 배터리 만으로 운행될 수 있는 전기자동차(EV), 배터리와 기존 엔진을 병용하는 하이브리드 전기자동차(HEV) 등이 개발되었고, 일부는 상용화되어 있다. EV, HEV 등의 동력원으로서의 이차전지는 주로 니켈 금속수소(Ni-MH) 전지가 주로 사용되고 있지만, 최근에는 리튬 이온전지 등의 사용도 시도되고 있다.

<6> 이러한 이차전지가 EV, HEV 등의 동력원으로 사용되기 위해서는 고출력 대용량이 요구되는 바, 이를 위하여 다수의 소형 이차전지(단위전지)들을 직렬 또는 병렬로 연결하여 전지모듈을 형성하고 이러한 전지모듈을 다수 개 병렬 또는 직렬로 연결하여 하나의 전지팩을 형성하여 사용하고 있다.

<7> 그러나, 이와 같은 고출력 대용량의 이차전지는 충방전 과정에서 다량의 열을 발생시키는 바, 충방전 과정에서 발생한 단위전지의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 단위전지의 열화를 초래한다. 따라서, 고출력 대용량의 전지인 차량용 전지팩에는 냉각 시스템이 필수적이다.

<8> 차량용 전지팩의 냉각 시스템은 일반적으로 냉매로서 공기를 사용하는 공냉식 구조로 이루어져 있으며, 차량의 외부 또는 내부의 공기를 흡입하여 전지팩을 냉각시킨 후 차량의 외부로 배출하는 구조로 이루어져 있다. 예를 들어, 차량의 외부 또는 차량 내부의 특정 부위로부터 공기를 유입하기 위한 공기 유입부와 냉각 작용을 거친 가열 공기를 차량의 외부로 배출하기 위한 공기 배출부를 전지팩의 외면을 감싸고 있는 하우징(케이스)에 각각 설치하고, 냉각팬의 구동력에 의해 공기를 순환시켜 냉각을 이루는 구조로 이루어져 있다.

<9> 전지팩 냉각용 공기로서 차량의 외부 공기를 사용하는 경우에는 별도로 온도와 습도 조절하는 것이 필요하므로, 일정한 수준으로 온도와 습도가 조절되어 있는 차량 내부의 공기를 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

<10> 차량 외부의 공기 뿐 아니라 차량 내부의 공기에는, 약간의 차이는 있지만, 일반적으로 미세한 분진들이 포함되어 있다. 이러한 분진은 특히 공기를 전지 작동을 위한 하나의 원료성분으로서 사용하는 연료전지에서는 심각한 문제를 야기할 수 있다. 따라서, 미국 특허출원공개 제2005-8912호, 일본 특허출원공개 제2004-273311호 등은 연료전지의 공기 공급장치에서 필터를 사용하여 분진을 효과적으로 제거하는 기술을 개시하고 있다.

<11> 이차전지 전지팩은 앞서의 설명과 같이 전지팩의 냉각을 목적으로 공기를 사용하므로, 분진에 의한 심각성이 연료전지에 비해 상대적으로 적다. 그러나, 이러한 미세한 분진이 공기와 함께 전지팩 내부로 유입되어 전지팩의 단위전지들에 과도하게 적층되면 냉각효율을 저하시킨다. 더욱이, 미세 분진 중 금속성 분진들은 전지팩의 전기적 연결부나 회로기판 등에 적층되어 오작동 내지 단락을 유발할 수 있다.

<12> 따라서, 한국 등록특허 제494936호에는 공기의 유입구에 여과막(필터)를 설치하여 분진 등을 제거하는 기술이 개시되어 있고, 한국 등록특허 제202509호에는 냉각팬의 후면에 필터를 설치하여 분진과 수분을 제거하는 기술이 개시되어 있다.

<13> 그러나, 이들 특허들은 단지 분진 등을 제거하기 위한 필터의 설치만을 개시하고 있고 필터의 구체적인 구성을 개시하고 있지는 않다. 관련 명세서의 내용으로 볼 때, 분진 등의 제거를 위한 단일 필터를 설치하는 것으로 이해되는 바, 이 경우, 다양한 입경의 분진들이 단일 필터에 여과되므로 필터의 교환 주기가 짧고, 미세

한 분진까지 여과하기 위해서는 고가의 필터가 필요하며, 특히 오작동 내지 단락을 유발할 수 있는 금속성 분진의 제거가 용이하지 않다는 문제점을 가진다.

<14> 한편, 차량용 전지팩은 차량 내부의 한정된 공간에 장착되어야 하므로 가능하면 콤팩트한 구조가 바람직하다. 이러한 차량용 전지팩의 크기는 단위전지들이 적층되어 있는 전지모듈의 크기와 전지팩의 외면을 덮고 있는 냉각 시스템의 크기에 의해 대략 결정된다. 이와 관련하여, 상기 선행기술들에서는 차량의 외부 또는 탑승공간으로부터 전지팩의 내부로 공기를 유입하기 위한 흡기 덕트와 전지팩을 통과한 가열 공기를 배출하기 위한 배기 덕트를 필수적으로 포함한다. 이러한 덕트들은 소정의 크기를 가지므로, 전지모듈의 구성이 동일한 조건에서 냉각 시스템의 구성이 전지팩의 크기를 결정하는 주요 요소가 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<15> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 일거에 해결하는 것을 목적으로 한다.

<16> 즉, 본 발명의 첫 번째 목적은 저렴한 비용으로 공기 중의 미세한 분진까지 여과할 수 있는 이중 필터 장치를 사용함으로써, 전지팩의 냉각 효율을 높일 수 있는 차량용 전지팩의 냉각 시스템을 제공하는 것이다.

<17> 본 발명의 두 번째 목적은 공기 중의 금속성 분진을 효과적으로 여과함으로써 전지팩의 오작동 내지 단락의 위험성을 크게 낮출 수 있는 차량용 전지팩의 냉각 시스템을 제공하는 것이다.

<18> 본 발명의 세 번째 목적은, 상기와 같은 이중 필터 장치를 사용함과 더불어, 냉매로서 전지팩 주변부위의 공기를 사용하고 전지팩을 통과한 가열 공기가 전지팩 주변부위로 재순환될 가능성이 적은 차량의 내부공간으로 배출되도록 구성함으로써, 차량의 외부 공기를 사용할 때보다 온도와 습도의 조절이 용이하고, 탑승공간의 공기를 사용할 때의 문제점인 소음 발생 및 화재시 화염 및 유독가스의 역류 현상을 해결할 수 있으며, 관상형의 흡기 덕트를 사용하지 않고도 전지팩의 냉각 효율성을 높일 수 있는 차량용 전지팩의 냉각 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<19> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템은, 전지팩의 냉각을 위한 공기가 차량의 외부 및/또는 내부로부터 유입되는 공기 유입부에, 높은 교체 빈도와 큰 기공의 프리필터(pre-filter) 및 낮은 교체 빈도와 작은 기공의 미디움 필터(medium filter)로 이루어진 이중 필터 장치가 장착되어 있고, 공기의 유입방향을 기준으로 상기 프리필터는 미디움 필터의 전방에 위치하는 것으로 구성되어 있다.

<20> 따라서, 본 발명에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템은 프리필터와 미디움 필터의 이중 필터 장치를 포함하고 있어서, 상대적으로 저가이며 기공이 큰 프리필터를 상대적으로 높은 빈도로 교환함으로써, 필터 전체의 교체 주기를 줄여 냉각 시스템의 운전 비용을 낮출 수 있는 장점이 있다.

<21> 상기 교체 빈도와 기공의 크기는 프리필터와 미디움 필터에 있어서 서로 상대적이다. 또한, 프리필터가 미디움 필터의 전방에 설치되어 입경이 큰 분진은 프리필터에 의해 여과됨으로써 미디움 필터의 교체 주기를 더욱 연장할 수 있다.

<22> 하나의 바람직한 예에서, 금속성 분진을 효과적으로 포집할 수 있도록 상기 필터 상에 자력을 인가하는 구조일 수 있다. 상기 자력은 예를 들어 영구자석 또는 전자석에 의해 인가될 수 있지만, 그것만으로 한정되는 것은 아니다. 일반적으로 금속성 분진은 미세한 크기를 가지므로 이를 효과적으로 제거하기 위해서는 기공의 크기가 매우 작은 필터가 필요하다. 그러나, 매우 작은 기공의 필터는 고가이며, 더욱이 공기의 유속을 저하시키므로 전지팩의 냉각 효율을 저하시킨다. 반면에, 금속성 분진은 적은 양이라 하더라도 전지팩의 전기적 연결부 또는 회로기판 등에 유입되었을 때 오작동 내지 단락을 유발할 수 있다.

<23> 따라서, 본 발명의 바람직한 예에서, 필터 상에 인가되어 있는 자력은 이러한 금속성 분진을 제거하여 상기와 같은 문제점을 해결할 수 있다. 상기 자력은 프리필터나 미디움 필터에 선택적으로 인가되거나 또는 이들 모두에 인가되도록 구성할 수 있다.

<24> 금속성 분진을 포집하기 위한 자력을 필터가 장착되어 있지 않은 부위, 예를 들어, 흡기 덕트 중 임의의 부위에 인가하는 방법도 고려할 수 있다. 그러나, 전지팩의 냉각을 위해 유입되는 공기 중에서 금속성 분진을 분리하기 위해서는 높은 자력의 인가가 요구되는 바, 이는 중공 구조의 흡기 덕트에서 공기의 유속이 높기 때문이다. 반면에, 본 발명에서와 같이 프리필터 및/또는 미디움 필터 상에 자력이 인가되는 구조에서는, 금속

성 분진이 필터의 여과망에 충돌하면서 그것의 유속이 줄어들기 때문에, 작은 자력으로도 효과적인 포집이 가능하다. 또한, 포집된 금속성 분진은 다른 분진들과 함께 필터의 여과망에 엉겨 있게 되므로 필터로부터 분리되어 전지팩 내부로 유입될 가능성도 낮다.

<25> 프리필터와 미디움 필터의 소재는, 앞서 정의한 바와 같은 조건 범위내에서, 공기가 관통할 수 있는 다수의 기공을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 부직포의 형태일 수 있다. 상기와 같이 필터에 자력이 인가되는 구조에서는, 프리필터 및/또는 미디움 필터의 일부 또는 전체를 도전성 소재로 구성하여 포집 효율을 높일 수도 있다.

<26> 상기 이중 필터 장치가 장착되는 공기 유입부의 위치는, 냉각용 공기가 차량의 외부 및/또는 내부로부터 전지팩 내부로 도입되는 냉각 시스템의 일 부위라면 특별히 제한되는 것은 아니다. 이러한 이중 필터 장치는 예를 들어 관상부재인 흡기 덕트의 임위의 위치에 장착될 수 있다.

<27> 하나의 바람직한 예에서, 냉각 시스템의 전제 크기를 더욱 콤팩트하게 구성할 수 있도록, 차량의 탑승공간으로부터 격리된 전지팩 주변부위의 차량 내부 공기가, 관상부재인 흡기 덕트를 거치지 않고, 관통구 형상의 흡기구를 통해 상기 전지팩 내부로 직접 유입되며, 전지팩을 통과한 가열 공기는 상기 전지팩 주변부위로의 재순환이 가능성이 적은 차량의 내부공간으로 연결된 배기 덕트를 통해 배출되도록 구성할 수 있다. 이때, 이중 필터 장치는 상기 흡기구의 전방 또는 후방에 설치될 수 있다. 경우에 따라서는, 프리필터를 흡기구의 전방에 설치하고 미디움 필터를 후방에 설치할 수도 있다.

<28> 상기와 같은 냉각 시스템은 전지팩 주변부위의 공기를 냉매로서 사용하고 이들이 관통구 형상의 흡기구를 통해 직접 전지팩 내부로 유입되므로, 큰 부피를 차지하는 관상형의 흡기 덕트를 사용하지 않고도 전지팩의 냉각을 이룰 수 있어서, 시스템의 전체 크기를 더욱 콤팩트하게 구성할 수 있다.

<29> 하나의 바람직한 예에서, 냉각 시스템은 적층되어 있는 단위전지들과 전지팩 작동 관련 구성요소들을 포함하는 전지팩의 외면을 감싸는 밀폐형의 하우징, 상기 단위전지들이 위치하는 부위의 하우징 상에 천공되어 있고 전방 또는 후방에 이중 필터 장치가 설치되어 있는 다수의 흡기구, 상기 흡기구에 대향하는 부위의 하우징 상에 연결된 배기 덕트, 및 상기 배기 덕트 상에 장착되어 있는 냉각팬을 포함하는 것으로 구성되어 있다.

<30> 이러한 구성에서, 냉각팬의 구동에 의해 하우징 내부의 기압이 떨어지고, 전지팩 주변부위의 공기는 감압된 기압을 보충하기 위하여 흡기구를 통해 하우징 내부로 유입된다. 상기 흡기구는 하우징 상에 관통구의 형태로 형성되어 있으므로 선행기술에서와 같은 흡기 덕트가 필요치 않으며, 그로 인해 전지팩의 구조는 더욱 콤팩트하게 제조될 수 있다.

<31> 전지팩은 안전성 측면, 차량 작동의 효율성 측면 등 다양한 이유로 인해 탑승공간으로부터 격리된 부위에 탑재되는 바, 예를 들어, 차량 후미의 트렁크 내부에 탑재될 수 있다. 전지팩의 이러한 탑재 부위는, 차량의 설계에 따라서는, 탑승공간으로부터 공기의 흐름이 완전히 차단된 구조이거나 소량의 공기 흐름이 허용되는 부분적인 차단 구조일 수 있다. 본 발명자들이 실험적으로 확인해 본 결과, 전지팩의 탑재공간이 탑승공간으로부터 완전히 차단된 구조로 이루어진 경우에도, 차량의 구조상, 탑재공간 내외부로 소정량의 공기 유동이 일어나며, 이러한 공기 유동은 전지팩의 냉각에 충분한 것으로 확인되었다. 특히, 냉각팬에 의한 강제 배기로 인해 전지팩 주변부위의 공기 유동은 자연상태보다도 더욱 커지게 된다.

<32> 상기에서, 전지팩을 통과한 가열 공기는 전지팩으로의 순환 가능성이 적은 차량의 내부공간으로 배출된다. 그러한 대표적인 내부공간은 차량의 내부 패널(panel)와 외부 패널 사이의 공간을 들 수 있다. 일반적으로 차량은 기계적 강성을 부여하는 프레임을 중심으로 내부와 외부에 각각 패널을 부착하여 일정한 형태를 이룬다. 따라서, 내부 패널과 외부 패널 사이에 소정의 공간이 존재하며, 이러한 공간은 차량의 양측면과 정면 및 배면 등에 형성되어 있고, 이들 공간은 차량의 외부 및/또는 내부와 직간접적으로 연통되어 있기도 하다.

<33> 바람직한 예에서, 냉각 시스템의 배기 덕트는 이러한 내부 패널과 외부 패널 사이의 공간에 연결되어 있으므로, 전지팩을 통과한 가열 공기는 상기 공간으로 배기되어 일부는 차량 외부로 완전히 배출되고 또다른 일부는 차량 내부로 재순환된다. 차량 내부로 재순환되는 공기의 경우도 일단 상기 공간을 통과하면서 재차 냉각되므로, 그것이 전지팩 주변부위로 되돌아온 경우에도 냉각에 적합한 조건을 갖는 것으로 확인되었다.

<34> 본 발명의 전지팩에서 단위전지들은 다양한 형태로 기계적 체결 및 전기적 접속을 이루고 있는 전지모듈로 구성될 수 있으며, 하나의 바람직한 예에서, 하나 또는 둘 이상의 판상형 단위전지들을 카트리지에 장착한 후 이들 카트리지들을 순차적으로 적층한 구조의 전지모듈일 수 있다. 이러한 전지모듈의 대표적인 예는 본 출

원인의 한국 특허출원 제2004-111699호에 개시되어 있으며, 상기 출원은 참조로서 본 발명의 내용에 합체된다.

<35> 상기 단위전지는 충방전이 가능한 전지라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 양극, 음극, 분리막 및 전해액이 충방전이 가능한 구조로 밀폐된 용기에 내장되어 있는 이차전지이다. 본 발명에서의 바람직한 단위전지로는 리튬이온 이차전지, 리튬이온 폴리머 이차전지, 니켈 금속수소 전지 등을 들 수 있다.

<36>

<37> 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템을 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

<38> 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템에 대한 구성 모식도가 도시되어 있다.

<39> 도 1을 참조하면, 냉각 시스템(100)은 다수의 단위전지들(210)을 포함하고 있는 전지팩(200) 쪽으로 공기가 유입되는 전방의 공기 유입부(110)와, 전지팩(200)을 통과한 가열공기가 배출되는 후방의 공기 배출부(120), 및 공기의 유입 및 배출을 유발하는 냉각팬(130)을 포함하고 있다.

<40> 공기 유입부(110)에는 상대적으로 큰 기공의 프리필터(310)와 작은 기공의 미디움 필터(320)의 이중 필터 장치(300)가 장착되어 있으며, 자석(330)이 미디움 필터(320)의 주변에 설치되어 필터 상에 자력이 인가된다.

<41> 따라서, 냉각팬(130)의 구동력에 의해 공기가 공기 유입부(110)를 통해 시스템 내부로 유입되면서, 공기 중의 분진 중 큰 입경의 분진은 프리필터(310)에 의해 여과되고, 작은 입경의 분진 및 금속성 분진은 미디움 필터(320)에 의해 포집되어, 분진이 없는 공기만이 전지팩(200)을 통과하면서 냉각을 이루게 된다.

<42> 도 2 및 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템이 모식적으로 도시되어 있다.

<43> 이들 도면을 참조하면, 냉각 시스템(100)은 전지팩(도시하지 않음)의 외면을 덮고 있는 하우징(140)과 냉각팬(130) 및 배기 덕트(150)를 포함하고 있다. 하우징(140)은 관통형의 흡기구들(142)이 형성되어 있는 정면과 한 쌍의 배기구(152)가 연결되는 배면을 제외하고는 밀폐되어 있다.

<44> 흡기구(142)는 전지팩의 판상형 단위전지에 대응하는 슬릿(slit) 형태로 이루어져 있으며, 각 단위전지에 대응하여 다수 개가 형성되어 있다. 따라서, 공기는 단위전지별로 흡기구(142)을 통해 유입되어 대략 직선의 거리로 전지팩을 통과하므로 냉각 효율이 높다. 또한, 흡기구(142)는 이물질이 상부로부터 낙하여 유입되는 것을 방지할 수 있도록 그것의 상부가 스커트 구조로 되어 있어서, 도 2의 화살표 방향과 같이, 공기는 약간 위쪽으로 기울어져 흡기구(142) 쪽으로 유입되게 된다.

<45> 이러한 상부 스커트 구조에도 불구하고 유입되는 공기 중의 분진을 제거하기 위하여, 흡기구(142)의 전방 및/또는 후방에는 이중 필터 장치가 설치되어 있다. 이와 관련하여, 도 4에는 A 부분에 대한 확대 투시도가 도시되어 있다. 도 4를 참조하면, 상부에 스커트가 형성되어 있는 슬릿형의 흡기구들(142)의 후방에는 프리필터(310)와 미디움 필터(320)가 밀착된 상태로 순차적으로 설치되어 있다. 흡기구(142)는 전반적으로 관통구의 형상으로서 전지팩 주변부위의 공기를 직접 흡입할 수 있으므로, 별도의 흡기 덕트가 요구되지 않는다.

<46> 다시 도 2 및 도 3을 참조하면, 전지팩이 장착될 수 있는 바람직한 부위 중에는 차량의 트렁크나 뒷좌석의 후미 부위가 있다. 차량의 하부판은 구조적 강도를 높이기 위하여 일반적으로 굴곡진 구조로 이루어져 있다. 따라서, 전지팩의 베이스 플레이트(220)가, 도 2에서와 같이, 차량의 하부판에 대응하는 굴곡 구조로 이루어져 있는 경우에는, 안정적인 장착이 가능할 뿐 아니라 전지팩의 장착 높이를 더욱 낮출 수 있다. 따라서, 전지팩의 베이스 플레이트(220)에 결합되는 하우징(140)의 하단(144) 역시 도면에서와 같이 굴곡진 구조로 이루어져 있어서, 냉각 시스템(100)의 장착 높이를 더욱 낮출 수 있다. 베이스 플레이트(220)는 바람직하게는 절연성 소재로 이루어져 있어서, 차량의 소재에 대한 전지팩의 단락 가능성을 더욱 낮출 수 있다.

<47> 흡기구(142)의 대향면, 즉, 배면의 하우징(140)에는 배기 덕트(150)의 두 개의 배기구(152)가 연결될 수 있는 배기홈(146)이 형성되어 있다. 도 3은 하우징(140)의 배기홈(146)에 대한 배기 덕트(150)의 배기구(152)이 연결되는 과정을 보여준다.

<48> 배기 덕트(150) 상에 장착되어 있는 냉각팬(130)은 전지팩 주변부위의 공기가 흡기구(142)을 통해 전지팩 내부로 유입되어 냉각 작용을 행한 후 배기 덕트(150)를 통해 배출되는 구동력을 제공한다. 배기 덕트(15

0)는 도 1에서와 같이 차량의 외부 패널 및 내부 패널 사이의 공간으로 연결되어 있다.

<49> 전지팩의 구성에 대해 이하에서 추가적으로 설명한다.

<50> 전지팩의 오른쪽에는 전지팩의 전력을 인출하거나 차단하기 위한 정크션 모듈(230)이 위치하고, 왼쪽에는 전지팩의 온도와 단위전지들의 전압을 모니터링하는 BMS 모듈(240)이 위치한다. 정크션 모듈(230)과 BMS 모듈(240)이 단위전지들로 구성된 전지모듈의 양측면에 위치함으로써, 단위전지의 냉각을 위한 공기의 유로가 최단거리의 직선 경로를 형성할 수 있으며, 전지팩의 전체적인 높이를 크게 낮출 수 있다.

<51> BMS 모듈(240)은 모니터링 정보를 차량의 작동 시스템으로 송출하는 작용을 하며, 경우에 따라서는 모니터링 정보를 기초로 자체적으로 전지팩의 작동을 제어하도록 구성할 수도 있다. 따라서, 단위전지들의 온도를 제어하기 위한 냉각팬(130)의 작동은 BMS 모듈(240)에 의해 자동으로 제어되도록 구성할 수 있다.

<52> 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

<53> 본 발명에 따른 전지팩 냉각 시스템은 프리필터와 미디움 필터로 이루어진 이중 필터 장치가 공기 유입부에 설치되어 있으므로 공기 중의 분진을 제거하여 전지팩의 냉각 효율을 높일 수 있고, 또한 바람직한 구조에서 필터에 인가된 자력에 의해 금속성 분진을 효과적으로 제거하여 전지팩의 오작동 내지 단락을 방지할 수 있다. 또한, 바람직한 구조에서, 관상형의 흡기 덕트를 거치지 않고 전지팩 주변부위의 공기를 관통형의 흡기구를 통해 직접 빨아들임으로써, 탑승공간의 공기를 사용할 때의 문제점인 소음 발생 및 화재시 화염 및 유독가스의 역류 현상을 해결할 수 있고, 더욱 콤팩트한 구조로 형성할 수 있다.

<54> 본 발명에 따른 냉각 시스템은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등 다양한 종류의 차량용 전지팩에 적용될 수 있으며, 특히 하이브리드 전기자동차의 전지팩에 바람직하게 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

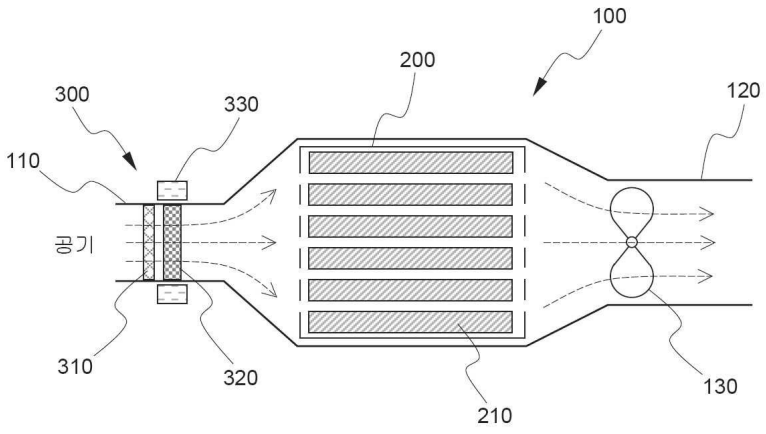
<1> 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템에 대한 구성 모식도이다;

<2> 도 2 및 도 3에는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 차량용 전지팩의 냉각 시스템의 모식적 사시도들이다;

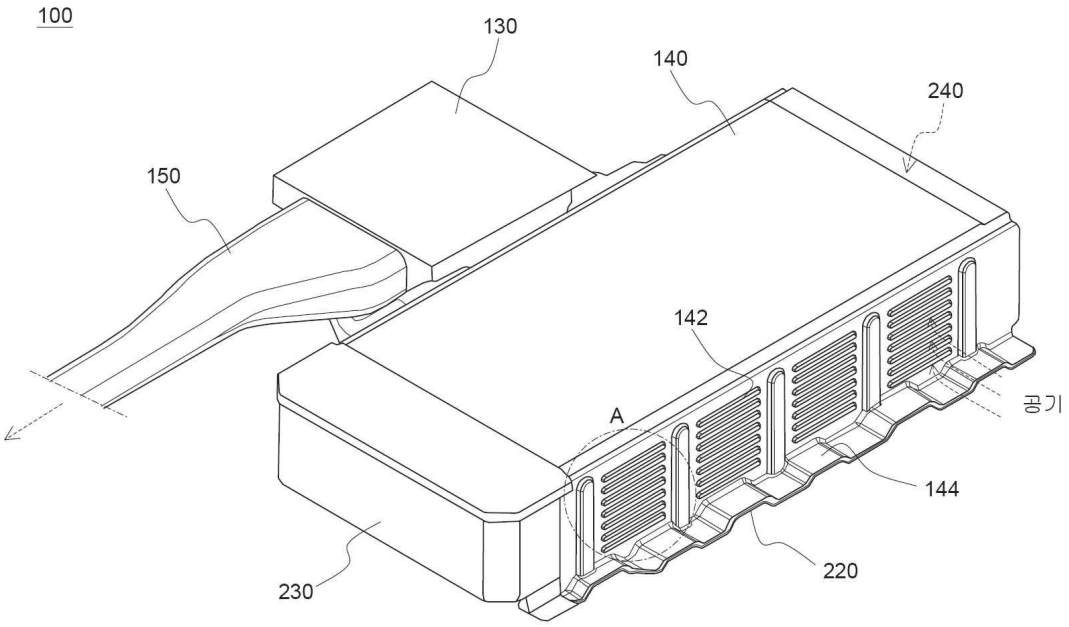
<3> 도 4는 도 2의 A 부분에 대한 확대 투시도이다.

도면

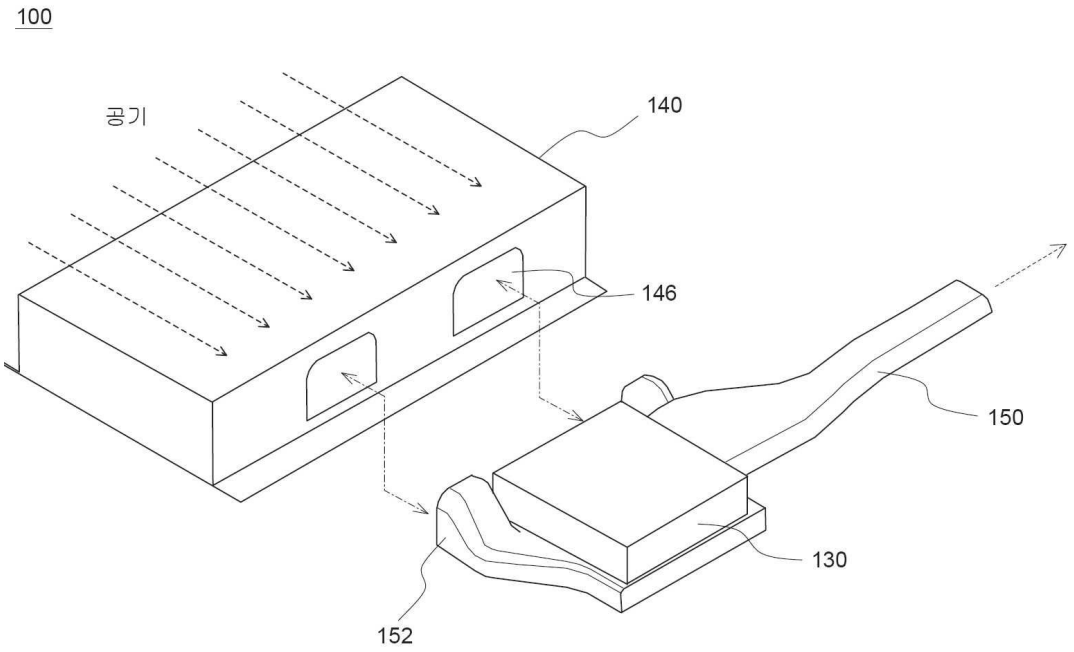
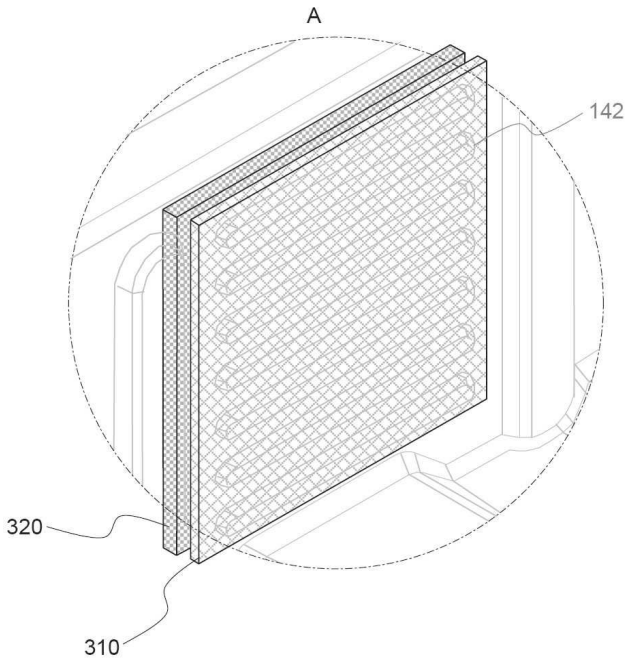
도면1



도면2


100
130
140
240
150
142
A
공기
144
220
230

도면3


100
공기
140
146
150
130
152

도면4