



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0040407  
(43) 공개일자 2023년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F01P 1/06 (2006.01) B60K 15/03 (2006.01)  
B60K 15/07 (2006.01) B62D 25/20 (2006.01)  
F01P 9/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F01P 1/06 (2013.01)  
B60K 15/07 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0123089  
(22) 출원일자 2021년09월15일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
한국자동차연구원  
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303  
(72) 발명자  
공임모  
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303  
정길성  
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303  
이승엽  
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303  
(74) 대리인  
특허법인아주

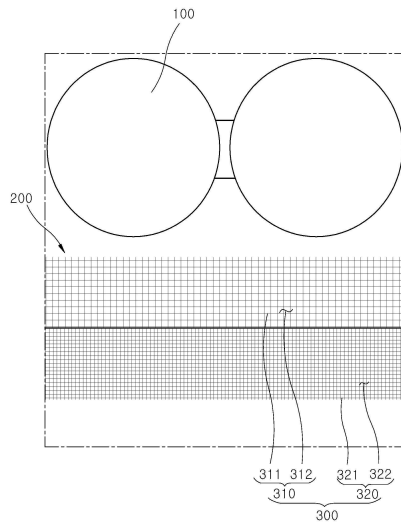
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 연료전지 차량용 냉각 장치

(57) 요약

본 발명은 연료전지 차량용 냉각 장치에 관한 것으로, 연료를 저장하는 연료저장탱크와, 연료저장탱크의 일측에 설치되어 연료저장탱크를 커버하는 커버부 및 커버부에 구비되고, 연료저장탱크의 냉각 효율을 향상시키는 냉각 효율향상부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

**B62D 25/2072** (2013.01)  
**F01P 9/02** (2013.01)  
**B60K 2015/03019** (2013.01)  
**B60Y 2200/91** (2013.01)  
**B60Y 2306/05** (2013.01)  
**F01P 2050/22** (2013.01)  
**F01P 2050/24** (2013.01)  
**Y02T 90/40** (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415174532
과제번호	20162310100020
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	신재생에너지핵심기술개발
연구과제명	수소차 · 전기차 융합스테이션 국산화 기술 개발 및 실증
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국자동차연구원
연구기간	2016.11.01 ~ 2021.09.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

연료를 저장하는 연료저장탱크;

상기 연료저장탱크의 일측에 설치되어 상기 연료저장탱크를 커버하는 커버부; 및

상기 커버부에 구비되고, 상기 연료저장탱크의 냉각 효율을 향상시키는 냉각효율향상부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 냉각효율향상부는 차량의 하방을 유동하는 공기가 상기 연료저장탱크를 향해 통과되는 것을 허용하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 냉각효율향상부는 상기 연료저장탱크로부터 발생하는 수분의 증발을 유도하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 냉각효율향상부는 다공성 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 냉각효율향상부는,

상기 연료저장탱크와 마주보게 배치되는 제1냉각효율향상부재; 및

상기 제1냉각효율향상부재와 연통되고, 지면과 마주보게 배치되는 제2냉각효율향상부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제2냉각효율향상부재의 기공률은 상기 제1냉각효율향상부재의 기공률보다 작은 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

**청구항 7**

제 5항에 있어서,

제2냉각효율향상부재는,

상기 제1냉각효율향상부재와 마주보게 배치되고, 이물질의 통과를 차단하는 제2바디부; 및

상기 제2바디부를 관통하여 형성되고, 상기 연료저장탱크로부터 발생하는 수분을 저장하는 수분저장부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량용 냉각 장치.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 연료전지 차량용 냉각 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수소 연료전지 차량의 하부커버의 구조를 개선한 연료전지 차량용 냉각 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 최근 차세대 자동차로 EV/HEV/PHEV 등 하이브리드 차에 이어 최근 들어 수소 연료전지 차량(FCEV)의 개발이 활발히 진행되고 있다.

[0004] 수소연료전지 차량에서는 차량의 주행 거리 증대를 위하여 제한된 공간에 최대한 많은 수소를 수용해야 하므로, 수소 가스를 압축하여 저장한다. 이때, 수소 저장 방식으로 기체상태의 수소를 압축하여 고압 탱크에 저장하는 방식이 사용되는 것이 일반적이다.

[0005] 수소 저장탱크는 온도에 특히 약한 수소의 특성상, 수소의 급속 충전시 수소의 온도 및 탱크의 압력이 급격히 상승하게 된다. 이러한 온도와 압력의 급격한 변화에 의해 수소 저장탱크가 파손되며, 수소 충전 효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0006] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-1999-0002271호(1999.01.15 공개, 발명의 명칭: 차량 엔진룸의 언더커버)에 개시되어 있다.

**발명의 내용****해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 수소 연료전지 차량의 하부커버를 활용하여 충전 효율을 향상시키고, 효율적인 열관리가 가능한 연료전지 차량용 냉각 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치는: 연료를 저장하는 연료저장탱크와; 상기 연료저장탱크의 일측에 설치되어 상기 연료저장탱크를 커버하는 커버부; 및 상기 커버부에 구비되고, 상기 연료저장탱크의 냉각 효율을 향상시키는 냉각효율향상부;를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 냉각효율향상부는 차량의 하방을 유동하는 공기가 상기 연료저장탱크를 향해 통과되는 것을 허용한다.

[0012] 또한, 상기 냉각효율향상부는 상기 연료저장탱크로부터 발생하는 수분의 증발을 유도한다.

[0013] 또한, 상기 냉각효율향상부는 다공성 구조를 갖는다.

[0014] 또한, 상기 냉각효율향상부는, 상기 연료저장탱크와 마주보게 배치되는 제1냉각효율향상부재; 및 상기 제1냉각효율향상부재와 연통되고, 지면과 마주보게 배치되는 제2냉각효율향상부재;를 포함한다.

- [0015] 또한, 상기 제2냉각효율향상부재의 기공률은 상기 제1냉각효율향상부재의 기공률보다 작다.
- [0016] 또한, 제2냉각효율향상부재는, 상기 제1냉각효율향상부재와 마주보게 배치되고, 이물질의 통과를 차단하는 제2바디부; 및 상기 제2바디부를 관통하여 형성되고, 상기 연료저장탱크로부터 발생하는 수분을 저장하는 수분저장부;를 포함한다.

### 발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치는 다공성 구조를 갖는 냉각효율향상부에 의해 차량의 하방을 유동하는 공기가 연료저장탱크와 직접 접촉되도록 유도함으로써 연료저장탱크를 보다 신속하고 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치는 다공성 구조를 갖는 냉각효율향상부가 연료저장탱크로부터 발생하는 수분의 일부를 저장하고, 저장된 수분이 연료저장탱크 또는 외부 환경의 열에너지에 의해 증발되도록 유도함에 따라 연료저장탱크의 충전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치는 제2냉각효율향상부재의 기공률이 제1냉각효율향상부재의 기공률 보다 작게 형성됨에 따라 노면으로부터 유입되는 이물질의 통과를 차단함과 동시에 연료저장탱크로부터 발생하는 수분은 원활하게 배출되도록 유도할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 설치 상태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각효율향상부의 구성을 개략적으로 나타내는 확대도이다.
- 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 작동 상태를 개략적으로 나타내는 작동도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 실시예를 설명한다.
- [0024] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0025] 또한, 본 명세서에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(또는 접속)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결(또는 접속)"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결(또는 접속)"되어 있는 경우도 포함한다. 본 명세서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(또는 구비)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 "포함(또는 구비)"할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0026] 또한, 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조 부호는 동일한 구성 요소를 지칭할 수 있다. 동일한 참조 부호 또는 유사한 참조 부호들은 특정 도면에서 언급 또는 설명되지 않았더라도, 그 부호들은 다른 도면을 토대로 설명될 수 있다. 또한, 특정 도면에 참조 부호가 표시되지 않은 부분이 있더라도, 그 부분은 다른 도면들을 토대로 설명될 수 있다. 또한, 본 출원의 도면들에 포함된 세부 구성요소들의 개수, 형상, 크기 및 크기의 상대적인 차이 등은 이해의 편의를 위해 설정된 것으로서, 실시예들을 제한하지 않으며 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 설치 상태를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 1, 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치(1)는 연료저장탱크(100), 커버

부(200), 냉각효율향상부(300)를 포함한다.

- [0029] 연료저장탱크(100)는 차량(2)에 설치되어 지지된다. 연료저장탱크(100)는 차량(2)에 구동력을 제공하는 연료전지부(3)로 공급되는 연료를 저장한다. 여기서 차량(2)은 수소 연료전지 차량으로 예시될 수 있고, 연료는 수소 연료전지 차량의 연료로 사용되는 수소로 예시될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 연료저장탱크(100)는 내부에 연료를 저온 및 고압 상태로 보관할 수 있는 저장용기의 형태를 갖도록 형성될 수 있다. 연료저장탱크(100)는 플라스틱 소재로 이루어진 내부의 라이너층과 탄소복합재 소재로 이루어진 외부의 복합재층으로 구성될 수 있다. 연료저장탱크(100)는 차량(2)의 후방 하측부에 배치될 수 있다. 연료저장탱크(100)는 복수개로 구비되어 차량(2)의 길이 방향을 따라 나란하게 배치될 수 있다.
- [0030] 커버부(200)는 연료저장탱크(100)의 일측에 설치되어 연료저장탱크(100)를 커버한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 커버부(200)는 판의 형태를 갖도록 형성되어 연료전지 차량(2)의 하방에 고정된다. 커버부(200)는 상측면이 연료저장탱크(100)의 하측면과 마주보게 배치된다. 커버부(200)는 복수개로 구비되어 상호 분할된 상태로 차량(2)의 하방에 각각 고정될 수 있다. 커버부(200)는 용접 등에 의해 연료전지 차량(2)의 하방에 일체로 고정될 수 있고, 볼팅 등에 의해 연료전지 차량(2)의 하방에 착탈 가능하게 고정되는 것도 가능하다. 커버부(200)의 구체적인 형상 및 개수는 연료저장탱크(100)의 개수 및 크기 등에 따라 다양하게 설계 변경이 가능하다.
- [0031] 냉각효율향상부(300)는 커버부(200)에 구비된다. 냉각효율향상부(300)는 도 2에 도시된 바와 같이 커버부(200)의 영역 전체에 걸쳐 구비되어 커버부(200)의 외관 자체를 형성할 수 있고, 커버부(200)의 영역 일부에만 구비되어 커버부(200)의 외관 일부를 형성하는 것도 가능하다.
- [0032] 냉각효율향상부(300)는 에칭 가공 등에 의해 복수개의 미세홀이 격자 또는 메쉬(mesh) 형태로 배열된 다공성 구조를 통해 연료저장탱크(100)의 냉각 효율을 향상시킨다. 보다 구체적으로, 냉각효율향상부(300)는 다공성 구조에 의해 차량(2)의 하방을 유동하는 공기(A)가 연료저장탱크(100)로 향해 통과되는 것을 허용함과 동시에, 노면으로부터 유입되는 흙, 먼지 등과 같은 이물질(D)이 연료저장탱크(100)로 향해 통과되는 것을 차단한다. 즉, 냉각효율향상부(300)는 커버부(200)에 통풍 성능을 부여한다. 이에 따라 냉각효율향상부(300)는 차량(2)의 하방을 유동하는 공기(A)가 연료저장탱크(100)와 직접 접촉되도록 유도함으로써 연료저장탱크(100)를 보다 신속하고 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0033] 또한, 냉각효율향상부(300)는 다공성 구조에 의해 연료저장탱크(100)로부터 발생되는 수분(W)을 외부로 배출시킴과 동시에 배출되는 수분(W)의 일부를 저장한다. 냉각효율향상부(300)는 저장된 수분(W)이 연료저장탱크(100) 또는 외부 환경의 열에너지에 의해 증발되도록 유도한다. 즉, 냉각효율향상부(300)는 커버부(200)에 수분 배출 성능 및 저장 성능을 부여한다. 이에 따라 냉각효율향상부(300)는 연료저장탱크(100)로부터 발생되는 수분(W)이 커버부(200)에 과도하게 고이는 것을 방지할 수 있고, 수분(W)의 증발열에 의해 연료저장탱크(100)를 보다 신속하고 효율적으로 냉각시킬 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각효율향상부의 구성을 개략적으로 나타내는 확대도이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각효율향상부(300)는 제1냉각효율향상부재(310), 제2냉각효율향상부재(320)를 포함한다.
- [0036] 제1냉각효율향상부재(310)는 냉각효율향상부(300)의 일측 외관을 형성하고, 연료저장탱크(100)와 마주보게 배치된다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1냉각효율향상부재(310)는 제1바디부(311), 수분배출부(312)를 포함한다.
- [0038] 제1바디부(311)는 대략 판의 형태를 갖도록 형성되어 커버부(200)의 상면을 따라 배치된다. 제1바디부(311)는 상측면이 연료저장탱크(100)의 하측면과 소정 간격 이격되어 마주보게 배치된다. 제1바디부(311)는 연료저장탱크(100)와의 효율적인 열교환이 가능하도록 구리, 알루미늄 등 열전도도가 높은 재질로 구비될 수 있다.
- [0039] 수분배출부(312)는 제1바디부(311)를 관통하여 형성되고, 연료저장탱크(100)로부터 발생되는 수분(W)을 제2냉각효율향상부재(320)로 배출한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수분배출부(312)는 에칭 가공 등에 의해 제1바디부(311)를 격자 형태로 관통하는 복수개의 미세홀의 형태를 갖도록 형성될 수 있다. 수분배출부(312)의 단면 형상은 도 3에 도시된 사각형의 형상 이외에도 원형, 타원형, 다각형 등 다양한 형상으로 설계 변경이 가능하다. 수분배출부(312)의 단면적의 크기는 수분, 공기의 통과를 원활하게 허용할 수 있는 크기의 범위 내에서 다양하게 설계 변경이 가능하다.
- [0040] 제2냉각효율향상부재(320)는 제1냉각효율향상부재(310)와 연통되고, 지면과 마주보게 배치된다. 제2냉각효율향

상부재(320)의 기공률은 제1냉각효율향상부재(310)의 기공률보다 작게 형성될 수 있다. 이에 따라 제1냉각효율향상부재(310)와 제2냉각효율향상부재(320)는 상방 즉, 연료저장탱크(100)로부터 유입되는 수분(W)을 노면으로 원활하게 배출시킴과 동시에 하방, 즉 노면으로부터 유입되는 이물질(D)이 연료저장탱크(100)로 향해 통과되는 것을 차단할 수 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2냉각효율향상부재(320)는 제2바디부(321), 수분저장부(322)를 포함한다.

[0042] 제2바디부(321)는 대략 판의 형태를 갖도록 형성되어 커버부(200)의 하면을 따라 배치된다. 제2바디부(321)는 상측면이 제1바디부(311)의 하측면에 접하도록 배치된다. 제2바디부(321)는 제1바디부(311)와 일체로 제작될 수 있고, 이와 달리 제1바디부(311)와 별도로 제작된 후 제1바디부(311)의 하측면에 용접, 볼팅, 접착제 등에 의해 고정되는 것도 가능하다. 제2바디부(321)는 하측면이 지면과 마주보게 배치되고, 지면으로부터 유입되는 이물질(D)에 간섭되어 이물질(D)이 제1바디부(311)로 향해 통과되는 것을 차단한다. 제2바디부(321)는 연료저장탱크(100)와의 효율적인 열교환이 가능하도록 구리, 알루미늄 등 열전도도가 높은 재질로 구비될 수 있다.

[0043] 수분저장부(322)는 제2바디부(321)를 관통하여 형성되고, 연료저장탱크(100)로부터 발생하는 수분(W)의 일부를 저장한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수분배출부(312)는 예칭 가공 등에 의해 제2바디부(321)를 격자 형태로 관통하는 복수개의 미세홀의 형태를 갖도록 형성될 수 있다. 수분저장부(322)의 단면 형상은 도 3에 도시된 사각형의 형상 이외에도 원형, 타원형, 다각형 등 다양한 형상으로 설계 변경이 가능하다. 수분저장부(322)는 단면적이 수분배출부(312)의 단면적보다 작게 형성된다. 이에 따라 수분저장부(322)는 제2냉각효율향상부재(320)의 기공률을 제1냉각효율향상부재(310)의 기공률보다 작게 형성되도록 할 수 있다. 수분저장부(322)의 구체적인 단면적의 크기는 표면 장력에 의해 액체 상태의 수분(W)의 일부를 내부에 흡착시킬 수 있는 크기의 범위 내에서 다양하게 설계 변경이 가능하다. 또한, 수분저장부(322)의 개수는 제2냉각효율향상부재(320)의 기공률이 제1냉각효율향상부재(310)의 기공률보다 커지지 않게 하는 범위 내에서 다양하게 설계 변경이 가능하다.

[0044] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치(1)의 작동을 상세하게 설명하도록 한다.

[0045] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 냉각 장치의 작동 상태를 개략적으로 나타내는 작동도이다.

[0046] 도 4를 참조하면, 차량(2)의 주행 시 또는 별도의 외력에 의해 흙, 먼지 등과 같은 이물질(D)이 커버부(200)로 유입되는 경우, 제2바디부(321)는 이물질(D)의 통과를 차단하여 이물질(D)이 연료저장탱크(100)와 직접적으로 접촉되는 것을 방지한다.

[0047] 한편, 차량(2)의 하방을 유동하는 공기(A)는 수분저장부(322) 및 수분배출부(312)를 순차적으로 거쳐 커버부(200)를 통과한다.

[0048] 커버부(200)를 통과한 공기(A)는 연료저장탱크(100)와 접촉되고, 연료저장탱크(100)와의 열교환 작용에 의해 연료저장탱크(100)를 냉각시킨다.

[0049] 도 5를 참조하면, 외부 환경에 비해 연료저장탱크(100)의 온도가 상대적으로 낮게 유지되는 경우, 연료저장탱크(100)의 표면에는 수분(W)이 응결된다.

[0050] 일정량 이상 응결된 수분(W)은 자중에 의해 커버부(200)를 향해 떨어지고, 수분배출부(312)로 유입된 뒤 수분저장부(322)로 전달된다.

[0051] 수분저장부(322)로 전달된 수분(W)의 일부는 자중 및 모세관 현상에 의해 지면으로 배출된다.

[0052] 수분저장부(322)로 전달된 수분(W)의 나머지 일부는 제2바디부(321)에 대한 표면장력에 의해 지면으로 배출되지 않고 수분저장부(322)의 내부에 흡착되어 저장된다.

[0053] 도 6을 참조하면, 연료저장탱크(100)의 온도가 소정 온도 이상으로 상승됨에 따라 연료저장탱크(100)로부터 발생하는 열(H)은 수분저장부(322)의 내부에 저장된 수분(W)으로 전달된다.

[0054] 수분저장부(322)의 내부에 저장된 수분(W)은 연료저장탱크(100)로부터 발생하는 열을 흡수하며 증발되고, 연료저장탱크(100)는 수분(W)에 의해 흡수된 열에 의해 냉각된다.

[0055] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

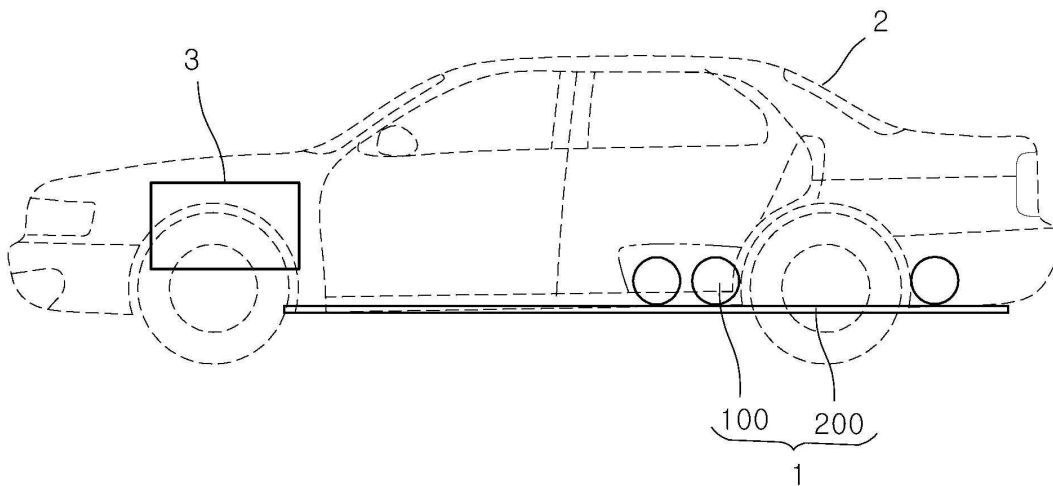
[0056] 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

### 부호의 설명

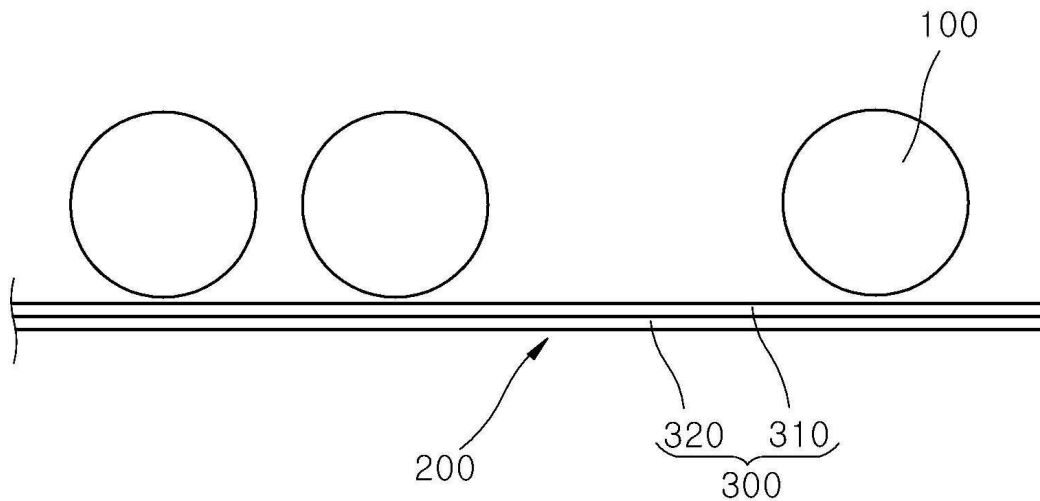
[0058] 1 : 연료전지 차량용 냉각 장치 2 : 차량  
3 : 연료전지부 100 : 연료저장탱크  
200 : 커버부 300 : 냉각효율향상부  
310 : 제1냉각효율향상부재 311 : 제1바디부  
312 : 수분배출부 320 : 제2냉각효율향상부재  
321 : 제2바디부 322 : 수분저장부  
A : 공기 D : 이물질  
W : 수분 H : 열

### 도면

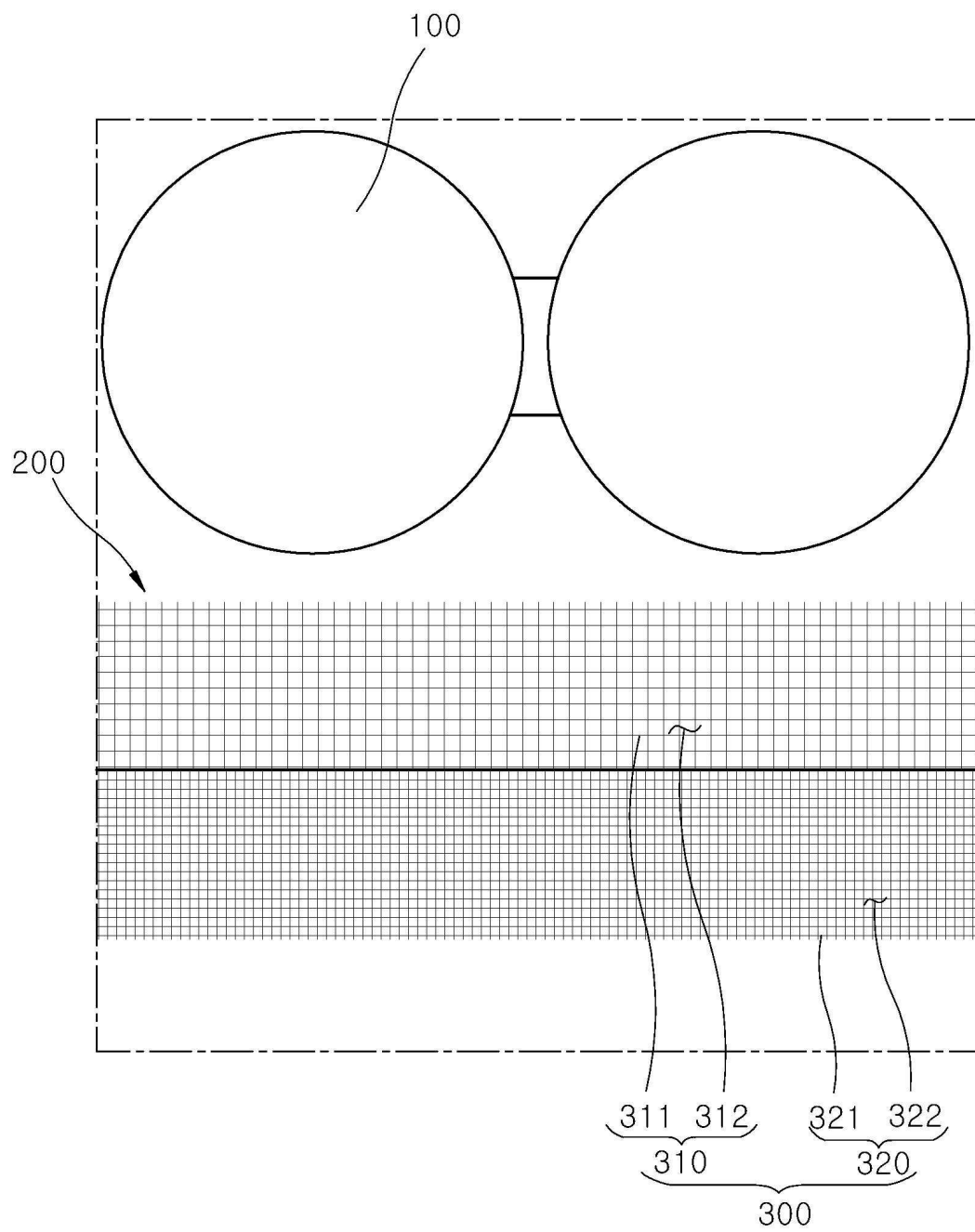
#### 도면1



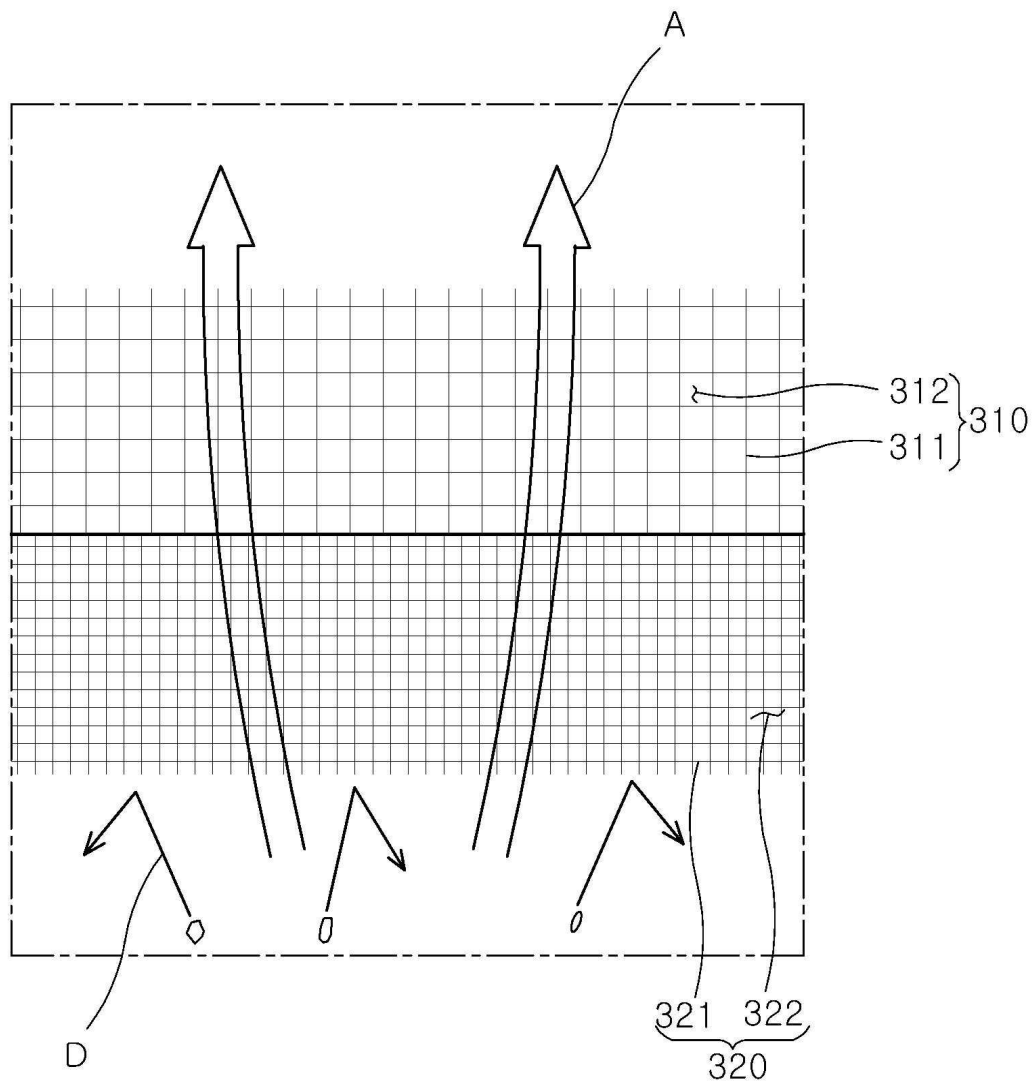
#### 도면2



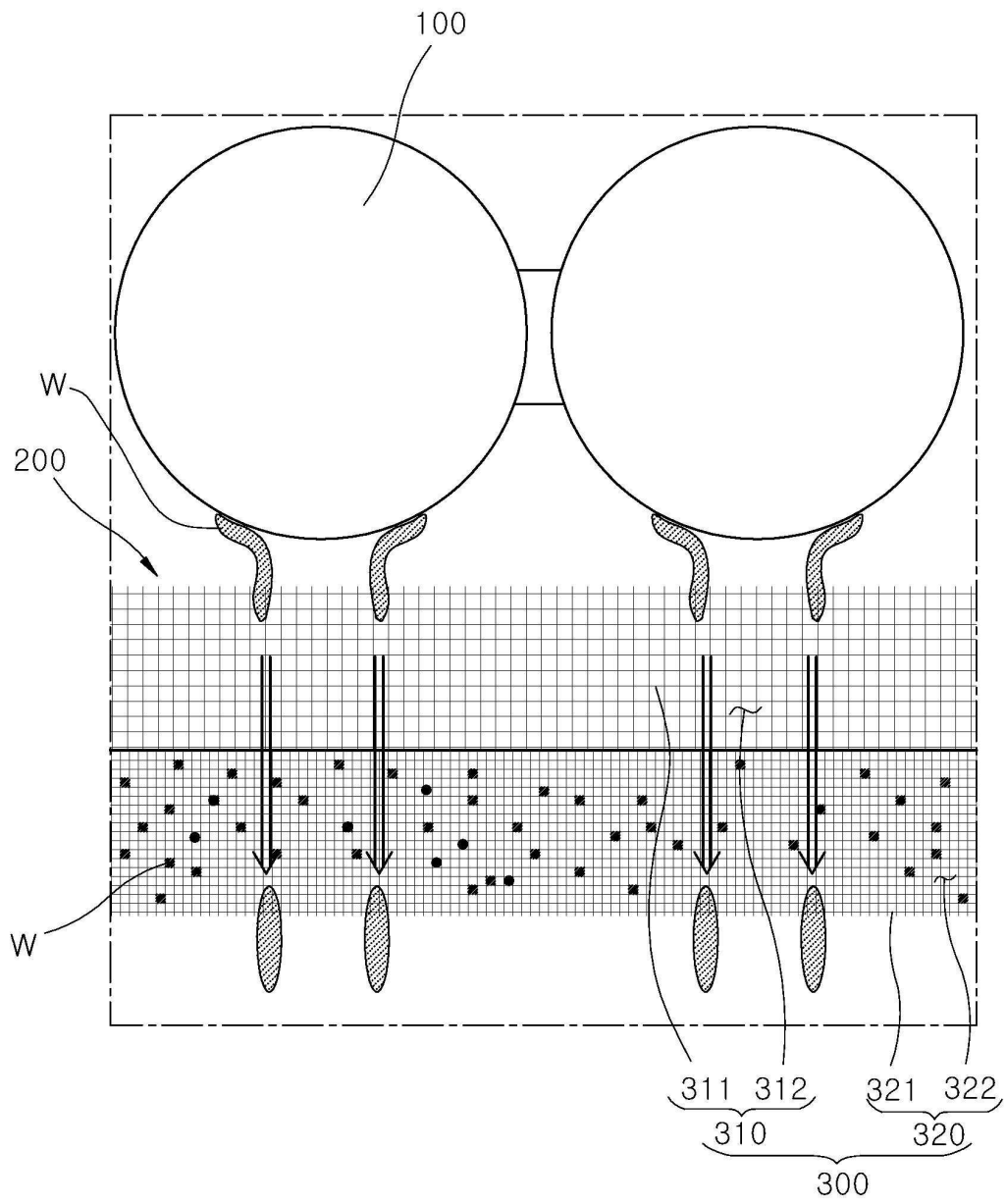
도면3



도면4



도면5



도면6

