



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0065663
(43) 공개일자 2024년05월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO1N 3/00 (2006.01) FO1N 1/08 (2006.01)
FO1N 1/10 (2006.01) HO1M 8/04119 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
FO1N 3/005 (2013.01)
FO1N 1/082 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0146661
- (22) 출원일자 2022년11월07일
심사청구일자 없음

- (71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
- (72) 발명자
박기호
경기도 화성시 수노을1로 148(새솔동, 송산신도시
대방노블랜드 더퍼스타지 1차) 106동 2403호
- (74) 대리인
특허법인씨엔에스

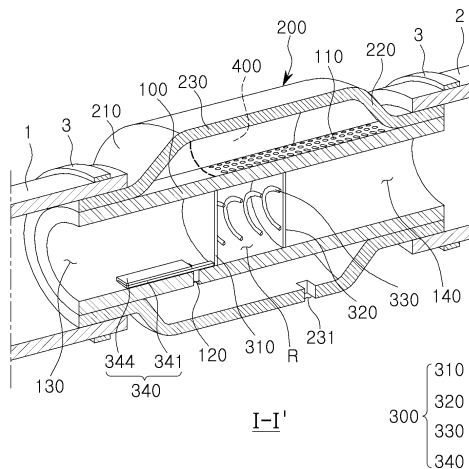
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 연료전지 차량용 소음기

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기는 외주면의 하부에 배치되어 물을 배출하는 제1 배수구와 외주면의 상부에 배치되어 가스가 유동하는 복수개의 가스 유동구가 형성되어 있는 내부관, 상기 내부관을 둘러싸며 상기 내부관의 사이에 가스와 물이 유동할 수 있는 공간을 형성하는 하우징, 상기 내부관의 내부에 배치되며, 상기 제1 배수구를 개방하거나 폐쇄하는 배수조절부를 포함하고, 상기 배수조절부는, 상기 내부관이 형성하는 내부 공간의 단면에 대응되는 형상을 가지고, 가스의 유동에 따라 내부관의 축방향으로 이동하는 이동판을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F01N 1/10 (2013.01)

H01M 8/04179 (2013.01)

H01M 2250/20 (2013.01)

Y02T 90/40 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

외주면의 하부에 배치되어 물을 배출하는 제1 배수구와 외주면의 상부에 배치되어 가스가 유동하는 복수개의 가스 유동구가 형성되어 있는 내부관;

상기 내부관을 둘러싸며 상기 내부관의 사이에 gas와 물이 유동할 수 있는 공간을 형성하는 하우징;

상기 내부관의 내부에 배치되며, 상기 제1 배수구를 개방하거나 폐쇄하는 배수조절부;

를 포함하고,

상기 배수조절부는,

상기 내부관이 형성하는 내부 공간의 단면에 대응되는 형상을 가지고, 가스의 유동에 따라 내부관의 축방향으로 이동하는 이동판을 포함하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 내부관은 양 단이 개방되어 있는 중공의 원통형 형태를 가지고, 물과 가스가 유입되는 유입구와, 가스가 배출되는 배출구를 더 포함하고,

상기 배수조절부는 상기 이동판과 상기 배출구 사이에 형성되는 제1 고정판을 포함하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 배수조절부는,

상기 이동판과 상기 제1 고정판 사이에 배치되는 탄성부재를 더 포함하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 가스 유동구는,

상기 이동판의 제1 위치와 상기 배출구 사이의 상기 내부관의 상부를 관통하여 형성되며,

상기 제1 위치는 상기 제1 배수구가 개방된 상태에서의 상기 이동판의 위치인,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 이동판이 상기 제1 위치에 있는 경우, 상기 제1 배수구는 개방되고, 상기 이동판은 상기 가스 유동구로의 가스 유동을 차단하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 이동판이 제2 위치로 이동하는 경우에는, 상기 이동판은 상기 내부관과 상기 하우징 사이의 공간으로 유동할 수 있게 복수개의 가스 유동구 중 일부를 개방하여 가스를 유동하게 하며,

상기 제2 위치는 상기 제1 배수구가 폐쇄된 상태에서의 상기 이동판의 위치인,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 내부관과 상기 하우징 사이의 공간에 구비되는 흡음재를 더 포함하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 흡음재는 상기 내부관과 상기 하우징 사이에 형성되는 공간의 상부에 구비되는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 배수조절부는,

상기 이동판과 결합하여 상기 이동판과 함께 내부관의 축방향으로 이동하는 배수구 개폐판; 및

상기 내부관에 고정되어, 상기 배수구 개폐판이 상기 이동판에 따라 제1 배수구를 개방하고 폐쇄할 수 있도록 경로를 안내하는 개폐판 가이드부;

를 포함하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 개폐판 가이드부는 상기 내부관에 고정되는 가이드 날개부를 더 포함하고,

상기 가이드 날개부는 상기 내부관의 축방향을 따라, 상기 가이드 날개부를 관통하여 형성되는 제3 배수구를 더 포함하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 11

제2항에 있어서,
상기 제1 고정판과 상기 배출구 사이에는 제2 고정판이 배치되며,
상기 제2 고정판은 상기 제1 고정판 및 상기 내부관과 함께 공명공간을 형성하는,
연료전지 차량용 소음기.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 가스 유동구는 적어도 하나의 공명 조절구를 포함하고,
상기 적어도 하나의 공명 조절구는 상기 공명공간을 형성하는 상기 내부관의 상부에 배치되며, 상기 공명공간
측으로 미리 설정된 길이만큼 돌출되는 공명조절튜브와 결합되는,
연료전지 차량용 소음기.

청구항 13

연료전지 스택에서 배출되는 물과 가스를 통과시키며, 상부에는 복수개의 가스 유동구가 형성되고, 하부에는 제
1 배수구가 형성되어 있는 내부관;
상기 내부관에 소정의 간격을 두고 공간을 형성하며 상기 내부관의 외주면을 에워싸고 있는 하우징; 및
상기 가스의 유동에 따라 내부관의 축방향으로 이동하는 이동판과 상기 이동판과 함께 이동하며 상기 제1 배수
구를 개폐하는 배수구 개폐부를 포함하는 배수조절부;
를 포함하고,
상기 하우징의 일단은 가스 및 물이 유입되는 전방호스에 삽입되고, 타단은 가스를 외부로 배출하는 후방호스에
삽입되어 결합부재에 의해 고정되는,
연료전지 차량용 소음기.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 배수조절부는,
상기 가스의 유동량에 따라 상기 이동판의 위치가 변화하여 상기 가스 유동구를 통하여 상기 가스를 유동하게
하거나, 제1 배수구를 통하여 상기 물을 유동하게 하는,
연료전지 차량용 소음기.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 이동판이 제1 위치에 있는 경우에는 상기 제1 배수구를 개방하고, 상기 이동판이 제2 위치에서 복수개의

가스 유동구 중 적어도 일부가 개방되며,

상기 제1 위치는 상기 제1 배수구가 개방된 상태에서의 상기 이동판의 위치이고, 상기 제2 위치는 상기 제1 배수구가 폐쇄된 상태에서의 상기 이동판의 위치인,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 내부관은 물과 가스가 유입되는 유입구와, 가스가 배출되는 배출구를 더 포함하고,

상기 배수조절부는 상기 이동판과 상기 배출구 사이에 배치되는 제1 고정판과, 상기 이동판과 상기 제1 고정판 사이에 배치되는 탄성부재를 더 포함하고,

상기 이동판은 상기 가스의 유동량에 따라 위치가 변화하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 고정판과 상기 배출구 사이에는 제2 고정판이 배치되며,

상기 제2 고정판은 상기 제1 고정판 및 상기 내부관의 내주면과 함께 공명공간을 형성하는,

연료전지 차량용 소음기.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 가스 유동구는 적어도 하나의 공명 조절구를 포함하고,

상기 적어도 하나의 공명 조절구는 상기 공명공간을 형성하는 상기 내부관의 상부에 배치되며, 상기 공명공간 측으로 미리 설정된 길이만큼 돌출되는 공명조절튜브와 결합되는,

연료전지 차량용 소음기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료전지 차량용 소음기에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 환경문제를 해소하기 위하여 다양한 친환경 차량이 개발되고 있다. 친환경 차량은 배터리를 이용하여 주행하는 전기차와 함께, 연료전지를 이용한 연료전지 차량이 대표적이다. 그 중 연료전지 차량은 연료전지 스택에서 수소 반응에 의하여 물이 발생하고, 연료전지 차량의 배기라인을 통하여 스택에서 발생하는 공기, 수증기, 수소, 물 등이 배출되게 된다. 연료전지 차량의 배기라인은 스택에서 발생하는 공기, 수증기, 수소, 물 등이 외부 배출을 위한 통로 역할을 하며, 연료전지에서 발생한 물을 배수하는 기능을 하고 있다.

[0004] 한편, 연료전지 차량의 배기라인에는 소음을 저감하기 위한 소음기를 구비하고 있다. 종래 기술에 따른 소음기는 부피가 커서 소음기의 마운팅 부재가 필요하였다. 또한, 큰 부피에 따라 주변 부품과의 간섭으로 인하여, 소

음 발생 지점에서 떨어진 지점에 설치되어 소음기의 효과를 떨어뜨리고 있다. 또한, 물을 배수하는 과정에서 드레인(drain) 호스를 통하여 물과 함께 수소가스 수증기 등이 함께 배출되고, 기류음을 발생하는 문제가 있었다.

[0005] 또한, 종래 기술에 따른 소음기는 사이즈가 커서 별도의 마운팅 구조를 요구하고 있으며, 큰 사이즈는 연료전지 차량의 배터리, 수소 탱크 등의 주변 장치와의 간섭으로 인하여 배치하는데 어려움이 있다. 이로 인하여, 소음기는 소음원과 가까울수록 소음을 감소시켜 주는 효과가 우수하지만, 추가적인 마운팅 구조와 주변 장치와의 간섭으로 인하여 소음원에 가까운 위치에 소음기를 배치하지 못하고, 소음원에서 떨어진 위치에 소음기를 배치하고, 배기 호스를 통하여 연결하여 사용하고 있는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점 중 적어도 일부를 해결하기 위하여, 본 발명은 일 측면으로서, 별도의 마운팅 장치 없이도 설치가능한 연료전지 차량용 소음기를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 또한, 본 발명의 다른 측면으로서, 연료전지 차량의 주차, 정차 등 저부하 시에 배수를 수행하고 연료전지 차량의 주행 등 고부하 시에 배수구를 차단함으로써, 연료전지 차량의 주행 등 고부하 시에 배수구를 통하여 다량의 가스가 배출되어 발생하는 소음을 방지할 수 있는 연료전지 차량용 소음기를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 측면으로서, 연료전지 차량의 주차, 정차 등 저부하 시에 배수를 수행하고 연료전지 차량의 주행 등 고부하 시에 배수구를 차단함으로써, 배수구를 통하여 배출되는 다량의 가스에 포함되어 함께 배출되는 수소 가스를 저부하시에 배출하게 되어, 수소 가스의 배출 농도를 저감 시킬 수 있는 연료전지 차량용 소음기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기는 외주면의 하부에 배치되어 물을 배출하는 제1 배수구와 외주면의 상부에 배치되어 가스가 유동하는 복수개의 가스 유동구가 형성되어 있는 내부관, 상기 내부관을 둘러싸며 상기 내부관의 사이에 가스 및 물이 유동할 수 있는 공간을 형성하는 하우징, 상기 내부관의 내부에 배치되며, 상기 제1 배수구를 개방하거나 폐쇄하는 배수조절부를 포함하고, 상기 배수조절부는, 상기 내부관이 형성하는 내부 공간의 단면에 대응되는 형상을 가지고, 가스의 유동에 따라 내부관의 축방향으로 이동하는 이동판을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 내부관은 양 단이 개방되어 있는 중공의 원통형 형태를 가지고, 물과 가스가 유입되는 유입구와, 가스가 배출되는 배출구를 더 포함하고, 상기 배수조절부는 상기 이동판과 상기 배출구 사이에 형성되는 제1 고정판을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 이동판과 상기 제1 고정판 사이에 배치되는 탄성부재를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 가스 유동구는, 상기 이동판의 제1 위치와 상기 배출구 사이의 상기 내부관의 상부를 관통하여 형성되며, 상기 제1 위치는 상기 제1 배수구가 개방된 상태에서의 상기 이동판의 위치일 수 있다.

[0015] 상기 이동판이 상기 제1 위치에 있는 경우, 상기 제1 배수구는 개방되고, 상기 이동판은 상기 가스 유동구로의 가스 유동을 차단할 수 있다.

[0016] 상기 이동판이 제2 위치로 이동하는 경우에는, 상기 이동판은 상기 내부관과 상기 하우징 사이의 공간으로 유동할 수 있게 복수개의 가스 유동구 중 일부를 개방하여 가스를 유동하게 하며, 상기 제2 위치는 상기 제1 배수구가 폐쇄된 상태에서의 상기 이동판의 위치일 수 있다.

[0017] 상기 내부관과 상기 하우징 사이의 공간에 구비되는 흡음재를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 흡음재는 상기 내부관과 상기 하우징 사이에 형성되는 공간의 상부에 구비될 수 있다.

[0019] 상기 배수조절부는, 상기 이동판과 결합하여 상기 이동판과 함께 내부관의 축방향으로 이동하는 배수구 개폐판, 및 상기 내부관에 고정되어, 상기 배수구 개폐판이 상기 이동판에 따라 제1 배수구를 개방하고 폐쇄할 수 있도록

록 경로를 안내하는 개폐판 가이드부를 포함할 수 있다.

- [0020] 상기 개폐판 가이드부는 상기 내부관에 고정되는 가이드 날개부를 더 포함하고, 상기 가이드 날개부는 상기 내부관의 축방향을 따라, 상기 가이드 날개부를 관통하여 형성되는 제3 배수구를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 고정판과 상기 배출구 사이에는 제2 고정판이 배치되며, 상기 제2 고정판은 상기 제1 고정판 및 상기 내부관과 함께 공명공간을 형성할 수 있다.
- [0022] 상기 가스 유동구는 적어도 하나의 공명 조절구를 포함하고, 상기 적어도 하나의 공명 조절구는 상기 공명공간을 형성하는 상기 내부관의 상부에 배치되며, 상기 공명공간 측으로 미리 설정된 길이만큼 돌출되는 공명조절튜브와 결합될 수 있다.
- [0023] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기는 연료전지 스택에서 배출되는 물과 가스를 통과시키며, 상부에는 복수개의 가스 유동구가 형성되고, 하부에는 제1 배수구가 형성되어 있는 내부관, 상기 내부관에 소정의 간격을 두고 공간을 형성하며 상기 내부관의 외주면을 에워싸고 있는 하우징, 및 상기 가스의 유동에 따라 내부관의 축방향으로 이동하는 이동판과 상기 이동판과 함께 이동하며 상기 제1 배수구를 개폐하는 배수구 개폐부를 포함하는 배수조절부를 포함하고, 상기 하우징의 일단은 가스와 물이 유입되는 전방호스에 삽입되고, 타단은 가스를 외부로 배출하는 후방호스에 삽입되어 고정될 수 있다.
- [0024] 상기 배수조절부는, 상기 가스의 유동량에 따라 상기 이동판의 위치가 변화하여 상기 가스 유동구를 통하여 상기 가스를 유동하게 하거나, 제1 배수구를 통하여 상기 물을 유동하게 할 수 있다.
- [0025] 상기 이동판이 제1 위치에 있는 경우에는 상기 제1 배수구를 개방하고, 상기 이동판이 제2 위치에서 복수개의 가스 유동구 중 적어도 일부가 개방되며, 상기 제1 위치는 상기 제1 배수구가 개방된 상태에서의 상기 이동판의 위치이고, 상기 제2 위치는 상기 제1 배수구가 폐쇄된 상태에서의 상기 이동판의 위치일 수 있다.
- [0026] 상기 내부관은 물과 가스가 유입되는 유입구와, 가스가 배출되는 배출구를 더 포함하고, 상기 배수조절부는 상기 이동판과 상기 배출구 사이에 배치되는 제1 고정판과, 상기 이동판과 상기 제1 고정판 사이에 배치되는 탄성부재를 더 포함하고, 상기 이동판은 상기 가스의 유동량에 따라 위치가 변화할 수 있다.
- [0027] 상기 제1 고정판과 상기 배출구 사이에는 제2 고정판이 배치되며, 상기 제2 고정판은 상기 제1 고정판 및 상기 내부관의 내주면과 함께 공명공간을 형성할 수 있다.
- [0028] 상기 가스 유동구는 적어도 하나의 공명 조절구를 포함하고, 상기 적어도 하나의 공명 조절구는 상기 공명공간을 형성하는 상기 내부관의 상부에 배치되며, 상기 공명공간 측으로 미리 설정된 길이만큼 돌출되는 공명조절튜브와 결합될 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예에 의하면, 연료전지 차량용 소음기는 별도의 마운팅 장치 없이도 설치할 수 있으며, 부피가 작아 주변 장치에 크게 간섭 받지 않고 소음원에 가깝게 설치할 수 있다.
- [0031] 또한, 소음원으로부터 가깝게 설치가능 함에 따라 소음기로 인한 소음 저감효과를 극대화할 수 있을 뿐만 아니라, 소음원에서 소음기까지 이동하며 증가되는 소음을 줄일 수 있어, 소음기의 사이즈와 흡음재의 양을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 연료전지 차량의 부하가 적게 발생하는 상황에서 물을 배출함에 따라, 배수구를 통하여 가스가 함께 배출될 때 발생하는 기류음으로 인한 소음을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 연료전지 차량의 부하가 적게 발생하는 상황에서 물을 배출함에 따라, 배수구를 통하여 물과 함께 배출되는 수소 가스의 유량이 감소하게 되고, 종래기술에 대비하여 수소 가스의 확산이 상대적으로 감소됨으로써, 배출홀에서 일정거리 이격된 위치에서 측정되는 수소 가스의 농도가 낮게 측정되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기의 I-I'선에 따른 사시 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기의 II-II'선에 따른 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기의 배수구 개폐부를 확대하여 보여주는 사시도이다.

도 6a은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기에 가스가 적게 흐를 때의 상태를 보여주는 도면이다.

도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기에 가스가 적게 흐를 때의 배수구 개폐부 상태를 확대하여 보여주는 도면이다.

도 7a은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기에 가스가 많이 흐를 때의 상태를 보여주는 도면이다.

도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기에 가스가 많이 흐를 때의 배수구 개폐부 상태를 확대하여 보여주는 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기의 단면 사시도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기의 단면 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0037] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. '및/또는'이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0038] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0039] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0040] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다

[0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량의 블록도이다.

[0043] 연료전지 차량은 연료 전지로부터 생산된 전력으로 모터를 구동 시켜 주행하는 차량일 수 있다. 연료전지 차량은 공기공급기(1010), 연료전지 스택(1020)과 수소 탱크(1030), 전력변환장치(1040), 배터리(1050), 및 모터(1060)를 포함할 수 있다. 연료전지 스택(1020)은 공기공급기(1010)를 통해 유입되는 외기로부터 획득하는 산소와 수소 탱크(1030)에서 공급받는 수소를 반응시켜 전력을 생산할 수 있다. 연료전지 스택(1020)에서는 직류 전원을 생산할 수 있고, 전력변환장치(1040)는 연료전지 스택(1020)에서 생산된 직류 전원을 교류로 변환시킬 수 있다. 교류로 변환된 전력은 모터(1060)로 공급되어, 모터에 연결된 축을 회전시켜 구동력을 발생시킬 수 있다. 또한, 연료전지 스택(1020)에서 생산된 직류 전원 또는 회생제동을 통해 생성된 교류 전원은 전력변환장치

(1040)를 거쳐 배터리(1050)에 저장될 수 있다. 배터리(1050)에 저장된 전력은 연료전지 스택(1020)에서 생산된 전력과 마찬가지로 전력변환장치(1040)를 거쳐 교류로 변환되어 모터(1060)에 공급될 수 있다. 연료전지 스택(1020)에서 전력을 생산하는 과정에서 산소와 수소의 화학반응으로 물이 생성되며, 생성된 물을 외부로 배출하게 된다. 여기서, 생성된 물과 반응 후 남은 수소, 산소를 일부 추출한 잔여공기가 배기 호스를 통하여 함께 외부로 배출되게 된다.

[0044] 또한, 연료전지 차량의 경우, 일반 가솔린 차량과 달리 엔진이 아닌 모터로 구동되기 때문에 사용자에게는 작은 소음도 크게 인식될 수 있어, 물과 수소를 포함한 잔여 가스를 소음기를 통하여 배출할 필요가 있다. 이 때, 소음기는 소음원과 가깝게 설치될수록 소음감감 효과가 좋을 수 있다.

[0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 I-I'선에 따른 사시 단면도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 II-II'선에 따른 단면도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 배수구 개폐부(340)를 확대하여 보여주는 사시도이다.

[0047] 도 2를 참조하면, 연료전지 차량용 소음기(10)는 연료전지 스택(1020) 측에 배치되는 전방호스(1)와 외기와 연결되는 후방호스(2) 사이에 구비될 수 있다. 연료전지 차량용 소음기(10)의 일측은 전방호스(1)에 삽입되고, 타측은 후방호스(2)에 삽입되어 각각 클램프(clamp) 등과 같은 결합부재(3)를 통해 연결될 수 있다. 연료전지 스택(1020)에서 생성되는 물과 가스는 전방호스(1)를 통해 연료전지 차량용 소음기(10)로 전달될 수 있다. 연료전지 차량용 소음기(10)는 물과 가스를 분리하여 물은 배수구를 통하여 외부로 배출하고, 가스는 가스 유동구(110)를 통하여 후방호스(2)를 통하여 외부로 배출될 수 있다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 의한 연료전지 차량용 소음기(10)는 별도의 마운팅 부재 없이 호스와 결합하여 구비될 수 있다. 또한, 연료전지 차량용 소음기(10)와 전방호스(1) 또는 후방호스(2)의 결합부재는 클램프에 한정되지 않고, 커플링(coupling)등 연료전지 차량용 소음기(10)가 전방호스(1) 또는 후방호스(2)에 삽입되어 고정될 수 있는 다양한 방법이 적용될 수 있다.

[0048] 도 3을 참조하면, 연료전지 차량용 소음기(10)는 내부관(100), 하우징(200), 및 배수조절부(300)를 포함할 수 있다.

[0049] 내부관(100)은 소정의 길이를 가지고 연장되며, 양쪽이 개방되어 있는 파이프 형태일 수 있다. 내부관(100)의 일측은 전방호스(1)를 통하여 물과 가스가 유입될 수 있다. 유입된 물은 내부관(100)의 하부면에 형성된 제1 배수구(120)를 통하여 배출되고, 유입된 가스는 내부관(100)의 상부면에 형성된 가스 유동구(110)를 통과하여, 내부관(100)의 타측에 연결된 후방호스(2)를 통하여 배출될 수 있다. 여기서, 전방호스(1)를 통하여 물과 가스가 유입되는 일측을 유입구(130)라고 하고, 유입구(130)를 통하여 유입된 가스가 후방호스(2)를 통하여 배출되는 타측을 배출구(140)라고 할 수 있다.

[0050] 하우징(200)은 양쪽이 개방되어 있는 중공체의 형태를 가질 수 있다. 하우징(200)은 전방호스(1)와 연결되는 전방호스 결합부(210)와 후방호스(2)와 연결되는 후방호스 결합부(220), 전방호스 결합부(210)와 후방호스 결합부(220)를 이어주는 몸통부(230)를 포함할 수 있다. 전방호스 결합부(210)는 양쪽이 개방된 형태를 가지고, 일측은 내부관(100) 사이에 삽입되어, 일측의 내면과 내부관(100)의 외면이 접할 수 있다. 전방호스 결합부(210)의 타측에는 몸통부(230)와 연결될 수 있다. 몸통부(230)는 전방호스 결합부(210)와 후방호스 결합부(220) 사이에 배치되어 연결될 수 있다. 몸통부(230)는 내부관(100)보다 큰 단면을 가지고 내부관(100)을 감싸는 중공의 원통일 수 있다. 후방호스 결합부(220)는 몸통부(230)를 사이에 두고, 전방호스 결합부(210)와 대향하여 배치되며, 후방호스 결합부(220)의 일측은 몸통부(230)와 연결되고, 타측은 내부관(100)이 삽입되어, 타측의 내면과 내부관(100)의 외면이 접할 수 있다. 전방호스 결합부(210)와 후방호스 결합부(220)는 내부관(100)을 삽입한 채로 각각 전방호스(1)와 후방호스(2)에 삽입되어 클램프와 같은 결합부재(3)를 통하여 결합할 수 있다.

[0051] 하우징(200)의 하부에는 하우징(200)을 관통하여 제2 배수구(231)가 형성될 수 있다. 내부관(100)에 유입된 물은 제1 배수구(120)를 통해 내부관(100)과 하우징(200) 사이의 공간으로 이동하여 제2 배수구(231)를 통하여 외부에 배출될 수 있다.

[0052] 배수조절부(300)는 이동판(310), 제1 고정판(320), 탄성부재(330) 및 배수구 개폐부(340)를 포함할 수 있다.

[0053] 이동판(310)과 제1 고정판(320)은 소정의 두께를 가진 판으로써, 내부관(100)의 내부공간에 단면과 대응하는 단면을 가질 수 있다. 즉, 이동판(310)과 제1 고정판(320)은 내부관(100)에 흐르는 가스의 유동을 방해할 수 있고, 이동판(310) 및 제1 고정판(320)과 내부관(100) 사이 결합부위로는 가스가 거의 유동하지 않을 수 있다.

여기서, 이동판(310)과 제1 고정판(320)은 내부관(100)의 내부에 배치되며, 이동판(310)은 유입구(130)측에 배치되고, 제1 고정판(320)은 배출구 측에 배치될 수 있다. 이동판(310)은 내부관(100)의 축방향으로 이동가능할 수 있다. 제1 고정판(320)은 이동판(310)과 달리 내부관(100)에 고정되어 움직이지 않을 수 있다. 이동판(310)과 제1 고정판(320)은 내부관(100)의 내부에 배치되며, 내부관(100)의 내부 공간이 형성하는 단면과 동일한 형상을 가지고 있어 내부관(100)을 막을 수 있다. 또한, 이동판(310)과 제1 고정판(320) 사이에는 탄성부재(330)를 포함하고 있으며, 제1 고정판(320)은 내부관(100)에 고정되고, 이동판(310)은 이동할 수 있다. 즉, 이동판(310)은 가스의 유동에 의해 유입구(130)측면에서 작용하는 힘의 크기에 따라 이동판(310)은 제1 고정판(320)측으로 이동하거나, 유입구(130)측으로 이동할 수 있다. 보다 상세하게는, 유입구(130)측으로 유입되는 가스가 이동판(310)을 가하는 압력의 크기는 유입되는 가스유량이 커질수록 함께 커질 수 있다. 따라서, 유입구(130)측으로 유입되는 가스가 많으면, 이동판(310)은 제1 고정판(320)측으로 이동할 수 있고, 유입구(130)측으로 유입되는 가스가 적어지면, 이동판(310)은 탄성부재(330)의 복원력에 따라 다시 제1 고정판(320)의 반대측으로 이동할 수 있다.

[0054] 여기서, 유입구(130)측으로 유입되는 가스가 적은 상태에서 이동판(310)에 탄성부재(330)의 탄성력 보다 작은 외력이 작용하고 있는 상태의 위치를 이동판(310)의 제1 위치라고 할 수 있다.

[0055] 탄성부재(330)는 이동판(310)과 제1 고정판(320) 사이에 배치되며, 이동판(310)에 유입되는 가스에 의해 작용하는 압력 커지면 길이가 줄어들 수 있고, 압력이 작아지면 복원력에 의해 다시 본래의 길이로 돌아갈 수 있다. 다시 말하면, 연료전지 차량이 주행 중인 경우와 같이 연료전지의 부하가 큰 경우에는 다량의 가스가 유입되어 이동판(310)을 강한 압력을 제공하게 되어 탄성부재(330)의 길이가 감소하고, 이동판(310)이 제1 고정판(320)방향으로 이동하게 될 수 있다. 또한, 연료전지 차량이 주, 정차 중인 경우와 같이 연료전지의 부하가 작은 경우에는 가스의 유입량이 적어 이동판(310)에 가하는 압력이 감소하여, 탄성부재(330)가 복원력에 따라 원래 상태로 돌아가게 되며, 이동판(310)은 원래의 위치로 돌아오게 된다. 여기서, 탄성부재(330)는 소정의 두께를 가진 와이어가 코일형태로 감겨진 스프링일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0056] 배수구 개폐부(340)는 배수구 개폐판(341)과 개폐판 가이드부(344)를 포함할 수 있다. 도 3과 함께 도 5를 참조하면, 제1 배수구(120)는 배수구 개폐부(340)에 의해 개방되고 폐쇄될 수 있다. 배수구 개폐판(341)은 소정의 두께를 가진 판의 형태로, 이동판(310)과 결합하는 이동판 연결부(342)와 개폐판 가이드부(344)에 삽입되는 가이드 삽입부(343)를 포함할 수 있다. 이동판 연결부(342)와 가이드 삽입부(343)의 폭은 서로 다른 폭을 가지고 있을 수 있다. 여기서, 이동판 연결부(342)의 폭은 제1 배수구(120)의 적어도 일부를 개방되게 할 수 있는 폭을 가질 수 있고, 가이드 삽입부(343)의 폭은 제1 배수구(120)를 폐쇄할 수 있는 폭을 가질 수 있다. 즉, 제1 배수구(120) 상부에 이동판 연결부(342)가 위치하는 경우에는 제1 배수구(120)를 통하여 물이 흐를 수 있고, 반대로 제1 배수구(120) 상부에 가이드 삽입부(343)가 위치하는 경우에는 제1 배수구(120)를 통하여 물이 흐르지 못 할 수 있다. 여기서, 가이드 삽입부(343)는 내부관(100)의 내면과 동일한 곡률을 가지고 내부관(100)의 내면에 접하여 제1 배수구(120)를 막을 수 있다.

[0057] 개폐판 가이드부(344)는 소정의 높이를 가지고 내부관(100)의 하면에 형성되어 있는 한 쌍의 가이드 날개부(346)와 가이드 날개부(346)를 이어주는 가이드 덮개부(345)를 포함할 수 있다. 한 쌍의 가이드 날개부(346)는 서로 대향하여 내부관(100)의 길이 방향으로 형성되며, 가이드 삽입부(343)의 폭방향의 양단과 각각 접할 수 있다. 즉, 내부관(100)의 내면과 한 쌍의 날개부 및 가이드 덮개부(345)는 가이드 삽입부(343)를 감싸는 형태를 가질 수 있다. 다시 말하면, 가이드 삽입부(343)의 하면은 내부관(100)의 내면과 동일한 곡률을 가지고 접하며, 가이드 삽입부(343)의 양 측면은 가이드 날개부(346)에 접하며, 가이드 삽입부(343)의 상면은 가이드 덮개부(345)에 접할 수 있다. 가이드 삽입부(343)는 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 통로를 따라 이동할 수 있다.

[0058] 여기서, 가이드 날개부(346)는 제3 배수구(347)를 더 포함하고 있을 수 있다. 내부관(100)의 하부에는 물이 흐르게 되며, 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 공간에도 물이 유입될 수 있다. 유입된 물은 가이드 삽입부(343)가 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 공간 사이를 움직일 때, 표면장력 등 저항이 발생하여 가이드 삽입부(343)의 움직임을 방해할 수 있어, 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 공간에 유입된 물을 제거할 필요가 있다. 제3 배수구(347)는 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 공간에 유입된 물을 배출시킬 수 있다. 특히, 내부관(100)에 가스가 유동하는 경우, 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 공간의 유속은 작지만, 공간 외부의 유속은 클 수 있다. 따라서, 베르누이의 정리에 따라 유체가 흐르는 곳의 압력과 속도는 반비례하는 관계를 가지고, 내부관(100)의 내면과 개폐판 가이드부(344)가 형성하는 공간보다 개폐판 가이드부(344)의 외부에 더 많은 가스가 유

동하게 될 수 있다. 따라서, 개폐판 가이드부(344) 내측이 외측보다 압력이 커지게 되어, 내측에 있는 물은 자연스럽게 제3 배수구(347)를 통하여 외측으로 배출될 수 있다.

- [0059] 여기서, 이동판(310)과 결합된 배수구 개폐판(341)이 제1 배수구(120)를 개방하는 상태에서의 이동판의 위치를 제1 위치라고 하고, 배수구 개폐판(341)이 제1 배수구(120)를 폐쇄하는 상태에서의 이동판(310)의 위치를 제2 위치라고 할 수 있다.
- [0060] 다시 도 3을 참조하면, 내부관(100)은 가스 유동구(110)와 제1 배수구(120)를 포함할 수 있다.
- [0061] 가스 유동구(110)는 내부관(100)의 상부에만 배치될 수 있고, 이동판(310)의 제1 위치에서부터 후방호스(2) 방향으로 복수 개 형성될 수 있다. 여기서, 이동판(310)의 제1 위치는 유입되는 가스가 이동판(310)에 가하는 압력이 없거나 압력이 작은 상태로서, 제1 배수구(120)가 개방된 상태로 있을 수 있는 상태에서의 이동판(310)의 위치일 수 있다. 가스 유동구(110)는 이동판(310)의 제1 위치에서 후방호스(2) 방향으로 형성되고, 이동판(310)의 제1 위치에서 전방호스(1) 사이에는 형성되지 않을 수 있다. 전방호스(1)와 이동판(310)의 제1 위치 사이에 가스 유동구(110)가 형성되면, 전방호스(1)를 통해 유입되는 가스가 이동판(310)에 압력을 가하는 동안 유입되는 가스가 전방호스(1)측에 형성된 가스 유동구(110)로 유출되게 됨으로써, 이동판(310)에 가하는 압력이 줄어들게 되어 이동판(310)을 이동시키지 못할 수 있다. 따라서, 가스 유동구(110)는 이동판(310)의 제1 위치에서 후방호스(2) 방향으로 형성될 수 있다.
- [0062] 또한, 가스 유동구(110)는 내부관(100)의 상부에만 형성될 수 있다. 가스 유동구(110)가 형성된 내부관(100)과 하우징(200) 사이의 공간에는 후술될 흡음재(400)가 구비될 수 있고, 가스 유동구(110)가 하부에 형성되는 경우에는 하부에 형성된 가스 유동구(110)를 감싸는 흡음재(400)가 물에 젖게 되어, 흡음재(400)의 기능이 저하될 뿐만 아니라 물을 배출하는 것도 방해하게 될 수 있다.
- [0063] 제1 배수구(120)는 전방호스(1)와 이동판(310)의 제1 위치 사이에 배치되고, 내부관(100)의 하부를 관통하여 형성될 수 있다.
- [0064] 내부관(100)과 하우징(200) 사이의 공간에는 흡음재(400)가 구비될 수 있다. 도 4을 참조하면, 흡음재(400)는 내부관(100)과 하우징(200) 사이의 상부공간에 형성되어 내부관(100)에 형성되어 있는 가스 유동구(110)가 형성된 부위에 대응하여, 형성된 가스 유동구(110)를 감싸도록 형성될 수 있다. 즉, 내부관(100)으로 유입되어 가스 유동구(110)를 통과한 가스는 모두 흡음재(400)를 통과한 후 다시 가스 유동구(110)를 통하여 내부관(100)으로 유동하여 배출될 수 있다.
- [0065] 흡음재(400)는 가스가 유동하면서 소음을 흡수하도록 구성될 수 있다. 또한, 흡음재(400)는 내부관(100)과 하우징(200) 사이의 상부공간에 형성될 수 있고, 하부공간을 통해 물의 흐름을 방해하지 않을 수 있고, 흡음재(400)가 물을 흡수하여 성능이 저하되고 중량이 증가하는 문제를 방지할 수 있다.
- [0067] 도 6a은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)에 가스가 적게 흐를 때의 상태를 보여주는 도면이고, 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)에 가스가 적게 흐를 때의 배수구 개폐부(340) 상태를 확대하여 보여주는 도면이며, 도 7a은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)에 가스가 많이 흐를 때의 상태를 보여주는 도면이고, 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)에 가스가 많이 흐를 때의 배수구 개폐부(340) 상태를 확대하여 보여주는 도면이다. 여기서, 이동판(310)과 결합된 배수구 개폐판(341)이 제1 배수구(120)를 개방하는 상태에서의 이동판의 위치를 제1 위치(P1)라고 하고, 배수구 개폐판(341)이 제1 배수구(120)를 폐쇄하는 상태에서의 이동판(310)의 위치를 제2 위치(P2)라고 할 수 있다.
- [0068] 도 6a, 도 6b, 도 7a와 도 7b를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 동작을 설명한다.
- [0069] 도 6a와 도 6b는 차량이 주, 정차 등으로 연료전지의 부하가 낮아, 연료전지에서 유입되는 가스의 유량이 적은 상태에 있어서 연료전지 차량용 소음기(10)의 동작상태를 보여준다. 연료전지 차량에 부하가 적은 경우에는 연료전지를 통해 유입되는 가스의 유량이 적어, 유입되는 가스가 이동판(310)을 미는 압력이 탄성부재(330)의 탄성력보다 작을 수 있고, 이동판(310)은 제1 위치(P1)에 있을 수 있다. 도 6b를 참조하면, 이동판(310)이 제1 위치(P1)에 있는 경우에는 이동판(310)과 결합되어 있는 배수구 개폐부(340)의 이동판 연결부(342)가 제1 배수구(120)에 위치하여, 제1 배수구(120)는 개방된 상태일 수 있다. 따라서, 내부관(100)을 통하여 가스와 함께 유입

된 물은 제1 배수관을 통하여 내부관(100)과 하우징(200) 사이 공간으로 유동하여, 제2 배수구(231)를 통하여 외부로 배출될 수 있다. 또한, 이동관(310)이 이동관(310)의 제1 위치(P1)를 유지함으로써, 유입된 가스는 이동관(310)의 제1 위치(P1)에서 후방호스(2) 측으로 형성되어 가스 유동부를 통하여 유동할 수 없을 수 있다. 여기서, 내부관(100)에 유입된 가스와 물과 함께 제1 배수구(120)와 제2 배수구(231)를 통하여 유동할 수 있으나, 유량이 크지 않아 발생하는 기류음에 의한 소음의 크기는 작을 수 있다.

[0070] 도 7a와 도 7b는 차량이 주행 중인 상태로 연료전지의 부하가 커서, 연료전지에서 유입되는 가스의 유량이 많은 상태에 있어서 연료전지 차량용 소음기(10)의 동작상태를 보여준다. 연료전지로부터 유입되는 가스의 유량이 많은 경우에는 유입되는 가스가 이동관(310)에 가하는 압력이 탄성부재(330)의 탄성력보다 커지게 될 수 있고, 이동관(310)은 제1 고정판(320) 측으로 이동하게 될 수 있다. 도 7b를 참조하면, 이동관(310)과 결합되어 있는 배수구 개폐부(340)의 배수구 개폐판(341)이 함께 제1 고정판(320) 측에 위치하는 제2 위치(P2)로 이동할 수 있고, 배수구 개폐판(341)의 가이드 삽입부(343)가 돌출되어 제1 배수구(120)를 폐쇄할 수 있다.

[0071] 또한, 이동관(310)이 이동관(310)의 제1 위치(P1)에서 제1 고정판(320) 측에 위치하는 제2 위치(P2)로 이동함으로써, 가스가 유입된 내부관(100)의 상면에 가스 유동구(110)가 노출되어 유입된 가스가 가스 유동구(110)를 통하여 내부관(100)과 하우징(200) 사이의 공간으로 유동할 수 있다. 가스 유동구(110)를 통해 유동하는 유입된 가스는 흡음재(400)를 통과하게 될 수 있다. 흡음재(400)를 통과한 가스는 이동관(310)과 제1 고정판(320)이 형성하는 공명공간(R)을 거치거나 또는 공명공간(R)을 거치지 않고 제1 고정판(320)과 후방호스(2) 사이에 위치하는 가스 유동구(110)를 통하여 내부관(100)으로 유동하여 후방호스(2)로 배출될 수 있다. 즉, 배출되는 가스는 흡음재(400)를 통해 소음을 흡수하고, 이동관(310)과 제1 고정판(320) 및 내부관(100)이 형성하는 공명공간(R)을 통해 추가로 소음을 감소시킬 수 있다. 여기서, 공명공간(R)은 이동관(310)과 제1 고정판(320) 및 내부관(100)으로 둘러싸인 공간일 수 있다.

[0072] 공명공간(R)은 공명공간(R) 내부로 유입되는 특정 주파수 대의 소리를 공명 현상을 이용하여 상쇄시킬 수 있는 공간일 수 있다. 여기서, 공명공간(R)에서 상쇄되는 주파수는 아래의 수학적 식 1과 같은 헬름홀츠(helmholtz)의 공명식을 통해 확인할 수 있다.

수학적 식 1

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{VL}}$$

[0073]

[0074] 여기서, c는 음속일 수 있고, S는 소리가 통과하는 목의 단면적으로, 가스 유동구(110)의 직경일 수 있고, V는 공명공간(R)의 부피일 수 있고, L은 소리가 통과하는 목의 길이로, 내부관(100)의 두께일 수 있다.

[0076] 수학적 식 1과 같은 헬름홀츠의 공명식을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의해 형성되는 공명공간(R)은 이동관(310)의 움직임에 의해 계속적으로 공명공간(R)의 부피가 변화하게 된다. 따라서, 공명공간(R)에 의해 상쇄되는 소음의 주파수도 계속적으로 변화하게 되어, 특정 주파수가 아닌 다양한 범위의 주파수 대역의 소음을 저감시킬 수 있다.

[0078] 도 8과 도 9를 참조하여, 연료전지 차량용 소음기(10)의 변형예에 대하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 단면 사시도이고, 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)의 단면 사시도이다.

[0079] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 연료전지 차량용 소음기(10)는 제2 고정판(321)을 더 포함할 수 있다. 제2 고정판(321)은 제1 고정판(320)과 대향하여, 제1 고정판(320)을 기준으로 이동관(310)의 반대측에 배치될 수 있다. 즉, 제1 고정판(320)은 이동관(310)과 제2 고정판(321) 사이에 배치될 수 있다. 여기서, 제1 고정판(320)과 제2 고정판(321) 및 내부관(100)은 공명공간(R2)을 형성할 수 있다. 이동관(310)과 제1 고정판(320)에 의해 형성되는 공명공간을 제1 공명공간(R1)이라 하고, 제1 고정판(320)과 제2 고정판(321)에 의해 형성되는 공명공간을 제2 공명공간(R2)이라 할 수 있다. 제2 공명공간(R2)은 이동관(310)이 이동하여 공명공간의

부피가 조절되는 제1 공명공간(R1)과 달리, 제1 고정판(320)과 제2 고정판(321)이 모두 고정되어 있어, 특정 주파수의 소리만 상쇄시킬 수 있다. 따라서, 제2 공명공간(R2)은 소음원에서 발생하는 하의 소음 중 가장 많이 발생하는 소음의 주파수 대에 맞추어 제2 고정판(321)을 형성시킬 수 있다.

[0080] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 연료전지 차량용 소음기(10)는 적어도 하나의 공명 조절구(111)와, 공명조절튜브(112)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 공명 조절구(111)는 복수 개의 가스 유동구(110)들 중에서 제2 공명공간(R2)을 형성하는 내부관(100)에 형성되는 가스 유동구일 수 있다. 또한, 공명조절튜브(112)는 공명 조절구(111)에 결합되어 공기를 내부관(100)으로 유동시키며, 내부관(100) 내측으로 소정의 길이를 가지고 돌출되어 형성되어 있을 수 있다. 전술한 수학적 1의 헬름홀츠의 공명식을 참조하면, 연료전지 차량용 소음기(10)에 공명조절튜브(112)의 길이가 목의 길이일 수 있다. 다시 말하면, 공명조절튜브(112)를 포함하지 않는 공명공간(R, R1)에 있어서, 유입되는 가스가 통과하는 목의 길이는 내부관(100)의 두께에 한정되지만, 공명조절튜브(112)를 포함하는 공명공간(R2)의 목의 길이는 삽입되는 공명조절튜브(112)의 길이가 된다. 따라서, 공명조절튜브(112)를 포함하지 않는 공명공간은 목의 길이가 짧아 고주파의 소음을 상쇄하는데 적합하고, 공명조절튜브(112)를 포함하는 공명공간은 목의 길이를 더 길게 형성할 수 있어 저주파의 소음을 상쇄시킬 수 있고, 공명조절튜브(112)의 길이를 조절하여 상쇄되는 소음의 주파수대를 조절할 수도 있다.

[0082] 대다수의 국가에서 배기 가스로 배출되는 수소의 농도를 제한하고 있다. 예를 들면, 배출구(140)로부터 100mm 이격된 위치에서 수소를 검출하였을 때, 배출되는 가스의 수소 농도는 평균 4%, 순간 최대 8%를 초과하지 않도록 제한할 수 있다. 종래 기술에 따른 소음기(10)는 연료전지 차량의 주행 중에 상시적으로 배수구를 통하여 물을 배출하는 구조를 가지고 있다. 따라서, 종래 기술에 따른 소음기(10)는 배수구를 통하여 배출되는 가스를 통제할 수 없어 수소가스 농도가 높게 검출될 수 있다. 이에 반하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)는 차량의 주행 중에는 배수구를 막아 물과 함께 배출되는 가스를 차단하고, 배출되는 가스의 유량이 적은 조건, 예를 들면, 차량이 주차 또는 정차 중인 조건에서만 배수구를 개방하여 물을 배출함으로써, 배수구로 배출되는 수소 가스의 양을 최소화할 수 있다.

[0083] 또한, 종래의 기술에 따른 소음기(10)는 주행 중 상시로 배수구가 열려 있어, 배수구를 통하여 물과 함께 고유량의 가스가 함께 배출되어 기류음이 발생하게 된다. 이에 반하여, 본 발명의 연료전지 차량용 소음기(10)는 고유량의 가스가 배출되는 조건에서는 배수구가 닫혀 있게 되어, 배수구를 통하여 가스가 배출될 때 발생하는 기류음을 감소시킬 수 있다.

[0084] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 연료전지 차량용 소음기(10)는 연료전지 차량의 주행상태에 따라 배수구의 개방과 폐쇄를 조절할 수 있고, 이에 더하여 다양한 주파수의 소음을 제거할 수 있고, 특정 주파수를 더 제거할 수 있도록 제작될 수도 있으며, 설치가 용이하고 부피가 작아 소음원에 가까이 설치할 수 있다.

[0086] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

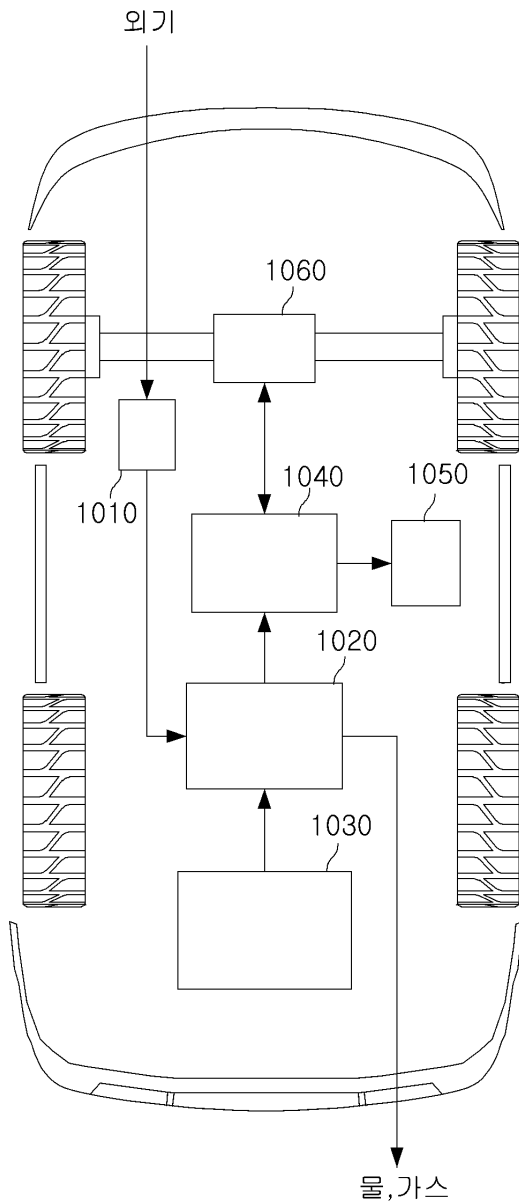
부호의 설명

- [0088] 1...전방호스 2...후방호스
 3...결합부재 10...소음기
 100...내부관 110...가스 유동구
 111...공명 조절구 112...공명조절튜브
 120...제1 배수구 130...유입구
 140...배출구 200...하우징
 210...전방호스 결합부 220...후방호스 결합부

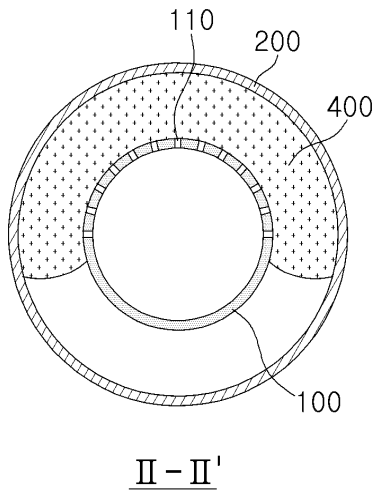
- 230...몸통부 231...제2 배수구
- 300...배수조절부 310...이동판
- 320...제1 고정판 330...탄성부재
- 340...배수구 개폐부 341...배수구 개폐판
- 342...이동판 연결부 343...가이드 삽입부
- 344...개폐판 가이드부 345...가이드 덮개부
- 346...가이드 날개부 347...제3 배수구
- 400...흡음재 R, R1, R2...공명공간
- P1...제1 위치 P2...제2 위치

도면

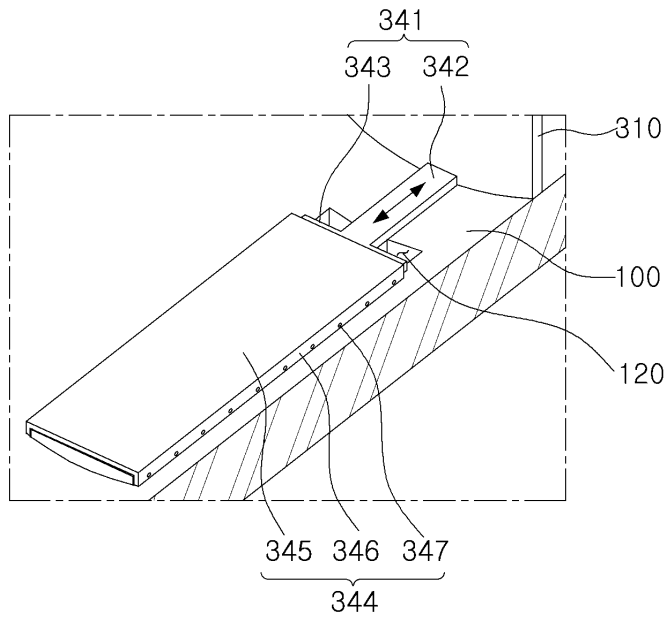
도면1



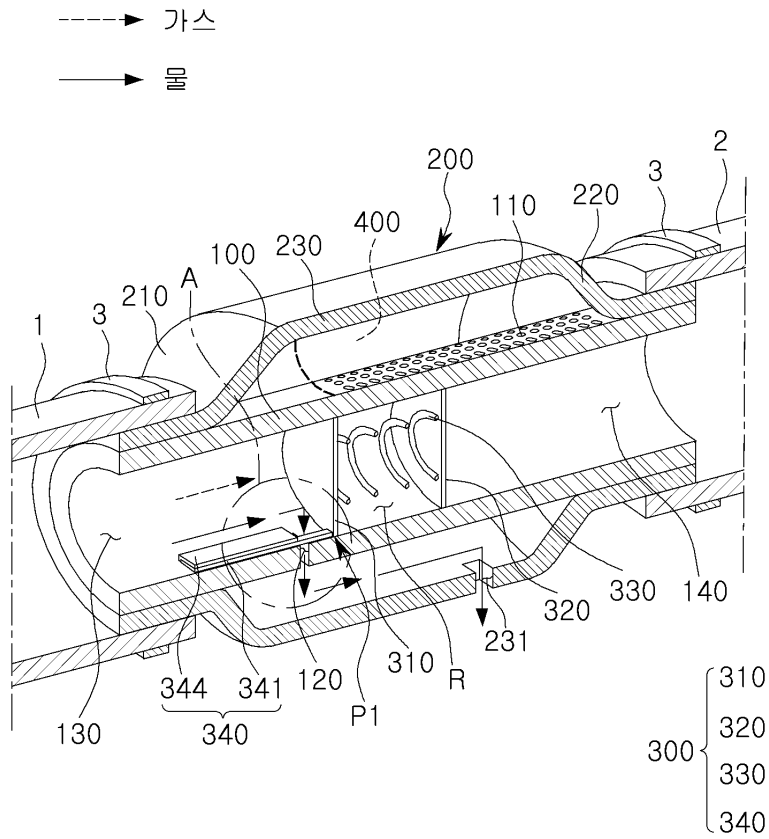
도면4



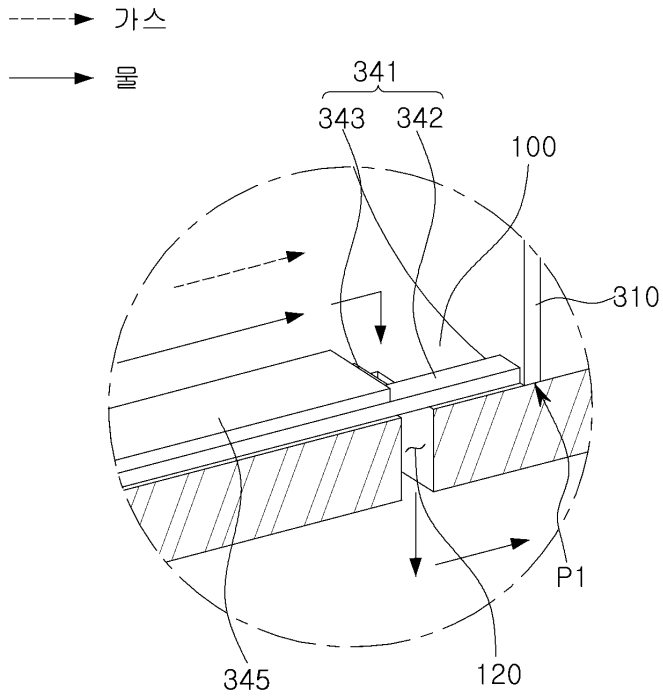
도면5



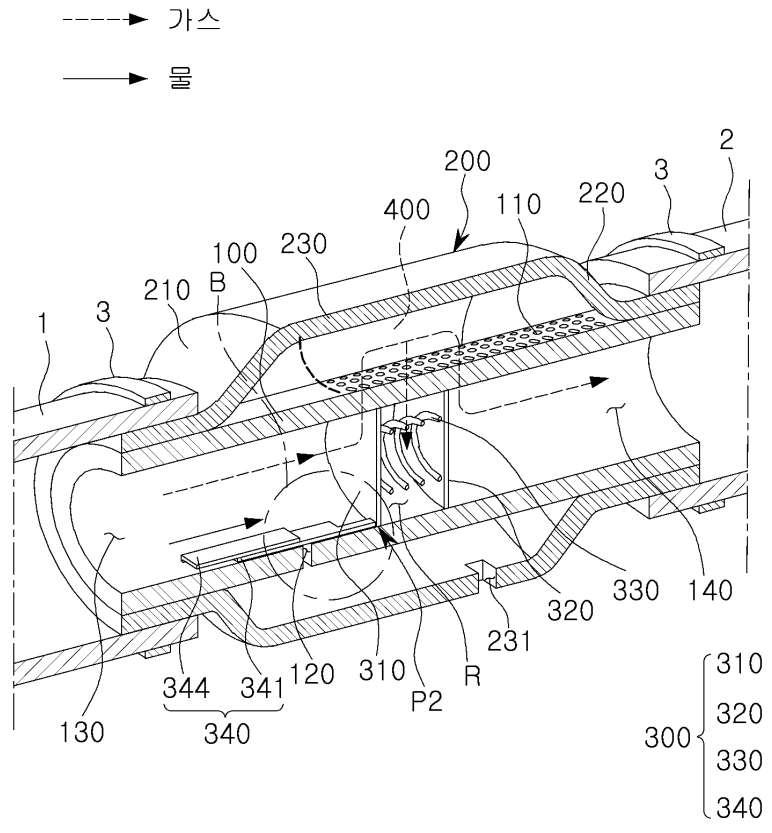
도면6a



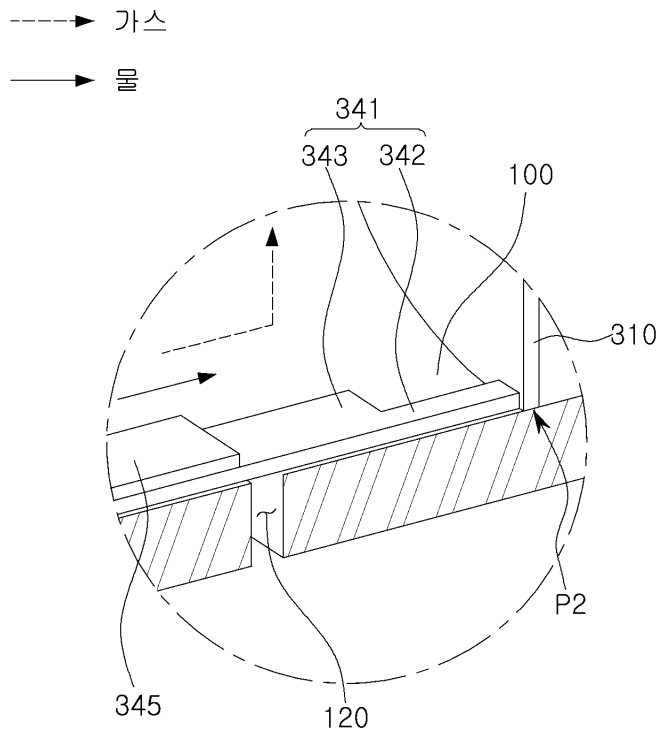
도면6b



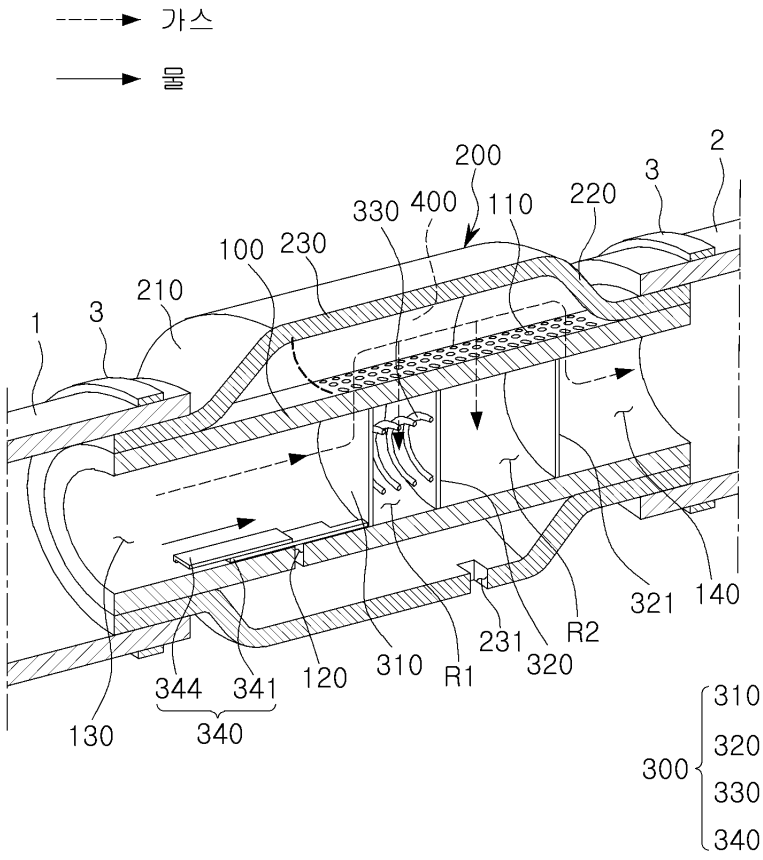
도면7a



도면7b



도면8



도면9

