



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0082694
(43) 공개일자 2011년07월20일

(51) Int. Cl.

G10K 11/16 (2006.01) G10K 11/178 (2006.01)

G10K 15/04 (2006.01) A47H 23/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0002553

(22) 출원일자 2010년01월12일

심사청구일자 2010년01월12일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

(72) 발명자

이성갑

경남 진주시 신안동 주공1차 아파트 101동 303호

(74) 대리인

박창희, 김종관, 권오식

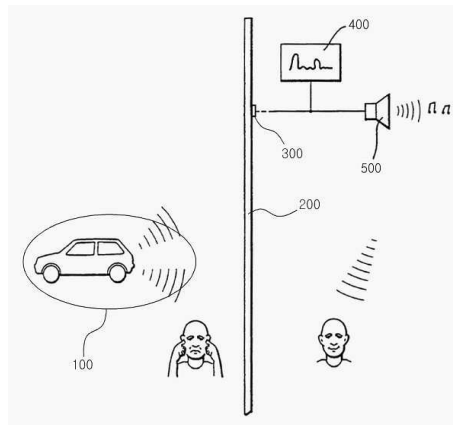
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 소음 차폐 기구

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구는, 기체 상태의 음향 전달 매질 내에 불연속을 제공하고 음향을 흡수하기 위한 소음 차폐 기구에 있어서, 상기 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킬 수 있도록 하는 소음 감쇄 수단(300)이 부착된 분리 수단(200)을 구비하여서 된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기체 상태의 음향 전달 매질 내에 불연속을 제공하고 음향을 흡수하기 위한 소음 차폐 기구에 있어서, 상기 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킬 수 있도록 하는 소음 감쇄 수단(300)이 부착된 분리 수단(200)을 구비하여서 된 것을 특징으로 하는 소음 차폐 기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분리 수단(200)은 커튼인 것을 특징으로 하는 소음 차폐 기구.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 소음 감쇄 수단(300)은,

음향 신호를 전기적 신호로 변환하는 음파 입력 수단(310);

상기 음파 입력 수단(310)으로부터 입력된 전기적 신호를 증폭하는 증폭 수단(320);

상기 증폭 수단(320)으로부터 증폭된 신호를 역위상으로 지연시키는 지연 수단(330); 및

상기 지연 수단(330)으로부터 지연된 역위상 신호를 출력하는 음파 출력 수단(340)

을 포함하는 것을 특징으로 하는 소음 차폐 기구.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 음파 출력 수단(340)으로부터 출력된 역위상 신호는 상기 음향 신호와 동일 주파수를 갖는 신호이고, 상기 소음 감쇄 수단(300)은 상기 음향 신호 및 상기 역위상 신호 간의 상쇄 간섭(destructive interference)에 의하여 상기 음향 신호를 감쇄시키는 것을 특징으로 하는 소음 차폐 기구.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 음파 입력 수단(310)은 음향 신호를 전기적 신호로 변환하는 제1 압전소자(400)를 포함하고 상기 음파 출력 수단(340)은 상기 제1 압전소자(400)로부터 인가받은 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 음파를 출력하는 제2 압전소자(500)를 포함하는 것을 특징으로 하는 소음 차폐 기구.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 압전소자(400)는 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하는 압전 캐패시터부를 포함하고 상기 제2 압전소자(500)는 상기 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하고 상기 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 진동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소음 차폐 기구.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 소음 차폐 기구에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하거나 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 압전소자를 이용하여 공기 등의 음향 전달 매질을 통해 전달되는 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킬 수 있도록 하는 소

음 차폐 기구에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 소음 공해란 소음에 의해 사람과 동물이 심리적·신체적 장애를 겪게 되는 공해를 지칭한다. 소음은 환경을 파괴하는 공해 요소 중 하나이지만 생태계 파괴 등 자연을 대상으로 한 물질적 피해가 없다는 점이 특이하다. 물질 공해처럼 생명에 중대한 위험을 미치는 것은 아니나 소음에 접하는 순간 불쾌감을 느낀다는 점이 다른 공해와 다르다.
- [0003] 대기오염과 수질오염이 인간의 감각으로 직접 감지하기 어려운 오염인 데 반하여 소음은 인간의 감각 기관을 이용하여 스스로 감지할 수 있기 때문에 감각 공해라고도 한다. 또한, 도시 생활에서 인간의 활동량 증가로 소음을 발생시키는 에너지 방출이 커짐에 따라 도시형·생활형 공해로 문제가 대두되는 측면도 있다.
- [0004] 소음 공해의 영향으로 청력의 저하와 손상 등 청력에 미치는 영향, 스트레스와 불쾌감 등의 심리적 영향, 업무·학습 등의 생활 방해, 자율신경실조증, 고혈압 등의 생리적 영향, 수태율·출산율 저하와 사산율·기형발생률 증가 등 임신·출산에 미치는 영향, 소음 발생원 근처의 땅값 하락 등의 사회적 영향이 있다.
- [0005] 예를 들어, 도로 주변에는 수많은 차량의 통행으로 인해 발생하는 소음으로 인하여 생활에 많은 불편을 겪고 있다. 이러한 소음 공해를 해소하기 위한 일환으로서, 도로 양측의 구조물 상에는 차량의 통행으로 인해 발생되어 방사상으로 전파되는 소음을 흡음하거나 반사시켜 방음 효과를 발휘하는 방음 패널이 설치되고 있다.
- [0006] 소음은 공기를 매질로 하여 소음원으로부터 방사상으로 전파됨에 따라, 대부분은 방음 패널에 의해 흡음되거나 반사되지만, 일부는 음파의 특성상 방음 패널에 충돌된 후 회절되어 방음 패널을 타고 넘어가게 되는데, 방음 패널을 타고 넘어간 회절 소음은 바로 도로 주변으로 전파됨에 따라 소음 공해를 야기시키게 된다.
- [0007] 최근 들어, 소음진동분야의 발전에 따라, 방음 패널을 타고 넘어오는 회절 소음을 저감시키기 위한 연구가 활발히 진행되고 있지만, 현재까지는 방음 패널의 높이를 증설하는 방안보다 소음 저감 효과가 더 뛰어난 장치가 개발되지 못한 실정이다.
- [0008] 하지만, 방음 패널의 높이 증설은 조망권 침해 등의 이유로 많은 제약이 따르며, 방음 패널의 높이를 증설할 수 있다 하더라도 기존의 방음 패널에 부가적으로 방음 패널을 설치하는 작업 자체가 쉽지 않을 뿐만 아니라 증설 비용도 많이 들게 되는 문제점이 있다.
- [0009] 이에, 보다 간편하고 경제적으로 외부 소음을 차폐할 수 있는 소음 저감 장치의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하거나 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 압전 소자를 이용하여 공기 등의 음향 전달 매질을 통해 전달되는 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킴으로써 보다 간편하고 경제적으로 외부 소음을 차폐할 수 있는 음향 커튼을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구는, 기체 상태의 음향 전달 매질 내에 불연속을 제공하고 음향을 흡수하기 위한 소음 차폐 기구에 있어서, 상기 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킬 수 있도록 하는 소음 감쇄 수단(300)이 부착된 분리 수단(200)을 구비하여서 된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구에서 상기 분리 수단(200)은 커튼인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구에서 상기 소음 감쇄 수단(300)은, 음향 신호를 전기적 신호로 변환하는 음파 입력 수단(310); 상기 음파 입력 수단(310)으로부터 입력된 전기적 신호를 증폭하는 증폭 수단(320); 상기 증폭 수단(320)으로부터 증폭된 신호를 역위상으로 지연시키는 지연 수단(330); 및 상기 지연 수단(330)으로부터 지연된 역위상 신호를 출력하는 음파 출력 수단(340)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구에서 상기 음파 출력 수단(340)으로부터 출력된 역위상 신호는 상기 음향 신호와 동일 주파수를 갖는 신호이고, 상기 소음 감쇄 수단(300)은 상기 음향 신호 및 상기 역위상 신호 간의 상쇄 간섭(destructive interference)에 의하여 상기 음향 신호를 감쇄시키는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구에서 상기 음파 입력 수단(310)은 음향 신호를 전기적 신호로 변환하는 제1 압전소자(400)를 포함하고 상기 음파 출력 수단(340)은 상기 제1 압전소자(400)로부터 인가받은 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 음파를 출력하는 제2 압전소자(500)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구에서 상기 제1 압전소자(400)는 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하는 압전 캐패시터부를 포함하고 상기 제2 압전소자(500)는 상기 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하고 상기 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 진동부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 소음 차폐 기구에 따르면, 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하거나 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 압전소자를 이용하여 공기 등의 음향 전달 매질을 통해 전달되는 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킴으로써 보다 간편하고 경제적으로 외부 소음을 차폐할 수 있고 궁극적으로 쾌적한 생활 환경을 제공할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구를 이용한 소음 감쇄 시스템의 구성을 도시한 블록도.
도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단의 구성을 도시한 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구를 이용한 소음 감쇄 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 시스템은 소음원(100), 분리 수단(200), 및 소음 감쇄 수단(300)을 포함한다.
- [0022] 예를 들어, 소음원(100)은 자동차 소음, 생활·건설 소음, 공장 소음 등으로 구현될 수 있다.
- [0023] 분리 수단(200)은 공기 등의 음향 전달 매질 내에 불연속을 제공하고 음향을 흡수하기 위하여 설치되는 구형물을 의미한다. 또한, 분리 수단(200)은 외부 소음을 차폐하기 위하여 건축물의 실내에 설치되는 가요성(flexibility) 커튼 형태의 분리 장치를 의미한다.
- [0024] 본 발명의 일실시예에 따른 분리 수단(200)은 상기 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킬 수 있도록 하는 소음 감쇄 수단(300)이 부착되도록 구현될 수 있다.
- [0025] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 분리 수단(200)은 실내 공간의 창가측 벽체의 천장 부분에 설치되는 커튼으로 구현될 수 있다. 상기 커튼은 비교적 유연한 부분과 비교적 유연하지 않은 부분으로 이루어진다. 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단(300)은 상기 커튼의 비교적 유연하지 않은 부분에 설치될 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 벽면에 고정된 가이드봉에 유삽된 다수개의 링고리에 커튼을 걸어 설치 구성함에 있어서, 이종의 띠형으로 재단된 커튼의 상단부는 비교적 유연하지 않은 부분에 속한다. 이에, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단(300)은 상기 커튼의 상단부에 설치되도록 구현될 수 있다.
- [0027] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 분리 수단이 커튼으로 구현되고, 소음 감쇄 수단이 상기 커튼의 상단부에 설치되는 경우를 예로 들어 설명하지만, 분리 수단의 종류, 소음 감쇄 수단의 설치위치는 당업자의 판단에 따라 다양한 방법으로 구현될 수 있다.
- [0028] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구는 집안 내부에 설치하는 에어커튼뿐만 아니라, 기존의 방음벽에 설치되어 소음제거가 가능하도록 할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 시스템은 외부 소음을 차폐함으로써 쾌적한 환경을 제공할 수 있다. 본

발명의 일실시예에 따른 분리 수단은 압전소자를 갖는 스마트 직물(smart textile)로서 이해할 수 있다.

- [0030] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단(300)은 음파 입력 수단(310), 증폭 수단(320), 지연 수단(330), 및 음파 출력 수단(340)을 포함한다.
- [0032] 본 발명의 일실시예에 따른 음파 입력 수단(310)은 음향 신호를 전기적 신호로 변환한다.
- [0033] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 증폭 수단(320)은 음파 입력 수단(310)으로부터 입력된 전기적 신호를 증폭한다.
- [0034] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 지연 수단(330)은 증폭 수단(320)으로부터 증폭된 신호를 역위상으로 지연시킨다.
- [0035] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 음파 출력 수단(340)은 지연 수단(330)으로부터 지연된 역위상 신호를 출력한다.
- [0036] 본 발명의 일실시예에 따른 음파 출력 수단(340)으로부터 출력된 역위상 신호는 상기 음향 신호와 동일 주파수를 갖는 신호이다. 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단(300)은 상기 음향 신호 및 상기 역위상 신호 간의 상쇄 간섭에 의하여 상기 음향 신호를 감쇄시킨다.
- [0037] 간섭은 동일한 진동수를 가진 두 개 이상의 파동이 동시에 한 점에 도달할 때, 서로 중첩되어 각 지점에 따라 파동의 세기 분포가 일정한 형태를 이루는 경우를 말한다. 수면파, 음파, 광파, 전자기파 등은 모두 간섭을 일으킨다.
- [0038] 두 파동이 각 파의 마루와 골이 엇갈리게 합성될 때 진폭이 0이 되어 파의 세기가 0이 되는 경우를 상쇄간섭이라 하고, 일치되도록 합성될 때 진폭이 두 배가 되어 세기가 네 배가 되는 경우를 보강간섭이라 한다.
- [0039] 즉, 상쇄 간섭은 반대 위상의 두 파동이 중첩될 때의 간섭으로 마루와 골이 만나서 합성파의 진폭이 0이 되는 간섭을 지칭한다. 같은 진폭과 진동수를 가진 두 파동이 어느 순간 같은 영역을 통과할 때 나타나는 순간의 결과로서, 두 파동의 위상이 180° 어긋나 있을 때 마루와 골이 중첩되는 순간 생기는 파동은 완전히 상쇄된다. 이러한 경우 파동은 위상이 같은 상쇄 간섭을 한다고 말한다.
- [0040] 본 발명의 일실시예에 따른 소음 감쇄 수단을 구비한 분리 수단은 소음이 음파의 간섭 현상에 의해 상쇄되도록 하여 소음 감소 효과를 극대화 할 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 따른 음파 입력 수단(310)은 음향 신호를 전기적 신호로 변환하는 제1 압전소자(400)를 포함하도록 구현될 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 음파 출력 수단(340)은 제1 압전소자(400)로부터 인가받은 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 음파를 출력하는 제2 압전소자(500)를 포함하도록 구현될 수 있다.
- [0043] 제1 압전소자(400)는 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하는 압전 캐패시터부를 포함할 수 있다. 또한, 제2 압전소자(500)는 상기 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하고 상기 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 진동부를 포함할 수 있다.
- [0044] 제1 및 제2 압전소자(400, 500)는 대향되게 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 제1 압전소자(400)는 음파의 음압에 비례하여 전하를 발생시킴으로써 음향 신호를 전기적 신호로 변환할 수 있다.
- [0046] 압전 효과는 고체에 힘을 가하였을 때 결정 겹면에 전기적 분극이 일어나는 현상으로 피에조 저항 효과라고도 한다. 수정이나 로셀염 등의 결정에 압력을 가하면 전압이 발생하는데 이것을 압전 정효과라고 하며, 이와 반대로 전압을 주면 결정체가 변형을 일으키는 현상을 압전 역효과라고 한다.
- [0047] 예를 들어, 상기 진동부는 제2 압전소자(500)에 인가되는 주파수 신호에 따라 진동하는 진동판을 포함하도록 구현될 수 있고 제2 압전소자(500)는 인가되는 주파수 신호에 따라 인장/압축하는 세라믹 박판으로 구성될 수 있다. 이러한 경우, 본 발명의 일실시예에 따른 음파 출력 수단(340)은 압전소자의 인장과 압축을 통해 음을 발생시킬 수 있다.
- [0048] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구는 외부 소음을 저감시키기 위하여 한 쌍의 압전소자로 이루어진

소음 감쇄 수단을 구비하도록 구현될 수 있다.

[0049] 본 발명의 일실시예에 따른 소음 차폐 기구의 원리는 음파의 간섭 현상을 이용한 것이다. 소음원의 위상과 반대 위상의 음파를 발생하게 하여 음파의 간섭이 소음원의 음을 상쇄하여 음의 파동을 사라지게 한 것이다.

[0050] 상기와 같이 본 발명에 따르면, 음파의 음압에 의하여 형성되는 진동을 전기적 신호로 변환하거나 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환하여 기계적 진동에 의한 음압을 발생시키는 압전소자를 이용하여 공기 등의 음향 전달 매질을 통해 전달되는 음향을 역위상 음파로 간섭하여 상쇄시킴으로써 보다 간편하고 경제적으로 외부 소음을 차폐할 수 있고 궁극적으로 쾌적한 생활 환경을 제공할 수 있다.

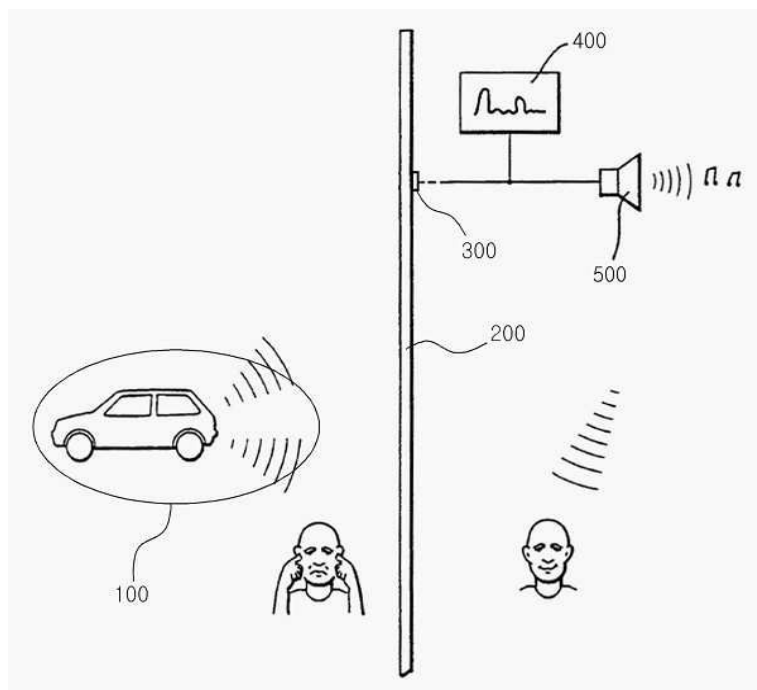
[0051] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0052] 100: 소음원
200: 분리 수단
300: 소음 감쇄 수단
400: 제1 압전소자
500: 제2 압전소자

도면

도면1



도면2

