



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월12일
(11) 등록번호 10-1103942
(24) 등록일자 2012년01월02일

(51) Int. Cl.

G10K 11/168 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0104963
(22) 출원일자 2005년11월03일
심사청구일자 2008년11월04일
(65) 공개번호 10-2007-0048000
(43) 공개일자 2007년05월08일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004126487 A
JP2002227323 A*
JP2003213810 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

현대중공업 주식회사

울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동, 현대중공업)

(72) 발명자

소용진

울산광역시 동구 명덕로 11-10, 패밀리 111동 1107호 (서부동, 명덕)

김대영

울산광역시 남구 돌길로401번길 12, 108동 1501호 (삼산동, 세양청구마을)

김성훈

부산 해운대구 중1동 롯데낙천대아파트 102-3004

(74) 대리인

장순부, 최영규

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 손영석

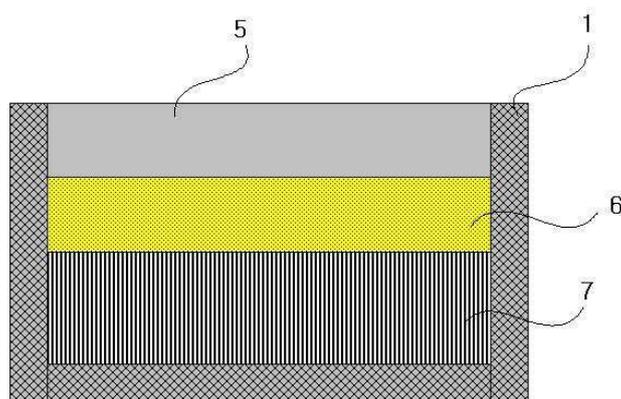
(54) 저주파수 음역 소음 제어용 흡음판 적층 구조

(57) 요약

본 발명은 대형 진동기, 대형 발전기를 포함하여 흡음재의 특성상 저주파수 음역 소음 제어에 애로를 겪고 있는 제품군에 대하여 고무계 제진재, 고분자계 섬유 흡음재, 하니컴 보강재 등 다양한 흡음재의 특성을 고려하여 흡음판을 적층 설계할 수 있는 방법을 제공하고 있다.

본 발명은 뛰어난 유연성으로 저주파수 소음 제어에 효과적인 고무계 제진재와 진동 에너지의 판 진동에 의해 감소 효과가 뛰어난 진동판을 음파의 입사면에 배치하고 그 뒤에 고분자계 섬유 흡음재를 배치함으로써 고주파 소음역까지 제어가 가능하도록 적층 설계하였다. 이후에 배치되는 하니컴 보강재는 배후 공기층 역할 만을 하는 것으로 나타나 용도에 따라 배후 공기층으로 전환 가능하다. 아울러 경제적인 저주파 음역 소음 제어가 제진재와 배후 공기층만으로도 가능함을 입증하였다. 본 발명은 그간 저주파 음역 소음 제어에 애로를 겪었던 산업 전반 수요처에서 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

저주파수 음역의 소음 제어를 위한 흡음판에 있어서,

패널(1)의 내부의 최하단부로부터 차례로 최하층(7)과, 중간층(6)과, 최상층(5)을 배치하되, 최하층(7)은 배후 공기층 역할과 보강 기능을 동시에 할 수 있는 하니컴을 배치하고, 중간층(6)은 고분자계 섬유 흡음재 또는 삼중 구조(유리섬유/알루미늄 박판/유리섬유)로 되어 있는 진동판을 배치하고, 최상층(5)에는 고무계 제진재 또는 진동판을 배치하여 적층되며, 상기 각 층들은 접착수단을 사용하여 접착되는 것을 특징으로 하는 저주파수 음역 소음 제어용 흡음판 적층 구조.

청구항 2

저주파수 음역의 소음 제어를 위한 흡음판에 있어서,

패널(1)의 내부의 최하단부로부터 차례로 최하층(7)과, 중간층(6)과, 최상층(5)을 배치하되, 최하층(7)은 배후 공기층 역할을 위해 공기층을 형성하고 상기 공기층에 제진제로 스페이서(9)를 만들어 부착하여 지지할 수 있도록 하고, 중간층(6)은 고분자계 섬유 흡음재 또는 삼중 구조(유리섬유/알루미늄 박판/유리섬유)로 되어 있는 진동판을 배치하고, 최상층(5)에는 고무계 제진재 또는 진동판을 배치하여 적층되며, 상기 각 층들은 접착수단을 사용하여 접착되는 것을 특징으로 하는 저주파수 음역 소음 제어용 흡음판 적층 구조.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

각 적층 재료의 접착수단은 접착제를 수단으로 하여 부착이 가능하며 그 종류에는 고무계 접착제를 사용하는 것을 특징으로 하는 저주파수 음역 소음 제어용 흡음판 적층구조.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0017] 본 발명은 흡음판 적층 구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대형 전동기, 대형 발전기를 포함하여 흡음재의 특성상 저주파수 음역 소음 제어에 애로를 겪고 있는 제품군에 대하여 고무계 제진재, 고분자계 섬유 흡음재, 하니컴 보강재 등 다양한 흡음재의 특성을 고려하여 흡음판을 적층 설계할 수 있도록 하는 저주파수 음역 소음 제어용 흡음판 적층 구조에 관한 것이다.
- [0018] 통상 가장 일반적인 흡음판 구조는 대한민국 특허청 공개 특허 공보 특2002-016295와 같다. 이 발명은 도 1에서 보는 바와 같이 플레이트(2)를 이용하여 속이 빈 사각 상자형 패널(1)로 만든 형태이다. 특히 이 패널(1)의 두께에 해당하는 측면 중에서 서로 대향하는 적어도 한 쌍의 양측 면에는 동일한 크기의 개구부(3)가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 이 패널(1)의 내부에는 흡음재가 삽입될 수도 있다. 아울러 넓은 면 중에서 적어도 한 면은 음의 분산력을 높이도록 질곡 단면형으로 되어 있을 수도 있는 구조이다. 이 발명은 내부에 흡음재를 삽입 유무에 따라 공명에 의한 소음 제어와 흡음재에 의한 소음 제어가 가능한 구조이다.
- [0019] 하지만 상기 흡음재만을 단독으로 사용할 경우 1500Hz 이하의 저주파수 음역의 소음을 제어하기 어려운 문제점이 있었다.
- [0020] 실시 예 1은 실리카계 다공성 나노 소재를 부직포로 감싼 흡음재로 1500~3500Hz 수준까지 40~60%의 흡음성능

을 보이다가 감소하는 양상을 보였다. 고분자계 섬유 흡음재는 도 2의 실시 예 2, 3, 4와 같이 40% 이상의 흡음 성능을 확보할 수 있는 주파수 영역이 1500Hz 이상의 중고음역이다. 실시 예 2는 폴리프로필렌계와 폴리에틸렌 테레프탈레이트계 섬유를 혼합한 흡음재이고, 실시 예 3, 4는 폴리테레프탈레이트계 섬유이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0021] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 삼중구조 진동판, 고분자계 섬유 흡음판, 하니컴 보강재, 제진재, 고분자계 흡음재를 사용하여 각 판들을 적절히 적층하여 흡음판을 만들거나, 하니컴 보강재를 제거하고 공기층으로 대체하여 흡음판을 만듦으로써 1500Hz 이하의 저주파수 음역의 소음을 제어할 수 있도록 하는 흡음판 적층구조를 제공함을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 소음을 제거하는 흡음판에 있어서, 제진재와, 삼중구조 진동판과, 고분자계 섬유 흡음판과, 하니컴 보강재를 적절히 적층하여 통상의 고분자계 발포 흡음재 또는 섬유 흡음재 단독으로는 제어하기 어려운 1500Hz 이하 저주파수 음역의 소음을 제거할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 저주파수 음역 소음 제어용 흡음판 적층 구조에 관한 것이다.

[0023] 이하, 본 발명에 대해 도면과 연계하여 상세히 설명한다.

[0024] 도 3 은 본 발명의 대표도로 하니컴 보강재를 사용한 저주파수 음역 소음 제어용 삼중 흡음판을 나타내고 있다.

[0025] 도 3 에서 보는 바와 같이, 제품의 패널(1)의 내부에 배후 공기층 역할과 보강 기능을 동시에 할 수 있는 하니컴을 배치하여 최하층(7)을 만들고, 상기 하니컴(7)에 위에 고분자계 섬유 흡음재 또는 삼중 구조(유리섬유/알루미늄 박판/유리섬유)로 되어 있는 진동판이 들어가는 중간층(6)을 배치한 후 음파가 입사되는 최상층(5)은 고무계 제진재 또는 진동판으로 구성하여 적층한 흡음 구조이다.

[0026] 본 발명에는 도 4 에서 보는 바와 같이 대치되는 각종 흡음재의 특성을 살려 적층 설계한 8가지의 시험편을 나타내었다. 이 중 특정 주파수 영역에 대하여 약 90%를 상회하는 흡음 성능을 갖는 적층 구조는 도 5 에서 보는 바와 같이 실시 예 5, 6, 7, 8이다. 이들의 적층 설계를 표로 정리하면 표 1과 같다.

[표 1] 저주파수 음역 제어를 위한 적층 설계 구조

시험 시편	적층 설계 구조
실시 예 5	삼중구조 진동판/고분자계 섬유 흡음재/하니컴(20mm)/패널
실시 예 6	제진재/고분자계 섬유 흡음재/하니컴/패널
실시 예 7	삼중구조 진동판/고분자계 섬유 흡음재/하니컴(6mm)/패널
실시 예 8	제진재/삼중구조 진동판/하니컴/패널

[0029] 실시 예 5와 7은 배후 공기층 역할을 하는 하니컴의 두께를 각각 6mm와 20mm로 달리하였을 때의 흡음 성능 결과로 하니컴의 두께에 따라 제어할 수 있는 특정 주파수 대역이 이동하였음을 알 수 있으며, 실시 예 6과 8은 중간층(6)을 고분자계 섬유 흡음재와 삼중 구조 진동판으로 배치하였을 때의 흡음 성능 시험 결과로 이들 적층판은 상대적으로 저주파 영역을 제어할 수 있는 것으로 나타났다.

[0030] 도 6 은 도 3 의 구조에서 최하층(7)에서 하니컴을 제거하고 배후 공기층(8)을 두며 최상층(5)을 제거한 흡음판 적층 구조로 흡음 성능을 상기 내용과 유사하게 나타났다.

[0031] 도 7 은 고무계 제진재가 배치된 최상층(5)과 배후 공기층(8)만으로 구성된 흡음 적층 설계로, 최상층(5)과 제품의 패널(1) 사이에 동일 재질의 제진재를 스페이서(9)로 배치하며 이들의 결합은 비교적 유연한 사슬을 갖는 폴리우레탄계 접착제(10)를 사용하여 접착 시공한다.

[0032] 본 발명에서 모든 흡음재 또는 제진재를 적층할 때에는 이와 같이 폴리우레탄계 접착제(10)를 수단으로 하였으

며, 동일하게 유연한 사슬을 갖는 고무계 접착제도 본 발명의 범주에 포함된다 하겠다.

- [0033] 도 7 과 같은 적층 설계 결과, 고무계 제진재와 배후 공기층(8) 만으로 도 9 에서 보는 바와 같이 특정 주파수에서 우수한 흡음 성능을 얻을 수 있었다.
- [0034] 실시 예 10은 배후 공기층(8)을 10mm 내외로 두었을 경우이고, 실시 예 11은 배후 공기층(8)을 100mm 내외로 두었을 경우이다. 따라서 배후 공기층 두께를 증가시키면 저주파수 음역을 효과적으로 제어할 수 있다는 소음 제어 이론에 부합하는 결과를 얻었다.
- [0035] 본 발명은 상술한 특성의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기록의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

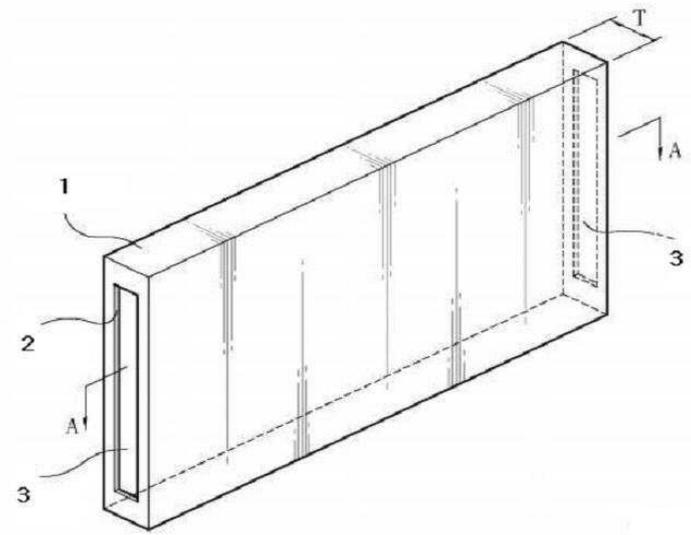
- [0036] 이와 같이 본 발명은 각 재료의 흡음 특성을 살려 적층 설계한 결과, 효과적으로 저주파수 음역의 소음을 제어할 수 있었으며, 보다 경제적으로 흡음판을 설계할 수 있는 방법을 제공하고 있다. 본 발명으로 생활 주변에서 일어나는 소음과 작업장 또는 산업용 기기에서 발산되는 소음을 효과적으로 제어함으로써 생활의 질과 제품 경쟁력 향상에 이바지하는 등 관련 산업에 크나 큰 파급효과가 있다.

도면의 간단한 설명

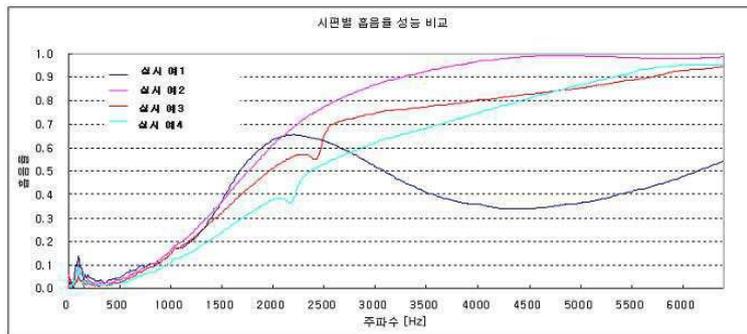
- [0001] 도 1 은 종래의 공명형 흡음판 구조 예시도
- [0002] 도 2 는 고주파 제어용 고분자계 섬유 또는 나노 소재 흡음재의 흡음 특성
- [0003] 도 3 은 하니컴 보강재를 사용한 저주파수 음역 소음 제어용 삼중 흡음판
- [0004] 적층 구조, 본 발명의 대표도
- [0005] 도 4 는 본 발명에 사용된 시험 장치와 시험에 사용된 시편 형상
- [0006] 도 5 는 본 발명에서 가장 우수한 흡음 구조의 흡음 성능
- [0007] 도 6 은 하니컴 보강재를 배후 공기층으로 대체한 삼중 흡음판 적층 구조
- [0008] 도 7 은 제진재와 배후 공기층으로 이루어진 흡음판 적층 구조
- [0009] 도 8 은 적층 재료간의 부착 방법
- [0010] 도 9 는 제진재와 배후 공기층으로 구성된 흡음판 적층 구조의 흡음 성능
- [0011] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0012] (1): 패널 (2): 플레이트
- [0013] (3): 개구부 (5): 최상층
- [0014] (6): 중간층 (7): 최하층
- [0015] (8): 배후 공기층 (9): 제진용 스페이서
- [0016] (10): 접착제 도포면

도면

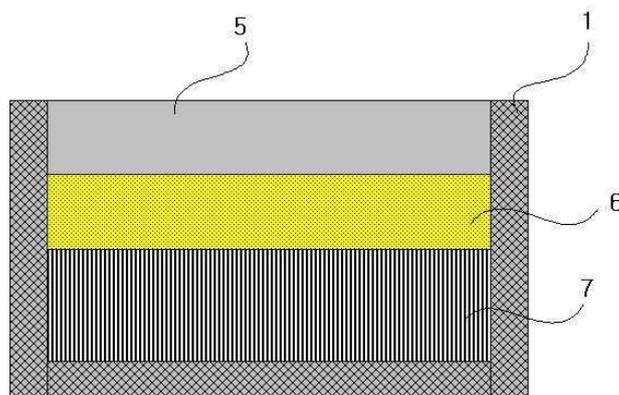
도면1



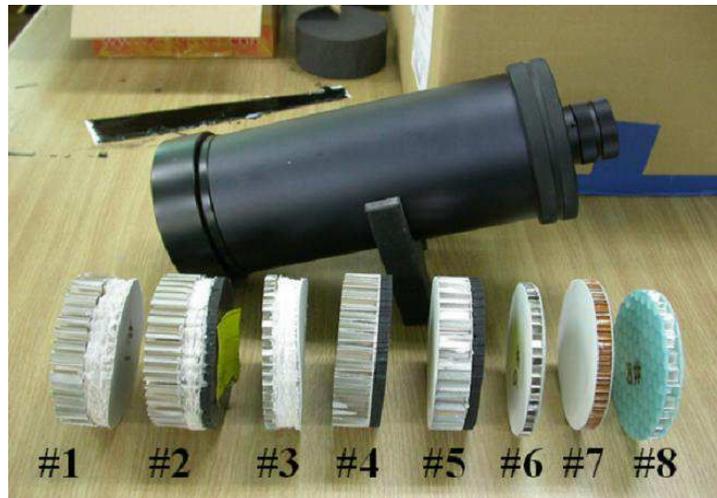
도면2



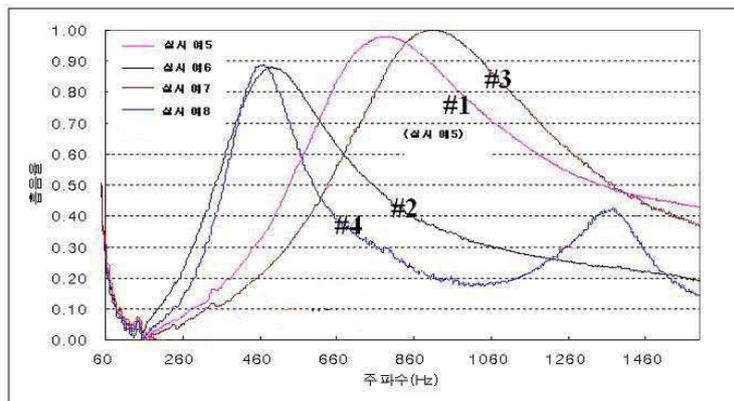
도면3



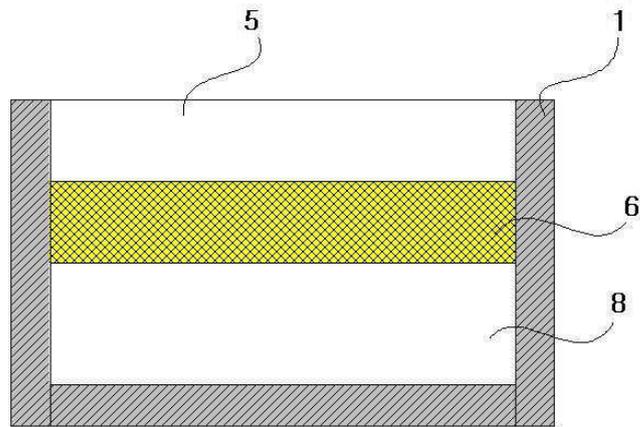
도면4



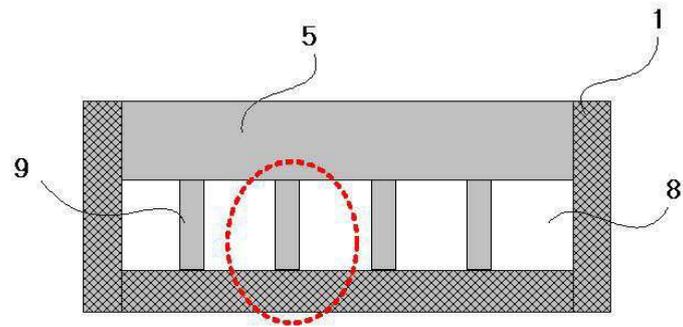
도면5



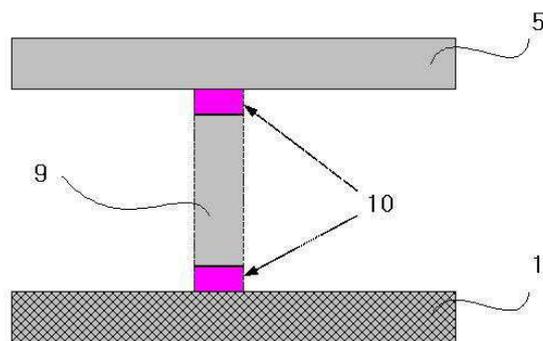
도면6



도면7



도면8



도면9

