

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0037555 (43) 공개일자 2012년04월20일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B61D 17/18 (2006.01) B61D 49/00 (2006.01) B61D 17/08 (2006.01) E04F 13/075 (2006.01)		(71) 출원인 주식회사 넥스젠파워 경기도 수원시 권선구 서호로 89, 서울대학교 농 생명과학 창업지원센터 2동 206호 (서둔동)
(21) 출원번호 10-2010-0099080	(22) 출원일자 2010년10월12일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 이현우 경기 용인시 기흥구 보정동 연원마을삼성명가타운 아파트 110동101호
		(74) 대리인 윤재승

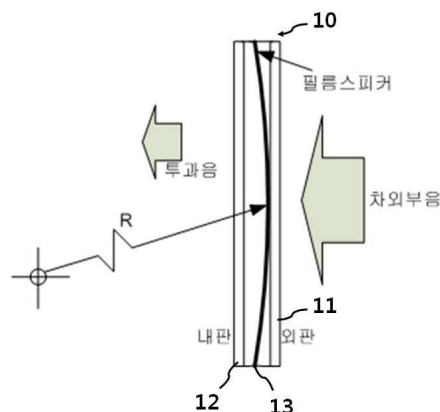
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재

(57) 요약

철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재가 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재는, 철도차량의 외면을 형성하는 외판; 철도차량의 내면을 형성하는 내판; 및 상기 외판 및 내판 사이에 위치하여 차 외부음을 차단하는 필름스피커를 구비한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

철도차량의 외면을 형성하는 외판;

철도차량의 내면을 형성하는 내판; 및

상기 외판 및 내판 사이에 위치하여 차 외부음을 차단하는 필름스피커를 구비하는, 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 필름 스피커는,

PVDF(Polyvinylidene Fluoride)에 금속이나 전도성 물질을 코팅하여 전극을 형성함으로써 제조되는, 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 필름 스피커는 곡면형이고, 상기 필름 스피커의 곡률 반경은 저역 차단주파수에 반비례하는, 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 능동소음 제어용 필름 스피커를 내장하여 철도차량 내부의 소음을 줄이는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업의 발달로 소음 등 공해의 발생이 증가하고, 소득의 증가로 인하여 쾌적한 환경에 대한 욕구가 증대하여 녹색 성장을 위한 환경 및 정보통신 산업이 대표적인 고부가 가치 산업이 될 전망이다. 원하지 않는 소음을 줄이는 방법에 대한 연구는 크게 나누어 능동적인 방법과 수동적인 방법으로 나눌 수 있는데 수동적인 방법은 흡음재를 사용하는 방법으로 고주파 소음에 대해서는 좋은 효과를 보이며, 능동소음제어는 저주파의 소음제어에 탁월한 효과를 보여주고 있다.

[0003] 고속 철도는 주요 핵심 부품의 해외 의존도가 높고 독자적인 기술력을 확보하지 못해 기술 종속의 늪에 갇혀 있는 것이 현실이다. 철도 이용객 및 철도 주변 거주민들의 소음에 대한 불만 소리가 높아지고 있다. 항공기와 자동차의 소음저감 대책에 대한 연구가 활발히 이루어짐에 따라 항공기와 자동차의 소음 수준은 많이 감소되고 있으나 철도의 경우는 그렇지 못하여 소음 저감 대책에 대한 요구가 더욱 심각하게 제기되고 있다.

[0004] 고속 전철의 실내소음저감 기술은 소음원 발생을 미리 차폐하는 수동적 방식과 소음의 제어용 신호(음원)를 발생하여 저감하는 능동형 방식으로 주로 나눌 수 있으며, 기구적 설비가 많이 드는 수동 방식에 비해 능동기술은 설비가 작게 들며 다양한 소음 특성에 대하여 적응형 기술을 적용할 수 있는 강점이 있다. 다시 말해, 철도 실내에 발생하는 소음에 대하여 반대 위상을 갖는 음원을 발생 및 주사하여 실내 소음을 능동방식으로 저감하는 기술이며, 발생 소음의 주파수 및 진폭 또는 위상특성의 변이에도 강인 적응한 제어 성능을 기대할 수 있는 기술이다.

[0005] 능동소음제어는 일반적으로 스피커와 마이크의 전달 특성이 이상적이지 못해 2차 상쇄음원의 신호를 왜곡시키며, 이것은 능동소음 제어기의 성능저하로 이어진다. 또한 3차원 밀폐계 능동소음제어 시 제어신호에

의해 레퍼런스 신호가 영향을 받아 그 크기가 작아지게 되며, 그 결과 제어 후반부에 제어 안정성이 저하되어 다시 발산하게 된다.

[0006] 고속철도 차량의 실내 소음 특성은 차량에 탑재되어 있는 추진 장치, 보조기계류, 공력소음 및 차륜과 레일에 의한 전동음에 의해서 결정되는데, 이러한 소음원은 차량의 속도에 따라 비례하기 때문에 동력 집중식으로 구성되어 있으면서 최고속도 300Km/h로 주행하는 경우에는 차체구조에 의한 소음, 공력소음 및 차륜과 레일에 의한 전동음 등이 주요한 소음원이 된다.

[0007] 차량 실내소음은 마루에서부터 방사되는 소음의 기여도가 가장 크고, 출입문, 천장 갱웨이와 창문의 순서로 나타나고 있는데 소음원의 주파수 성분이 시변(Time varying)인 경우가 많아 동적인 특성까지 고려해야한다.

[0008]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 능동소음 제어용 필름스피커를 차량 벽면과 바닥에 내장하여, 차량 내부의 소음을 줄인, 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재가 제안된다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 양상에 따른 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재는, 철도차량의 외면을 형성하는 외판; 철도차량의 내면을 형성하는 내판; 및 상기 외판 및 내판 사이에 위치하여 차 외부음을 차단하는 필름스피커를 구비한다.

[0011] 상기 필름 스피커는, PVDF(Polyvinylidene Fluoride)에 금속이나 전도성 물질을 코팅하여 전극을 형성함으로써 제조될 수 있다.

[0012] 상기 필름 스피커는 곡면형일 수 있고, 상기 필름 스피커의 곡률 반경은 저역 차단주파수에 반비례할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재에 따르면, 철도차량 외판 및 내판 사이에 필름 스피커를 삽입시킴으로써, 차량 내부의 소음을 줄일 수 있다.

[0014]

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 필름 스피커의 곡률반경과 주파수와 관계를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 필름 스피커의 길이 및 폭과 음압 레벨과의 관계를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재를 나타낸 도면이다.

[0018] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 철도차량 능동소음 제어용 필름 스피커 내장재(10)는, 철도차량의 외면을 형성하는 외판(11), 철도차량의 내면을 형성하는 내판(12) 및 외판(11) 및 내판(12) 사이에 위치하여 차

외부음을 차단하는 필름스피커(13)를 구비한다.

[0019] 이때, 필름 스피커(13)는 PVDF(Polyvinylidene Fluoride)에 금속이나 전도성 물질을 코팅하여 전극을 형성함으로써 제조될 수 있다. 이러한 필름 스피커(13)는 곡면형일 수 있으며, 필름 스피커(13)의 곡률 반경은 저역 차단주파수에 반비례할 수 있다. 이를 나타내는 수학적식이 아래의 수학적식 1에 나타나 있으며, 도 2에 이를 도시한 나타나 있다.

수학적식 1

$$f \sim \frac{21}{R(\text{cm})} \text{ kHz} = \frac{53}{R(\text{inch})} \text{ kHz}$$

[0020]

[0021] 이때, f 는 차단 주파수이고 R 은 필름 스피커(13)의 곡률 반경이다.

[0022] 그리고 필름 스피커(13)의 음압 레벨(Sound Pressure Level)은 아래의 수학적식 2에 의하여 구해질 수 있다.

수학적식 2

$$\text{SPL} = 20 \log_{10} \frac{P}{P_{\text{ref}}} \text{ (dB)}$$

[0023]

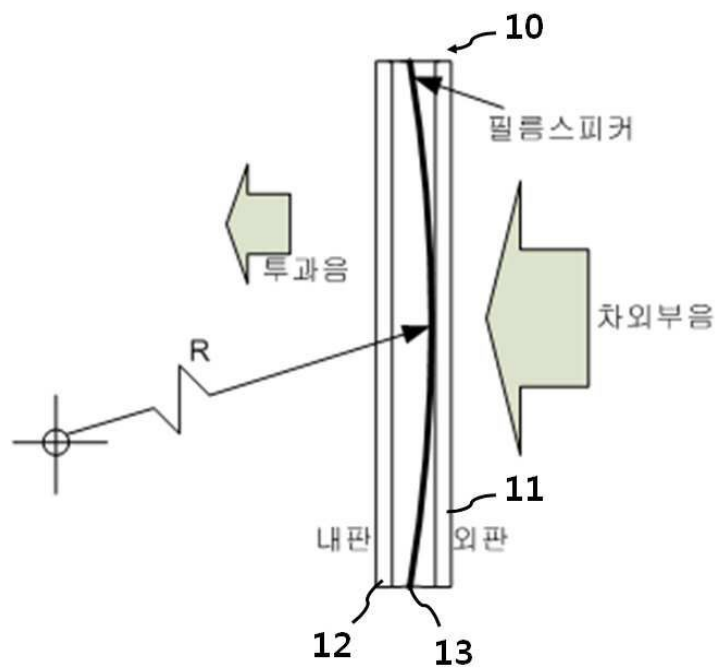
[0024] 이때, $P_{\text{ref}} = 2 \times 10^{-5}$ 이고 P 는 필름 스피커(13)에서 일정 거리까지의 음압(Sound Pressure)을 나타낸다. 필름의 두께가 1/2로 되면 음압 레벨은 6dB로 증가한다.

[0025] 그리고 필름의 길이(Length)와 폭(width)에 따른 음압 레벨과의 관계를 나타낸 도면이 도 3에 도시되어 있다.

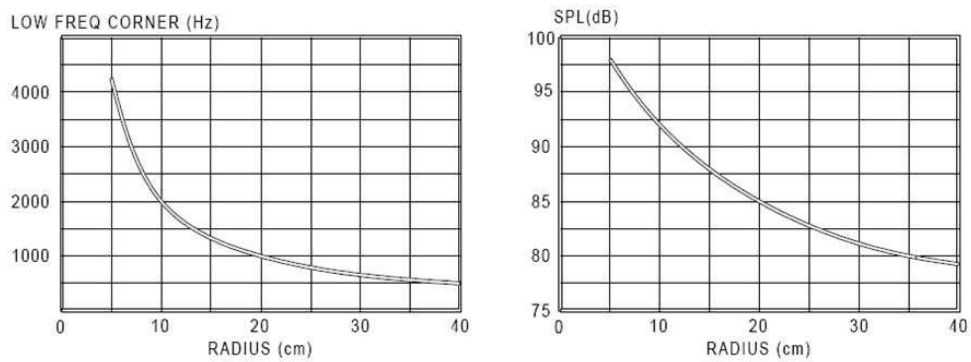
[0026] 이제까지 본 발명에 대하여 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 따라서 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 기재된 내용 및 그와 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

