



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0041276
(43) 공개일자 2011년04월21일

(51) Int. Cl.

E04F 15/20 (2006.01) E04F 15/18 (2006.01)
E04B 1/86 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0098367

(22) 출원일자 2009년10월15일

심사청구일자 2009년10월15일

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

(72) 발명자

손채훈

경기도 용인시 수지구 신봉동 911 LG자이 2차아파트 203동 1006호

박이선

광주광역시 광산구 수완동 908번지 우미린 2차 202동 1203호

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

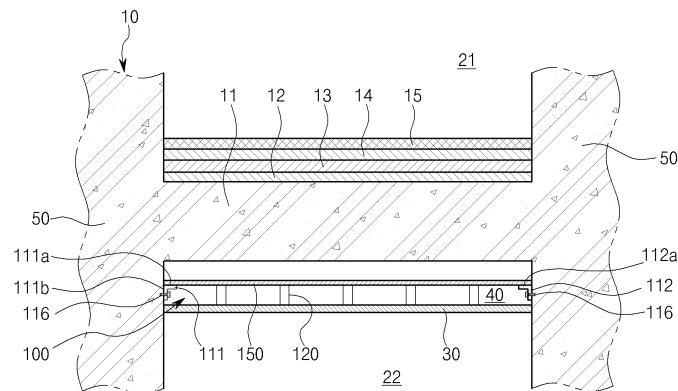
(54) 건물용 층간 소음 방지구조

(57) 요약

본 발명은, 건물 내의 층간을 구획하는 층간 구조물과 상기 층간 구조물의 하방으로 이격되어 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 사이에 배치되며, 상기 층간 슬래브 및 상기 천장과 이격되고, 상기 층간 구조물을 통하여 상층으로부터 전달되는 소음을 막 진동에 의하여 소산시킴으로써, 상기 전달된 소음이 상기 천장 아래로 전달되는 것을 방지하는 하나 또는 복수 개의 멤브레인 시트를 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조를 제공한다.

따라서, 상기 층간 전달 소음의 차폐 성능이 크게 향상된다. 또한, 상기 멤브레인 시트는 플렉서블한 필름 소재를 이용하여 형성될 수 있기 때문에, 동일차음성능대비 제조비용이 감소되고, 시공 비용도 감소된다. 더욱이, 상기 멤브레인 시트의 면 밀도 및 층간 구조물과 상기 멤브레인 시트 사이의 간격을 조절하여, 특정 대역의 소음 주파수를 선택적으로 제거할 수 있기 때문에, 선택적 소음 차폐의 효과를 가진다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

건물 내의 층간을 구획하는 층간 구조물과 상기 층간 구조물의 하방으로 이격되어 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 사이에 배치되며, 상기 층간 슬래브 및 상기 천장과 이격되고, 상기 층간 구조물을 통하여 상층으로부터 전달되는 소음을 막 진동에 의하여 소산시킴으로써, 상기 전달된 소음이 상기 천장 아래로 전달되는 것을 방지하는 하나 또는 복수 개의 멤브레인 시트를 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 천장 공간 내의 양측 벽들에 각각 고정되며, 상기 멤브레인 시트의 양단부들을 각각 고정시키는 제1고정부재 및 제2고정부재를 더 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 멤브레인 시트의 하방 처짐을 방지하기 위하여 상기 멤브레인 시트와 고정되지 않은 상태로 접촉하여 상방 지지하며, 매트릭스 형태로 배치되어 있는 처짐 방지 부재들을 더 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 천장 공간 내의 양측 벽들에 각각 상하 방향을 따라 배치되는 제1가이드 레일 및 제2가이드 레일;

상기 멤브레인 시트의 양단부들을 각각 고정시키고, 상기 제1가이드 레일 및 상기 제2가이드 레일에 각각 가이드 되어 상기 천장 공간 내에서 상하 방향으로 이동 가능한 제1고정부재 및 제2고정부재;

상기 제1고정부재 및 상기 제2고정부재를 상기 상하 방향으로 이동시키는 구동수단; 및

사용자의 입력 정보를 반영하여, 상기 구동수단을 작동시키는 제어부를 더 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 멤브레인 시트는 PVC 필름을 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건물용 층간 소음 방지구조에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차음 성능이 향상되는 건물용 층간 소음 방지구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 바닥충격음은 아파트와 같은 공동주택의 상층바닥에서 사람의 보행, 물건의 낙하 등의 충격이 가해질 때, 바닥 슬래브, 천장 또는 벽체를 통하여 하층 세대 내로 방사되는 음이다. 일반적으로 콘크리트구조에 충격이나 진동을 직접 가하게 되면 고체전파음으로 변하여 거의 감쇠되지 않고 인접한 다른 세대로 전달되어 음(소음)으로 방사되는 특성을 가지고 있다. 바닥충격음은 크게 그릇이나 골프공등의 낙하음, 의자 이동음 등과 같이 고주파수 성분의 음을 많이 발생시키는 경량충격음과, 성인보행, 어린이들의 뛰뛰기 등과 같이 저주파수 성분의 음을 많이 발생시키는 중량충격음으로 구분된다.

[0003] 그런데, 공동주택 아파트와 같이, 벽체와 바닥을 이웃세대와 공유하여야 하는 다세대, 연립, 아파등과 같은 공동주택이나 학교 등의 건축물에서, 윗층의 바닥 충격음이 소음으로서 아래층에 전달될 경우, 아래층의 생활환경이 나빠질 뿐만 아니라, 윗층 아래층 사이의 분쟁의 원인이 되고 있다.

[0004] 일반적으로, 윗층과 아래층 사이의 층간소음을 감소시키기 위하여, 방진(防振), 방음재 및 단열재가 사용되고 있다. 하지만, 이러한 재료들은 층간소음의 감쇠량이 매우 작을 뿐만 아니라, 층간소음을 더 줄이기 위하여 두께가 두꺼운 재료를 시공할 경우, 층고가 높아지는 문제점이 발생된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 차음 성능이 향상되는 건물용 층간 소음 방지구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명은, 건물 내의 층간을 구획하는 층간 구조물과 상기 층간 구조물의 하방으로 이격되어 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 사이에 배치되며, 상기 층간 슬래브 및 상기 천장과 이격되고, 상기 층간 구조물을 통하여 상층으로부터 전달되는 소음을 막 진동에 의하여 소산시킴으로써, 상기 전달된 소음이 상기 천장 아래로 전달되는 것을 방지하는 하나 또는 복수 개의 멤브레인 시트를 포함하는 건물용 층간 소음 방지구조를 제공한다.

[0007] 본 발명에 있어서, 상기 건물용 층간 소음 방지구조는, 상기 천장 공간 내의 양측 벽들에 각각 고정되며, 상기 멤브레인 시트의 양단부들을 각각 고정시키는 제1고정부재 및 제2고정부재를 더 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 건물용 층간 소음 방지구조는, 상기 멤브레인 시트의 하방 처짐을 방지하기 위하여 상기 멤브레인 시트와 고정되지 않은 상태로 접촉하여 상방 지지하며, 매트릭스 형태로 배치되어 있는 처짐 방지 부재들을 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 건물용 층간 소음 방지구조는, 상기 천장 공간 내의 양측 벽들에 각각 상하 방향을 따라 배치되는 제1가이드 레일 및 제2가이드 레일과, 상기 멤브레인 시트의 양단부들을 각각 고정시키고, 상기 제1가이드 레일 및 상기 제2가이드 레일에 각각 가이드 되어 상기 천장 공간 내에서 상하 방향으로 이동 가능한 제1고정부재 및 제2고정부재와, 상기 제1고정부재 및 상기 제2고정부재를 상기 상하 방향으로 이동시키는 구동수단과, 사용자의 입력 정보를 반영하여, 상기 구동수단을 작동시키는 제어부를 더 포함할 수 있다.

효과

[0010] 본 발명의 건물용 층간 소음 방지구조는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0011] 첫째, 전달된 소음의 에너지가 멤브레인 시트에 의하여 진동 에너지로 변환된 후, 소산되기 때문에, 층간 소음의 차음 성능이 매우 향상된다.

[0012] 둘째, 상기 멤브레인 시트는 플렉서블한 필름 소재를 이용하여 형성될 수 있기 때문에, 상기 건물용 층간 소음 방지구조의 제조비용이 감소되고, 제작이 용이해진다. 더욱이, 상기 건물용 층간 소음 방지구조의 시공이 용이해져서, 시공비용도 감소된다.

[0013] 셋째, 상기 멤브레인 시트의 면 밀도, 및 층간 구조물과 상기 멤브레인 시트 사이의 간격을 조절하여, 특정 대역을 소음 주파수를 선택적으로 제거할 수 있기 때문에, 선택적 소음 차폐의 효과를 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 도 1에 본 발명의 일 실시예에 따른 건물용 층간 소음 방지구조(이하, "소음 방지구조"라고 함)(100)가 설치된 건물(10)의 개략적인 단면도가 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 상기 건물(10)에는 상층(21)과 하층(22) 사이의 층간을 구획하도록 층간 구조물이 설치되어 있다. 상기 층간 구조물은, 콘크리트 슬래브(11), 완충재(12), 경량기포 콘크리트(13), 마감 모르타르(14), 및 바닥 마감재(15)를 포함한다. 상기 완충재(12) 대신에 단열재가 이용될 수 있다. 상기의 층간 구조물은 공지의 구조물(표준 바닥 구조물)로서 상세한 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명은 도 1에 도시된 층간 구조물에 한정되는 것이 아니라, 다양한 층간 구조물에 적용될 수 있다. 또한, 본 발명에서 "건물"이라는 용어는, 아파트, 학교, 상가 등의 복층 구조물을 모두 포함하는 개념이다.

- [0015] 상기 콘크리트 슬래브(11)의 하방에는 천장(30)이 이격되어 설치되어 있다. 상기 천장(30)과 상기 콘크리트 슬래브(11)에 의하여 천장 공간(40)이 한정된다. 상기 천장 공간(40) 내에 상기 소음 방지구조(100)가 배치되어 있다.
- [0016] 상기 소음 방지구조(100)는, 멤브레인 시트(150), 제1,2고정부재들(111, 112) 및 처짐 방지 부재(120)들을 포함한다. 상기 멤브레인 시트(150)는 상기 콘크리트 슬래브(11)와 상기 천장(30)으로부터 각각 이격되어 그들(11, 30) 사이에 한 개가 배치된다. 상기 멤브레인 시트(150)는, 상기 층간 구조물을 통하여 상층으로부터 전달되는 소음을 막 진동에 의하여 소산시킴으로써, 상기 전달된 소음이 상기 천장(30) 아래의 하층(22)으로 전달되는 것을 방지하는 기능을 수행한다. 상기 멤브레인 시트(150)의 개수는 이에 한정되지 않고, 2개 이상의 멤브레인 시트가 서로 이격되어 배열될 수도 있다. 상기 멤브레인 시트(150)는 다양한 소재로 형성될 수 있으며, 플렉서블한 구조를 가진다. 본 실시예에서, 상기 멤브레인 시트(150)는 PVC 필름으로 형성된다.
- [0017] 상기 제1고정부재(111) 및 상기 제2고정부재(112)는 상기 천장 공간(40) 내의 양측 벽(50)들에 각각 고정되어 있다. 상기 제1고정부재(111) 및 상기 제2고정부재(112)는, 상기 멤브레인 시트(150)의 양단부들을 각각 고정시키는 기능을 수행한다. 상기 제1고정부재(111) 및 상기 제2고정부재(112)는 각각 횡단면이 L자 형상을 가지며, 상기 멤브레인 시트(150)는 접착제 등에 의하여 상기 제1고정부재(111) 및 상기 제2고정부재(112)의 수평부(111a, 112a)에 고정된다.
- [0018] 상기 제1고정부재(111)는 폭 방향으로 긴 구조를 가지지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 상기 제1고정부재(111)가 폭 방향을 따라 복수 개가 설치될 수 있다. 상기 제1고정부재의 수직부(111b)는 볼트(116)에 의하여 상기 벽(50)에 고정된다. 상기 제2고정부재(112)도 상기 제1고정부재(111)와 실질적으로 동일한 구성 및 작용을 가지는 바, 상세한 설명은 생략한다.
- [0019] 상기 천장(30)의 상면에는 상기 처짐 방지 부재(120)들이 서로 이격되어 배치되어 있다. 상기 처짐 방지 부재(120)들은 막대 형상을 가지며, 수직 방향으로 세워져 있다. 상기 처짐 방지 부재(120)들은 상기 멤브레인 시트(150)와 접촉하여 상방 지지하지만, 상기 처짐 방지 부재(120)들은 상기 멤브레인 시트(150)에 고정되지 않는다. 만일, 상기 멤브레인 시트(150)가 상기 처짐 방지 부재(120)들에 고정될 경우, 상기 멤브레인 시트(150)의 막 진동을 방해할 수 있기 때문이다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 상기 처짐 방지 부재(120)들은 직사각형 매트릭스 형태로 배열되어 있다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 상기 처짐 방지 부재(120)들이 삼각형 매트릭스 형태로 배열될 수도 있고, 불규칙한 구조로 배열될 수도 있다. 상기 처짐 방지 부재(120)들 사이의 간격은 1m 이상이다. 만일, 1m 이하일 경우에는 상기 멤브레인 시트(150)의 막 진동이 방해될 수 있기 때문이다.
- [0021] 이하에서는, 상기 소음 방지구조(100)의 작용에 대하여, 살펴본다.
- [0022] 상기 상층(21)으로부터 상기 층간 구조물을 통하여 소음(또는 진동)이 전달되면, 상기 전달된 소음(또는 진동)은 상기 멤브레인 시트(150)에 입사된다. 이러한 입사에 의하여, 상기 멤브레인 시트(150)는 미세 막 진동을 하게 되는데, 이 때 소음 에너지가 진동에너지로 변환되어 감쇠된다. 궁극적으로 상기 멤브레인 시트(150)와 공기 사이의 마찰에 의하여 상기 소음 에너지(즉, 진동 에너지)가 감소하게 된다. 상기 멤브레인 시트(150)에 의한 흡음 주파수 대역은 [수학식 1]과 같다. 즉, 상기 멤브레인 시트(150)의 면밀도 및 상기 천정(30)과 상기 멤브레인 시트(150) 사이의 간격을 조절하여, 차음하고자 하는 소음의 주파수 대역을 조절할 수 있다. 따라서, 상기 하층(22)의 거주자에게 가장 불쾌하게 느껴지는 소음의 주파수, 가장 크기가 큰 소음의 주파수 등을 선택한 후, 이에 적합한 상기 멤브레인 시트(150)의 소재 선정 및 상기 천정(30)과 상기 멤브레인 시트(150) 사이의 간격을 선택하면 된다. 상기 천정(30)과 상기 멤브레인 시트(150) 사이의 간격이 5cm 이상일 경우, 일반적인 소재의 멤브레인 시트에서 층간 소음 차단 효과가 매우 우수하다.

[0023] [수학식 1]

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{\rho}{m \cdot d}} \cong \frac{60}{\sqrt{m \cdot d}} \text{ Hz.}$$

[0024]

- [0025] c: 공기 음속
- [0026] ρ : 공기 밀도
- [0027] m: 멤브레인 시트의 면밀도
- [0028] d: 공기층의 두께 (여기서는, 상기 천정(30)과 상기 멤브레인 시트(150) 사이의 간격)
- [0029] 이하에서는, 상기 소음 방지구조(100)에 의한 층간 소음 차단 실험 결과를 살펴본다. 도 3a 및 도 3b는 실험 장치의 사진들이고, 도 4는 상기 실험 장치의 내부적인 구조를 보여주는 개략적인 배치도이다. 도 3a 내지 도 4를 참조하면, 내부가 중공이며, 직육면체 형태의 박스 구조를 가지는 건물 모형(70)이 개시되어 있다. 상기 건물 모형(70)은 가로 1.0m, 세로 1.5m, 높이 1.2m의 구조를 가진다. 상기 건물 모형(70)의 외형은 10cm 두께의 철근 콘크리트로 형성된다. 상기 건물 모형(70)의 전체 중량은 약 1.5톤이다. 1mm의 두께를 가지는 PVC 멤브레인 시트(73)가 상부 슬래브(71)로부터 5cm의 아래에 설치되었다. 상기 PVC 멤브레인 시트(73)의 하부에는 소음 측정 장치(75)를 설치하였다.
- [0030] 상기 상부 슬래브(71)의 상부에서 10kg의 충격볼(72)을 1.5m에서 자유 낙하하여 소음을 측정하였다. 측정은 상기 충격볼(72)을 30번 낙하하여 수행하였다. 상기 충격볼(72)에 의한 충격은, 표준 충격원으로 사용되는 뱅 머신(bang machine)과 비슷한 가진력 크기인 5000N정도의 크기를 가지는 것으로 추정된다.
- [0031] 도 5에 상기 실험에 의한 결과 그래프가 도시되어 있다. 도 5에서 비교예는 동일한 실험 장치에서 상기 PVC 멤브레인 시트만 설치되지 않은 구조를 나타낸다. 도 5를 참조하면, 중량 충격음의 지배적인 역할을 하는 63Hz, 125Hz, 250Hz 대역의 충격음이 비교예에 대비하여 12.1dB 내지 21.2dB 감소되었음을 확인할 수 있다. 따라서, 건물에 상기 소음 방지구조를 적용할 경우, 최소 10dB에서 최대 20dB 까지 차음됨으로써, 중량 충격음에서 1등급 구조에 해당될 수 있을 것으로 판단된다. 특히, 본 실시예의 경우, 기존의 1등급 인정 바닥 구조에 비하여 비용이 매우 저렴할 뿐만 아니라, 시공성이 매우 우수하기 때문에, 경제성이 매우 우수하다.
- [0032] 도 6 및 도 7에 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음 방지구조(200)가 도시되어 있다. 도 6은 상기 소음 방지구조(200)의 제어 흐름을 보여주는 블록도이고, 도 7은 제1고정부재(211)가 제1가이드레일(261)들 상에 설치된 구조를 보여주는 개략적인 부분 사시도이다. 이하에서는, 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명한다.
- [0033] 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 제1가이드 레일(261) 및 제2가이드 레일(미도시)은 건물의 양측 벽(50)들에 고정되어 있다. 상기 제1고정부재(211)는 상기 제1가이드 레일(261)에 상하 이동 가능하게 결합되어 있고, 상기 제2고정부재(미도시)는 상기 제2가이드 레일(미도시)에 상하 이동 가능하게 결합되어 있다. 상기 제1고정부재(211) 및 상기 제2고정부재(미도시)는 구동수단(270)에 의하여 상하 방향으로 이동한다. 상기 구동수단(270)은, 제1,2모터들(271, 미도시), 및 일단은 상기 제1,2모터들(271, 미도시)에 의하여 각각 회전력을 전달받고 타 단은 상기 제1,2고정부재들(211, 미도시)을 각각 상하로 이동시키는 제1,2운동변환수단들(272, 미도시)을 포함한다. 상기 제1,2운동변환수단들(272, 미도시)은 회전 운동을 직선 왕복 운동으로 전환하는 장치로서, 링크, 캠, 기어, 스프링 등의 다양한 구성요소를 이용하여 당업자 수준에서 다양하게 선택될 수 있는바, 이하 상세한 설명은 생략한다. 본 실시예에서는, 자바라 구조가 개시되어 있다.
- [0034] 상기 제1,2고정부재들(211, 미도시)의 상면에 고정된 멤브레인 시트(미도시)가 설치된 후 오랜 시간이 흘러서, 상기 멤브레인 시트(미도시)의 처짐이 커지거나, 상기 멤브레인 시트(미도시)에 구멍이 생기거나, 상기 멤브레인 시트(미도시)가 교체될 경우, 상기 소음 방지구조(200)에 의한 층간 소음 차단 성능이 감소될 수 있다. 이때, 전술한 수학식 1에서 도출되는 바와 같이, 상기 멤브레인 시트(미도시)와 상기 층간 구조물(미도시) 사이의 간격이 매우 중요한 요소가 된다. 따라서, 사용자가 상기 제1,2가이드 레일들(261, 미도시)을 따라 상기 제1,2고정부재들(211, 미도시)의 상하 위치를 변경하여, 상기 멤브레인 시트(미도시)와 상기 층간 구조물(미도시) 사이의 간격을 조절할 수도 있다.
- [0035] 하지만, 사용자가 입력수단(290)에 상하 이동에 대한 정보를 입력하고, 제어부(280)가 메모리부(285)의 저장정보 및 상기 입력정보를 반영하여, 제1,2모터들(271, 미도시)을 작동시켜서, 상기 제1,2고정부재들(211, 미도시)의 상하 위치를 변경함으로써, 상기 멤브레인 시트(미도시)와 상기 층간 구조물(미도시) 사이의 간격을 조절할 수도 있다.

[0036] 상기 멤브레인 시트(미도시)가 천장 공간 내에 설치되므로, 상기 멤브레인 시트(미도시)의 설치 위치를 조절하기가 용이하지 않다. 하지만, 본 실시예에서는, 사용자가 상기 멤브레인 시트(미도시)의 위치 조절을 자동으로 수행할 수 있기 때문에, 사용자의 이용 편의성이 향상된다.

[0037] 도 8에 본 발명의 다른 실시예에 따른 소음 방지구조(300)가 도시되어 있다. 도 6에 도시된 실시예와는 달리, 상기 소음 방지구조(300)는 소음감지센서(395)를 포함한다. 따라서, 상기 제어부(380)가 상기 소음감지센서(395)로부터 층간 소음을 감지하고, 상기 제어부(380)가 메모리부(385)의 저장정보 및 상기 감지정보를 반영하여, 구동수단(370)을 조절하여 멤브레인 시트(미도시)와 층간 구조물(미도시) 사이의 간격을 조절할 수도 있다. 물론, 사용자가 입력수단(390)을 통하여 상기 제어부(380)에 입력 정보를 입력할 수도 있다.

[0038] 상기와 같이, 상기 간격이 층간 소음을 최소화하는 방향으로 자동 조절될 수 있기 때문에, 사용자의 편의성 향상은 물론이고 상기 층간 소음의 감소를 통한 사용자의 만족도가 크게 향상될 수 있다.

[0039] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건물용 층간 소음 방지구조가 설치된 건물의 개략적인 단면도이다.

[0041] 도 2는 도 1에 도시된 처짐 방지 부재들은 배열 형태를 보여주는 배치 평면도이다.

[0042] 도 3a 및 도 3b는 도 1에 도시된 층간 소음 방지구조의 실험 장치의 사진들이다.

[0043] 도 4는 도 3a 및 도 3b에 도시된 실험 장치의 내부적인 구조를 보여주는 개략적인 배치도이다.

[0044] 도 5는 도 3a 및 도 3b에 도시된 실험 장치의 실험 결과 그래프이다.

[0045] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 건물용 층간 소음 방지구조의 제어흐름을 보여주는 블록도이다.

[0046] 도 7은 도 6의 건물용 층간 소음 방지구조에서 맴브레인 시트의 상하 이동 구조를 보여주는 개략적인 부분 사시도이다.

[0047] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 건물용 층간 소음 방지구조의 제어흐름을 보여주는 블록도이다.

[0048] <도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명>

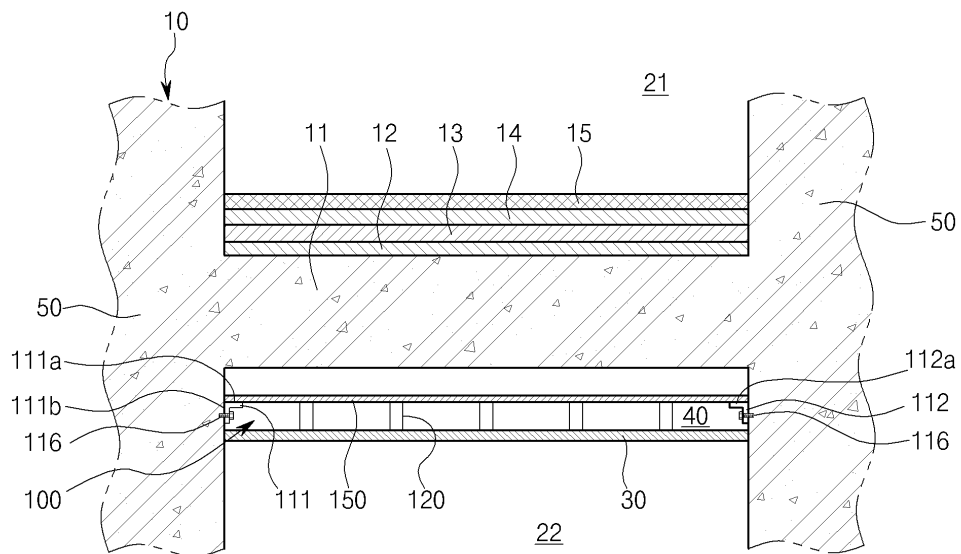
[0049] 100, 200, 300: 건물용 층간 소음 방지구조

[0050] 111, 211: 제1고정부재 112: 제2고정부재

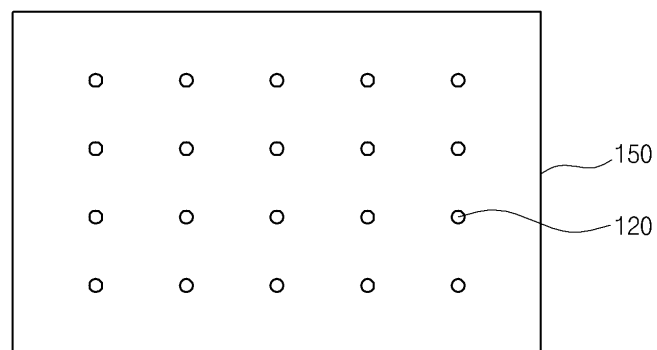
[0051] 120: 처짐 방지 부재 150: 멤브레인 시트

도면

도면1



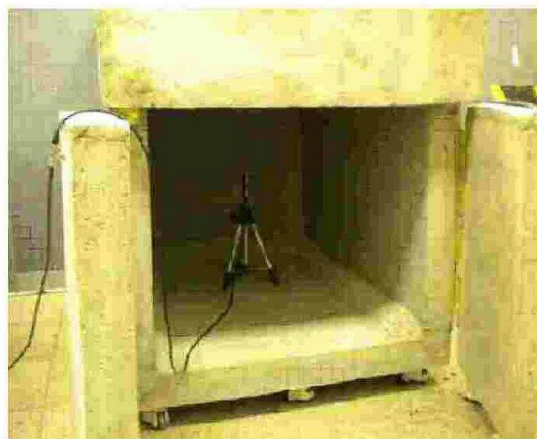
도면2



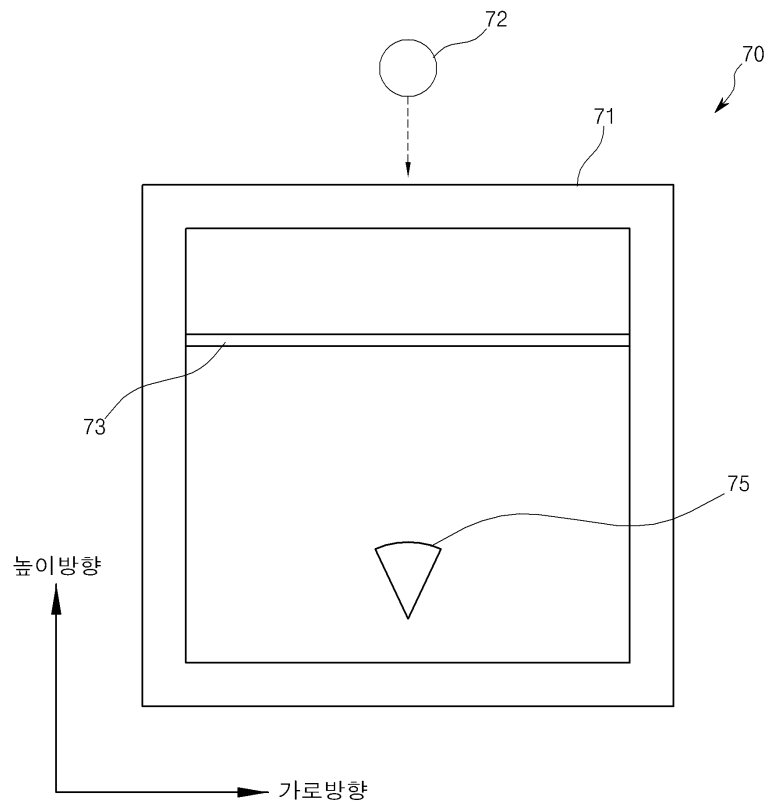
도면3a



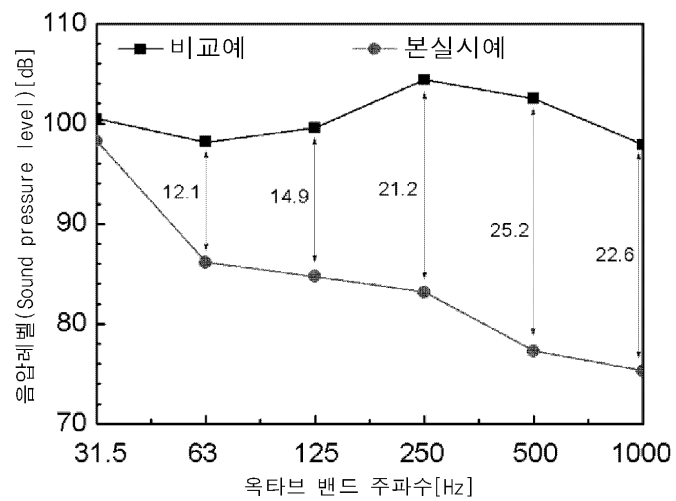
도면3b



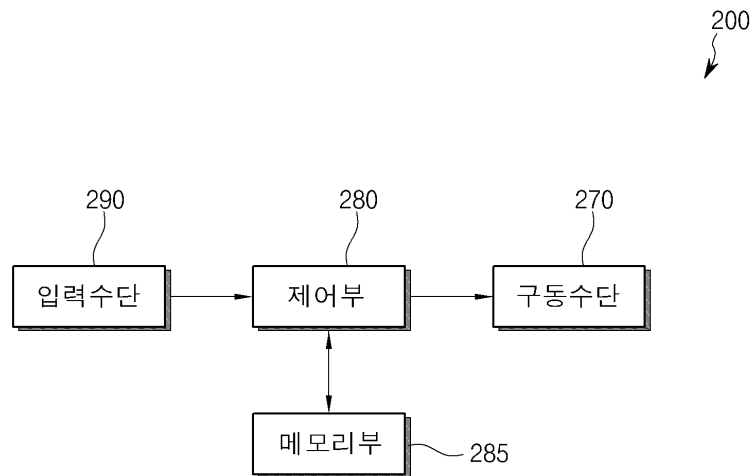
도면4



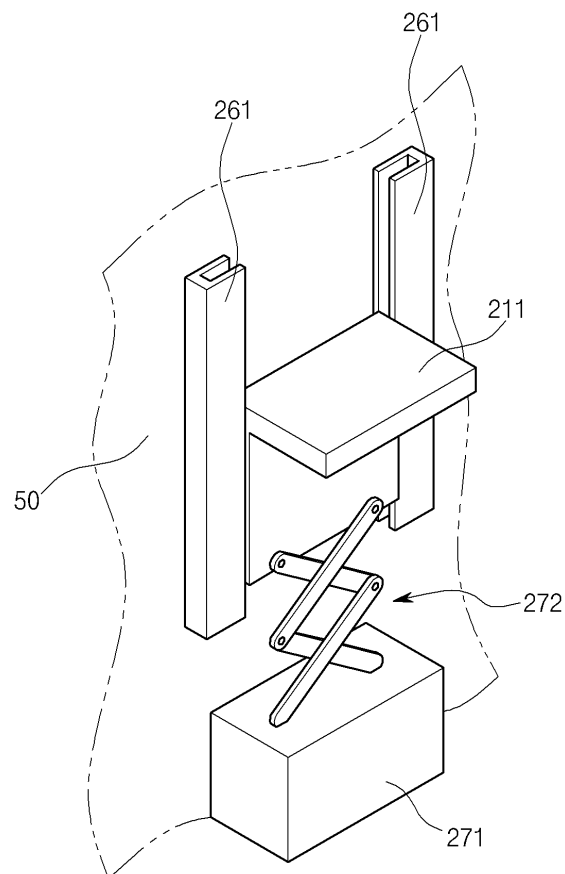
도면5



도면6



도면7



도면8

