



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년03월11일  
 (11) 등록번호 10-1371502  
 (24) 등록일자 2014년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E04B 1/84 (2006.01) E04F 15/20 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0116505  
 (22) 출원일자 2012년10월19일  
 심사청구일자 2012년10월19일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2011170003 A\*  
 KR200361936 Y1\*  
 KR200292648 Y1  
 KR1020060127511 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 현대건설주식회사  
 서울특별시 종로구 율곡로 75 (계동)  
 (72) 발명자  
 김태희  
 경기도 용인시 기흥구 연원로42번길 2 연원마을벽  
 산아파트 116동 1504호  
 박인선  
 서울특별시 마포구 독막로 266 태영아파트 104동  
 208호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 전용준

전체 청구항 수 : 총 9 항

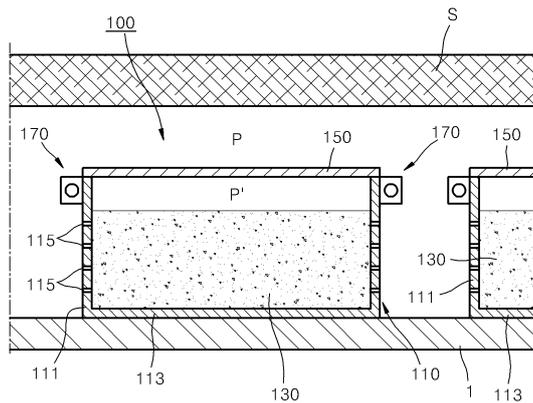
심사관 : 김주영

(54) 발명의 명칭 **층간소음 방지 모듈 및 이를 포함하는 건물**

**(57) 요약**

본 발명은, 층간소음 방지 모듈 및 이를 포함하는 건물에 관한 것으로, 건물 내의 층간을 구획하는 슬래브와 상기 슬래브의 하방으로 이격 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 상에 배치되며, 상기 슬래브를 향한 방향으로 개구부가 형성된 하우징; 상기 하우징의 내부에 구비되는 흡음재; 및 상기 개구부를 차폐하도록 상기 하우징의 상측에 설치되며, 상기 슬래브의 상측으로부터 전달되는 소음을 소산시키도록 진동이 발생하는 멤브레인 시트를 포함하고, 층간소음 방지 모듈이 슬래브와 상기 슬래브로부터 이격된 천장에 의해 형성된 천장 공간에 수평으로 복수 개 구비되는 건물을 제공한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**신동민**

경기도 용인시 기흥구 보정로 91 죽현마을 아이파크 207동 301호

**조호규**

서울 강동구 양재대로 1340, 322동 107호 (둔촌동, 주공아파트)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

건물 내의 층간을 구획하는 슬래브와 상기 슬래브의 하방으로 이격 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 상에 배치되며, 상기 슬래브를 향한 방향으로 개구부가 형성된 하우징;

상기 하우징의 내부에 구비되는 흡음재; 및

상기 개구부를 차폐하도록 상기 하우징의 상측에 설치되며, 상기 슬래브의 상측으로부터 전달되는 소음을 소산 시키도록 진동이 발생하는 멤브레인 시트; 및

상기 하우징의 외측에는 상기 하우징에 설치되는 상기 멤브레인 시트의 장력을 조절할 수 있는 장력조절수단을 포함하는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 2**

건물 내의 층간을 구획하는 슬래브와 상기 슬래브의 하방으로 이격 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 상에 배치되며, 상기 슬래브를 향한 방향으로 개구부가 형성된 하우징;

상기 하우징의 내부에 구비되는 흡음재; 및

상기 개구부를 차폐하도록 상기 하우징의 상측에 설치되며, 상기 슬래브의 상측으로부터 전달되는 소음을 소산 시키도록 진동이 발생하는 멤브레인 시트를 포함하고,

상기 하우징의 측벽에는 상기 슬래브의 상측으로부터 전달되는 소음을 상기 흡음재로 전달하기 위한 복수 개의 관통홀이 형성되고,

상기 하우징의 측벽은 상기 복수 개의 관통홀에 의한 개공율이 0.5 내지 2.0 % 이고,

상기 복수 개의 관통홀 중 하나의 관통홀의 크기는 직경이 0.05 내지 0.5 mm의 범위 내에서 형성되는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 측벽에는 상기 슬래브의 상측으로부터 전달되는 소음을 상기 흡음재로 전달하기 위한 복수 개의 관통홀이 형성되는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 4**

청구항 3에 있어서,

상기 하우징의 측벽은 상기 복수 개의 관통홀에 의한 개공율이 0.5 내지 2.0 % 이고,

상기 복수 개의 관통홀 중 하나의 관통홀의 크기는 직경이 0.05 내지 0.5 mm의 범위 내에서 형성되는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 5**

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 복수 개의 관통홀은 상기 하우징의 하측으로부터 상기 하우징의 내부에 구비되는 상기 흡음재 상측면에 해당하는 높이 사이에 형성되는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 6**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 하우징의 측벽은 금속제, 플라스틱 계열소재, 석고보드 및 합판 중 하나의 소재로 형성되고,

상기 하우징 측벽의 두께는 0.5 내지 2mm 범위 내에서 형성되는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 7**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 흡음재는 글라스 울 또는 극세사 흡음재를 포함하는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 8**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 흡음재는 피복되어 있으며,

상기 흡음재를 피복하는 피복재는 유리 섬유 직물(glass cloth)을 포함하는 층간소음 방지 모듈.

**청구항 9**

청구항 1 또는 청구항 2에 의한 층간소음 방지 모듈이 슬래브와 상기 슬래브로부터 이격된 천장에 의해 형성된 천장 공간에 수평으로 복수 개 구비되는 건물.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 층간소음 방지 모듈 및 이를 포함하는 건물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 건물 내의 층간을 구획하는 슬래브와 천장에 의해 한정되는 천장 공간에 구비되어 건물의 위층에서 발생되어 아래층으로 전달되는 소음을 소산시킬 수 있는 층간소음 방지 모듈 및 이를 포함하는 건물에 관한 것이다.

**배경기술**

[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 콘크리트 구조에 충격이나 진동을 직접 가하게 되면 고체전파음으로 변하여 거의 감쇠되지 않고 인접한 다른 세대로 전달되어 소음으로 방사되는 특성을 가지고 있다.

[0003] 바닥충격음은 크게 그릇이나 골프공 등의 낙하음, 의자 이동음 등과 같이 고주파수 성분의 음을 많이 발생시키는 경량충격음과, 성인보행, 어린이들의 뛰뛰기 등과 같이 저주파수 성분의 음을 많이 발생시키는 중량충격음으로 구분된다.

[0004] 그런데, 공동주택 아파트와 같이, 벽체와 바닥을 이웃세대와 공유해야 하는 다세대, 연립, 아파트 등과 같은 공동주택이나 학교 등의 건축물에서, 위층의 바닥 충격음이 소음으로서 아래층에 전달될 경우, 아래층의 생활환경이 나빠질 뿐만 아니라, 위층 아래층 사이의 분쟁의 원인이 되고 있다.

[0005] 이러한 문제들을 해결하기 위해, 위층과 아래층 사이의 층간소음을 감소시키기 위하여, 방진, 방음재 및 단열재가 사용되고 있다. 그러나 이러한 재료들은 층간소음 감쇠량이 매우 작을 뿐 아니라, 층간소음을 더 줄이기 위하여 두께가 두꺼운 재료를 시공할 경우, 층고가 높아지는 또 다른 문제점이 발생된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-1045403호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 건물의 층간을 구분하는 슬래브와 상기 슬래브로부터 이격된 천장에 의해 형성되는 천장 공간에 구비하여 슬래브의 위층에서 발생된 소음이 천장 아래층으로 전달되는 것을 방지하도록 소음을 소산시키는 층간소음 방지 모듈 및 이를 포함하는 건물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명은, 건물 내의 층간을 구획하는 슬래브와 상기 슬래브의 하방으로 이격 설치되어 천장 공간을 한정하는 천장 상에 배치되며, 상기 슬래브를 향한 방향으로 개구부가 형성된 하우징; 상기 하우징의 내부에 구비되는 흡음재; 및 상기 개구부를 차폐하도록 상기 하우징의 상측에 설치되며, 상기 슬래브의 상측으로부터 전달되는 소음을 소산시키도록 진동이 발생하는 멤브레인 시트를 포함하는 층간소음 방지 모듈을 제공한다.

[0009] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은, 층간소음 방지 모듈이 슬래브와 상기 슬래브로부터 이격된 천장에 의해 형성된 천장 공간에 수평으로 복수 개 구비되는 건물을 제공한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 따른 층간소음 방지 모듈 및 이를 포함하는 건물은 다음과 같은 효과가 있다.

[0011] 건물 내의 층간을 구획하는 슬래브와 천장에 의해 형성되는 천장 공간에 구비되어 외부에 노출되지 않으면서도, 위층에서 발생되는 소음이 아래층으로 전달되기 전에 소음을 흡수하거나 소산시켜 아래층으로 소음이 전달되는 것을 방지하는 효과를 가질 수 있다.

[0012] 특히, 층간소음 방지 모듈의 멤브레인 시트는 위층으로부터 소음이 전달되면, 하우징의 외부와 하우징의 내부에 구비된 흡음재와 멤브레인 시트 사이의 이격 공간의 압력 차이에 의해 멤브레인 시트에 미세 진동이 발생되고, 소음은 멤브레인 시트의 미세 진동에 의해 소산되어 아래층으로 전달되는 것이 방지된다.

[0013] 그리고 하우징의 측벽에는 복수 개의 관통홀이 형성되는데 복수 개의 관통홀이 하우징의 측벽에 전 영역에 형성되는 것이 아니라, 하우징의 내부에 구비되는 흡음재에 의해 가려지는 높이까지의 영역에서만 형성되고, 흡음재와 멤브레인 시트 사이에 형성되는 이격 공간에 해당하는 하우징의 측벽 영역에는 관통홀이 형성되지 않아 이격 공간의 압력이 변동되지 않게 유지시키는 효과를 가질 수 있다.

[0014] 또한, 멤브레인 시트에 입사되지 않은 소음은 하우징의 측벽에 형성된 복수 개의 관통홀을 통해 하우징 내에 구비된 흡음재에 흡수됨으로써 아래층으로 전달되는 것을 방지하는 효과를 가질 수 있다.

[0015] 층간소음 방지 모듈은 하우징의 외측에 장력조절수단을 더 포함함으로써, 층간소음 방지 모듈의 장시간 사용 시 멤브레인 시트가 중력에 의해 처졌을 때 멤브레인 시트의 장력을 초기 상태로 복원시킬 수 있어 층간소음 방지 모듈을 반영구적으로 사용할 수 있는 효과를 가질 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 층간소음 방지 모듈이 건물에 구비된 상태가 도시된 단면도이다.

도 2는 도 1에 따른 층간소음 방지 모듈에서 멤브레인 시트가 생략된 상태가 도시된 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 층간소음 방지 모듈이 건물에 구비된 상태가 도시된 단면도이고, 도 2는 도 1에 따른 층간소음 방지 모듈에서 멤브레인 시트가 생략된 상태가 도시된 사시도이다. 본 발명의 실시를 위한 상세한 설명에 앞서, 이하에서 서술될 '건물'이라는 용어는, 아파트, 학교, 상가 등의 복층 구조물을 모두 포함하는 개념이다.

[0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 층간소음 방지 모듈(100)은, 하우징(110), 흡음재(130) 및 멤브레인 시트(150)를 포함한다. 건물 내에는 층간을 구획하기 위해 슬래브(S)가 구비되고, 상기 슬래브(S)의 하방으로 이격 설치되는 천장(1)에 의해 천장 공간이 형성된다. 상기 천장 공간에는 건물의 내부에 필요한 전기 시설 등의 배선 등이 구비된다. 상기 슬래브(S)의 상측은 위층이 되고, 상기 슬래브(S)의 하방으로 이격된 상기 천장(1)의 하측은 아래층이 된다. 위층에서 발생되는 소음은 상기 슬래브(S)와 상기 천장(1) 사이의 이격된 천장 공간에 의해 소산될 수 있지만 소음을 소산시킬 수 있는 조건이 형성되지 않으면 소음의 일부만 소산되기 때문에 소음이 상기 천장(1)의 아래층으로 전달되어 피해를 준다.

- [0019] 이러한 문제가 발생하는 것을 방지하기 위해 본 발명에 따른 층간소음 방지 모듈(100)을 상기 슬래브(S)와 상기 천장(1) 사이에 구비하는데, 먼저 상기 하우징(110)을 상기 천장(1) 상에 배치한다. 상기 하우징(110)은 상측에서 보았을 때 '口'자 형태로 형태를 갖도록 4개의 측면(111)으로 형성된다. 상기 하우징(110)은 상기 슬래브(S)를 향한 방향으로 개구부가 형성되어 있으며, 상기 천장(1) 상에 배치되는 상기 하우징(110)의 하부는 바닥면(113)이 형성되어 폐쇄될 수 있거나, 개구되어 형성될 수도 있다. 상기 하우징(110)의 하부가 개구되어 있을 때에는 상기 하우징(110)이 상기 천장(1) 상에 배치되면 상기 천장(1)에 의해 상기 하우징(110)의 하부가 폐쇄될 수 있다. 이하의 상세한 설명에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 바닥면(113)이 형성된 상기 하우징(110)을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0020] 상기 하우징(110)은 금속제, 플라스틱 계열의 소재, 석고보드 및 합판 중 어느 하나의 소재로 형성될 수 있는데, 일반적으로는 금속제 또는 플라스틱 계열의 소재를 이용하여 상기 하우징(110)을 제작하고, 상기 하우징(110)을 형성하는 4개의 상기 측벽(111)의 두께는 0.5 내지 2mm의 범위 내에서 형성된다.
- [0021] 상기 측벽(111)에는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 상호간 이격된 복수 개의 관통홀(115)이 형성된다. 상기 복수 개의 관통홀(115)은 상기 슬래브(S)의 상측인 위층에서 발생된 소음이 상기 천장 공간으로 전달될 때, 소음이 상기 천장(1)의 하측인 아래층으로 전달되기 전에 상기 하우징(110)의 내부에 구비된 흡음재(130)로 전달되도록 형성된 것이다. 상기 하우징(110)의 4개의 측벽(111) 중에서 하나의 측벽(111)은 상기 복수 개의 관통홀(115)에 의한 개공율이 0.5 내지 2.0%의 범위가 되도록 한다. 그리고 상기 복수 개의 관통홀 중 하나의 관통홀(115)의 크기는 상기 관통홀(115)의 직경이 0.05 내지 0.5mm의 범위가 되도록 한다.
- [0022] 상기 하우징(110)의 측벽(111)에 형성되는 상기 복수 개의 관통홀(115)은 상기 하우징(110)의 하부로부터 상기 하우징(110)의 내부에 구비되는 흡음재(130)의 상측면에 해당하는 높이까지의 사이에서 형성되도록 한다. 즉, 상기 복수 개의 관통홀(115)이 흡음재(130)에 의해 가려질 수 있는 한정된 면적 안에서만 생성되도록 한다. 이는 상기 복수 개의 관통홀(115)이 상기 슬래브(S)의 위층에서 발생된 소음이 흡음재(130)에 전달되도록 형성된 것이므로, 흡음재(130)가 채워지지 않은 높이의 상기 하우징(110)의 측벽에는 상기 관통홀(115)이 형성될 필요가 없다.
- [0023] 상기 흡음재(130)는 상기 하우징(110)의 내부에 구비되어 상기 슬래브(S)의 위층에서 발생하는 소음을 흡수하여 소음이 상기 천장(1)의 아래층으로 전달되는 것을 방지하는 역할을 한다. 상기 흡음재(130)는 밀도가 어느 정도 높고, 섬유재질로 된 것이 바람직하다. 본 발명에서, 상기 흡음재(130)는 중고주파수대역의 흡음을 고려하여, 상기 흡음재(130)로 밀도가  $0.5\text{kg/m}^3$  이상의 글라스 울 또는 극세사 흡음재 등과 같은 다공질 흡음재로 구비한다. 즉, 상기 흡음재(130)에 미세한 홀이 형성되어 있어 소음이 미세홀을 통해 상기 흡음재(130)로 흡수되면 상기 흡음재(130)의 내부에서 마찰 등에 의해 소음이 소산될 수 있는 것이다.
- [0024] 상기 흡음재(130)는 피복되어 있을 수 있는데, 도 1을 참조하면, 상기 흡음재(130)의 상측면이 피복되어 구비될 수 있다. 상기 흡음재(130)를 피복하는 피복재로는 유리 섬유 직물(glass cloth)을 이용할 수 있다. 상기 흡음재(130)를 상기 하우징(110)의 내부에 구비할 때에는 상기 하우징(110)에 설치되는 후술될 멤브레인 시트(150)의 진동을 방해하지 않도록 상기 하우징(110)의 개구부로부터 소정 간격 이격되도록 구비한다. 일반적으로 상기 흡음재(130)는 상기 하우징(110)의 측벽(111)의 높이에 대해 75% 이하의 높이까지 오도록 구비되는데, 예를 들어 상기 하우징(110)의 측벽(111)의 높이가 100mm인 경우라면, 상기 하우징(110)의 내부에 구비되는 상기 흡음재(130)는 상기 하우징(110)의 바닥면(113)으로부터 최고 75mm의 높이까지 구비할 수 있다.
- [0025] 상기 멤브레인 시트(150)는 상기 하우징(110)에 설치되는데, 상기 하우징(110)에 상기 슬래브(S)를 향해 형성된 개구부를 차폐하도록 설치된다. 상기 멤브레인 시트(150)는 상기 하우징(110)의 개구부를 차폐하도록 설치되고, 상기 하우징(110)의 내부에 상기 흡음재(130)가 구비되면, 상기 멤브레인 시트(150) 사이의 이격 공간의 압력(P')은 상기 하우징(110)의 외부의 압력(P)과 차이가 나게 된다. 따라서 위층으로부터 천장 공간에 소음이 전달되면 상기 하우징(110)의 외부의 압력(P)과 상기 하우징(110) 내부의 이격 공간의 압력(P') 차이에 의해 상기 멤브레인 시트(150)가 미세 진동을 하게 되어 소음을 소산시킬 수 있다.
- [0026] 상기 하우징(110)의 측벽(111)에는 형성된 복수 개의 관통홀(115)이 상기 하우징(110)의 측벽(111)의 전 영역에 형성되는 것이 아니라, 상기 하우징(110)의 내부에 구비되는 상기 흡음재(130)에 의해 가려지는 높이까지의 영역에서만 형성되고, 상기 흡음재(130)와 상기 멤브레인 시트(150) 사이에 형성되는 이격 공간에 해당하는 상기 하우징(110)의 측벽(111) 영역에는 상기 관통홀(115)이 형성되지 않아 이격 공간의 압력이 변동되지 않게 유지시키는 효과를 가질 수 있다.

- [0027] 상기 멤브레인 시트(150)는 상기 하우징(110)과 마찬가지로 금속제, 또는 아크릴 등과 같은 플라스틱 계열의 소재로 형성될 수 있다. 그리고 전술한 바와 같이 상기 멤브레인 시트(150)가 진동하기 위해서는 플렉서블한 구조로 형성되는 것이 바람직하다. 또한 상기 멤브레인 시트(150)는 소산시키고자 하는 주파수의 소음에 따라 상기 멤브레인 시트(150)의 면밀도, 상기 멤브레인 시트(150)의 두께, 및 상기 멤브레인 시트(150)와 상기 흡음재(130) 사이의 이격 거리도 조정할 수 있다.
- [0028] 상기 멤브레인 시트(150)는 시간이 지남에 따라 중력에 의해 처지는 현상이 발생할 수 있다. 이렇게 상기 멤브레인 시트(150)가 처지면 상기 멤브레인 시트(150)의 진동에 의해 소음이 소산되는 효과가 줄어들기 때문에 상기 멤브레인 시트(150)의 장력을 조절하기 위한 수단이 필요하다. 따라서 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 하우징(110)의 외부에는 상기 멤브레인 시트(150)의 장력을 조절할 수 있는 장력조절수단(170)이 구비될 수 있다.
- [0029] 도 1 및 도 2에 도시된 상기 장력조절수단(170)은 하나의 실시 형태에 따른 예시에 불과한 것이며, 상기 장력조절수단(170)은 이에 한정될 필요는 없으며 다양한 형태로 구비될 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 상기 장력조절수단(170)은 브라켓(171), 레버(173), 회전축(175)을 포함한다.
- [0030] 상기 브라켓(171)은 상기 하우징(110)의 측벽 외측에 상호 마주하는 한 쌍이 구비된다. 상기 레버(173)는 상호 마주하는 한 쌍의 상기 브라켓(171) 각각의 외측에 힌지 결합되고, 상기 회전축(175)은 상호 마주하는 한 쌍의 상기 브라켓(171) 사이에 힌지 결합된다. 상기 레버(173)와 상기 힌지축(175)이 서로 연결되어 있고, 상기 레버(173)와 상기 힌지축(175)이 힌지 결합되어 있기 때문에 사용자 또는 작업자가 상기 레버(173)를 회전시키면 상기 레버(173)의 회전에 연동되어 상기 힌지축(175)이 회전될 수 있다.
- [0031] 상기 멤브레인 시트(150)는 상기 장력조절수단(170) 중 상기 회전축(175)과 연결될 수 있다. 따라서 상기 멤브레인 시트(150)의 처지게 되어 상기 멤브레인 시트(150)의 진동 효과가 줄어들었을 때, 상기 레버(173)를 돌리면 상기 멤브레인 시트(150)의 장력이 초기 상태로 조정될 수 있다. 그리고 상기 회전축(175)은 전술한 설명에서는 상기 레버(173)를 수동으로 조작하여 회전되지만, 상기 회전축(175)에 모터를 연결하여 상기 회전축(175)을 자동으로 회전시킬 수도 있다.
- [0032] 한편, 전술한 바와 같은 상기 층간소음 방지 모듈(100)은 상기 슬래브(S)와 상기 천장(1)에 의해 한정되어 형성된 천장 공간에 하나만 구비되는 것이 아니라 수평 방향을 따라 복수 개가 이격되어 구비된다. 따라서 상기 층간소음 방지 모듈(100)이 하나만 구비되었을 때보다 더 효과적으로 소음을 소산시켜 소음이 아래층으로 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- [0033] 이하에서는, 상기 층간소음 방지 모듈의 작용에 대하여, 살펴보기로 한다.
- [0034] 위층으로부터 층간 구조물인 상기 슬래브(S)를 통하여 소음(또는 진동)이 전달된다. 이때 상기 층격소음 방지 모듈(100)의 상기 하우징(110)의 외부의 압력(P)은 상기 하우징(110)의 내부에 구비된 상기 흡음재(130)와 상기 멤브레인 시트(150) 사이에 형성된 이격 공간의 압력(P')과 차이가 있기 때문에 전달된 소음에 의해 상기 멤브레인 시트(150)가 미세 진동을 하게 된다.
- [0035] 전달된 소음(또는 진동)의 일부는 미세 진동을 하는 상기 멤브레인 시트(150)에 입사하게 되고, 상기 멤브레인 시트(150)의 미세 진동에 의해서 입사된 소음 에너지가 진동 에너지로 변환되어 감쇠되면서 소음이 소산된다.
- [0036] 전술하였듯이, 위층에서 발생되어 천장 공간으로 전달된 소음은 전부가 상기 멤브레인 시트(150)에 입사되는 것이 아니다. 상기 멤브레인 시트(150)에 입사되지 않은 소음은 상기 하우징(110)의 측벽(111)에 형성된 복수 개의 관통홀(115)을 통해 상기 하우징(110)의 내부로 전달될 수 있다. 상기 하우징(110)의 내부에는 소음을 흡수하는 흡음재(130)가 구비되어 있기 때문에, 상기 하우징(110)의 측벽에 형성된 상기 복수 개의 관통홀(115)을 통해 전달되는 소음은 상기 흡음재(130)에 흡수되어 상기 하우징(110)의 외부로 되돌아 나오지 못하고 소산된다.
- [0037] 한편, 상기 층간소음 방지 모듈(100)을 장시간 사용하다 보면, 상기 멤브레인 시트(150)가 중력에 의해 처짐이 발생하게 된다. 상기 멤브레인 시트(150)는 처지게 되면 초기보다 미세 진동의 횟수가 줄어들게 되며, 이로 인해 소음을 소산시키는 효과도 줄어들 수 있다. 따라서 상기 멤브레인 시트(150)의 처짐이 발생되면 상기 하우징(110)의 측벽(111) 외측에 구비된 상기 장력조절수단(170)을 이용하여 상기 멤브레인 시트(150)의 장력을 초기 상태로 복원되도록 조정한다.



도면2

