



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0014838
(43) 공개일자 2019년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04F 15/20 (2006.01) *B32B 17/06* (2006.01)
B32B 25/04 (2006.01) *B32B 25/10* (2006.01)
E04F 15/08 (2006.01) *E04F 15/10* (2006.01)

(52) CPC특허분류

E04F 15/206 (2013.01)
B32B 17/063 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0098866

(22) 출원일자 2017년08월04일

심사청구일자 2017년08월04일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

김진국

경상남도 진주시 내동로348번길 8 (가좌동,가좌그린빌주공아파트) 108동301호

(74) 대리인

이원희

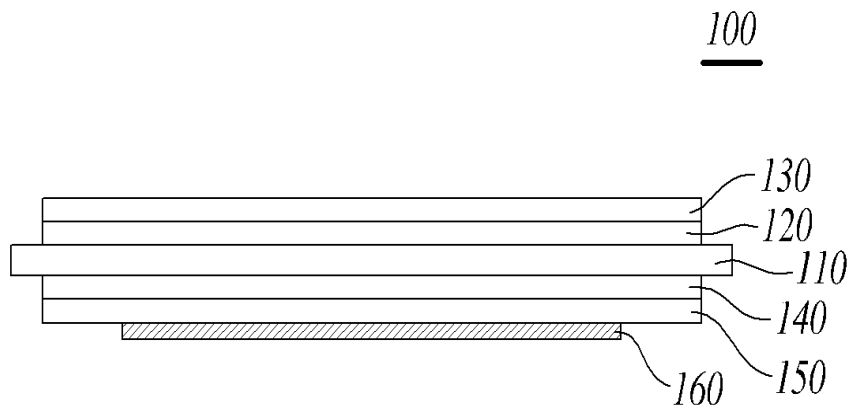
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 복합 판넬, 그 제조방법 및 건축 시공 방법

(57) 요약

본 발명은 복합 판넬 및 그 제조 방법, 건축 시공 방법에 관한 것으로, 상세하게는 흡음층; 상기 흡음층 제1 면에 배치된 제1 고무층; 상기 제1 고무층 상에 배치된 제2 고무층; 상기 흡음층 제2 면에 배치된 제3 고무층; 상기 제3 고무층 상에 배치된 제4 고무층; 및 상기 제2 고무층 및 상기 제4 고무층 중 적어도 하나에 배치된 발열층을 포함하는 복합 판넬에 관한 것이고, 또한 흡음층의 제1 면에 제1 고무층을 배치하는 단계; 상기 제1 고무층 상에 제2 고무층을 배치하는 단계; 상기 흡음층의 제2 면에 제3 고무층을 배치하는 단계; 상기 제3 고무층 상에 제4 고무층을 배치하는 단계; 및 상기 제2 고무층 및 제4 고무층 중 적어도 하나에 발열층을 배치하는 단계를 포함하는 복합 판넬의 제조 방법에 관한 것이고, 또한, 상기 복합 판넬을 건물의 바닥 상에 배치하는 단계를 포함하는 건축 시공 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 25/04 (2013.01)
B32B 25/10 (2013.01)
E04F 15/082 (2013.01)
E04F 15/107 (2013.01)
B32B 2307/102 (2013.01)
B32B 2307/306 (2013.01)
B32B 2419/00 (2013.01)
B32B 2607/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016002240002
 부처명 환경부
 연구관리전문기관 한국환경산업기술원
 연구사업명 글로벌 환경기술개발사업
 연구과제명 No-binding을 위한 최적 분쇄설비 및 폐고무 물질재활용 시스템 개발
 기 여 율 50/100
 주관기관 경상대학교 산학협력단
 연구기간 2016.08.01 ~ 2019.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10067683
 부처명 산업통상자원부
 연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
 연구사업명 핵심소재원천기술개발사업(2단계)
 연구과제명 고차단성 탄성소재 제조기술 개발
 기 여 율 40/100
 주관기관 (주)강림퓨얼테크
 연구기간 2016.09.01 ~ 2019.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 N0001593
 부처명 산업통상자원부
 연구관리전문기관 한국산업기술진흥원
 연구사업명 기업연계형 연구개발 인력양성사업
 연구과제명 미래형 고무제품 개발과 고급인력양성사업
 기 여 율 10/100
 주관기관 경상대학교 산학협력단
 연구기간 2015.06.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

흡음층;

상기 흡음층 제1 면에 배치된 제1 고무층;

상기 제1 고무층 상에 배치된 제2 고무층;

상기 흡음층 제2 면에 배치된 제3 고무층;

상기 제3 고무층 상에 배치된 제4 고무층; 및

상기 제2 고무층 및 상기 제4 고무층 중 적어도 하나에 배치된 발열층을 포함하는 복합 판넬.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 고무층은 상기 제1 고무층보다 내열성이 우수한 복합 판넬.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제4 고무층은 상기 제3 고무층보다 내열성이 우수한 복합 판넬.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 발열층은 유리판 상에 카본 나노튜브가 배치된 복합 판넬.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 흡음층은 폐섬유를 포함하는 복합 판넬.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 고무층 및 제3 고무층은 페타이어 고무로 이루어지고, 상기 제2 고무층 및 제4 고무층은 페 에틸렌 프로필렌 고무(waste EPDM)로 이루어진 복합 판넬.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 흡음층은 내부에 공기층을 포함하는 복합 판넬.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 고무층 내지 제4 고무층 중 적어도 하나는 내부에 기공을 포함하는 복합 판넬.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제4 고무층은 일면에 돌기를 포함하는 복합 판넬.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 흡음층은 상기 흡음층의 제1 면에 배치된 상기 제1 고무층 및 상기 흡음층의 제2 면에 배치된 상기 제3 고무층으로 둘러싸인 공기층인 복합 판넬.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제2 고무층 상에 배치된 대리석층 또는 유리판층을 더 포함하는 복합 판넬.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 대리석층 또는 유리판층 상에 배치된 필름층을 더 포함하는 복합 판넬.

청구항 13

흡음층의 제1 면에 제1 고무층을 배치하는 단계;

상기 제1 고무층 상에 제2 고무층을 배치하는 단계;

상기 흡음층의 제2 면에 제3 고무층을 배치하는 단계;

상기 제3 고무층 상에 제4 고무층을 배치하는 단계; 및

상기 제2 고무층 및 제4 고무층 중 적어도 하나에 발열층을 배치하는 단계를 포함하는 복합 판넬의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 흡음층 내부에 폐섬유를 배치하는 단계를 포함하는 복합 판넬의 제조 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 제1 고무층 내지 제4 고무층 중 적어도 하나의 내부에 기공을 형성하는 단계를 포함하는 복합 판넬의 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제4 고무층의 일면에 돌기를 형성하는 단계를 포함하는 복합 판넬의 제조 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제2 고무층 상에 대리석층 또는 유리판층을 배치하는 단계를 더 포함하는 복합 판넬의 제조 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 대리석층 또는 유리판층 상에 필름층을 배치하는 단계를 더 포함하는 복합 판넬의 제조 방법.

청구항 19

제1항의 복합 판넬을 건물의 바닥 상에 배치하는 단계를 포함하는 건축 시공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복합 판넬, 그 제조방법 및 건축 시공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 우리의 주거문화에서 고층 아파트를 중심으로 한 공동주택의 비중은 절대적이며 최근 편리함으로 인하여 공동주택의 보급률이 증가하고 있다. 우리나라와 같이 국토가 좁고 인구밀도가 높은 지역에서는 고층 공동주택의 보급이 높아질 수 밖에 없다. 본격적인 산업화와 도시화 이후, 주택 부족 문제를 해결하는 가장 효율적 수단은 고밀도 개발을 전제로 한 공동주택의 공급이었다. 실제로 공동주택의 공급은 2002년 주택보급률 100% 달성으로 이어졌으며, 이후에도 지속적으로 증가하여 2010년에는 공동주택이 전체 주택의 70% 이상을 차지하기도 하였다.

[0005] 이와 같이 공동주택의 공급에 의해 주택의 양적 문제는 어느 정도 해결되었으나, 쾌적한 주거환경과 삶의 질에 대한 욕구가 증대됨에 따라 공동주택 관련 분쟁이 증가하고 있다.

[0006] 과거 공동주택과 관련한 분쟁은 주로 일조권, 조망, 재개발 등 재산권의 침해가 주원인이었지만, 최근 들어서는 층간소음이 사회문제화되고 있으며, 이는 공동주택에서의 주거환경과 삶의 질에 대한 관심이 증가하고 있음을 의미한다. 더욱이 층간소음에 따른 이웃 사이의 분쟁은 일상적인 이웃 간의 갈등을 넘어 폭력, 방화, 살인으로까지 확대되는 등 심각한 사회적 문제로 대두되고 있다. 이에 따라 정부에서는 층간소음 관련 분쟁을 예방 및

해결하기 위한 다양한 시책을 마련하고 있다. 이러한 사회적 분위기를 반영하여 층간소음을 줄이기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0008] 층간소음은 복층 건축물에 있어서 상.하층간에 발생할 수 있는 모든 소음을 의미하나 법적 개념으로는 공동주택의 슬라브를 통하여 각 단위 세대로 전달되는 소음과 진동을 총칭한다고 할 수 있다. 상기 층간소음의 발생원인으로는 원가절약을 위한 건설업체의 슬라브 두께 감소와 고분자 차음재료의 미개발을 대표적으로 꼽을 수 있다. 최근 국토교통부와 환경부가 마련한 ‘공동주택 층간소음 기준에 관한 규칙(2014.4 입법예고)’에서는 상.하 인접세대뿐 아니라 좌. 우 인접세대에서 발생하는 소음도 층간소음의 정의로 포함되어 있다. 그러나 이는 분쟁조정을 위한 법적기준을 제시한 것이고, 실제적으로 공동주택 건설 단계에서는 ‘주택건설기준 등에 관한 규정’을 통하여 「바닥충격음」만이 구체적인 기준으로 사용되고 있어 층간소음 저감을 위한 기술개발 또한 슬라브 상에 설치되는 바닥구조 개선에 집중되고 있다.

[0010] 상기 층간소음을 줄이기 위한 바닥구조는 크게 방진체의 적층을 통한 ‘다층완충구조’와 소리 이동통로 형성을 통한 ‘튼바닥 구조’가 있다.

[0011] 그 중 다층완충구조는 슬라브 상부에 완충재를 순차적으로 적층하여 마감재에 가해진 충격을 수직방향으로 감쇄하는 구조로, 현재 공동주택 건설에 있어 가장 일반적으로 사용되고 있으며 그 완충재로는 발포성 재료, 탄성 재료, 유동성 재료 등이 선택적으로 사용되고 있으며, EPS, EVA, EPP, ALC등이 시트, 패널, 양생, 입자체 등의 형태로 활용되고 있다. 이와 관련된 종래의 기술로 대한민국 공개특허 제10-2013-0131518호에서는 다층완충구조의 바닥 구조를 개시하고 있으며, 상세하게는, 차음재층, 경량기포 콘크리트층을 포함하는 바닥구조를 개시하고 있다.

[0012] 하지만, 상기 다층완충구조의 경우, 층간소음 저감 성능이 상대적으로 낮다는 문제점을 가지고 있다.

[0014] 한편, 튼바닥 구조를 갖는 바닥 시스템은 기존 사무실, 공장 등에서 사용되는 액세스 플로어를 층간소음 방지 목적으로 공동주택의 슬라브 상부에 적용하여 공기층을 통해 마감재에의 충격을 수평방향으로 분산하는 구조로, 기존 액세스 플로어의 구성에 생활 소음에 대응하는 방진, 방음, 차음 기능을 수행하도록 공기층뿐 아니라 탄성체를 이용한 방진재, 방음, 차음재가 조합되는 형태로 적용되어 왔다. 이와 관련된 종래의 기술로 대한민국 등록특허 제20-0350960호에서는 튼바닥 구조로 설치되는 방음 방진재를 기재하고 있으며, 상세하게는 재질은 고무계이며, 소음을 차단하기 위한 공기층을 형성시킴과 동시에 슬라브 상면에 지지되어 슬라브에 발생되는 진동을 완충시키기 위하여 일정간격을 유지한 채 중형으로 다수열 돌출 형성된 다수의 방진돌기와, 상기 기포콘크리트층이나 시멘트 몰탈층을 평면상으로 지지하기 위한 판상의 완충받침부로 이루어져 상기 슬라브 위에 일정 높이로 떠있는 상태로 설치되는 튼바닥 구조층을 형성하도록 구성된 것을 특징으로 방음 방진재를 개시하고 있다. 하지만, 상기 튼바닥 구조의 경우, 층간 소음 저감 성능은 우수하나, 가격이 비싸다는 점과 바닥구조가 두꺼워져 세대간의 실내높이를 낮추는 문제점을 가지고 있다.

[0016] 즉, 노후화된 공동주택의 재건축 및 리모델링 시 고체 전달음의 개선을 위해서는 현재의 층간소음 방지 방식으로는 효과적인 개선이 구조적으로 불가능하다. 그 이유는 공동주택 층간소음 기준을 만족하는 구조는 두터운 평균 약 210 mm이상의 콘크리트 슬라브 위에 차음재와 단열재가 20mm이상 다층으로 구성되어야 하나, 2002년 이전에 지어진 공동주택은 슬라브 두께가 약 160 mm 이하이고 단일층의 층고가 높지 않기 때문에 표준바닥구조를 적용할 경우 바닥구조가 두터워져서 세대의 실내높이가 낮아지게 된다.

[0018] 또한, 현재 공동주택을 포함한 국내의 모든 복합빌딩의 층간소음을 제어하기 위하여 사용되고 있는 방식은 슬라브의 두께를 두껍게 하거나 이중바닥구조를 적용하여 차음재를 사용하는 것이며, 국내 바닥충격음 저감에 대한 연구방향도 이에 맞추어져 있다.

[0020] 그러나 이와 같은 방식은 현장 시공 시 공정이 복잡하여 공사비와 공사기간이 대체로 증가하는 요인이 될 뿐 아

니라, 경량충격소음 제어에는 효과적일 수 있으나, 중량충격을 제어에는 여전히 부족한 현실이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0022] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2013-0131518호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제20-0350960호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 본 발명의 목적은 폐기물을 재활용하여 소음저감과 동시에 전기난방을 할 수 있는 주거용 바닥 시스템에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0025] 본 발명의 실시 예를 따르는 복합 판넬은, 흡음층; 상기 흡음층 양면에 각각 배치된 제1 고무층; 상기 각각의 제1 고무층 상에 배치된 제2 고무층; 및 상기 제2 고무층 중 적어도 하나에 배치된 발열층을 포함한다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 복합 판넬의 제조 방법은, 흡음층의 양면에 각각 제1 고무층을 배치하는 단계; 상기 각각의 제1 고무층 상에 제2 고무층을 배치하는 단계; 및 상기 제2 고무층 중 적어도 하나에 발열층을 배치하는 단계를 포함한다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시 예를 따르는 건축 시공 방법은, 흡음층; 상기 흡음층 양면에 각각 배치된 제1 고무층; 상기 각각의 제1 고무층 상에 배치된 제2 고무층; 및 상기 제2 고무층 중 적어도 하나에 배치된 발열층을 포함하는 복합판넬의 건물의 바닥 상에 배치하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 실시 예를 따르는 복합 판넬, 복합 판넬의 제조 방법 및 건축 시공 방법은 층간 소음 저감 성능 및 진동 차단성이 우수하여 얇은 바닥구조를 형성할 수 있고, 폐기물을 재활용하여 가격 경쟁력 또한 우수하다.
- [0033] 또한, 얇은 바닥구조를 형성할 수 있고 바닥난방과 동시에 층간소음 저감을 할 수 있다.
- [0035] 또한, 시공시간 및 금액을 절약할 수 있고 가격 경쟁력이 우수하다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 실시 예를 따르는 복합판넬을 나타낸 그림이다.
도 2는 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합판넬을 나타낸 그림이다.
도 3은 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합판넬을 나타낸 그림이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합판넬을 나타낸 그림이다.

도 5는 본 발명의 흡음층을 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 다음과 같이 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시 형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면 상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다. 덧붙여, 명세서 전체에서 어떤 구성요소를 "포함"한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0040] 본 발명은, 종래의 방음 및 난방 시스템에 비해 층간소음 저감성능 및 진동 차단성이 우수하여 얇은 바닥구조를 형성할 수 있고, 폐기물을 재활용하여 가격 경쟁력 또한 우수한 바닥 구조를 형성할 수 있는 특징이 있다.

[0042] 복합 판넬

[0044] 도 1은 본 발명의 실시 예를 따르는 복합판넬을 나타낸 그림이다.

[0045] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 복합 판넬(100)은 흡음층(110); 상기 흡음층(110) 제1 면에 배치된 제1 고무층(120); 상기 제1 고무층(120) 상에 배치된 제2 고무층(130); 상기 흡음층 제2 면에 배치된 제3 고무층(140); 상기 제3 고무층(140) 상에 배치된 제4 고무층(150); 및 상기 제2 고무층(130) 및 상기 제4 고무층(150) 중 적어도 하나에 배치된 발열층(160)을 포함한다.

[0047] 상기 복합 판넬(100)은 고층복합빌딩 또는 고층공동주택의 층간소음을 차단하기 위해, 바닥 슬라브 위에 배치될 수 있다.

[0049] 상기 복합 판넬(100)은 흡음층(110)을 중심부로 하여 양면에 대칭적으로 제1 고무층(120) 및 제3 고무층(140)이 적층될 수 있으며, 상기 제1 고무층(120) 일면으로 상기 제2 고무층(130)이 적층될 수 있고, 상기 제3 고무층(140) 일면으로 상기 제4 고무층(150)이 적층될 수 있다.

[0051] 즉, 상기 흡음층(110)은 상기 흡음층(110)의 제1 면에 배치된 상기 제1 고무층(120) 및 상기 흡음층(110)의 제2 면에 배치된 상기 제3 고무층(140)으로 둘러싸인 공기층일 수 있다.

[0053] 상기 복합 판넬(100)은 고층복합빌딩 또는 고층공동주택의 바닥 슬라브 위로 제4 고무층(150), 제3 고무층(140), 흡음층(110), 제1 고무층(120) 및 제2 고무층(130)이 순차적으로 적층될 수 있다.

[0055] 상기 복합 판넬(100)은 서로 다른 재료가 다층 적층된 형태일 수 있으며, 이를 통해 층간에 발생하는 소음 및 진동을 효과적으로 차단할 수 있다.

[0056] 즉, 흡음 성능이 우수한 고분자 물질인 상기 제1 고무층(120), 상기 제2 고무층(130), 상기 제3 고무층(140) 및 상기 제4 고무층(150)이 1차적으로 층간에 발생하는 소리 및 진동을 흡수하고, 흡음성능이 우수한 상기 흡음층(110)을 통과하면서 각기 다른 재료의 다른 주파수를 통과로 인해 간섭을 일으켜 소음을 감쇠시킴으로써 소음

및 진동을 효과적으로 차단할 수 있다.

- [0058] 상기 흡음층(110)의 두께는 40mm 내지 60mm일 수 있으며, 상기 흡음층의 두께가 40mm 미만인 경우 흡음성능 저하의 문제점이 있을 수 있으며, 60mm 초과인 경우 복합판넬의 두께 증가로 인한 바닥구조 두께 상승의 문제점이 있다.
- [0060] 상기 흡음층(110)의 면적은 400mm X 600mm 일 수 있다.
- [0062] 상기 제1 고무층(120) 및 제 3 고무층(140)의 두께는 20mm 내지 30mm 일 수 있으며, 상기 제1 고무층(120) 및 제 3 고무층(140)의 두께가 20mm 미만인 경우 충격 흡수 및 방진 효과 저하의 문제점이 있을 수 있으며, 30mm 초과인 경우 복합판넬의 두께 증가로 인한 바닥구조 두께 상승의 문제점이 있다.
- [0064] 상기 제1 고무층(120) 및 제 3 고무층(140)의 면적은 400mm X 600mm 일 수 있다.
- [0066] 상기 제2 고무층(130) 및 제4 고무층(150)의 두께는 20mm 내지 30mm 일 수 있으며, 상기 제2 고무층(130) 및 제 4 고무층(150)의 두께가 20mm 미만인 경우 충격 흡수 및 방진 효과 저하의 문제점이 있을 수 있으며, 30mm 초과인 경우 복합판넬의 두께 증가로 인한 바닥구조 두께 상승의 문제점이 있다.
- [0067]
- [0068] 상기 제2 고무층(130) 및 제4 고무층(150)의 면적은 400mm X 600mm 일 수 있다.
- [0070] 상기 제2 고무층(130) 및 상기 제4 고무층(150) 중 적어도 어느 하나에는 발열층(160)이 배치될 수 있다. 상기 발열층(160)은 유리판 상에 카본나노튜브(CNT)가 배치된 것일 수 있다.
- [0072] 상기 발열층(160)은 카본나노튜브의 전기전도성을 이용하여 유리판 위에 스프레이 코팅하여 통전시 발열하는 전기 발열판일 수 있다. 이때 상기 발열층(160)의 두께는 8mm 이상 12mm 이하일 수 있다.
- [0073]
- [0074] 상기 발열층(160)의 두께가 8mm 미만인 경우에는 발열층의 기계적 강도 저하의 문제점이 있고, 12mm 초과인 경우에는 복합판넬의 두께 증가로 인한 바닥구조 두께 상승의 문제점이 있다.
- [0076] 상기 발열층(160)의 크기는 제2 고무층(130) 및 상기 제4 고무층(150)보다 크기가 작을 수 있다.
- [0078] 상기 발열층(160)은 우수한 전기전도 특성을 가진 카본나노튜브의 분산액을 제조하여 양쪽 유리판 위에 스프레이 코팅을 하여 통전시 우수한 전기발열을 가지게 할 수 있다.
- [0079] 상기 발열층(160)의 발열 원리는 전기를 통하게 파워 온(power on) 한 이후, 카본나노튜브가 코팅된 유리판이 발열되고 복층 유리판 사이의 공기층이 가열되어 유리판 사이의 공기 온도가 실내 온도와 비슷하게 유지하는 원리이다. 전선이 아닌 카본나노튜브를 이용하여 전기 발열시 전자파 위험을 최소화할 수 있다.
- [0081] 본 발명인 복합 판넬의 총 두께는 128mm 내지 192mm일 수 있으며, 이종 소재로 구성되어 소음 및 진동을 보다 효과적으로 차단할 수 있어 바닥구조의 두께를 얇게 형성시킬 수 있는 장점이 있다.

- [0083] 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬은, 상기 제2 고무층(130)은 상기 제1 고무층(120)보다 내열성이 우수한 복합 판넬일 수 있고, 상기 제4 고무층(150)은 상기 제3 고무층(140)보다 내열성이 우수한 복합 판넬일 수 있다. 이를 통해 열의 흐름을 원활하게 할 수 있는 장점이 있다.
- [0085] 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬은, 상기 흡음층(110)은 폐섬유를 포함할 수 있다. 또한, 상기 흡음층(110)은 내부에 공기층을 포함할 수 있다.
- [0086] 상기 폐섬유를 대신하여 경량기포 콘크리트층 또는 폐목재 등도 사용될 수 있으며, 저가로 제조할 수 있어 상기 복합 판넬 제조시 가격경쟁력을 높일 수 있다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 속이 빈 제1고무층을 사용하여 공기층을 확보함으로써 층간소음 저감 및 효율적 난방효과를 얻을 수 있다.
- [0088] 상기 공기층은 기포가 균일하게 배치된 형상일 수 있으며, 이를 통해 적층 구조만으로는 차단되지 못한 소음 및 진동을 미세하게 차단하여 2차적으로 소음 및 진동을 차단할 수 있는 효과가 있다.
- [0090] 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬은, 상기 제1 고무층(120) 및 제3 고무층(140)은 페타이어 고무로 이루어지고, 상기 제2 고무층(130) 및 제4 고무층(150)은 폐 에틸렌 프로필렌 고무(waste EPDM) 고무로 이루어질 수 있다.
- [0092] 상기 제1 고무층(120) 및 제3 고무층(140)은 페타이어 고무(waste tire rubber)를 포함하며, 상기 페타이어 고무(waste tire rubber)는 천연고무, 뷰타다이엔 고무(butadiene rubber, BR)일 수 있다.
- [0094] 또한, 상기 제2 고무층(130) 및 제4 고무층(150)은 재활용 고무를 포함할 수 있다.
- [0095] 상기 재활용 고무는 자동차 창틀고무, 도어고무 호스, 세탁기 가스켓 등에 사용되었던 고무일 수 있다. 특히, 상기 재활용 고무에는 폐 에틸렌 프로필렌 고무(waste EPDM)가 포함될 수 있는데, 상기 폐 에틸렌 프로필렌 고무(waste EPDM)의 경우, 상기 재활용 고무보다 우수한 내열성을 가지고 있어 상기 복합 판넬과 접촉하는 면에서 사용될 수 있다. 또한, 폐 고무와 같은 폐기물을 재활용한 고무를 재사용함으로써, 지구 온난화와 같은 환경문제를 줄일 수 있고, 폐기물 처리에 대한 부담도 줄일 수 있다.
- [0097] 본 발명의 복합 판넬 시스템은 상기와 같이 상기 제1 고무층(120), 상기 제2 고무층(130), 상기 제3고무층 및 상기 제4 고무층(150)이 서로 특성이 상이한 고무층을 포함하고 있어, 내구성 및 흡음성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0098] 특히, 본 발명의 복합 판넬은 서로 다른 재료를 포함하는 고무층을 2겹으로 사용하여 소음 및 진동을 더욱 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0099] 고무층을 2겹으로 하면 1겹의 소재보다 차단효과가 월등히 좋아진다는 원리를 이용한 것이다.
- [0101] 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬은, 상기 제1 고무층(120) 내지 제4 고무층(150) 중 적어도 하나는 내부에 기공을 포함할 수 있다.
- [0103] 상기 기공은 기공(hollow) 또는 발포(foam)구조일 수 있으며, 상기 제1 고무층(120) 내지 제4 고무층(150) 중 적어도 하나의 내부에 존재함으로써, 상기 적층 구조만으로는 차단되지 못한 소음 및 진동을 미세 차단하여 2차적으로 소음 및 진동을 차단할 수 있다.

- [0105] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬을 나타낸 그림이다.
- [0106] 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬(200)에서 상기 제4 고무층(250)은 일면에 돌기를 포함할 수 있다.
- [0108] 바닥 슬라브와 닿는 부분에 놓인 상기 제4 고무층(250)이 표면에 돌기 형태를 가질 경우, 상기 돌기 형태에 의해 바닥 슬라브와 상기 제4 고무층(250) 사이에 공기층이 형성되고, 상기 공기층에 의해 소음 및 진동이 더욱 차단됨으로써, 3차적으로 소음 및 진동을 차단할 수 있다.
- [0110] 상기 돌기의 모양은 반원 형상일 수 있으며, 상기 돌기의 크기는 10mm 내지 20mm 일 수 있다.
- [0112] 상기 돌기 사이의 간격은 5mm 내지 10mm 일 수 있다.
- [0114] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합판넬(300)을 나타낸 그림이다.
- [0115] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬(300)은, 상기 제2 고무층(330) 상에 배치된 대리석층 또는 유리판층(370)을 더 포함할 수 있다.
- [0116] 상기 대리석층은 천연 대리석 또는 복합 대리석, 인조 대리석을 이용하여 형성한 것일 수 있다. 상기 유리판층은 일반적인 유리 또는 강화유리를 이용하여 형성한 것일 수 있으며, 안정성 확보를 위해 내충격성이 강화된 것일 수 있다.
- [0118] 상기 대리석층 또는 유리판층(370)의 두께는 8mm 내지 12mm 일 수 있다.
- [0119] 상기 대리석층 또는 유리판층(370)의 두께가 8mm 미만인 경우에는 강도 저하의 문제점이 있고, 12mm 초과인 경우에는 복합판넬 경제성 저하의 문제점이 있다.
- [0121] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예를 따르는 복합판넬(400)을 나타낸 그림이다.
- [0122] 도 4를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시 예를 따르는 복합 판넬(400)은, 상기 대리석층 또는 유리판층(470) 상에 배치된 필름층(480)을 더 포함할 수 있다.
- [0124] 상기 필름층(480)은 상기 대리석층 또는 유리판층(470) 위에 얇게 코팅을 하는 방식에 의할 수 있으며, 상기 필름층(480)의 두께는 0.5mm 내지 1mm 일 수 있다. 상기 필름층(480)의 두께가 0.5mm 미만인 경우에는 잘 찢어지는 문제가 발생할 수 있으며, 1mm 초과인 경우에는 열전도가 원활하지 않을 수 있다.
- [0126] 상기 필름층(480)을 배치함으로써 장식재를 설치하는 것 보다 열의 흐름을 원활하게 하고 미끄럼 방지도 될 수 있다. 상기 필름층(480)은 천연소재, 합성소재 또는 고분자로 이루어진 필름일 수 있다. 상기 필름층(480)은 바람직하게는 상기 발열층(460)의 복사열을 효율적으로 전달할 수 있도록 기포가 형성되어 있는 발포형태일 수 있다.
- [0127]
- [0128] **복합판넬의 제조 방법**
- [0129] 본 발명의 실시 예에 따르는 복합판넬의 제조 방법은 흡음층(110)의 제1 면에 제1 고무층(120)을 배치하는 단계; 상기 제1 고무층(120) 상에 제2 고무층(130)을 배치하는 단계; 상기 흡음층(110)의 제2 면에 제3 고무층(140)을 배치하는 단계; 상기 제3 고무층(140) 상에 제4 고무층(150)을 배치하는 단계; 및 상기 제2 고무층

(130) 및 제4 고무층(150) 중 적어도 하나에 발열층(160)을 배치하는 단계를 포함한다.

[0130]

[0131] 상기 흡음층(110)은 폐섬유를 포함할 수 있다. 또한, 상기 흡음층(110)은 내부에 공기층을 포함할 수 있다. 상기 제1 고무층(120) 및 제3 고무층(140)은 페타이어 고무로 이루어지고, 상기 제2 고무층(130) 및 제4 고무층(150)은 폐 에틸렌 프로필렌 고무(waste EPDM)로 이루어질 수 있다. 상기 제1 고무층(120) 및 제3 고무층(140)은 페타이어 고무(waste tire rubber)를 포함하며, 상기 페타이어 고무(waste tire rubber)는 천연고무, 뷰타다이엔 고무(butadiene rubber, BR)일 수 있다. 충격흡수가 우수한 고무성분으로써 본 발명은 이를 특별히 한정하지 않는다. 또한, 상기 제2 고무층(130) 및 제4 고무층(150)은 재활용 고무를 포함할 수 있다.

[0133] 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 복합판넬의 제조 방법은, 상기 제1 고무층(120) 내지 제4 고무층(150) 중 적어도 하나의 내부에 기공을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0134] 상기 기공을 형성하는 단계는 몰드 표면에 돌기를 주어 가공한 금형을 이용하여 상기 제1 고무층(120) 내지 상기 제4 고무층(150) 중 어느 하나의 내부에 기공(hollow)을 형성할 수 있다.

[0136] 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 복합판넬의 제조 방법은, 상기 제4 고무층(250)의 일면에 돌기를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0138] 상기 바닥 슬라브와 닿는 부분에 놓인 제4 고무층(250)이 표면에 돌기 형태를 가질 경우, 상기 돌기 형태에 의해 바닥 슬라브와 상기 제4 고무층(250) 사이에 공기층이 형성되고, 상기 공기층에 의해 소음 및 진동이 더욱 차단됨으로써, 3차적으로 소음 및 진동을 차단할 수 있다. 상기 돌기의 모양은 반원 형상일 수 있으며, 상기 돌기의 크기는 10mm 내지 20mm 일 수 있다. 상기 돌기 사이의 간격은 5mm 내지 10mm 일 수 있다.

[0140] 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 복합판넬의 제조 방법은, 상기 제2 고무층(330) 상에 대리석층 또는 유리판층(370)을 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0142] 또한, 상기 대리석층 또는 유리판층(470) 상에 필름층(480)을 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0144] 건축 시공 방법

[0145] 본 발명의 실시 예를 따르는 건축 시공 방법은, 상기 복합 판넬을 건물의 바닥 상에 배치하는 단계를 포함한다.

[0146] 상기 복합 판넬은 층간소음판넬 위에 전기발열판넬이 부착된 판넬로서 구성된 일체형 판넬일 수 있다.

[0148] 종래의 공법은 슬라브 위에 차음부를 설치하고 그 위에 경량기포콘크리트층 위에 난방 및 전선을 설치하기 위한 몰타르(mortar)를 다시 습식공법으로 시공한 후, 마지막으로 장판이나 강화마루판을 설치하여, 층 바닥두께가 두꺼운 문제점이 있었다. 반면 본 발명의 복합 판넬을 포함한 바닥 건축 시공 방법은 차음부를 설치하는 공정없이 바닥 슬라브 상부에 상기 복합 판넬을 설치하여 층 바닥두께를 얇게 할 수 있다는 장점이 있다.

[0150] 이하, 본 발명을 하기의 실시 예 및 실험 예에 의해 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시 예 및 실험 예는 본 발명의 내용을 예시하는 것일 뿐 발명의 범위가 실시 예 및 실험 예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0152] <실시 예 1>

[0153] 단계 1: 제1 고무층 및 제3 고무층을 형성하기 위해 페타이어 고무(waste tire rubber)를 사용하였다. 상기

나타난 재료를 재생압출기를 통하여 재생고무를 제조 니더로 혼합한 후 개방 롤(open roll)을 이용하여 30 내지 40 의 온도에서 10분간 혼련하여 400mm x 600mm 크기 및 7mm의 두께를 갖는 판상으로 고무층을 만들어 제1 고무층 및 제3 고무층을 제조하였다.

[0154] 이때, 몰드 표면을 돌기를 주어 가공한 금형을 이용하여 상기 제조된 고무층 여러 곳에 기공(hollow)을 형성시켰다.

[0155]

[0156] 단계 2: 제2 고무층 및 제4 고무층을 형성하기 위해 재생고무(페EPDM)를 사용하여 상기 단계 1과 동일하게 제조하였다. 다만 제2 고무층 및 제4 고무층의 표면에 돌기가 없는 금형을 사용하여 판상 고무판을 제조하였다.

[0158] 단계 3: 폐섬유(성분: 스팅텍스)를 폴리우레탄 바인더를 사용하여 130 의 온도에서 10분간 프레스를 사용하여 두께60mm, 400mm X 600mm크기의 흡음층을 제조하였다. (도 5)

[0160] 단계 4: 상기 제작된 표면에 돌기구조가 있는 제4 고무층, 제3고무층, 흡음층을 적층하고, 다시 제1 고무층 및 제2 고무층을 순서대로 적층하여 총 400mm X 600mm 크기, 두께 88mm의 복합판넬을 제조하였다.

[0162] 단계 5: 대리석 문양의 고분자 필름을 2개의 유리판 안에 삽입함으로서 인조 대리석층을 제작하였다.

[0164] 단계 6: 상기 복합판넬 위에 발열층을 폴리우레탄 바인더를 사용하여 접착시켜 복합판넬을 완성하였다.

[0166] <실시 예 2>

[0167] 발열층은 카본나노튜브(CNT)로 액상으로 분산시켜 유리면에 10nm 두께로 스프레이 코팅을 하여 유리면 사이에 코팅하여 부착하였다.

[0168] 카보나노튜브를 24mm E 이중 유리로 코팅하여 발열층을 제작하였다,

[0170] <비교 예 1>

[0171] 상기 실시 예 1의 단계 3에서 흡음층을 제조하는 대신, 상기 단계 1의 제조방법으로 약 30mm의 두께를 갖는 목재층을 제조하는 것을 제외하고는 실시 예 1과 동일한 방법으로 수행하여 복합 판넬을 제조하였다.

[0173] <실험 예 1> 제1 고무층 및 제3 고무층의 물성 측정

[0174] 실시 예 1에서 제조된 제1 고무층 및 제3 고무층에 대하여, 이하와 같은 실험을 수행하였다.

[0176] 실시 예 1에 의해 제조된 제1 고무층 및 제3 고무층의 쇼어(Shore) 경도, 인장강도 및 연신율 측정하기 위해 쇼어경도기 및 UTM(Universal Testing Machine)를 이용하여 이를 측정하였으며, 그 결과를 하기에 나타내었다.

[0178] 실시 예 1에서 제조된 제1 고무층 및 제3 고무층의 쇼어(Shore) 경도, 인장강도 및 연신율 측정 결과, 쇼어 A경도 50, 인장강도 약 6.3 MPa 및 연신율 약 360 %로 나타났다.

[0180] <실험 예 2> 제2 고무층 및 제4 고무층의 물성 측정

[0181] 본 발명에 따라 제조된 제2 고무층 및 제4 고무층의 물성을 확인하기 위하여, 실시 예 1에서 제조된 제2 고무층

및 제4 고무층에 대하여, 이하와 같은 실험을 수행하였다.

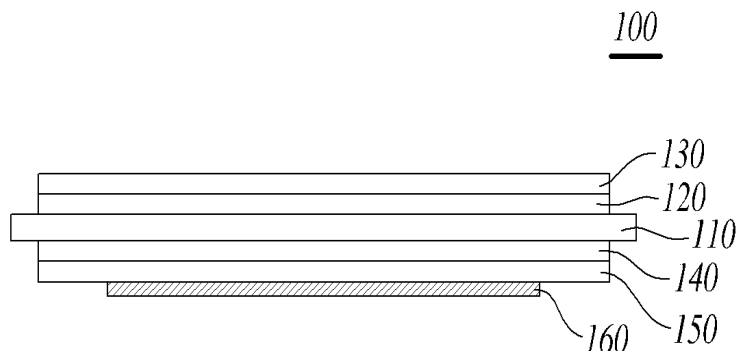
- [0183] 실시 예 1에 의해 제조된 제2 고무층 및 제4 고무층의 쇼어(Shore) 경도, 인장강도 및 연신율 측정하기 위해 쇼어경도기 및 UTM(Universal Testing Machine)를 이용하여 이를 측정하였으며, 그 결과를 하기에 나타내었다.
- [0184] 실시 예 1에서 제조된 제2 고무층 및 제4 고무층의 쇼어(Shore) 경도, 인장강도 및 연신율 측정 결과, 쇼어 A경도 50, 인장강도 약 6.3 MPa 및 연신율 약 360 %로 나타났다.
- [0186] 본 발명은 상술한 실시 형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

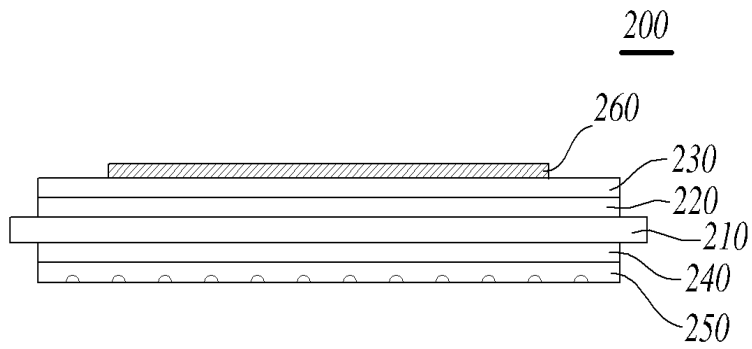
- [0188] 100, 200, 300, 400: 복합 판넬
 110, 210, 310, 410: 흡음층
 120, 220, 320, 420: 제1 고무층
 130, 230, 330, 430: 제2 고무층
 140, 240, 340, 440: 제3 고무층
 150, 250, 350, 450: 제4 고무층
 160, 260, 360, 460: 발열층
 370, 470: 대리석층 또는 유리판층
 480: 필름층

도면

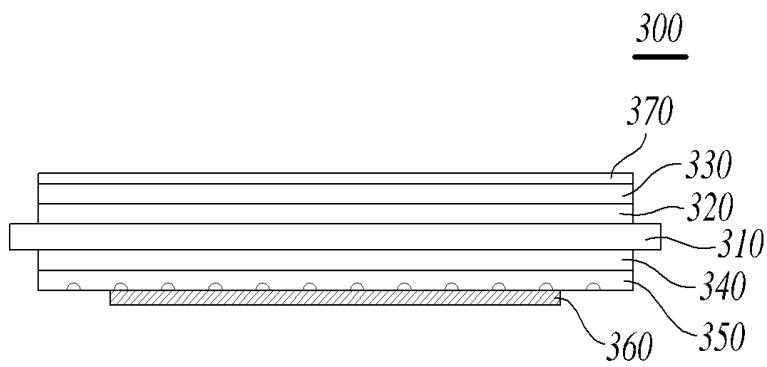
도면1



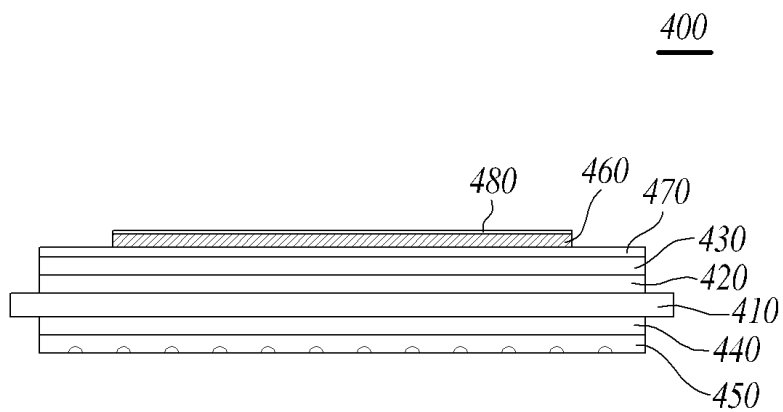
도면2



도면3



도면4



도면5

