



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월02일  
(11) 등록번호 10-2061884  
(24) 등록일자 2019년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E04F 15/20 (2006.01) B32B 21/04 (2006.01)  
B32B 3/18 (2006.01) B32B 9/02 (2006.01)  
E04F 15/02 (2006.01) E04F 15/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E04F 15/20 (2013.01)  
B32B 21/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0087433  
(22) 출원일자 2019년07월19일  
심사청구일자 2019년07월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2003027715 A\*  
KR1020050024126 A\*  
JP09242313 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
충남대학교 산학협력단  
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)  
영림목재(주)  
인천광역시 남동구 논현고잔로 63 (고잔동)  
(72) 발명자  
이종신  
대전광역시 중구 태평로 35, 215동 1202호  
이승환  
인천광역시 연수구 해돋이로84번길 10 송도풍림아  
이원6단지아파트 604동 902호  
(74) 대리인  
최규환

전체 청구항 수 : 총 3 항

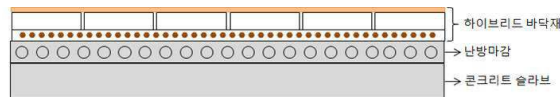
심사관 : 한정

(54) 발명의 명칭 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 이의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 이의 시공방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재는 경량 및 중량 충격을 저감시키는 효과가 종래의 마루판에 비해 더 우수할 뿐만 아니라, 국토교통부 바닥충격음 차단성능 기준치에 적합한 것이다. 따라서 본 발명의 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 이의 시공방법은 공동주택의 층간소음 저감용 바닥재로 유용하게 사용할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*B32B 3/18* (2013.01)

*B32B 9/02* (2013.01)

*E04F 15/02194* (2013.01)

*E04F 15/107* (2013.01)

*B32B 2419/00* (2013.01)

*E04F 2290/041* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1405003163

부처명 산림청

연구관리전문기관 한국임업진흥원

연구사업명 융복합기반 임산업의 신산업화 기술 개발

연구과제명 공동주택의 층간소음 저감을 위한 목질바닥재(마루판) 제조 및 바닥 접합기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 영림목재(주)

연구기간 2017.03.31 ~ 2019.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다층구조로 이루어진 공동주택의 층간 바닥인 콘크리트 슬래브층 상부측에 설치되어, 상부로부터의 충격흡수 및 층간소음을 줄이기 위한 바닥재에 있어서,

(1) 두께가 1~2mm인 목질계의 장식층과 상기 장식층의 하부에 가로 및 세로의 길이가 40~60mm이고, 두께가 5~6mm인 사각형의 자기질 모자이크 타일이 2~4mm 간격으로 접착된 기재층으로 이루어진 상부 바닥재; 및

(2) 상기 상부 바닥재의 하부에 두 겹의 비닐 사이에 입자 크기가 3~4mm인 코르크 칩을 산포하여 진공 접착시킨 탄성체 층의 하부 바닥재;로 이루어진 것을 특징으로 하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 목질계의 장식층은 천연목, 천연무늬목 및 멜라민수지 함침지 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

(1) 난방 마감 바닥 표면에 에폭시 수지 접착제를 도포하고, 두 겹의 비닐 사이에 입자 크기가 3~4mm인 코르크 칩을 산포하여 진공 접착시킨 시트를 깔아 탄성체 층을 형성하는 단계; 및

(2) 상기 단계 (1)에서 형성된 탄성체 층 상부에 접착제를 도포한 후, 두께가 1~2mm인 목질계의 장식층과 상기 장식층의 하부에 가로 및 세로의 길이가 40~60mm이고, 두께가 5~6mm인 사각형의 자기질 모자이크 타일이 2~4mm 간격으로 접착된 기재층으로 이루어진 바닥재를 접합시키는 단계;를 포함하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재의 시공방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 우리나라 국민의 열명 중 일곱 명 이상은 아파트, 연립/다세대 등의 공동주택에 거주하고 있으며(2017년 인구주택총조사), 다수의 세대가 공동 건축물을 사용하는 공동주택의 특성상 층간소음 문제가 발생할 수 있다. 개인주의가 팽배하면서 이웃 간 대화 또한 단절되어 층간소음 분쟁은 매년 꾸준히 증가하여 방화와 살인까지 이어지는 등 층간소음 문제에 대한 관리의 필요성이 커지고 있다. 우리나라 초기(1960년대 초~1980년대 초)의 공동주택은 대부분이 라멘(기둥식) 구조였으나, 1980년대 초 시공성, 경제성, 공기단축 등의 이유로 벽식구조가 개발, 건축되어 현재 바닥충격음에 불리한 벽식구조의 공동주택이 대다수를 차지하고 있다.

[0003] 정부는 층간소음으로 인한 피해를 줄이기 위해 주택법 제21조에 근거한 「주택건설 기준 등에 관한 규정」을 개정하여 콘크리트 슬래브 두께(180mm에서 210mm로)와 바닥충격음 차단성능 기준(경량충격음 58dB 이하, 중량충격음 50dB 이하)을 강화하여 2014년 5월부터 시행하고 있으며, 층간소음 분쟁 조정지원기관(층간소음 이웃사이센터, 우리家 함께 행복지원센터)도 운영하고 있다. 현재 우리나라 공동주택의 바닥구조에는 두 가지 타입이 존재하는데, 기준이 강화되기 이전의 슬래브 두께 180mm 이하와 강화된 이후의 슬래브 두께 210mm(표준바닥구조)의 바닥구조이다. 바닥 슬래브 두께가 얇을수록 바닥충격음 문제발생 가능성이 월등히 높기 때문에 바닥충격음 차단성능을 고려하지 않고 시공성과 경제성 등만을 고려하여 건설된 기준 강화 이전에 지어진 공동주택에서 분쟁 발생빈도가 높을 것으로 예상된다. 따라서 기준 강화 이전에 시공된 공동주택 거주자들은 층간소음으로부터 자유롭지 못하며, 층간소음 저감용 바닥재 및 매트 등을 사용하여 층간소음을 해결할 수 밖에 없는 상황이다. '층간소음 이웃사이센터'의 층간소음 상담신청 처리현황에 따르면 2014년을 정점으로 상담건수가 다소 감소하는 추세를 보이고 있으나, 그 차이는 미미하여 앞으로도 층간소음 문제는 지속적으로 관리해야 할 사회적 문제이다(표 1).

표 1

[0004] 층간소음 상담 신청 현황(2016. 11. 30 기준, 층간소음 이웃사이센터 '16년 11월 운영결과 보고서)

| 연도 | 2012  | 2013   | 2014   | 2015   | 2016. 11월 |
|----|-------|--------|--------|--------|-----------|
| 건수 | 8,795 | 18,523 | 20,641 | 19,278 | 17,071    |

[0005] 접수된 층간소음의 주요 원인은 '아이들 뛰는 소리'가 전체 접수 건수의 과반수 이상(72.1%)을 차지하여 중량충격음을 저감시킬 수 있는 방안 마련이 시급한 실정이다(층간소음 이웃사이센터 '16년 11월 운영결과 보고서).

[0006] 현재 접수되고 있는 층간소음 문제는 공동주택 건설기준 강화 이전(2014년 5월)에 건축된 공동주택에서 발생한 것으로 추정되나, 공동주택 준공연도 별 조사 자료에 따르면 2012년부터 2016년 11월까지 접수된 현장진단 건수 19,616건 중에서 준공연도 2009년 이전이 43.8%, 이후가 16.1%, 준공연도 확인불가가 40.1%를 각각 차지하였다(층간소음 이웃사이센터 '16년 11월 운영결과 보고서). 이들 공동주택에서의 층간소음 해결 방법은 리모델링에 의한 바닥마감재의 교체밖에 없으며, 층간소음이 심각한 사회문제로 대두되면서 층간소음 저감용 바닥재 및 매트 매출이 증가하는 추세이다.

[0007] 한국소비자원의 공동주택 층간소음 저감제품 안전실태조사 보고(2013년 11월)에 의하면, 시험대상 38종에서 제품마다 정도의 차이는 있지만 경량충격음 저감 효과는 있는 것으로 나타났으나, 매트 8종을 제외하고 중량충격음 저감 효과는 없거나 있어도 미미한 수준이었으며 특히, 바닥마감재(PVC계, 목질계)에 의한 중량충격음 저감 효과는 기대하기 어려운 것으로 나타났다.

[0008] 공동주택의 층간소음 문제에도 불구하고 국민의 대다수가 편리한 생활공간인 아파트 문화에 익숙해져 있어 현실적으로 이러한 삶의 문화를 바꾸기 어렵다면 과학기술의 힘으로 층간소음을 줄여 국민들에게 쾌적한 문화를 제공할 필요가 있다.

[0009] 공동주택에서의 충격흡수 및 층간소음 저감용 바닥재에 관한 기술로는 한국공개특허 제2018-0114677호에 비발포 차음 시트 및 이를 포함하는 차음 바닥재가 개시되어 있고, 한국등록특허 제1548932호에 중량 충격음으로 인한 층간소음 방지용 층간 바닥재가 개시되어 있으나, 본 발명의 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 그의 시공방법은 개시된 바 없다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명은 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 그의 시공방법을 제공하고, 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재는 경량 및 중량 충격음에 대한 저감효과가 국토교통부의 기준치 이하로 나타나, 공동주택에서 발생하는 충격음 및 층간소음을 저감시킬 수 있다는 것을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 다층구조로 이루어진 공동주택의 층간 바닥인 콘크리트 슬래브층 상부

측에 설치되어, 상부로부터의 충격흡수 및 층간소음을 줄이기 위한 바닥재에 있어서,

- [0012] (1) 두께가 1~2mm인 목질계의 장식층과 상기 장식층의 하부에 접착된 자기질의 모자이크 타일의 기재층으로 이루어진 상부 바닥재; 및
- [0013] (2) 상기 상부 바닥재의 하부에 위치하는 코르크 칩이 산포되어 있는 탄성체층의 하부 바닥재;로 이루어진 것을 특징으로 하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재를 제공한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 (1) 난방 마감 바닥 표면에 에폭시 수지 접착제를 도포하고, 코르크 칩을 산포하여 진공 접착시킨 탄성체 시트를 깔아 탄성체 층을 형성하는 단계; 및
- [0015] (2) 상기 단계 (1)에서 형성된 탄성체 층 상부에 접착제를 도포한 후, 두께가 1~2mm인 목질계의 장식층과 상기 장식층의 하부에 접착된 자기질의 모자이크 타일의 기재층으로 이루어진 바닥재를 접합시키는 단계;를 포함하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재의 시공방법을 제공한다.

### 발명의 효과

- [0016] 본 발명은 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 이의 시공방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재는 국토교통부 바닥충격음 차단성능 기준인 경량 충격음이 58dB 이하이고, 중량 충격음이 50dB 이하이다. 따라서 본 발명의 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재 및 이의 시공방법은 공동주택의 층간소음 저감용 바닥재로 유용하게 사용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래의 목질계 바닥재(마루판)의 기본 구성을 나타낸 것으로, ①+②는 장식층이고, ③은 기재(코어)층이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재를 나타내는 모식도로, 상부 바닥재와 하부 바닥재로 구성된다.
- 도 3은 사방 5cm 정도의 크기이고, 두께가 약 5~6cm인 자기질 타일을 서로 연결한 자기질의 모자이크 타일을 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재를 난방 마감 콘크리트 슬라브에 시공한 모습을 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 중량 충격발생원(임팩트 볼)에 의한 바닥 타격 면적을 비교한 것으로, (A)는 임팩트 볼이 바닥에 떨어진 모습이며, (B)는 넓은 면적의 타일에 타격되는 면적으로 나타낸 것이고, (C)는 모자이크 타일에 타격되는 면적을 나타낸 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 다층구조로 이루어진 공동주택의 층간 바닥인 콘크리트 슬래브층 상부측에 설치되어, 상부로부터의 충격흡수 및 층간소음을 줄이기 위한 바닥재에 있어서,
- [0019] (1) 두께가 1~2mm인 목질계의 장식층과 상기 장식층의 하부에 접착된 자기질의 모자이크 타일의 기재층으로 이루어진 상부 바닥재; 및
- [0020] (2) 상기 상부 바닥재의 하부에 위치하는 코르크 칩이 산포되어 있는 탄성체층의 하부 바닥재;로 이루어진 것을 특징으로 하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재에 관한 것이다.
- [0021] 상기 목질계의 장식층은 천연목, 천연무늬목 및 멜라민수지(melamine resin) 함침지 중에서 선택된 어느 하나인 것이 바람직하지만 이에 한정하지 않으며, 상기 멜라민수지 함침지는 LPM(Low Pressure Laminate) 또는 HPM(High Pressure Laminate)일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0022] 상기 모자이크 타일의 기재층은 가로 및 세로의 길이가 40~60mm인 사각형(바람직하게는 정사각형) 모자이크 타일을 2~4mm 간격으로 형성된 것이 바람직하지만 이에 한정하지 않는다.
- [0023] 본 발명에서 자기질 타일은 소성온도가 1,300~1,400℃인 고온에서 구운 타일을 의미하며, 조직이 치밀하고 단단하며 물 흡수율이 1% 이하이고, 때리면 금속성의 소리를 내며 기계적 강도가 매우 우수한 바닥용 타일이다.
- [0024] 상기 탄성체층은 두 겹의 비닐 사이에 입자 크기가 3~4mm인 코르크 칩을 산포하여 진공 접착시킨 탄성체 시트인 것이 바람직하지만 이에 한정하지 않는다.

- [0025]       상기 모자이크 타일의 기재층의 두께는 5~6mm인 것이 바람직하지만 이에 한정하지 않는다.
- [0026]       또한, 본 발명은 (1) 난방 마감 바닥 표면에 에폭시 수지 접착제를 도포하고, 코르크 칩을 산포하여 진공 접착시킨 탄성체 시트를 깔아 탄성체 층을 형성하는 단계; 및
- [0027]       (2) 상기 단계 (1)에서 형성된 탄성체 층 상부에 접착제를 도포한 후, 두께가 1~2mm인 목질계의 장식층과 상기 장식층의 하부에 접착된 자기질의 모자이크 타일의 기재층으로 이루어진 바닥재를 접합시키는 단계;를 포함하는 충격흡수 및 층간소음 저감용 하이브리드 바닥재의 시공방법에 관한 것이다.
- [0028]       이하, 실시예를 이용하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 범위가 이들에 의해 제한되지 않는다는 것은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 것이다.
- [0029]       본 발명은 토지주택연구원이 제시한 [바닥조건과 중량충격음 차단 성능의 관계]를 기반으로(표 2), 종래의 목질계 바닥재로는 달성할 수 없는 중량 충격음의 저감 성능을 갖는 바닥재를 개발하고자 하였다.

표 2

[0030]       바닥조건과 중량충격음 차단 성능의 관계

| 바닥의 조건   | 중량충격음 차단 성능 |     | 목질계 바닥재 제조에 도입가능여부 |
|----------|-------------|-----|--------------------|
|          | 개선됨         | 나빠짐 |                    |
| 밀도       | 크면          | 작으면 | ○                  |
| 두께       | 두꺼우면        | 얇으면 | ×                  |
| 강성       | 강하면         | 약하면 | ○                  |
| 탄성계수     | 크면          | 작으면 | ○                  |
| 압축강도     | 크면          | 작으면 | ○                  |
| 표면재의 유연성 | 거의 관계없음     |     |                    |

- [0031]       일반적으로, 목질계 마루판은 기재(코어, 하부의 바닥 접합부위)와 장식층(표층부)으로 구성되어 있으며(도 1), 기재와 장식층의 재료에 따라 크게 4종류로 분류된다(표 3)

표 3

[0032]       목질계 바닥재의 종류와 구성

| 구분        | 원목마루                     | 합판마루  | 강화마루                                  | 강마루                                    |
|-----------|--------------------------|-------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 기재(코어) 소재 | 합판 또는 원목                 | 합판    | 섬유판                                   | 합판                                     |
| 장식층       | 천연목(원목단판)<br>(두께 2mm 이상) | 천연무늬목 | 멜라민수지 함침지(LPM, Low Pressure Laminate) | 멜라민수지 함침지(HPM, High Pressure Laminate) |
| 시공방법      | 접착 시공                    | 접착시공  | 클릭시공                                  | 접착시공                                   |

- [0033]       목질계 마루판에서 표 2의 중량충격음 차단성능을 향상시키기 위해 바닥조건을 충족시키기 위해서는 기재(코어)를 강화 처리해야 하나 한계가 있다.
- [0034]       따라서 본 발명에서는 기존 목질계 마루판에서, '기재' 층으로 사용한 합판, 원목, 섬유판(MDF 또는 HDF)을, 고 밀도이며 강성이 우수한 '타일' 재료로 대체하는 기술을 개발하고자 하였다.
- [0035]       타일의 종류는 재질을 기준으로 크게 2 종류로 분류하였다.
- [0036]       ① 자기질 타일: 소성온도 1,300~1,400℃의 고온에서 구운 타일, 조적이 치밀하고 단단하며 물 흡수율이 1% 이하, 때리면 금속성의 소리를 내며 기계적 강도가 가장 우수, 바닥용 타일
- [0037]       ② 도기질 타일: 소성온도 1,000~1,200℃, 다공질이고 흡수율 20% 이하, 자기질 타일에 비하여 기계적 강도가 낮음, 벽 타일

### [0038] 1. 하이브리드 바닥재의 구성

[0039] 본 발명의 하이브리드 바닥재는 상부 바닥재와 하부 바닥재로 구성된다(도 2).

[0040] (1) 상부 바닥재는 타일을 기재(코어)로 사용하여 목질계 장식층으로 이루어진 것이다. 상기 타일은 자기질 타일이며, 크기가 작은 사각형을 여러개 모아 붙인 모자이크형으로 구성하였다. 본 발명에 따른 자기질 타일은 도 기질에 비하여 중량충격을 차단능력이 우수하고, 자기질 타일 중에서도 크기가 큰 한 개 판에 비하여 크기가 작은 사각 타일을 여러 개 붙인 모자이크 타입이 중량충격을 차단능력이 우수하였다.

[0041] (2) 하부 바닥재(비닐시트)는 두겹의 비닐 사이에 입자 크기 3~4mm의 코르크 칩을 산포하여 진공 접착시킨 탄성체 시트이다.

### [0043] 2. 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재의 시공

[0044] 본 발명에 따른 하이브리드 바닥재는 도 4에 개시한 바와 같이, 난방 마감 바닥 표면에 에폭시 수지 접착제를 도포한 후 하부 바닥재인 탄성체 시트를 깔고 그 위에 다시 접착제를 도포한 다음 상부 바닥재를 접합시켜 시공하였다.

### [0045] 3. 바닥 충격음 시험 및 분석

[0046] 바닥 충격음 측정방법은 KS F 2865(바닥 표면 마감재에 의한 경량 및 중량 충격음 저감량 실험실 측정 방법) 기준에 따라 건축한 바닥충격음 측정실{(측정실 슬래브 두께 180mm, 수음실 용적 60m<sup>3</sup>(KS 규격 50m<sup>3</sup> 이상))에서 측정하였다.

[0047] 바닥 충격음 발생은 경량과 중량 충격음으로 경량 충격음은 탭핑 머신, 중량충격음은 임팩트 볼을 사용하여 KS F 2865 방법에 따라 슬래브의 지정된 5개 지점(벽체로부터 50cm 이상 떨어진 곳)에 가진점(충격음 발생지점)을 정하여 발생시켰다.

[0048] 충격음 측정 시설 슬래브의 '가진점'에서 발생시킨 경량 및 중량 충격음은 KS F 2865 방법에 따라 시설 내부의 지정된 5개 측정 지점(내부 벽체로부터 50cm 이상 떨어진 곳)의 수음점에서 마이크로폰(충간소음측정기)를 사용하여 측정하였다.

[0049] 1) 수음실에서 마이크로폰(모델명 CESVA SC260)으로 측정하여 저장한 충격음 데이터를 분석 프로그램(CESVA Capture Studio)에 다운로드하면 시험체 1개 당 25개의 경량 및 중량 충격음 측정 데이터를 획득할 수 있었다.

[0050] 2) 측정된 경량충격음 옥타브 밴드 측정 결과를 규정된 기준값과 비교하여 평가하며, 평가방법은 KS F 2863-1(2017)에 의해 중심주파수 125~2,000Hz의 옥타브 대역 측정 결과를 연결한 곡선에 대해 역 A특성 기준곡선을 상하 1dB 간격으로 상하 이동시켜 5개 옥타브 밴드에 있어서 측정값이 기준 곡선을 상회하는 값의 총합이 10dB을 상회하지 않는 범위에서 가능한 한 기준곡선이 낮게 위치하는 곳까지 이동시킨 후, 이 때 500Hz 대역의 기준곡선 값으로 역 A특성 가중 표준화 바닥 충격음 레벨을 도출하여 시험체의 경량 바닥충격음 차단 성능을 평가하였다. 이러한 과정의 데이터 분석과 평가는 CESVA Capture Studio 분석 프로그램을 이용하였다.

[0051] 3) 측정된 중량충격음 옥타브 밴드 측정 결과를 규정된 기준값과 비교하여 평가하며, 평가방법은 KS F 2863-2(2017)에 의해 중심주파수 63~500Hz의 옥타브 대역 측정 결과를 연결한 곡선에 대해 역 A특성 기준곡선을 상하 1dB 간격으로 상하 이동시켜 4개 옥타브 밴드에 있어서 측정값이 기준 곡선을 상회하는 값의 총합이 8 dB을 상회하지 않는 범위에서 가능한 한 기준곡선이 낮게 위치하는 곳까지 이동시킨 후, 이때 500Hz 대역의 기준곡선 값으로 역 A특성 가중 표준화 바닥 충격음 레벨을 도출하여 시험체의 중량 바닥충격음 차단 성능을 평가하였다. 이러한 과정의 데이터 분석과 평가는 CESVA Capture Studio 분석 프로그램을 이용하였다.

[0052] (1) 도기질 및 자기질 타일의 바닥 충격음 저감 효과

[0053] 표 4에 개시한 바와 같이, 10cm 이상의 넓은 판 형태로 이루어진 관행구(기존 목질계 마루판), 도기질 타일 및 자기질 타일에 대한 바닥 충격음 저감 효과를 확인하였다. 중량충격음에 대한 결과는 관행구에 비해 바닥 충격



음 차단성능이 증진되었으며, 특히, 자기질 타일의 경우, 국토교통부 바닥 충격음 차단성능을 만족하였다. 하지만, 경량 충격음은 관행구, 도기질 타일 및 자기질 타일 모두 국토교통부 바닥 충격음 차단성능 기준에 미달하였다.

#### 표 4

[0054] 도기질 및 자기질 타일의 바닥 충격음 저감 효과

| 구분        | 관행구 | 도기질 타일 |      | 자기질 타일 |      |
|-----------|-----|--------|------|--------|------|
|           |     | 시험체1   | 시험체2 | 시험체1   | 시험체2 |
| 경량충격음(dB) | 61  | 64     | 65   | 67     | 66   |
| 중량충격음(dB) | 53  | 50     | 52   | 49     | 49   |

[0055] 국토교통부 바닥 충격음 차단성능 기준: 경량 충격음 58dB, 중량 충격음 50dB

[0056] 고온에서 소성시켜 재질이 치밀하고 강도가 높은 자기질 타일은 도기질 타일에 비하여 중량충격음 차단성능이 우수하여 차단성능 기준 이하를 나타냈으나, 경량충격음은 관행구 보다 높고 성능 기준치 이상을 나타내 경량충격음 차단성능은 매우 불량한 것으로 확인되었다. 특히 자기질 타일에서 높은 수치를 나타낸 것은 재질에 따른 것으로 도기질 타일은 다공질인 반면에 자기질 타일은 조직이 치밀하고 타격했을 때 금속성 소리를 내는 특성에 기인하는 것으로 판단되었다.

[0057] (2) 소형 모자이크 타일의 바닥 충격음 저감 효과

[0058] 사방 5cm 정도의 크기로 이루어진 소형 타일을 서로 연결한 모자이크 타일(도 3)을 기재로 사용한 바닥재에서 중량충격음 차단성능이 대형 타일 보다 우수한 것으로 나타났다. 하지만 경량충격음의 차단성능은 개선되지 않았다(표 5).

[0059] 이와 같은 결과는 중량 충격발생원(임팩트 볼)이 하강하여 바닥재 표면을 타격할 때, 타격 면적이 작기 때문에 나타나는 효과라고 판단하였다. 높이 1m에서 임팩트 볼을 떨어트렸을 때 형성되는 타격 면적을 도 5에 나타내었다. 임팩트 볼에 의해 모자이크 타일에 가해지는 타격 면적이 넓은 면진 타일에 비하여 작기 때문에 전달되는 충격량도 줄어들어 중량충격음 차단성능이 우수한 것으로 판단되었다.

#### 표 5

[0060] 자기질의 타일의 크기에 따른 바닥 충격음 저감 효과

| 구분        | 관행구 | 자기질 대형 타일<br>(10cm 이상의 넓은 타일) |      | 자기질 소형(모자이크) 타일<br>(5cm의 소형타일) |      |
|-----------|-----|-------------------------------|------|--------------------------------|------|
|           |     | 시험체1                          | 시험체2 | 시험체1                           | 시험체2 |
| 경량충격음(dB) | 61  | 67                            | 66   | 68                             | 66   |
| 중량충격음(dB) | 53  | 49                            | 49   | 47                             | 47   |

[0061] 국토교통부 바닥 충격음 차단성능 기준: 경량 충격음 58dB, 중량 충격음 50dB

#### [0062] 4. 경량 충격음 차단성능 개선을 위한 바닥 접합 방식

[0063] 자기질 타일을 기재로 사용한 바닥재에서 중량 충격음의 차단성능이 우수한 것으로 나타났으나 경량충격음 차단성능은 불량하여 이를 개선시키기 위해 바닥 접합 시에 탄성체 시트를 하부에 깔아 하부 바닥재 층을 형성시켰다. 이후, 탄성체 층의 형성 여부에 따른 바닥 충격음 차단성능을 조사하였고, 그 결과를 표 6에 개시하였다. 자기질 모자이크 타일을 기재로 탄성체 시트(하부 바닥재)를 사용한 경우, 중량충격음 및 경량충격음 모두 국토교통부 기준을 만족하는 우수한 효과가 나타났다.

#### 표 6

[0064] 자기질 모자이크 타일을 기재로 상부 바닥재의 하부에 탄성체 시트(하부 바닥재) 사용 유무에 따른 바닥충격음



차단 성능의 차이

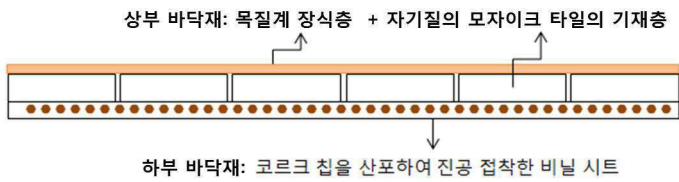
| 구분        | 탄성체 시트 사용 안함 |       | 탄성체 시트 사용 |       |
|-----------|--------------|-------|-----------|-------|
|           | 시험체 1        | 시험체 2 | 시험체 1     | 시험체 2 |
| 경량충격음(dB) | 68           | 66    | 49        | 50    |
| 중량충격음(dB) | 47           | 47    | 48        | 48    |

도면

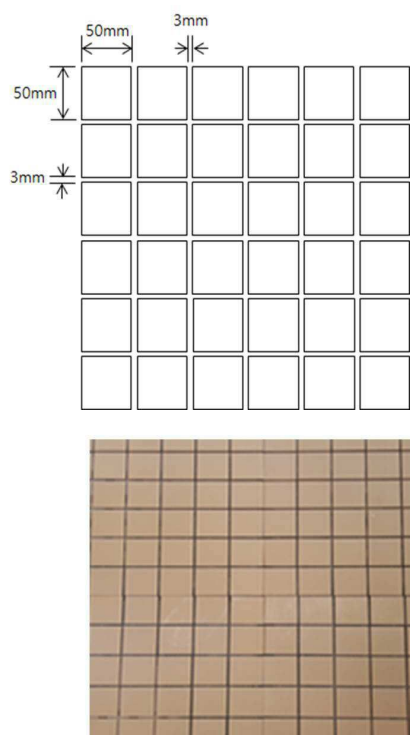
도면1



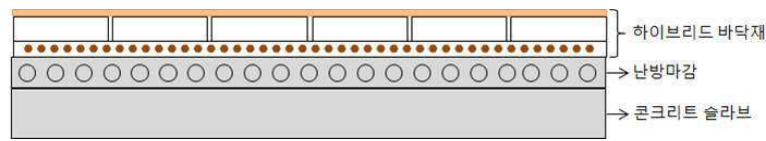
도면2



도면3



도면4



도면5

