



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0020249  
(43) 공개일자 2015년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04B 1/84 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2015-7001185

(22) 출원일자(국제) 2013년06월24일

심사청구일자 2015년01월22일

(85) 번역문제출일자 2015년01월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/047280

(87) 국제공개번호 WO 2014/004360

국제공개일자 2014년01월03일

(30) 우선권주장

13/534,454 2012년06월27일 미국(US)

13/832,107 2013년03월15일 미국(US)

(71) 출원인

유에스지 인터리어스, 엘엘씨

미국, 일리노이 60661-3676, 시카고, 웨스트 아담스 스트리트 550

(72) 발명자

듀건, 에런

미합중국 60030 일리노이주 그레이슬레이크 세익스피어 드라이브 879

마이클로즈, 마크

미합중국 60558 일리노이주 웨스턴 스프링스 센트럴 에비뉴 4141

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남호현

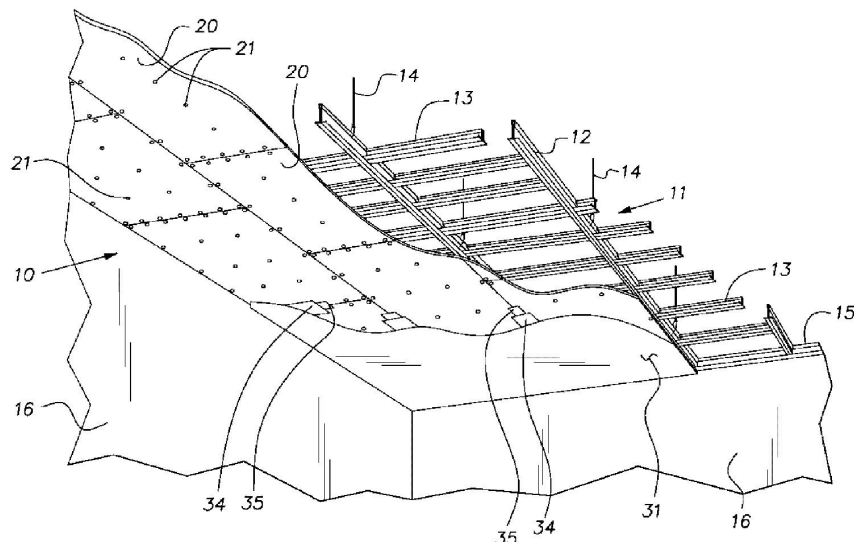
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 차음성 모놀리식 천정용 석고-패널

(57) 요약

모놀리식 천정 또는 벽체 형성용 차음성 패널에 있어서, 상기 패널은 직사각형 영역으로 연장되고, 주로 석고로 제조되는 코어를 가지고, 상기 코어는 패널 영역과 실질적으로 동일한 각각의 반대 면의 영역을 가지도록 패널 영역과 실질적으로 동일한 외연을 가지고, 상기 코어는 상기 면들 사이에서 대략 연장되는 다수의 천공들을 가지고, 상기 천공들은 코어의 전 영역에 걸쳐 실질적으로 균일하게 분포되고 코어의 정면 및 배면에서 개방되며, 코어의 정면은 다공성 층으로 도포되고, 상기 천공들은 코어의 배면에서 선택적으로 은폐되고, 코어의 정면에 있는 다공성 층은 건축벽 이음매 콤파운드 및 수성 미-차페 페인트 부착에 적합한 차음성 패널.

대표도



(72) 발명자

**버리, 라파엘**

미합중국 60090 일리노이주 훔링 사라소타 드라이  
브 1226

**영, 리 케이.**

미합중국 60061 일리노이주 베논 힐스 워싱턴 코트  
386

**프랭크, 윌리엄 에이.**

미합중국 60045 일리노이주레이크빌라 더블유. 브  
렌트우드 레인 21745

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

천정 또는 벽체 형성용 차음성 패널에 있어서, 상기 패널은 명목 두께가 적어도 약 1/2 in. 이고 직사각형 영역으로 연장되고, 상기 패널은 주로 석고로 제조되는 코어를 가지고, 상기 코어는 패널 영역과 실질적으로 동일한 각각의 반대 면의 영역을 가지도록 패널 영역과 실질적으로 동일한 외연을 가지고, 상기 코어는 상기 면들 사이에서 대략 연장되는 다수의 천공들을 가지고, 상기 천공들은 코어의 전 영역에 걸쳐 실질적으로 균일하게 분포되고 코어의 정면 및 배면에서 개방되며, 코어의 정면은 도장되는 경우 가시적으로 유효하게 구멍이 보이지 않는 다공성 층으로 도포되고, 상기 천공들은 코어의 배면에서 은폐되거나 개방되고, 코어의 정면에 있는 층은 통상적인 건식벽 이음매 콤파운드 및 수성 페인트에 의해 부착되기에 적합한, 차음성 패널.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 명목 폭은 4 피트이고 명목 길이는 적어도 8 피트인, 차음성 패널.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 패널의 배면은 코어 천공들을 유효하게 은폐하기 위한 다공성 차음 부직포를 포함하는, 차음성 패널.

### 청구항 4

차음성 모놀리식 천정 또는 벽에 있어서, 이격된 평행 지지 요소들의 대략 평면의 그리드, 각각의 패널이 지지 요소들 사이 공간을 가교하도록 지지 요소들에 배면이 고정되는 다수의 차음성 패널 및 다공성 층으로 구성되고, 패널은 인접 패널들 사이에 이음매들을 형성하고, 이음매들은 각각의 지지 요소들 위에 배치되고, 각각의 패널은 패널 두께의 주요부를 형성하는 석고 코어를 가지고, 상기 코어는 실질적으로 코어 전 영역에 걸쳐 분포되는 다수의 이격된 천공들을 가지고, 상기 다공성 층은 코어의 정면에 있는 천공들을 덮고, 정면에 있는 패널들 간의 이음매들은 다공성 층에서 테이프 및 이음매 콤파운드에 의해 및 이음매들에 있는 테이프 및 이음매 콤파운드를 포함하여 패널의 전체 정면에서 연속 미-차폐 페인트 코팅재에 의해 은폐되는, 차음성 모놀리식 천정 또는 벽.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 패널의 천공들 총 단면적은 패널 정면 총면적의 약 9% 내지 약 28%인, 차음성 모놀리식 천정.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 각각의 패널 배면에 적층되는 다공성 차음 부직포를 포함하는, 차음성 모놀리식 천정.

### 청구항 7

차음성 패널에 있어서, 석고계 코어 및 페이퍼 정면 및 배면 층들을 가지고 두께가 적어도 1/2 인치 또는 동등한 산업적 미터법 규격의 건식벽판으로 구성되고, 상기 건식벽판은 패널 정면 면적의 적어도 9%로 구성되는 충분한 개수의 적어도 1/8 인치 직경의 홀들로 면들 및 코어가 천공되고, 상기 정면은 홀들을 완전히 은폐할 수 없는 반투명성의 다공성 부직 유리섬유 베일로 덮이고, 상기 베일은 미-가교 코팅재로 도포되고, 조합된 베일 및 코팅재는 홀들을 유효하게 은폐시키면서도 충분한 다공성을 제공하여 패널의 NRC는 적어도 .55을 보이고, 상기 배면 층은 차음성 부직포로 덮이는, 차음성 패널.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 패널은 긴밀하게 인접 또는 기대있는 (abutted) 동일 패널과 연결되어 벽 또는 천정을 형성하고, 인접 패널들 간의 이음매들은 상기 미-가교 코팅재로 도포되는 테이프로 덮이는, 차음성 패널.

### 청구항 9

제8항의 차음성 패널들의 조합체에 있어서, 상기 이음매들을 덮고 있는 테이프는 상기 베일 소재와 동일한 소재

로 제조되는, 차음성 패널들의 조합체.

## 청구항 10

제8항의 차음성 패널들의 조합체에 있어서, 상기 코팅재는 건조되는 경우 중간 질감 (moderate texture)을 형성하는 입자들을 포함하는 수성 제품인, 차음성 패널들의 조합체.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본원은 2012.6.27자 출원된 출원번호 13/534,454의 일부계속출원이다. 본 발명은 건축재료 및 시스템, 특히, 모놀리식 천정 및 인테리어 벽 건축용 차음성 패널에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 건물 내의 흡음성은 통상 현가 그리드에 지지되는 천정 타일들로 달성된다. 일반적으로, 타일의 흡음성능은 소재 선택 및/또는 실내 대향면 (facing surface) 특성으로 달성된다. 천정 타일을 설치하면 천정 상부 공간으로 쉽게 접근할 수 있는 이점이 있지만, 그리드는 은폐되더라도 타일들 간의 분할이 여전히 보인다. 구조 및 인테리어 설계자들은 특히 천정 상부 공간의 접근이 필요하지 않은 곳에서 차음성 천정에서 모놀리식, 텍스처 (texture) 없는 외관을 오랫동안 소망하였다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003] 보통의 석고 패널 건식벽 천정 구조는 차음성으로 판단되는 충분히 높은 소음감소율 (NRC)을 달성하지 못한다. 천공화 석고 패널은 허용 가능한 NRC 수준을 달성할 수 있지만 외관이 모놀리식이 아니다.

#### 과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 보통 석고 패널, 예컨대 건식벽판을, 모놀리식 평탄면 및 놀라운 차음 특성을 가지는 차음성 천정 또는 벽으로 개량할 수 있다는 발견에 기초한다. 이러한 패널은 0.70 이상의 NRC를 달성할 수 있다.

[0005] 본 발명에 의하면, 석고 코어는 평탄 영역에 분포된 다수의 천공들 또는 홀들을 가진다. 천공들 또는 홀들은, 바람직하게는 정면에서 도장 처리된 (painted) 다공성 스크림 부직포 또는 베일 (veil)로 제한되고, 선택적으로, 후면에서 다공성 차음 부직포로 은폐된다 (restricted).

[0006] 석고 패널은, 예를들면, 표준 건식벽판을 천공한 후 판의 천공 면들을 추가 적층 시트들 또는 층들로 덮어 제조된다. 이러한 천공 및 적층 단계들은 건식벽판 제조업자 또는 건식벽판 제조업자와는 별개의 업체에서 수행될 수 있다.

[0007] 다양한 석고 패널 구성들이 고려될 수 있다. 이러한 다양성 중 공통적인 것은 천공화 석고 코어 및 다공성 구조체로 덮인 면을 가지고 육안으로는 실질적으로 구멍이 보이지 않는 외관을 가지는 패널이다.

[0008] 개시된 석고계 패널은 보통 건식벽판과 동일한 또는 유사한 방식으로 시공된다. 천정에 적용하기 위하여는, 본 발명의 차음성 패널을 그리드 티의 통상적인 건식벽 현가 시스템 또는 전형적으로 상업 분야에서 이용되는 블랙 철재 채널들로 지지되는 “모자 (hat) 채널들”에 나사 체결되거나 또는 주거용 건물에서 더욱 자주 사용되는 목재 프레임에 부착된다. 차음성 벽체는 본 발명의 차음성 패널을 이격 지지 요소로서 기능하는 수직 간주 (stud)에 부착함으로써 설치된다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명의 패널은 동일한 또는 유사한 소재, 설비, 도구 및 기술로 보통 건식벽판과 같이 용이하게 테이프 처리 (taped)되고 도장되어 매끈한 (smooth) 모놀리식 천정 또는 벽을 완성할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 모놀리식 차음성 천정의 부분 등각 개략도이다;

도 2는 모놀리식 천정의 부분 확대 단면도이다;

도 3은 본 발명의 차음성 패널의 개량 형태에 대한 부분 확대 단면도이다;

도 4는 변형 패널 이음매 구조를 도시한 것이다;

도 5는 두 인접 패널들의 패널 이음매들과 중첩되도록 직사각형 패널에 부착되는 베일 또는 스크림이 엇갈림식으로 구성되는 본 발명의 양태를 도시한 것이다.

도 6은 도 5의 패널에 대한 측면도이다;

도 7은 조합된 도 6의 다수의 패널을 도시한 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011]

도 1을 참조하면, 차음성 모놀리식 천정 설치 구조 (10)의 부분 개략도가 도시된다. 상세한 내부 구조가 나타나도록 천정 (10) 일부 층들이 생략된다. 천정 (10)은 중심 간 4 ft. 이격되는 메인 티 (12) 및 중심 간 16 in. 또는 2 ft. 이격되는 교차 횡단 티 (13)로 구성되는 당업계에서 알려진 건식벽 그리드 (11)를 포함하는 현가 시스템이다. 본원에서 사용되는 치수들은 전형적으로 명목 치수들이고 산업 규격 미터법과 동등한 것을 포함한다. 횡단 티 (13)와 상호 체결되는 메인 티 (12)는, 상부 구조 (미도시)에 부착되는 와이어들 (14)에 의해 매달린다. 그리드 (11) 주변부는 통상적으로 각자의 벽 (16)에 고정되는 채널 몰딩 (15)으로 형성된다.

[0012]

차음성 패널 (20)은 그리드 티 (12, 13) 하면에서 직결나사들 (21)로 부착된다. 도시된 차음성 패널은 평면 치수가 4 ft. X 8 ft. 이지만, 필요하거나 실제로 더욱 길거나, 더 짧거나 및/또는 폭이 다를 수 있다. 패널 모서리들이 잘 지지되도록 그리드 티 아래에서 직접 부착될 수 있도록 패널 (20) 크기 및 그리드 티 (12, 13) 간격이 이루어진다.

[0013]

도 2를 참조하면, 본 발명의 차음성 패널 (20)은 천공화 석고 코어 (24)로 구성된다. 코어 (24)를 제공하는 하나의 방법은 상업적으로 입수되는 표준 건식벽판에 대하여 페이퍼 정면 (23), 석고 코어 (24), 및 페이퍼 후측 또는 배면 (25)을 관통하여 변형시키는 것이다. 천공들 (28)은 드릴링, 펀칭, 기타 공지된 홀-형성 기술로 형성될 수 있다. 천공들 (28)은 바람직하게는 균일하게 이격되고; 예시로써, 천공들은 중심이 16 mm 떨어진 8 mm 직경의 둥근 홀들일 수 있다. 이러한 배열로 천공들 총면적은 패널 (20)의 완전한 평탄 영역의 실질적으로 20%에 해당된다. 기타 홀 크기, 형태, 패턴 및 밀도가 적용될 수 있다. 예를들면, 시험에 의하면 총면적에 대하여 9%의 홀 밀도로 양호한 결과를 얻었다. 지지 그리드, 장선 (joist), 또는 간주 중앙에 해당되는 판의 주변 영역뿐 아니라 중간 영역은, 체결 지점들에서 강도를 유지하기 위하여 미천공 상태로 남겨둔다.

[0014]

천공화 건식벽판의 양측에 시트들 (29, 30)을 완전히 적층하여 적어도 부분적으로 천공들 (28) 양단을 폐쇄시킨다. 건식벽체 후면에는, 바람직하게는 차음성 천정 패널 분야에서 알려진 안감 시트 (backer sheet) 또는 웨브 (30)가 차음성 흡음 부직포이다. 예시로써, 안감 천은 Freudenberg Vliesstoffe KG에서 상표 SOUNDTEX®로 입수되는 것이다. 명목 두께는 .2 내지 .3 mm 이고 명목 중량은 63 g/m<sup>2</sup>이다. 특히, 상기 예시적 부직포의 주성분은 합성수지 바인더 예컨대 폴리아크릴레이트, 폴리(에틸렌-코-비닐아세테이트)가 있는 셀룰로오스 및 E-유리. 대안으로, 예를들면, 안감 시트 (30)는 다공성 페이퍼 층일 수 있다. 시트 (30)는 변형 건식벽판 (22)의 페이퍼 배면 (25)에 결합되기에 충분한 접착제로 제공된다.

[0015]

건식벽판 (22) 정면에는, 스크림 부직포 층 (29) 형태의 시트 또는 웨브가 적합한 접착제로 부착된다. 대향 층 또는 시트 (29)는 다공성이고; 본원에서 적합한 소재는 통상적인 차음성 천정 패널용 커버 또는 표면으로 상업적으로 사용되는 것이다. 이러한 유형의 베일 소재의 예시로는 Owens Corning Veil Netherlands B.V.에서 제품 코드 A125 EX-CH02로 판매되는 것이다. 이러한 스크림 천은 수화 알루미늄아 유리섬유사, 폴리비닐알코올, 및 아크릴레이트 공중합체로 구성된다. 미도장 (unpainted) 스크림 (29)의 명목상 중량은 125 g/m<sup>2</sup> 이고, 100 Pa에서 기공도는 900 l/m<sup>2</sup> sec이다. 정면 스크림 (29)이 막히는 것을 방지하기 위하여, 접착제는 패널 또는 판 (22)에 먼저 도포된다. 대향 시트 (29)는 이하 기술되는 마감 작업에 견딜 수 있도록 충분히 강건하여야 한다. 또한 건식벽 이음매 콤파운드 또는 유사한 소재 및 상업적으로 입수 가능한 페인트, 전형적으로 예컨대 이하 기술되는 수성 페인트와 함께 사용될 수 있어야 한다.

[0016]

기타 유용한 베일 (29)로는 Owens-Corning Veil Netherlands B.V. 에서 A135EX-CY07 (명목 중량은 135 g/m<sup>2</sup>,

100 Pa에서 기공도는  $1050 \text{ l/m}^2/\text{sec}$ ) 및 A180EX-CX51 (명목 중량  $180 \text{ g/m}^2$ , 100 Pa에서 기공도  $600 \text{ l/m}^2/\text{sec}$ )로 판매되는 부직, 유리섬유 제품들이 포함된다. 상기 모든 베일들은 반투명하고 예컨대 본원에 개시된 코팅재로 도장 또는 도포되지 않는 한 천공들 (28)을 가시적으로 은폐시킬 수 없다.

[0017]

다른 동일 패널들과 함께 패널 (20)이 보통 건식벽판 시공과 동일한 방식으로 그리드 (11)에 매달린다. 유사하게, 도 1에 도시된 바와 같이, 정규 건식벽판에 테이프 처리되는 것과 동일한 방식으로 이음매 (33)에 대하여 테이프 처리된다 (taped). 건식벽 이음매 콤팩운드 또는 유사한 소재 (34)를 사용하여 판들 (29) 및 테이프를 가리기 위하여 테이프 (35) 위에 직접 도포함으로써 두 개의 기대있는 패널 (20)의 인접 주변부에 테이프 또는 유사한 소재 (35)를 부착시킨다. 전형적으로, 패널 (20)의 긴 모서리들은 경사를 이루어 패널 면들의 주요부 평판 아래에서 이음매 테이프 (35)를 수용한다. 이음매 콤팩운드 (34)는 통상적인 건식벽 이음매 콤팩운드이고 테이프 (35)는 통상적인 건식벽 페이퍼 또는 메쉬 테이프이다. 그리드 (11)를 형성하는 이격 지지 요소들 (12, 13)에 패널 (20)을 고정하는 나사들 (21)은 건식벽 구조에서 일반적으로 처리되는 것과 같이 깊게 박혀 보통 건식벽에 적용되는 것과 동일한 방식으로 테이핑 나이프 또는 흡손으로 인가되는 이음매 콤팩운드 (34)로 은폐된다. 패널 (20)은 접착제로 수직간 간주 지지체에 부착되어 벽체를 형성할 수 있다. 건조될 때, 이음매 콤팩운드 (34)를 사포 처리 (sanded)하거나 또는 습식 스폰지로 처리 (wet sponged)하여 정면 시트 (29) 표면의 평면에 이들을 혼합시킨다.

[0018]

이음매 콤팩운드 (34)가 사포 처리 또는 스폰지로 매끈하게 처리된 후, 정면 시트들 (29) 및 나머지 이음매 콤팩운드는 상업적으로 입수 가능한 차음성 타일 도장용 차음성 페인트 (31)로 도장 처리된다. 때로 미-차폐 (non-blocking) 페인트라고도 칭하는 적합한 수성 페인트의 예시로는, ProCoat Products, Inc. (Holbrook, Maine USA)에서, 상표 ProCoustic으로 입수된다. 대안의 미-차폐 또는 미-가교 (non-bridging) 차음성 투명 페인트 또는 코팅재 (31)는 다음의 배합을 가진다:

표 1

[0019]

성분	중량%	기능
물	61.5	용매
계면활성제	0.003	TiO <sub>2</sub> 용 계면활성제
전분 증점제	0.8	점도 조절제
라텍스 에멀전	5.0	바인더
살생제	0.2	보존제
필라이트	7.5	잔골재
TiO <sub>2</sub>	25.0	증백제

[0020]

본 코팅재에 대한 최적 필라이트 잔골재 입도 분포는 부피의 60% - 80%가 약 10-100 메쉬이고, 충전 밀도는 6 내지 8 lbs/입방피트이다. 코팅재 (31)는 총 40 내지 160 g/평방피트로 2회 도포되어, 이상적으로는 약 80 g/평방피트 습식 도포된다.

[0021]

본 코팅 배합물의 입자들은 약 30 및 약 60 그릿 (CAMI 및 FEPA 표준 기준)의 중간 내지 거친 사포에 해당되는 약간의 질감 외관을 생성한다. 이러한 낮은 텍스처는 패널들 간의 이음매를 가시적으로 유효하게 은폐할 수 있다. 천정의 마감 외관 균일성을 개선하기 위하여, 도장 전에, 테이프 처리된 이음매들을 이음매 콤팩운드를 충분히 가릴 수 있는 폭의 베일 천 (29)스트립으로 가릴 수 있다. 페인트 도장 처리하여도 필요한 정도로 층 (29)에는 높은 다공도를 유지하면서도 천공들 (28)이 보이지 않도록 욕안으로는 실질적으로 구멍이 없는 외관을 유지하여야 한다. 상세하게는, 페인트 또는 코팅재 (31)는 미-가교 또는 미-차폐 유형으로 베일 (29)섬유를 습윤화할 수 있지만 베일 섬유에서 섬유를 가교하는 필름을 생성하지 않아야 한다. 대안으로, 높은 NRC가 요구되지 않는 경우에는, 천정 (10) 시공에 있어서 통상적인 프라이머 및 인테리어 라텍스 페인트 (31) 코팅으로 만족할 수 있는 결과를 얻을 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 모놀리식이란, 천정 또는 벽의 전체 가시적 표면이 이음매들 없이 아주 매끄러운 넓은 확장 면을 가지는 것을 의미한다.

[0022]

상기 천공 배열 및 정면 및 배면 시트들 (29, 30) 및 패널 뒤의 통상적인 공간을 가지는 1/2 또는 5/8 in. 건식벽판 패널 (20)은 0.70 이상의 NRC 값들을 가지고, 이는 고급 차음성 천정 타일의 성능과 동일한 것이다.

[0023]

현재, 석고계 코어 (24)의 바람직한 특성은 다음과 같다:

- [0024] 두께: 0.5 - 0.625 in. 바람직한 경우,
- [0025] 선택적으로는 3/8 in. 내지 1 in.
- [0026] 개방 면적: 9.6 - 27.7%
- [0027] 홀 직경: 6 - 12 mm.
- [0028] 홀 간격: 15 - 25 mm.
- [0029] 상기 부직 SOUNDTEX® 소재의 안감 층 (30) 및 고유 차음성 코팅재 및 차음성 ProCoustic 코팅재로 도장 전후의 상기 제1 부직 스크립 소재의 정면 층 (29)의 기류 특성은 다음과 같다.

표 2

[0030]

	in. 두께	U l/mi n.	P in. H <sub>2</sub> O	v mm/s	U m <sup>3</sup> /s	P 파스칼	기류 저항 R mks acoustic ohms, (Pa · s/m <sup>3</sup> )	기류 저항 r mks rayls, (Pa · s/m)	기류 저항도 r <sub>o</sub> mks rayls/m, (Pa · s/m <sup>2</sup> )	기류 저항도 r <sub>o</sub> MPa · s/m <sup>2</sup> )
안감	0.009	2.00	0.015 6	16.4	3.33E -05	3.9	116,574	236	1.09E+06	1.09
미도장 스크립	0.019	2.00	0.002 7	16.4	3.33E -05	0.7	20,176	41	8.47E+04	0.08
도장 스 크립 w/ 고유 코팅재	0.020	2.00	0.014 3	16.4	3.33E -05	3.6	106,859	217	4.26E+05	0.43
도장 스 크립 w/ ProCoust ic	0.020	2.00	0.014 4	16.4	3.33E -05	3.6	107,606	218	4.29E+05	0.43

- [0031] 하기 표들은 본 발명의 보드 및 다른 구조의 비교 보드에 대한 NRC 값들을 보인다. 상기 표에서와 같이, 달리 언급되지 않는 한, 안감은 SOUNDTEX® 소재이고 대향면은 상기 제1 스크립이다.
- [0032] 시험 I:
- [0033] \*천공화 패널 = 3/8" 직경 천공들, 16 mm o.c. 간격 - 27.7% 개방 면적을 가지는 5/8 in. FC30 (건식벽)

표 3

[0034]

패널 구성	NRC 장착 (Mounting)	4FA	NRC
A 천공화 패널 만	E400	0.1967	0.20
B 패널 + 안감	E400	0.6572	0.65
BB 패널 + 미도장 정면 안감	E400	0.6215	0.60
H 패널 + 안감 + 미도장 스크립 정면 (face)	E400	0.7442	0.75
I 패널 + 안감 + 도장 스크립 정면	E400	0.7314	0.75
E 패널 + 안감 + 페이퍼 정면	E400	0.1978	0.20
F 패널 + 안감 + 도장 페이퍼 정면	E400	0.2963	0.30
G 패널 + 도장 스크립 정면	E400	0.5772	0.60



K 패널 + 도장 스크립 정면 + 미도장 스크립 안감	E400	0.6376	0.65
C 패널 + 미도장 스크립 정면	E400	0.4028	0.40

[0035] 시험 II:

[0036] \*천공화 패널 = 6 mm 직경 천공들, 15 mm o.c. 간격, 1.5 in. 경계들 - 홀 패턴 = 12.6% 개방 면적, 전체 패널 = 9.6% 개방 면적인 1/2 in. 초경량 (건설벽)

표 4

패널 구성	NRC 장착	4FA	NRC
천공화 패널 만	E400	0.1937	0.20
패널 + 안감 + 미도장 스크립 정면	E400	0.5947	0.60
패널 + 안감 + 도장 스크립 정면	E400	0.4825	0.50

[0038] 시험 III:

[0039] 패널 A (소형 홀들) = 8 mm. 직경 둥근 천공들, 18 mm o.c. 간격 & 무 경계들 (no borders) - 15.5% 개방 면적인 1/2 in. Knauf 8/18R

[0040] 패널 B (거대 홀들) = 12 mm. 직경 둥근 천공들, 25 mm o.c. 간격 & 무 경계들 - 18.1% 개방 면적인 1/2 in. Knauf 12/25R

표 5

패널 구성	NRC Mounting	4FA	NRC
패널 A 만 (안감 있음)	E400	0.6480	0.65
패널 B 만 (안감 있음)	E400	0.7191	0.70
패널 A + 안감 + 미도장 스크립 정면	E400	0.6245	0.65
패널 B + 안감 + 미도장 스크립 정면	E400	0.6810	0.70
패널 A + 안감 + 도장 스크립 정면	E400	0.5782	0.60
패널 B + 안감 + 도장 스크립 정면	E400	0.5652	0.55
패널 A + 안감 + 1 in. 유리섬유 패널 상의 도장 스크립 정면	E400	0.6192	0.60
패널 B + 안감 + 1 in. 유리섬유 패널 상의 도장 스크립 정면	E400	0.6031	0.60

[0042] 시험 I의 패널 E에는 평량이  $263.50 \text{ gm/m}^2$ , 캘리퍼 두께 17.22 mils, 밀도가  $0.60 \text{ c/m}^3$  및 다공도가 58.97 초인 중량 마닐라 페이퍼 정면을 가진다. 본 시험 샘플은 다공성이라도, 너무 높은 기류 저항을 가지는 정면은 본 발명에서 사용에 적합하지 않다는 것을 보인다. 시험 I의 패널 BB는 도장 스크립 정면보다 더욱 높은 기류 저항도 (상기 표 참고)를 가지는 정면은 만족할만한 NRC를 달성한다는 것을 보인다.

[0043] 완성 패널의 적어도 정면 (실내) 측에서 천공들이 효과적으로 은폐를 유지하면서 본 발명의 차음성 패널은 추가적인 방법 및 상이한 구조들로 제작될 수 있다. 예를들면, 높은 NRC 값들이 요구되는 않는 경우, 배층 (30)이 생략될 수 있다. 다공성 페이퍼는 부직 층들 (29, 30) 어느 측을 대체할 수 있다.

[0044] 또한 패널 평면에 대하여 천공들을 경사 배향함으로써 NRC는 측정 가능한 정도로 증가된다는 것을 알았다. 이러한 구조를 도 3에 도시한다. 천공들 (28)은, 예를들면, 패널 평면에 수직인 직선에 대하여  $20^\circ$  로 기울어지도록 배향된다. 이러한 개선된 차음 성능에 대한 이유 또는 이유들은 현재 완전하게 이해되지 않지만, 더 넓은 천공

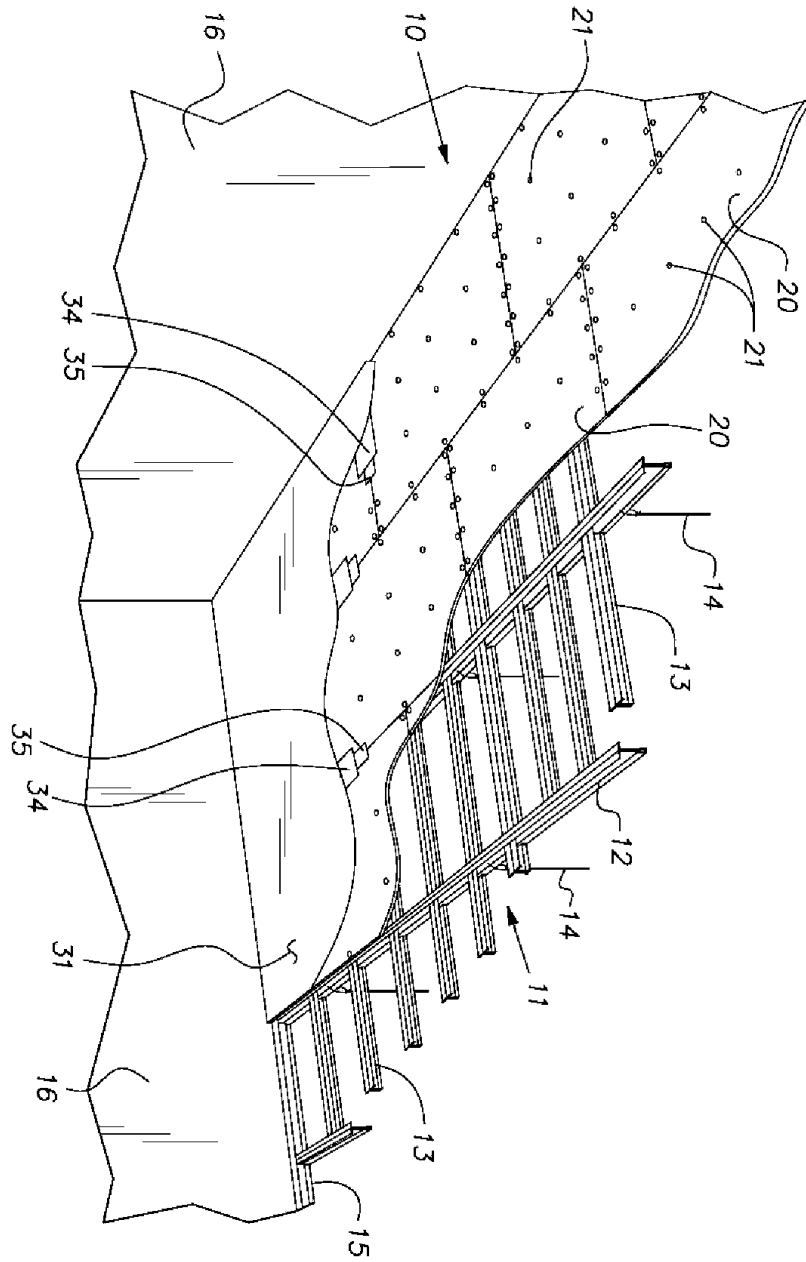


용적 및/또는 경사각에 의한 음파의 내부 반사, 및/또는 정면에서 더욱 유효한 개방 면적의 결과일 수 있다.

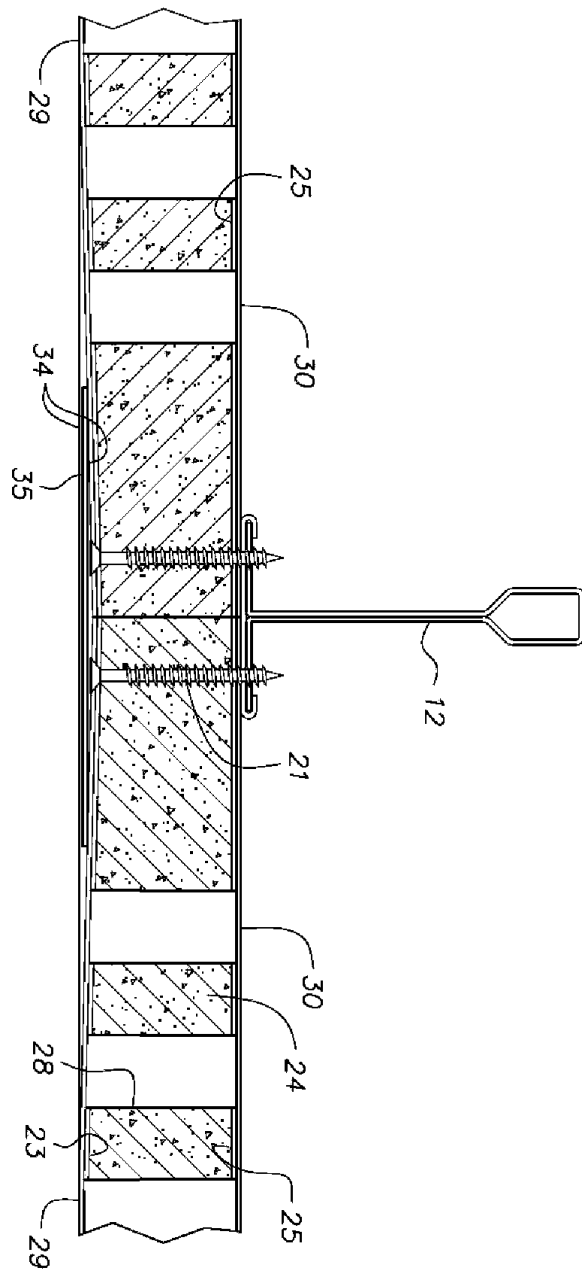
- [0045] 도 4를 참조하면, 두 인접 패널 (40) 간의 모서리들 (36)이 단면 도시되는 대안의 이음매 구조가 도시된다. 동일 요소들에 대하여 도 2에서 사용된 것과 동일한 도면부호가 도 4에 사용된다. 패널 (40)은 패널 (20)과 동일하지만, 패널 (20)에서와 같이 테이프를 수용하기 위하여 긴 패널 모서리들의 주변부가 경사되지 않는 “정사각형 모서리 (square edge)” 유형이라는 점이 다르다. 유리섬유 베일 (29)은, 적합한 접착제 예컨대 Elmer’s Products, Inc. 에서 상표 ELMERS®로 시판되는 폴리비닐 아세테이트 에멀전으로 페이퍼 면 (23)에 부착된다. 베일 (29)은, 예를들면, 패널 모서리로부터 1 인치 마진 (42) 정도 이격되도록 구성된다. 회피할 수 없거나 또는 의도적으로 패널 (40)들 사이에 존재하는 임의의 협소 간격 (41)은 건식벽 이음매 콤파운드 (34)로 부분적으로 또는 실질적으로 완전히 충전될 수 있고, 상기 콤파운드는 바람직하게는, 응결성의, 낮은 또는 전혀 수축되지 않은 사포 연마 타입으로 예컨대 다음 특허들에서 개시된다: US 6,228,163; US 5,746,822; US 5,725,656; US 5,336,318; 및 US 4,661,161. 간격 (41)은 이음매 콤파운드 (34)로 충전되고 페이퍼 정면 (23)외면과 평탄하게 처리된다. 대안으로, 간격 (41)은 이음매 콤파운드로 부분적으로 또는 완전 충전되지 않고 남겨둔다.
- [0046] 베일 (29)과 동일한 소재로 제조되는 테이프 (43)는 바람직하게는 패널 (40)들 간의 이음매 또는 간격 (41)에 연장되어 사용된다. 테이프 (43) 폭은 패널의 모서리 영역 (42)의 조합 폭보다 좁다. 베일 (29)에 의해 덮이지 않은 패널 주변부 (42)가 1 인치 폭인 경우, 베일 테이프 (43)는, 예를들면, 1-1/4 인치 폭일 수 있다. 테이프 (43)는, 예를들면, 베일 (29)을 페이퍼 면 (23)에 결합할 때 사용되는 동일한 접착제 또는 이음매 콤파운드로 부착된다.
- [0047] 정사각형 모서리 건식벽 패널 (40) 및 비-수축 응결성 이음매 콤파운드를 사용하면 본 발명의 천정 또는 벽체 시공에 필요한 시간 및 노동력을 줄일 수 있다. 테이프 (43)의 길이방향 모서리들 및 패널 베일 (29)의 모서리들 (44) 사이 간격은 바람직하게는 신속-응결성, 비-수축 타입의 이음매 콤파운드로 충전될 수 있다. 이후 패널 (40)을 덮고 있는 베일 (29, 43)을, 바람직하게는 상기된 하나의 페인트 또는 코팅재 (31)를 분무하여 도포한다.
- [0048] 도 5-7은 도 4와 관련하여 설명된 패널 (40)과 베일 (29) 크기 및 위치만이 다른 변형된 차음성 패널 (50)을 도시한 것이다. 베일 (29)은 이것이 부착되는 패널 (50)의 직사각형 본체 또는 나머지 (51)의 상응하는 평면 치수들보다 평면 치수들에 있어서 약간 더 작다. 또한, 베일 (29)은 두 교차 모서리들 (52, 53)를 따라 본체 (51)와 읍셋되어 이들 모서리들은 외팔보 또는 부재 구조이고 본체에 직접 부착되지 않는다.
- [0049] 패널 (50)은 동일한 구조의 패널과 조합되어 벽, 천정 또는 유사한 차음성 장벽을 형성한다. 모서리들 (52)와 관련되는 횡단 이음매들은 모서리들 (53)에서 연결되는 인접 패널과의 관계에서 엇갈림식으로 구성된다. 베일 (29)의 외팔보 일부 또는 모서리 (52, 53)는 인접하여 기대있는 패널들의 본체들 (51) 간에 존재하는 실제 이음매를 가교한다는 것을 알 수 있다. 상부에 베일 모서리 (52, 53)를 제공할 수 있는 패널 (50) 배치 전에, 이미 배치된 패널 (50)의 베일 (29)에 의해 덮이지 않은 주변 영역들 (54)을 예컨대 상기된 적합한 접착제로 도포한다. 본 차후 패널 (50)을 배치한 후, 부재의 베일 모서리들 (52, 53)을 미리 배치된 패널 (50)의 주변부 (54)에 있는 접착제에 압착시킨다. 패널 (50)의 읍셋 베일 배열은 패널들 간 이음매들의 테이프 처리 작업을 없앨 수 있고 관찰자 육안으로 보이지 않거나 거의 보이지 않는 이음매들을 만들 수 있다. 본체 (51)와 비교하여 선택된 베일 (29) 크기 차이와 일반적으로 동일한 아주 작은 간격만이, 연결 패널 (50)에 대한 베일들의 인접 모서리들 사이에 존재한다. 다양한 도면들에서 직교 치수보다 하나의 평면 치수에서 더욱 긴 직사각형 패널을 보이지만, 정사각형 패널이 용어 “직사각형”이라는 의미에 포괄된다고 이해되어야 한다.
- [0050] 상기 개시는 통상적인 건식벽판을 본 발명의 차음성 패널로 전환하는 변형에 관한 것이다. 그러나, 본 발명의 차음성 패널은 처음부터 천공들을 있는 석고 코어로 제조할 수 있고 또는 형성한 후 즉시 존재하는 하나 이상의 커버 시트들 또는 층들을 정면 및 배면에 부착하기 전에 형성될 수 있다. 천공들은, 예를들면, 석고 몸체에 주조될 수 있다. 다양한 개신 실시태양들에서 천공들 단면은 드릴로 천공되지 않은 경우 비원형 (accircular)일 수 있다.
- [0051] 본 개시는 예시로 제시되고 본 개시의 교시의 공정한 범위로부터 벗어나지 않은 상세 사항들에 대한 부가, 변형 또는 생략을 통해 다양한 변화가 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명은 하기 청구범위가 필요한 정도로 한정되는 것을 제외하고는 본 개시의 특정 상세 사항들에 제한되지 않는다.

도면

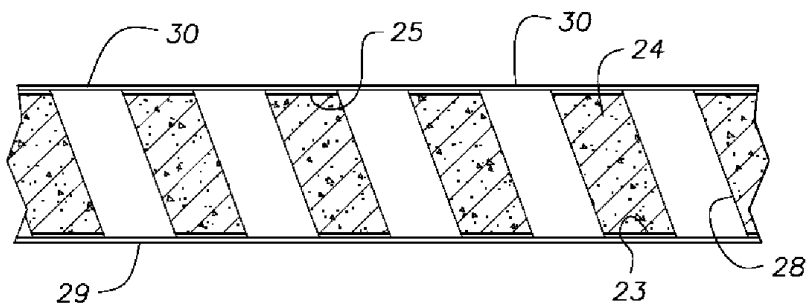
도면1



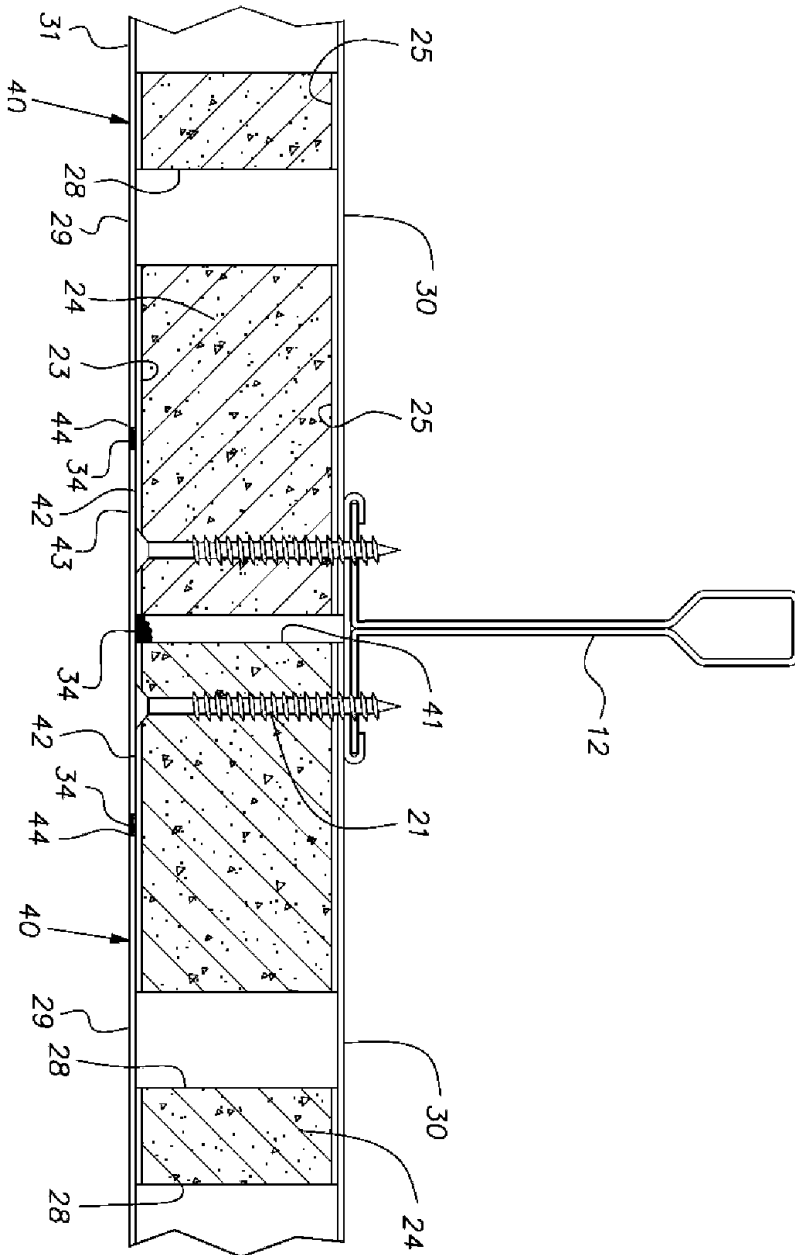
도면2



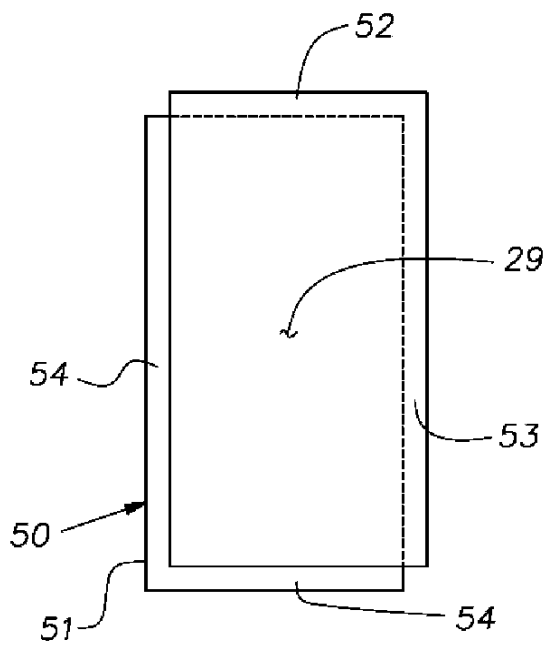
도면3



도면4



도면5



도면6

