



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0103076  
(43) 공개일자 2018년09월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B32B 19/06 (2006.01) B32B 5/02 (2006.01)  
E04B 1/86 (2006.01) E04B 9/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B32B 19/06 (2013.01)  
B32B 5/022 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7021629
- (22) 출원일자(국제) 2016년04월28일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년07월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/029653
- (87) 국제공개번호 WO 2017/123270  
국제공개일자 2017년07월20일
- (30) 우선권주장  
15/139,357 2016년04월27일 미국(US)  
14/995,213 2016년01월14일 미국(US)

- (71) 출원인  
유에스지 인터리어스, 엘엘씨  
미국, 일리노이 60661-3676, 시카고, 웨스트 아담스 스트리트 550
- (72) 발명자  
프랭크, 윌리엄, 에이.  
미국 60046 일리노이 레이크 빌라 웨스트 브렌트우드 레인 21745  
랑돈, 매튜, 티.  
미국 55720 미네소타 클로켓 브루머 드라이브 1579  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
남호현

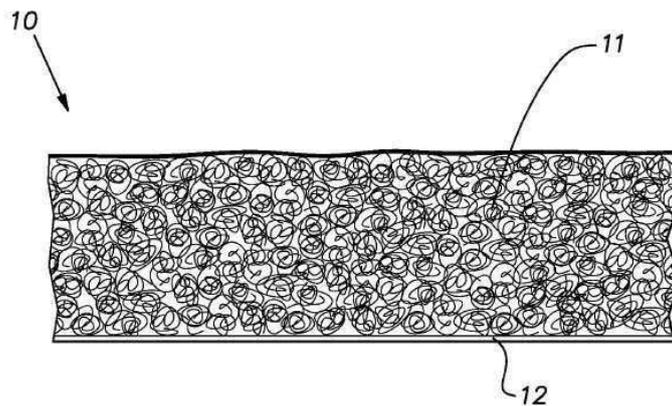
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **미네랄 섬유계 천장 타일**

**(57) 요약**

습식 배치된 미네랄 섬유 베이스 매트 및 베이스 매트에 부착되고 광반사 공기 투과성 코팅으로 덮인 부직포 다공성 유리 섬유 베일을 갖는 음향 타일로서, 상기 베이스 매트와 중량의 적어도 90%가 미네랄 울 및 바인더를 포함하고, 상기 바인더의 중량이 상기 미네랄 섬유의 중량의 1/11 미만이며, 상기 베이스 매트와 약 11.4 내지 약 14.2 파운드/입방 피트의 밀도를 갖고, 상기 미네랄 섬유가 4.5 내지 8.3 마이크론의 평균 직경을 갖고, 상기 베이스 매트, 베일 및 코팅의 복합체가 우수한 NRC 및 CAC 성능값을 나타내는, 고성능 음향 타일.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*E04B 1/86* (2013.01)  
*E04B 9/001* (2013.01)  
*B32B 2255/02* (2013.01)  
*B32B 2255/20* (2013.01)  
*B32B 2262/101* (2013.01)  
*B32B 2307/10* (2013.01)  
*B32B 2419/04* (2013.01)

(72) 발명자

**루안, 웬키**

미국 60047 일리노이 킬디어 클리프사이드 드라이브 21340

**브라운, 마틴, 더블유.**

미국 60031 일리노이 거니 게이트우드 드라이브 1925

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

미네랄 섬유 및 전분 및/또는 라텍스의 결합체로 주로 제조된 음향 타일에 대한 습식 배치된 베이스 매트(wet laid basemat)로서, 상기 미네랄 섬유는 6 중량% 초과하는 함량의 슬래그 및 천연 암석으로 형성되고, 상기 미네랄 섬유는 4.5 내지 8.3 마이크론의 직경을 갖고, 상기 베이스 매트는 11.4 내지 14.2 파운드/입방 피트의 밀도를 갖는, 습식 배치된 베이스 매트.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 천연 암석이 화강암인, 습식 배치된 베이스 매트.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 미네랄 섬유 내의 화강암 함량이 약 17 중량%인, 습식 배치된 베이스 매트.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 천연 암석이 현무암인, 습식 배치된 베이스 매트.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 미네랄 섬유 내의 현무암 성분이 약 20 중량% 내지 약 40 중량%인, 습식 배치된 베이스 매트.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 미네랄 섬유가, 분진 제거 액체(de-dusting liquid)가 사용되고 상기 미네랄 섬유가 상기 분진 제거 액체의 잔여물을 운반하는 통상적인 방사 공정의 산물인, 습식 배치된 베이스 매트.

#### 청구항 7

타일의 실질적으로 모든 두께를 형성하는 습식 배치된 미네랄 섬유 베이스 매트 및 상기 베이스 매트의 한쪽 면에 부착되고 상기 베이스 매트로부터 떨어진 한쪽 면 위에 광반사 공기 투과성 코팅으로 덮인 부직포 다공성 유리 섬유 베일을 갖는 저 캘리퍼 음향 타일로서,

상기 베이스 매트의 중량의 적어도 90%가 미네랄 울 및 바인더를 포함하고, 상기 바인더의 중량이 상기 미네랄 섬유의 중량의 1/11 미만이며, 상기 베이스 매트가 약 11.4 내지 약 14.2 파운드/입방 피트의 밀도를 갖고, 상기 미네랄 섬유가 4.5 내지 8.3 마이크론의 평균 직경을 갖고, 상기 베이스 매트의 두께가 11/16 인치 미만이고, 상기 베이스 매트, 베일 및 코팅의 복합체는, 상기 복합체의 캘리퍼가 공칭적으로 1/2 인치인 경우, 약 0.60의 NRC(noise reduction coefficient) 및 약 23의 CAC(ceiling attenuation class)를 나타내고, 상기 복합체의 상기 캘리퍼가 공칭적으로 5/8 인치인 경우, 약 0.75의 NRC 및 약 24의 CAC를 나타내는, 저 캘리퍼 음향 타일.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 미네랄 섬유가 철 고로 슬래그와 화강암의 혼합물로 제조되며, 화강암의 중량%가 6%를 초과하는, 저 캘리

퍼 음향 타일.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 미네랄 섬유가 철 고로 슬래그와 현무암의 혼합물로 제조되는, 저 캘리퍼 음향 타일.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 현무암이 상기 미네랄 섬유의 중량의 약 20% 내지 약 40%의 범위인, 저 캘리퍼 음향 타일.

**청구항 11**

제7항에 있어서,

상기 미네랄 섬유가 습식 배치 공정에서 저밀도 베이스 매트 제조를 용이하게 하는 역할을 하는 방진(anti-dusting) 액체로 미스트 코팅된, 저 캘리퍼의 음향 타일.

**청구항 12**

타일의 실질적으로 모든 두께를 형성하는 습식 배치된 미네랄 섬유 베이스 매트 및 상기 베이스 매트의 한쪽 면에 부착되고 상기 베이스 매트로부터 떨어진 한쪽 면 위에 광반사 공기 투과성 코팅으로 덮인 부직포 다공성 유리 섬유 베일을 갖는 고성능 음향 타일로서,

상기 베이스 매트의 중량의 적어도 90%가 미네랄 울 및 바인더를 포함하고, 상기 바인더의 중량이 상기 미네랄 섬유의 중량의 1/11 미만이며, 상기 베이스 매트가 약 11.4 내지 약 14.2 파운드/입방 피트의 밀도를 갖고, 상기 미네랄 섬유가 4.5 내지 8.3 마이크론의 평균 직경을 갖고, 상기 베이스 매트의 두께가 5/8 인치보다 크고, 상기 베이스 매트의 후면이 음향 반사 재료로 덮여있고, 상기 타일이 적어도 0.85의 NRC를 나타내는, 고성능 음향 타일.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 음향 반사 재료가 점토(clay) 코팅인, 고성능 음향 타일.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 미네랄 섬유가 슬래그 및 화강암의 혼합물이되, 상기 화강암이 상기 섬유의 6 중량%를 초과하는, 고성능 음향 타일.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 미네랄 섬유가 슬래그와 현무암의 혼합물이되, 상기 현무암이 상기 미네랄 섬유의 약 20 중량% 내지 약 40 중량%인, 고성능 음향 타일.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 미네랄 섬유계 방음 천장 타일에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 본 출원은 2016년 1월 14일에 출원된 출원 번호 14/995,213의 부분 계속 출원이다.

- [0003] 용어 미네랄 섬유(mineral fiber) 및 미네랄 울(mineral wool)은 본원에서 혼용하여 사용된다. 달천정(suspended ceiling)에 널리 사용되는 방음 타일은 이의 소리 흡수 및 소리 전달 특성으로 평가된다. 업계에서, 소리 흡수는 소음 감소 계수(noise reduction coefficient, NRC)로 측정되고, 이는 허용 가능한 음향 특성을 갖는 것으로 인정받기 위해 0.55를 초과해야 한다. 고성능 타일은 일반적으로 NRC 등급이 대략 0.85 이상이다. 소리 전달은 천장 감쇠 등급(ceiling attenuation class, CAC)으로 측정되고, 허용 가능한 값은 23 이상이다.
- [0004] 일반적인 유형의 천장 타일은 잘 알려진 물 펠트(water felted) 공정 또는 습식 배치(wet laid) 공정으로 주로 미네랄 울로 만들어진 베이스 매트(basemat) 또는 코어(core)를 갖는다. 미네랄 울, 결합제 및 기타 소량의 다른 고형물이 희석된 물 슬러리에 혼합되고 움직이는 유공성(foraminous) 스크린 상에 침착된다. 혼합 공정 동안, 상기 미네랄 울 섬유는 뭉쳐지고, 매트 형성 스크린 상에 침착될 때 그 특성을 크게 유지시키는 결절을 형성하는 경향이 있다. 물은 중력과 진공으로 스크린 상의 고형물로부터 분리되고, 이어서 고형물은 열 및 공기 건조되어 단단한 베이스 매트를 형성한다.
- [0005] 부직포 섬유 유리 스크림(scrim) 또는 베일의 접착을 용이하게 하기 위해 건조된 물 펠트 처리된 베이스 매트와 한 면을 덮는 것이 일반적이었다. 상기 베일은 일반적으로 빛의 반사율을 향상시키기 위해 페인팅 또는 코팅된다.
- [0006] 통상적인 미네랄 울 기반의 습식 배치된 베이스 매트는 약 14 내지 약 16.5 파운드/입방 피트의 밀도 범위에 있다. 상기 밀도 범위의 하측은, 적어도 부분적으로, 특히 베이스 매트가 적당히 낮은 캘리퍼 제품에 사용될 때, 생산 공정을 거치면서 그 완전성을 유지하기에 충분히 낮은 밀도와 습윤 강도를 갖는 매트를 형성하는 것이 어렵다는 제한이 있었다. 본 출원에서 전형적으로 사용되는 미네랄 섬유는 3.5 내지 4.1 마이크론의 평균 섬유 직경을 갖는다.

**발명의 내용**

- [0007] 본 발명은 소음 흡수 및 소음 전달 모두에서 비교적 높은 음향 특성을 달성하는 미네랄 섬유 천장 타일을 포함한다. 본 발명의 구조물은 본 출원에서 전통적으로 사용된 미네랄 섬유 직경과 비교하여 비교적 큰 평균 직경의 미네랄 울 섬유로 제조된 저밀도의 습식 배치된 베이스 매트를 특징으로 한다. 상대적으로 큰 섬유 직경은 물 펠트 공정 또는 습식 배치 공정의 그물(wire) 스크린 상에 침착되고 형성될 때 베이스 매트의 로프트(loft) 또는 자유 부피의 증가를 제공하는 것으로 밝혀졌다. 증가된 로프트는 비교적 낮은 밀도 및 공기 유동 저항을 갖는 베이스 매트의 개발을 허용한다. 그 결과 캘리퍼가 낮을 때, 즉 비교적 얇은 마감 타일에서도 높은 소음 감소 계수(NRC)의 잠재성을 갖는다.
- [0008] 개시된 베이스 매트가 있고 백코트(backcoat)가 없는 천장 타일은 유용한 값의 천장 감쇠 등급(CAC)을 나타낸다. 더욱이, 개시된 천장 타일 구조물은 점토-기반의 백 코트의 적용에 의한 NRC의 제한된 손실만으로도 증가된 CAC 성능을 위해 용이하고 저렴하게 조절될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 본 발명을 구현하는 음향 천장 타일의 사시도이고,  
 도 2는 천장 타일의 부분 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 도 1은 본 발명에 따라 구성된 고성능 음향 천장 타일(10)을 도시한다. 도시된 타일은 정사각형이며, 공칭적으로 주요 면에서 2 피트 x 2 피트 값을 갖는다. 2 피트 x 4 피트와 같은 다른 통상적인 면 크기가 고려된다. 당업자는 본 명세서에서 언급된 치수가 산업계 기준에 따라 동등한 치수로 변경될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0011] 타일(10)은 타일이 설치될 때 공간을 향하여 베이스 매트의 측면 상에 부직포 베일 또는 스크림(12)으로 덮인 베이스 매트 또는 코어(11)를 포함한다. 상기 베일(12)은 방의 한 면에 페인트칠 될 수 있으며, 베이스 매트의 뒷면에는 선택적인 백 코팅이 제공될 수 있다.
- [0012] 상기 베이스 매트(11)는 주로 미네랄 섬유 및 결합제로 구성된 물 기반의 희석된 슬러리로 형성된다. 예로서, 상기 베이스 매트 고형물 구성 성분(중량% 기준)은 대략 하기 물질과 같을 수 있다:
- [0013] 일반 물질 함량을 포함하여 85 내지 95%, 바람직하게는 약 91.8%의 미네랄 울;

- [0014] 0 내지 3%, 바람직하게는 약 1.5%의 석고;
- [0015] 5 내지 10%, 바람직하게는 6.7%의 결합제(들), 예를 들어 3.8% 라텍스, 2.9% 전분.
- [0016] 살생물제 또는 난연제와 같은 기타 물질 소량이 포함될 수 있다. 전체적으로, 상기 고형물은 물을 포함하는 나머지 중량과 함께 4.2 내지 4.5%의 슬러리 중량으로 나타낼 수 있다.
- [0017] 전술한 바에 따르면, 베이스 매트는 주로 미네랄 함유이고, 미네랄 함유 및 결합제는 바람직하게는 고형물의 90%를 초과하고, 결합제는 바람직하게는 미네랄 울의 중량의 약 1/11 내지 1/15 사이이다.
- [0018] 상기 매트는 업계에서 잘 알려진 통상의 습식 배치 공정 또는 물 펠트 공정으로 형성된다. 베이스 매트 구성 성분은 희석된 물 슬러리에서 철저히 혼합되며, 이 슬러리는 조절된 높이의 층에서 움직이는 유공성 스크린 상에 침착된다. 물은 중력과 진공에 의해 스크린을 통해 고형물로부터 배출된다. 여전히 습기가 남아있는 베이스 매트는 또 다른 상부 스크린 및/또는 롤러로 원하는 두께로 스크린 상에 약간 가압되고 이어서 오븐에서 건조된다. 결합제는 경질 다공성 덩어리에 미네랄 함유를 함께 고정시키는 역할을 한다.
- [0019] 베이스 매트의 한 면은, 통상적으로 부직포 섬유 유리 베일이 베이스 매트와 접촉되는 것을 용이하게 하기 위해 평평하다. 적합한 베일의 예는 오웬스 코닝 베일(Owens Corning Veil) 네덜란드 B.V.에서 제조된 CH52 제품이며 하기와 같이 설명된다:
- [0020] 면적 무게 -  $125 \text{ g/m}^2$
- [0021] 공극률 - 100 Pa에서  $1900 \text{ l/m}^2/\text{s}$
- [0022] 적절한 접착제는 베일 또는 베이스 매트의 공기 흐름 특성을 크게 변경시키지 않고 베일을 베이스 매트와 부착시키는데 사용된다. 접착제는, 3.6 내지 3.9  $\text{g/ft}^2$ 의 비율로 도포되는, 헨켈(Henkle™)에 의해 시판되는 아쿠엔스(Aquence™) PL114A와 같은 상업적으로 입수가능한 물 기반 제품일 수 있다. 베일의 외부 표면은 전형적으로 예를 들어  $11.2\text{g/ft}^2$ 의 고형물 코팅(주로  $\text{TiO}_2$ )을 사용하여 다공성 또는 비 차단 광 반사 코팅 또는 페인트로 커버되어 0.87의 원하는 광 반사율(LR)을 달성하거나, 또는 90의 LR을 위해, 약  $15\text{g/ft}^2$ 의 고형물 코팅을 사용한다. 베일의 주요 기능은 광 반사 코팅을 위해 비교적 균일하고 평평한 표면을 제공하기 위한 심미적인 것이다. LR 코팅 및 베일은 베이스 매트의 음향 특성에 큰 영향을 미치지 않는다. 또한, 베일은 타일이 천장 격자에 설치되고 그 둘레에서 지지될 때 타일이 처지는 것을 저항하는 역할을 한다.
- [0023] 본 발명의 한 양태에 따르면, 공칭 1/2 인치 및 5/8 인치의 캘리퍼 타일과 같은 저 캘리퍼 음향 천장 타일 구조물은 바람직하게는 약 10.0 내지 약 14.5파운드/입방 피트, 더욱 바람직하게는 약 11.4 내지 약 14.2 파운드/입방 피트의 밀도를 갖는 습윤 펠트 미네랄 함유 기반의 베이스 매트로부터 제조된다.
- [0024] 저 캘리퍼 제품에서 이러한 비교적 낮은 밀도를 얻기 위해, 종래의 미네랄 울 제형을 변형시키고, 외관상 직관과 반대로, 통상적으로 사용된 것로부터 섬유 직경을 증가시키기 위해 수정하는 것이 바람직하다는 것이 밝혀졌다. 전술한 바와 같이, 전형적이고 통상적인 평균 미네랄 울 평균 직경은 전형적으로 3.5 내지 4.1 미크론이다. 본 발명은 6 미크론의 목표를 갖고 제조된 랜덤 길이에서 4.5 내지 8.3 미크론의 평균 미네랄 울 섬유 직경을 고려한다.
- [0025] 전형적인 선행 기술의 미네랄 울 제형은 슬래그 94 중량% 및 화강암 암석 6 중량%이다. 본 발명에서 사용된 중량%를 기준으로 한 신규한 슬래그/천연 암석은 슬래그 83%에서 "높은 화강암" 울을 17% 포함하고, 슬래그 80%에서 20%의 현무암을 포함한다. 잠재적인 다른 제형은 60% 슬래그, 40% 현무암 암석의 현무암 울을 포함한다. 전술한 중량% 비율은, 예를 들어 화강암 또는 현무암을 10% 증가시키거나 감소시키고 슬래그를 동일한 퍼센트만큼 감소시키거나 증가시킴으로써 변화될 수 있다. 현무암을 포함하는 미네랄 함유 조성물은 화강암/슬래그 조성물보다 큰 탄성 또는 회복력을 갖고, 현재 바람직하다.
- [0026] 본원에 사용된 용어 "슬래그"는 국립 슬래그 협회(National Slag Association)(미국)에 의해 일반적으로 보고된 주요 화학 성분을 갖는 철 고로 슬래그이다.

[0027] 철 고로 슬래그에서의 주요 화학 구성 성분

성분	중량%
석회(CaO)	32 내지 45
마그네시아(MgO)	5 내지 15
실리카(SiO <sub>2</sub> )	32 내지 42
알루미나(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	7 내지 16

[0028]

[0029] 최근에 철 고로 슬래그는 하기 광물의 조합으로 특징지어진다:

[0030] 메릴라이트(Melilite)(애커마나이트(akermanite) 및 겔레나이트(gehlenite)) [Ca<sub>2</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>7</sub> - Ca<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>SiO<sub>7</sub>]

[0031] 메르와나이트, 칼슘-마그네슘-실리케이트 [Ca<sub>3</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>8</sub>]

[0032] 칼슘-실리케이트 [CaSiO<sub>3</sub>]

[0033] 몬티셀라이트 [CaMgSiO<sub>4</sub>]

[0034] 비율의 대략적인 근사값은 다음과 같다:

[0035] 메릴라이트가 약 70%이고, 나머지 상(메르와나이트, 칼슘-실리케이트, 몬티셀라이트)이 나머지 30%를 차지함.

[0036] 결합된 경우, 이들 구성 성분은 일반적으로 하기 일반 식을 갖는 동형 혼합물로서 존재한다:

[0037] Ca<sub>2</sub>(MgFeAl)(SiAl)<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

[0038] 상기 베이스 매트 화학식을 사용하여 평균 직경 4.5 내지 8.3 마이크론의 미네랄 함유가 베이스 매트 생산 공정의 주행 와이어 상에 침착될 때 슬러리 고형물보다 더 큰 로프트를 발생시킨다는 것이 밝혀졌다. 이 높은 로프트는 베이스 매트의 최종 밀도를 낮춘다.

[0039] 11/16 인치 또는 그보다 작은 공칭 두께의 낮은 캘리퍼 음향 천장 타일에서 약 11.4 내지 14.2 파운드/입방 피트 밀도의 습식으로 형성된 미네랄 함유계 베이스 매트는 우수한 NRC 값과 유용한 CAC 값 둘 모두를 제공한다. 타일의 성능은 NRC 성능의 단지 작은 손실만으로 CAC 값을 향상시키기 위해 백 코팅(일반적으로 점토 고형물 및 물)을 적용하여 개선할 수 있다. 기술된 베일 및 LR 페인트가 있는 타일에서 이러한 관계는 미네랄 함유가 80% 슬래그 및 20% 현무암인, 하기 제품 설명 표의 E, F 및 G 열에 나와 있다.

[0040] 제품 설명 표

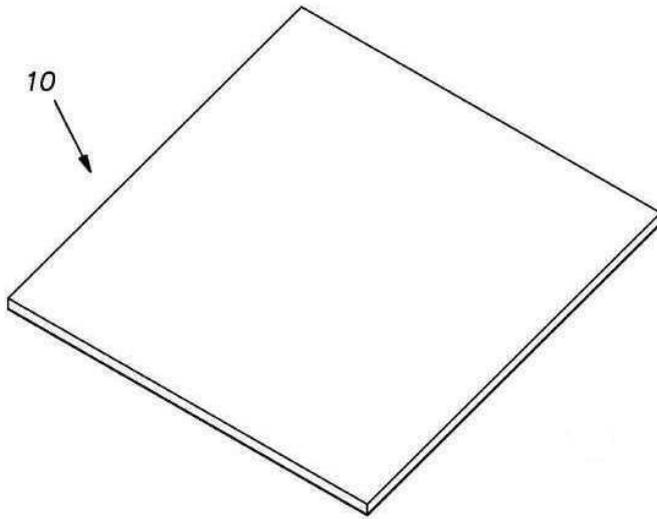
제품	A	B	C	D	E	F	G
공칭 두께(인치)	1"	7/8"	7/8"	3/4"	5/8"	5/8"	1/2"
실제 캘리퍼(인치)	1.08	0.90	0.91	0.73	0.65	0.64	0.54
베이스 매트 밀도(파운드/ft <sup>3</sup> )	12.5	13.0	13.5	15.2	11.4	11.4	11.4
완제품 밀도(파운드/ft <sup>3</sup> )	14.2	14.7	15.2	16.9	12.2	13.0	14.1
NRC (소음 감소 계수)	0.90	0.85	0.80	0.70	0.85	0.75	0.60
4 주파수 평균 (4FA)	0.8816	0.8321	0.7794	0.6885	0.8647	0.8428	0.8298
CAC (천장 감쇠 등급)	30	35	35	35	24	24	23
실제 CAC	36	39	38	37	24	25	25
울(Wool) 형	슬래그/현무암	슬래그/현무암	슬래그/화강암	슬래그/화강암	슬래그/현무암	슬래그/현무암	슬래그/현무암
빛 반사율(LR)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.87	0.87	0.87
페이스 코팅(건조 그램(dry grams)/ft <sup>2</sup> )	15	15	15	15	11.2	11.2	11.2
백 코팅(건조 그램/ft <sup>2</sup> )	18.3	27.0	21.2	21.2	0	8.64	0

[0041]

- [0042] 약 6 마이크론, 즉 4.5 내지 8.3 마이크론인 미네랄 섬유는 평균 직경은, 미네랄 섬유 베이스 매트를 갖는 낮은 캘리퍼 고성능 음향 타일을 찾기 위한 해결책을 두 가지 이유로 제공하는 역할을 한다. 먼저, 상기 언급된 바와 같이, 정상 섬유 직경보다 큰 직경은 습윤 펠팅 공정의 주행 와이어 상에 형성될 때 섬유 매트 로프트를 증가시키게 하는 것으로 밝혀졌다. 두 번째로, 큰 직경은 컨베이어 롤러 및/또는 벨트 사이에서 이동되는 생산 라인을 따라 처리되고 샌딩되고 가장자리가 손질될 때 구조적으로 함께 베이스 매트 고정시키는 역할을 하는 각각의 미네랄 섬유의 인장 강도를 증가시킨다. 베이스 매트 로프트(loft)는 적절한 화학적 미스트(mist) 코팅(때로는 분진 제거 액체(de-dusting liquid)라고도 함)을 사용하여 미네랄 섬유를 종래의 방사 공정으로 제조된 공기 스트림에서 정화시켜 쉽게 제조할 수 있음을 발견했다. 미네랄 섬유에 예를 들어 미네랄 섬유의 중량의 0.5% 내지 1.0%의 비율로 미스트로서 분무되는 폴리에틸렌 글리콜(PEG) 수용액(13.5% PEG, 86.5 물)은 습식 펠팅 공정에서의 미네랄 섬유의 로프트 성능을 개선시키는 역할을 한다. 물과 PEG 분진 제거 미스트 대신에, 적절한 미네랄 오일을 사용하여 분진 제거 기능을 수행할 수 있다. 오일은 VOC 배출이 적어야 하며 베이스 매트 건조시키기 위해 고온의 드라이어를 사용하는 경우 높은 플래시 및 화재 지점이 있어야 한다. 이러한 오일의 예는 하기 특성을 갖는다: ISO 등급 100, AGMA 3 번, SAE 기어 오일 80 번, SAE 30 번, 40°C/100°C에서 점도 cSc 95/11, 점도 지수 101, 인화점 500°F/260°C, 화재 점 555°F/291°C. 미네랄 섬유의 중량에 대해 0.5 내지 1.0 중량% 비율의 미네랄 오일이 사용될 수 있다. 본원에 기술된 최종 베이스 매트 제품에는 분진 제거 액체의 잔여물이 남아 있을 것으로 생각된다.
- [0043] 낮은 캘리퍼 타일 구조물의 개시된 베이스 매트 는 놀랍게도 NRC 및 CAC 둘 모두 독특하고 바람직한 음향 특성을 나타낸다. 이 성능은 예를 들어, 본 발명의 베이스 매트와 비교하여 동일한 캘리퍼의 유리 섬유 기반의 베이스 매트에서 이용 가능하지 않다.
- [0044] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 개시된 슬래그/현무암 미네랄 섬유 및 베이스 매트 제제는 높은 NRC(소음 감소 계수) 및 CAC(천장 감쇠 등급) 값을 갖는 고성능 음향 패널을 제조하는데 사용될 수 있다. 이는 베이스 매트 두께 또는 캘리퍼를 증가시키고 베이스 매트 음향적으로 반사시키는 물질로 백 코팅함으로써 달성될 수 있다. 전술한 바와 같이 접착식으로 부착된, 페인트된 베일이 유지될 수 있다.
- [0045] 제품 설명 표의 A와 B 열은 큰 캘리퍼 사이즈의 상기 기술된 슬래그/현무암 베이스 매트 조성물(80% 슬래그, 20% 현무암)의 특성을 나타낸다. 통상적인 선행 기술의 슬래그/화강암 제품은 컬럼 C 및 컬럼 D에서 특징지어진다. 컬럼 A 및 컬럼 B의 NRC 값을 컬럼 C 및 컬럼 D의 값과 비교하면, 종래 기술 제형에 비해 본 발명의 슬래그/현무암 제형에서 NRC의 상당한 증가를 보인다. 컬럼 B의 제품은 목적인 높은 CAC를 조절하기 위해 다른 슬래그/현무암 제품(A 열, E 열, F 열 및 G 열)보다 상대적으로 높은 베이스 매트 밀도로 의도적으로 제조된다.
- [0046] 제품 설명 표에 등록된 음향 반사형 백 코트 레벨은 2회 연속으로 코팅할 수 있다. 건조 전의 백 코트(들)는 카울린 점도 및 소량의 라텍스(약 5 중량%)를 갖는 물을 두 번째 코트에 포함한다. 컬럼 F의 생성물은 외관을 위해 하나의 백 코트 코팅으로 덮인다. 이 페이스 코트는 주로 이산화티타늄이며 두 번 코팅할 수 있는 음향 차단 페인트이다.
- [0047] 본 명세서에 기술된 슬래그/현무암 미네랄 섬유 베이스 매트 제제는 습식 배치 공정 또는 펠팅 공정에서 개선된 로프트를 나타내므로 보다 적은 섬유와 다른 슬러리 재료, 따라서 적은 밀도로 초기 목표 예비-압축된 두께를 놓을 수 있다. 적은 재료로 최소 목표 두께를 충족시키는 슬래그/현무암 섬유 베이스 매트 는 재료 함량이 동일한 최종 예비-연마 설계 두께로 압축된다. 슬래그/현무암 울을 사용하면 배수가 개선되고 밀도가 낮아서 생산 라인 속도가 향상될 수 있다(주로 건조기 용량으로 인해). 슬래그/현무암 울로, 주어진 부피의 베이스 매트에 대해 건조 질량이 적고 베이스 매트 통과하는 공기 흐름이 더 빨라서 건조기 부하가 적다.
- [0048] 본 개시내용은 예시로서, 본 개시내용에 포함된 교시의 공정한 범위를 벗어나지 않고 세부 사항을 추가, 수정 또는 제거함으로써 다양한 변화가 이루어질 수 있다는 것이 명백해야 한다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허 청구 범위가 반드시 그렇게 제한되는 것을 제외하고는 본 개시내용의 특정 세부 사항에 한정되지 않는다.

도면

도면1



도면2

