



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0035696
 (43) 공개일자 2015년04월07일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>C04B 41/00</i> (2006.01) <i>B32B 13/14</i> (2006.01)
<i>C04B 41/50</i> (2006.01) <i>E04B 9/04</i> (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7035349
(22) 출원일자(국제) 2013년05월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년12월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/042405
(87) 국제공개번호 WO 2013/184376
국제공개일자 2013년12월12일
(30) 우선권주장
13/490,937 2012년06월07일 미국(US) | (71) 출원인
유에스지 인터리어스, 엘엘씨
미국, 일리노이 60661-3676, 시카고, 웨스트 아담스 스트리트 550
(72) 발명자
영, 리 케이.
미합중국 60061 일리노이주 베논 힐스 워싱턴 코트 386
(74) 대리인
남호현 |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **천장타일 처짐 저감 방법 및 이의 생성물**

(57) 요약

본 피복 천장타일 및 피복 천장타일에서 처짐 감소 방법에 의해 천장타일 처짐이 감소된다. 소성석고 및 물이 조합되어 코팅물을 형성하고 이는 기초 천장타일 배면에 약 100 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 박층으로 도포된다. 코팅물은 선택적으로 응결시간 조절제를 포함한다. 본 방법으로 전면 및 전면 반대측의 배면을 가지는 기초 천장타일로부터 피복 천장타일을 제조한다. 코팅물은 기초 천장타일의 배면에 도포되고, 코팅물은 황산칼슘 이수화물의 결정 매트릭스로 구성된다. 선택적으로, 응결시간 조절제의 잔류부가 석고 매트릭스에 있는 간격들에 존재한다. 응결시간 분자의 잔류부는 이온들, 분자들, 입자들 또는 이들의 조합을 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

천장타일 처짐 저감 방법에 있어서,

기초 천장타일 획득 단계;

슬러리 형성을 위한 소성석고 및 물의 조합단계;

슬러리를 기초 천장타일의 배면에 도포하는 단계 및 약 100 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터 두께의 슬러리 층을 형성하는 단계로 구성되는, 천장타일 처짐 저감 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 슬러리는 포름알데히드, 휘발성 유기 화합물 또는 이들의 조합이 부재하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 슬러리는 유동조절제, 밀도조절제, 및 응결시간 조절제 중 적어도 하나를 더욱 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 유동조절제는 폴리카르복실레이트 분산제인, 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 밀도조절제는 탄산칼슘, 종이섬유, 발포 퍼라이트 또는 발포 버미큘라이트를 포함하는, 방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 응결시간 조절제는 응결지연제, 응결촉진제 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 도포 단계는 코팅물을 기초 천장타일에 롤링 (rolling), 분무, 침지 (flooding) 또는 스크리드 처리 (screeding)하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 획득단계는 하나 이상의 결합제 및 유리 섬유, 유기 고분자 섬유, 셀룰로오스 섬유, 미네랄 섬유 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 섬유의 슬러리의 펠팅 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

피복 천장타일에 있어서,

전면 및 전면 반대측의 배면을 가지는 기초 천장타일; 및

상기 배면에 도포되는 약 100 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터 두께의 코팅물로 구성되고, 상기 코팅물은 황산칼슘 이수화물 결정들의 결합 (interlocking) 매트릭스를 포함하는, 피복 천장타일.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 석고 매트릭스는 상기 황산칼슘 이수화물 결정들 사이에 간격들을 더욱 포함하고 응결시간 조절제의 잔류부는 적어도 상기 간격들 일부에 존재하고, 상기 잔류부는 응결시간 조절제의 이온, 분자, 입자들 또는 이들의 조합을 포함하는, 피복 천장타일.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 미네랄을 천장타일 처짐 저감방법 및 이의 생성물에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 석고계 코팅물이 천장타일 배면에 피복되어 흡음특성을 유지하면서도 처짐을 저감시킨다.

배경 기술

[0002] 본 발명은 흡음 또는 천장 패널에 관한 것이다. 흡음 패널, 천장타일 또는 천장 패널이라고도 알려진 흡음 타일은 건축분야에서 신속하고 저렴하면서도 경량의 천장을 설치할 수 있다고 알려져 있다. 상기 타일은 대개 주조 공정 또는 펠팅 공정으로 충전재 및 결합제의 슬러리로 제작된다.

[0003] 슬러리와 같은 물 펠팅 공정에서, 충전재, 결합제 및 기타 성분들의 분산액은 포드리니아 (Fourdrinier) 또는 올리버 (Oliver) 매트 형성기와 같은 이동하는, 다공성 지지체로 유동되어 탈수된다. 분산액은 먼저 중력에 의해 이후 흡인 수단에 의해 탈수된다. 습식 기초매트는 대류식 건조 오븐에서 건조되고 건조된 소재를 원하는 치수로 절단하고 선택적으로는 도료로 상도하여 흡음 타일 및 패널을 제작한다.

[0004] 또한 흡음 타일은 미국특허번호 1,769,519에서 기재된 바와 같은 습식 펄프 성형 또는 캐스트 공정으로 제작된다. 타일 몸체 성형 또는 주조용으로 섬유, 충전재, 착색제 및 결합제를 포함하는 성형 조성물을 준비한다. 이러한 혼합물을 종이 또는 금속막으로 덮인 적합한 트레이 상에 올린 후 조성물을 스크리드 막대 또는 롤러로 원하는 두께로 다짐한다. 스크리드 막대 또는 롤러로 장식 표면, 예컨대 긴 틈들을 만든다. 펄프가 채워진 트레이를 오븐에 넣고 조성물을 건조하거나 경화시킨다. 건조된 시트를 트레이에서 꺼내고 일면 또는 양면을 처리하여 매끄러운 표면을 얻거나 원하는 두께를 달성하거나 뒤틀림을 방지한다. 이후 시트를 원하는 크기의 타일로 절단한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 때로 미네랄이 천장타일에서 섬유로서 사용된다. 선택적으로, 미네랄은 셀룰로오스 섬유, 예컨대 재생지 섬유와 조합된다. 천장타일 패널의 강도는 결합제가 작용하여 섬유들을 함께 엮음으로써 얻어진다. 이러한 메카니즘으로 자체 중량을 견딜 수 있는 천장타일이 제작되지만, 타일은 시간 (수 년) 경과에 따라 또는 고온 및/또는 고습도에 노출될 때 처짐이 발생한다.

[0006] 또한 천장타일이 정상적으로 수평 위치로 설치되므로 처짐은 더욱 발생한다. 이는 중력 영향을 가중시킨다. 타일 모서리는 지지되지만, 타일 중심은 타일 재료인 미네랄을 매트릭스의 일체화로만 제자리에 버티고 있다. 시간이 경과하면, 중력은 결합된 미네랄을 섬유를 분리시켜, 매트릭스를 약화시키고 치수 안정성을 저감시킨다. 천장타일이 그 위에 절연체 중량을 지탱하고 있거나, 또는 예컨대 욕실에서 온도 및 습도 변동에 노출될 때, 타일에서 흉한 처짐 현상이 전개된다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 피복 천장타일 및 천장타일 처짐 감소 방법에 의해 천장타일의 처짐 현상이 감소된다. 소성석고 및 물이 조합되어 슬러리를 형성하고, 이는 코팅물로서 기초 (base) 천장타일의 배면에 약 100 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 박층으로 도포된다. 본 코팅물은 두께가 1 밀리미터 이하의 층으로 도포될 때에도 유의한 감음 손실 없이도 치수 안정성 유지에 효과적이라는 것을 알았다. 코팅물은 다수의 선택적 성분들, 예컨대 응결시간 조절제를 포함할 수 있다.

[0008] 감음 유지 능력과 관련하여 석고계 화합물을 건축 재료, 예컨대 플라스터 또는 결합 화합물에 적용하는 것은 알려지지 않았다. 응결 석고는 통상 음을 반사시키기에 충분할 정도로 단단하다. 이는, 객실에서, 실내 발생 음을 반사시키므로 실내 소음을 더할 것이다. 그러나, 출원인은 박층으로서 천장타일 배면에 적용되면, 코팅물은 천장타일 흡음 특성을 유지할 수 있다는 것을 알았다. 얇은 코팅물로 인하여 음은 피복 천장타일에 흡수되고, 객실로 반사되지 않는다. 이렇게 얇은 코팅물이 처짐이 감소될 수 있도록 피복 천장타일을 충분히 지지할 수 있다는 것은 놀라운 것이다.

[0009] 또한 코팅물은 임의의 공지 수단에 의해 용이하게 천장타일 또는 흡음 패널의 배면에 도포될 수 있다. 일부 실

시태양들에서, 코팅물을 타일에 분무한다. 다른 실시태양들에서, 코팅물을 타일에 평탄하게 스크리드 처리한다. 코팅물을 도포하는 기타 선택적 방법들은 기초 천장타일 배면에 대한 침지 코팅 (flood-coating), 또는 기초 패널 배면에 석고 슬러리로 롤러 도포를 포함한다.

[0010] 이러한 방법으로 전면 및 전면 반대측인 배면을 가지는 기초 천장타일로부터 피복 천장타일을 제작한다. 두께가 약 100 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터로 코팅물이 기초 천장타일의 배면에 도포되고, 상기 코팅물은 황산칼슘 이수화물 결정들의 결합 (interlocking) 매트릭스로 구성된다. 응결시간 조절제가 코팅물이 제조되는 슬러리에 첨가된다면, 응결시간 조절제의 잔류부가 석고 매트릭스의 간격들에 존재한다. 응결시간 분자의 잔류부는 슬러리에서 황산칼슘 반수화물이 수화되어 황산칼슘 이수화물 결정 매트릭스를 형성할 때 코팅물 슬러리에 존재하는 이온, 분자, 입자 또는 이들의 조합을 포함한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 슬러리 제조, 기초 천장타일로의 적용 및 형성되는 피복 천장타일은 기초 천장타일 배면에 대한 슬러리 분무 관점에서 설명된다. 그러나 이는 천장타일 처짐 저감 방법의 하나의 실시태양이며 이에 국한되지는 않는다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 기초 천장타일은 피복 천장타일이 실내에 설치될 때 실내 입주자가 바라보는 전면을 가진다. 기초 천장타일의 배면은 전면의 반대측이고 통상 장착되는 스테드, 절연체 또는 기타 지지 기관 재료와 대향한다. 반드시 그렇지는 않지만 때로, 기초 천장타일의 전면은 타일 배면보다 더욱 매끄러운 마감을 가진다.

[0012] 기초 천장타일은 임의의 흡음 타일일 수 있다. 일부 실시태양들에서, 기초 천장타일은 주조 또는 펠팅 공정으로 제작될 수 있지만, 임의의 기초 타일 제조 공정이 적용될 수 있다. 적합한 기초 천장타일의 예시로는 Frost®, Glacier® 및 Arctic ClimaPlus® 캐스트 흡음 패널 및 Radar®, Olympic II® 또는 Cross-Fissured 습식-펠트 천장타일을 포함한다. 본 발명의 코팅물은 수직 패널 또는 기타 흡음 패널에 적용될 수 있지만, 패널 사용 방식으로 인하여, 이러한 분야에서는 처짐이 통상 발견되지 않는다.

[0013] 일부 실시태양들에서, 기초 천장타일은 상기된 바와 같이 섬유, 결합제 및 기타 성분들의 슬러리 펠팅에 의해 획득된다. 섬유는, 제한되지는 않지만, 미네랄을 섬유, 유리 섬유, 유기 고분자 섬유, 셀룰로오스 섬유 및 이의 혼합물을 포함한다. 이후 본 상세한 설명에서는 기초 천장타일은 코팅물 인가 전 마감제품이고 기초 천장타일 제조 공정은 중요하지 않다고 가정한다.

[0014] 이하, “슬러리”는 코팅물 슬러리를 의미한다. 슬러리 제조 후, 코팅물을 약 100 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터 두께로 도포할 수 있는 임의의 코팅 수단으로 기초 천장타일에 도포한다. 일부 실시태양들에서, 코팅물 두께는 약 100 마이크로미터 내지 약 400 마이크로미터이다. 또 다른 실시태양들에서 코팅물 두께는 약 100 마이크로미터 내지 약 200 마이크로미터 또는 약 400 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터이다.

[0015] 황산칼슘 반수화물 또는 스투코라고도 알려진 소성석고, 코팅물의 주요 성분이고 결합제로 작용한다. 일부 실시태양들에서, 슬러리에 첨가되는 약 50% 내지 약 100%의 고체 성분은 알파 또는 베타 형태의 소성석고이지만, 소성석고 함량은 고흡분의 약 10% 내지 약 100%일 수 있다. 결합제에는 포르말데히드 화합물을 포함한 휘발성 유기 성분들이 존재하지 않는다.

[0016] 선택적 응결시간 조절제는 소성석고가 수화되는 시간을 변경시킨다. 응결 반응은 황산칼슘 반수화물을 물과의 수화반응으로, 석고라고 알려진 황산칼슘 이수화물로 전환시킨다. 응결시간 조절제가 작용하는 적어도 2가지의 메카니즘이 존재한다. 응고조절제는 유도시간 (induction period)을 변경시킨다. 이는 화학반응의 초기 단계로 매우 느린 반응이다. 응결시간 조절제는 유도시간을 연장 또는 촉진시키도록 선택된다. 유도시간 이후, 반응 속도는 가속된다. 또한 응고조절제는 유도시간 이후 반응속도를 증가 또는 감소시키도록 선택된다.

[0017] 응결촉진제, 응결지연제 또는 이들의 조합이 응결시간 조절제로서 선택된다. 수화 반응 개시 지연, 그러나 일단 개시되면 반응 속도 가속이 유리한 경우에 조합물이 사용된다. 예를들면, 노즐이 구비된 분무기를 이용하여 도포하는 경우, 석고 매트릭스 입자들은 노즐에 또는 노즐 내에 축적될 수 있다. 석고가 충분히 축적되면, 분무기가 막히고, 따라서 노즐을 청소하거나 교체하기 위하여 제조라인이 중지되어야 한다. 유도시간을 조정하면 분무기 막힘, 타일에 대한 코팅물 부착 실패 또는 서행 응결 슬러리를 경화시키기 위하여 제조라인에서의 장기화를 예방할 수 있다.

[0018] 응결지연제는 슬러리가 분무기 또는 슬러리 도포 장치를 통과할 때까지 수화 반응 초기 발생을 지연시키기 위하여 사용된다. 일부 실시태양들에서, 응결지연제는 슬러리가 분무기를 통과할 때까지 유도시간을 장기화하기 위하여 선택되지만, 또한 반응 속도를 늦추기 위하여 응결지연제를 사용할 수 있다. 응결지연제의 예시로는 카르

복합산 화합물 예컨대 시트르산, 아세트산, 타르타르산, 폴리아크릴레이트 중합체, 공중합체, 유도체 및 이들의 공액 염기 카르복실레이트 염을 포함한다. 기타 응결지연제는 모노- 및 폴리포스폰 화합물, 예컨대 인산 및 핵사메틸렌 디아민 테트라(메틸렌 인산) 및, 공액염기 모노- 및 폴리인산 화합물 예컨대 피로인산, 메타인산 및 오르토인산을 포함한다. 이들은 분무기에서 응결 석고가 부재하는 함량으로 사용된다. 적어도 하나의 실시태양에서, 응결지연제는 슬러리 고체 총 중량 기준으로 약 0.001% 내지 약 1%로 사용된다.

[0019] 슬러리가 분무기를 통과한 후, 응결촉진제를 첨가하여 수화 반응을 가속시키는 것이 바람직하다. 응결촉진제는 약 0.001% 내지 약 1% 함량으로 사용된다. 본원에서 달리 언급되지 않는 한, 함량, 백분율 또는 비율은 고체 중량 기준이다. 적합한 응결촉진제의 예시로는 천연 렌드 플라스틱 또는 전분 예컨대 당과 함께 분쇄되는 렌드플라스타인 황산칼슘 이수화물 입자들을 포함한다. 본원에 참고문헌으로 통합되는 미국특허번호 2,078,199에 기재된 HRA는 당과 함께 분쇄된 렌드 플라스틱이다. 다른 촉진제, 본원에 참고문헌으로 통합되는 미국특허번호 3,573,947에 기재된 CSA는 가열되어 당 코팅 용융물이 렌드 플라스틱 표면을 덮고 있는 HRA이다. 기타 응결촉진제는 알루미늄 및 아연 염들, 예컨대 알루미늄 황산염, 염화아연 및 아연 황산염을 포함한다.

[0020] 소성석고에 물이 첨가되어 슬러리를 만들고 수화 반응이 개시된다. 충분한 물이 첨가되어야 유동성 슬러리를 만들거나 또는 슬러리가 선택된 도포 방법에 적합한 점조도를 가질 수 있다. 일부 실시태양들에서 물을 첨가하여 점조도를 약 40 내지 약 90로 달성한다. 소성석고 슬러리의 “점조도”는 소성석고100 그램 당 물의 그램 수로 정의된다. 다른 실시태양들에서, 점조도는 약 50 내지 약 70로 변한다.

[0021] 또한 다수의 선택적 성분들이 슬러리에 존재할 수 있다. 이러한 성분들이 건식 성분들인 경우, 이들은 다른 건식 성분들, 예컨대 소성석고에 첨가된 후, 물이 첨가된다. 대안으로, 이들은 기타 성분들과 습식 슬러리에서 조합될 수 있다. 선택적인 액체 성분들은 기타 액체 성분들과 조합되거나 또는 직접 슬러리에 첨가될 수 있다.

[0022] 코팅물의 유동 특성은 유동조절제를 사용하여 선택적으로 변경시킨다. 예를들면, 슬러리 유동성을 증가시켜 매우 얇은 코팅물을 천장타일 배면에 도포하는 것이 바람직할 수 있다. 유동조절제의 예시로는 분산제 또는 계면활성제를 포함한다. 사용되는 경우에는, 유동조절제는 소성석고 건량 기준으로 약 0.01 내지 약 0.5% 함량으로 사용된다. 다른 실시태양들에서, 분산제는 동일한 기준으로 약 0.05% 내지 약 0.2% 함량으로 사용된다.

[0023] 폴리카르복실레이트 분산제가 사용되어 석고 슬러리 점도를 낮춘다. 폴리카르복실레이트 분산제는 하나 이상의 카르복실레이트 또는 카르복실산 반복단위를 포함한다. 적합한 반복단위로는 비닐기, 아크릴산기, 말레산기, 및 기타 등이다. 유용한 공중합체는 둘 이상의 반복단위가 중합체 사슬 길이를 따라 임의의 순서대로 배열되는 중합체이다. 분산제는 바람직하게는 빗형-분지 폴리에테르 폴리카르복실레이트이다. 이러한 배열에서, 장쇄 반복단위들은 하나 이상의 단쇄 반복단위에 의해 분리된다. 공급 재료에 적합한 분산 특성을 제공하는 임의의 폴리카르복실레이트가 본 발명에서 유용하다.

[0024] 특히 바람직한 폴리카르복실레이트들은 적어도 3종의 반복단위를 가진다; 아크릴산 단위, 말레산 반복단위 및 장쇄 폴리에테르 반복단위. 이러한 유형의 폴리카르복실레이트는 본원에 참고문헌으로 통합되는 미국특허번호 6,777,517에 기재되고 이하 "2651-타입 분산제"라고 칭한다. 2651-타입 분산제는 특히 슬러리가 분쇄 장치를 통과할 때 점도를 낮추는데 효과적이다. 이러한 분산제는 MELFLUX 2641, MELFLUX 2651 및 MELFLUX 3L (BASF Construction Polymers GmbH, Trostberg, Germany)의 명칭으로 판매된다. 고 분산 효율로 인하여 분산제 사용량은 감소한다. 폴리카르복실레이트 성분들은 상대적으로 고가이므로 이로써 처리 비용에 유리하다. 임의의 빗형-분지 폴리카르복실레이트가 본 공정에서 유용할 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 기타 유용한 상업적 입수 가능한 분산제는 MELFLUX 1641 (BASF Construction Polymers GmbH, Trostberg, Germany)을 포함한다.

[0025] 선택적으로 밀도조절제가 슬러리에 첨가되어 마감 천장타일의 밀도를 변경시킨다. 일부 실시태양들에서, 밀도조절제는 코팅물 밀도를 낮추고 따라서 전체 타일 중량을 감소시키는 경량 충전제이다. 밀도조절제의 예시로는 발포 퍼라이트 및 발포 버미큘라이트를 포함한다. 밀도조절제가 존재하는 경우, 고체 건량 기준으로 약 1% 내지 약 10% 함량으로 사용된다. 적어도 하나의 실시태양은 밀도조절제와 소성석고를 조합한 후 슬러리에 첨가된다.

[0026] 성분들을 조합하여 배면 슬러리 코팅물을 제조한다. 일부 실시태양들에서, 고속 혼합기, 예컨대 핀 혼합기를 사용하여 슬러리를 제조한다. 못 또는 핀과 유사한 돌출부들이 회전 실린더에 부착된다. 실린더가 신속하게 회전하면, 혼합기에서 모든 성분들을 균질 슬러리화 하는 난류가 발생된다.

[0027] 임의의 여러 방법들이 상기 코팅물을 인가하는데 유용하다. 통상의 분무기를 사용하여 코팅물을 기초 천장타일의 배면에 분무할 수 있다. 일부 실시태양들에서, 롤러를 이용하여 슬러리를 기초 타일의 배면에 도포한다. 다른 실시태양들에서 기초 천장타일의 배면을 슬러리로 침지시켜 코팅한다. 또 다른 실시태양에서, 소성석고 슬러

리를 기초 천장타일의 배면에 평탄하게 스크리드 처리한다. 소성석고 슬러리를 특정 두께로 도포할 수 있는 임의의 도포방법이 적용될 수 있고 많은 추가적인 코팅 방법들이 코팅물을 도포와 관련된 본 분야의 당업자에게 명백할 것이다.

[0028] 또한 소성석고 슬러리 분무용 특정 슬러리 분무기가 개발되었다. 본원에 참고문헌으로 통합되는 미국특허번호 6,273,345에 기재된 이러한 분무기에서, 분무기 노즐에서 유출된 후, 응결촉진제는 슬러리와 접촉되어 수화 반응을 가속시킨다. 응결성 슬러리 분무용 슬러리 분무기는 공급단 및 공급단 반대측의 출구단을 가지고 가압 슬러리 공급을 수용하는 주 통로 포함한다. 제1 압축가스 입구는 공급단 및 출구단 사이에 배치되고 통로와 유체 연통되어 제1 압축가스를 슬러리로 도입하고, 및 제2 압축가스 입구는 제1 입구보다 출구단에 인접하여 배치되고 통로와 유체 연통하여 제2 압축가스를 슬러리로 도입한다. 보조성분 가압 공급부는 제2 압축가스 입구와 유체 연통되어 제2 가스 입구에 혼합 가스를 제공한다. 적어도 하나의 밸브가 제공되어 통로를 통한 슬러리 유동 및 제1 및 제2 가스의 통로 유동을 제어한다. 출구단으로부터 슬러리의 가압 토출 전에, 제1 가스가 슬러리에 주입되고, 제1 가스 입구 및 출구단 사이에서 혼합 가스는 슬러리 및 제1 압축가스와 혼합된다.

[0029] 배면 슬러리 코팅물 도포 후, 응결 및 건조된다. 코팅물은 실온에서 응결된다. 그러나, 상업적 응결 과정에서는 피복 천장타일을 오븐 또는 킬른에서 가열하여 코팅물의 석고 매트릭스 간격들에 존재하는 과잉수를 방출시키는 것이 바람직하다.

[0030] 피복 생성물은 황산칼슘 이수화물 결정들이 결합되어 결정 매트릭스를 형성하는 얇은 코팅물을 포함한다. 응결 시간 조절제의 잔류부는 매트릭스 간격들에 잔류한다. 응결시간 조절제의 “잔류부”는 응결시간 조절제의 분자들 또는 분해 또는 반응 생성물인 응결시간 조절제의 작은 입자들을 포함한다. 예를들면, 응결시간 조절제가 이온 화합물, 예컨대 황산알루미늄인 경우, 화합물 분해로 알루미늄 이온들이 매트릭스 내부에 잔류한다. 다른 응결시간 조절제들은 촉매로 작용하고, 응결시간 조절제와의 상호작용으로 변하지 않고, 코팅물에 전체 분자들 또는 입자들로 존재할 것이다.

[0031] 실시예 1

[0032] 3 인치 X 24 인치 (7.6 cm X 61.0 cm) 기초 천장타일의 스트립들을 이용하여 천장타일 배면에 소성석고의 얇은 코팅물을 적용한다는 개념을 시험하였다. 모든 시험 스트립들에 물을 분무하여 이들을 적셨다. 하기 표 1에서, 시료들 1-4는 30 메쉬 스크린을 통과한 건식 소성석고 분말을 뿌린 후, 물을 분무하여 코팅물을 형성하였다. 시료들 5-8은 소성석고와 물이 조합된 코팅물 슬러리를 이용하였다. 코팅물 슬러리를 상기 균의 시료 스트립 각각의 배면에 평탄하게 스크리드 처리하였다. 피복 시료들 1-8을 1시간 응결시킨 후 시험하였다. 스트립들 중 4개는 대조 시료들로서 피복하지 않고 남겨두었다 (시료들 9-12).

[0033] 시료들 시험은 시험 스트립들을 온도 및 습도가 조절되는 챔버에 배치하는 것으로 구성되었다. 스트립들을 3-인치 (7.6 cm) 면들에 의해 길이방향으로 배면 (피복면, 존재하는 경우)이 챔버 상부를 대향하도록 지지하였다. 104°F (40°C), 습도 95%로 챔버 내의 조건들을 12 시간 유지한 후, 온도를 습도 50%에서 70°F (21°C)로 낮추어 12 시간 유지하였다. 시험 스트립들에 대하여 상기 방식으로 3회 수행하였다.

표 1

시료 피복 천장타 일	도포 타입	건식 스트립 중량, g	습식 스트립 중량, g	건식 코팅물 중량, g/sf (g/m ²)	계산된 코팅물 두께, μm	총 이동거리 (mm)	평탄면 대비 위치 (mm)
1-1	건식 스투코 분무	121.80	144.15	44.7 (430)	258	0.127 (3.22)	0.034 (0.86)
1-2	건식 스투코 분무	121.41	153.50	64.2 (617)	370	0.014 (0.36)	-0.143 (-3.63)
1-3	건식 스투코 분무	121.51	152.71	62.4 (600)	360	0.012 (0.30)	-0.194 (-4.93)
1-4	건식 스투코 분무	121.14	151.64	61.0 (586)	352	0.014 (0.36)	-0.164 (-4.17)
1-5	스크리드 슬러리	121.46	141.84	40.8 (392)	235	0.164 (4.17)	-0.017 (-0.43)
1-6	스크리드 슬러리	121.82	151.64	43.9 (422)	253	0.094 (2.39)	-0.123 (-3.12)
1-7	스크리드 슬러리	121.74	138.47	33.5 (322)	193	0.190 (4.83)	0.072 (1.83)
1-8	스크리드 슬러리	121.05	136.22	30.3 (291)	175	0.232 (5.89)	0.136 (3.45)
1-9	무 코팅			0.0		1.443 (36.65)	1.432 (36.37)
1-10	무 코팅			0.0		1.900 (48.26)	1.870 (47.50)
1-11	무 코팅			0.0		1.881 (47.78)	1.857 (47.17)
1-12	무 코팅			0.0		1.881 (47.78)	1.883 (47.83)

[0034]

[0035]

또한, 시험은 코팅물 기초 천장타일 제작 방식은 거의 피복 천장타일의 내치짐성에 영향을 주지 않는다는 것을 보인다. 예를들면, 각각, 분무 건조 및 스크리드 방식으로 도포된 시료들 1 및 6은 거의 동일한 코팅물 중량을 가졌다. 양 시료들은 거의 시험 스트립 이동이 없었다. 스트립들 이동은 스트립 도포 방식보다는 시료의 코팅물 두께에 더욱 의존하는 것으로 보였다.

[0036]

실시예 2

[0037]

2000 그램의 베타-소성석고 (#2 몰딩 플라스터, USG Corporation, Chicago, IL)와 6 그램의 HRA 응결축진제를 조합하여 분말 혼합물을 제조하였다. 400 그램의 분말 혼합물을 240 그램의 물과 혼합하여 코팅물 슬러리를 제조하였다. 코팅 전에, 각각의 시험 패널을 약 73 g의 물로 미리 적셨다. 각각의 시험 패널은 2ft X 4ft 기초 천장타일 패널 (61cm X 122cm)이고 수작업 코팅시스템으로 하기 표 II의 수준으로 코팅물 슬러리를 도포하였다. 실온에서 시험 패널이 응결되고 30 분에 취성 응결되는 것으로 보였다. “취성 응결”은 “강화 응결”로도 알려져 있다. 이는 슬러리가 더 이상 유연하지 않고, 이동하기 보다는 깨지거나 파괴되는 지점이다. 이 지점에서 코팅물은 거의 완전한 기계적 강도를 달성하였다. 코팅물 두께는 평균 155 마이크로미터로 추정되었다. 천장 패널 기관 표면이 평탄하고 균일하지 않으므로 코팅물 두께는 계산 추정치이다. 시료의 작은 면적에서 공초점 현미경으로 두께를 측정하였다. 평방 피트 당 코팅물 중량에 대한 두께의 비율을 결정하고 평방 피트 당 코팅물 중량을 이용하여 나머지 일련의 시료의 코팅물 두께를 계산하는데 적용하였다.

[0038]

시험 패널을 온도 및 습도 조절 환경에 두었다. 70°F (21°C) 및 50% 습도로부터, 온도를 90% 상대 습도에서 70

°F에서 100°F (37.8°C)로 상승시키고 12 시간 유지한 후, 50% 습도에서 70°F (21°C)로 낮추고 12 시간 유지하였다. 이러한 사이클을 3회 반복하여 스트립 이동 거리를 측정하였다. 이동 거리를 실시예 1과 같이 측정하였다.

표 2

시료	패널 중량, g	습식 패널 중량, g	건식 코팅물 중량, g/sf (g/m ²)	계산된 코팅물 두께, (µm)	총 이동거리 (mm)	평탄면 대비 위치 (mm)
2-1	2414	4372	28.38 (272.7)	175	0.283 (7.19)	0.356 (9.04)
2-2	2328	4499	16.00 (153.8)	99	0.704 (17.88)	0.941 (23.90)
2-3	2493	4394	37.00 (355.6)	228	0.192 (4.88)	0.151 (3.84)
2-4	2348	4364	20.75 (199.4)	128	0.659 (16.74)	0.880 (22.35)
2-5	2386	4390	23.88 (229.5)	14	0.607 (15.42)	0.881 (22.38)
2-6			0.0		1.380 (35.05)	1.435 (36.45)
2-7			0.0		1.279 (32.49)	1.331 (33.81)
2-8			0.0		1.251 (31.78)	1.296 (32.92)

[0039]

[0040]

코팅물이 없는 시료들 2-6 내지 2-8과 비교하면, 피복 시료들 2-1 내지 2-5의 이동 거리는 상당히 감소되었다. 본 실시예는 효과가 전체-사이즈의 천장타일 패널에 적용된다는 것을 확인하는 것이다.

[0041]

실시예 3

[0042]

본 실시예에서, 스트립 배면에 있는 와이어-마크 패턴 (wire-mark pattern)이 내치짐성에 기여하는지를 확인하기 위하여 시험 스트립 시료들의 평탄한 또는 전면에 코팅물을 도포하였다. 0.14 그램의 HRA 응결촉진제가 첨가된 400 그램의 소성석고로 시료들을 제조하였다. 본 스투코에, 240 그램의 물을 첨가하여 소성석고 슬러리를 형성하였다. 3 인치 X 24 인치 (7.6 cm X 61.0 cm)의 스트립들을 코팅하고 굳을 때까지 두었다. 실시예 1 및 2에서 사용된 시험 챔버에 코팅물이 상부를 향하도록 스트립들을 두고, 완전한 사이클 전후로 측정하였다.

[0043]

70°F (21.1°C) 및 50% 습도로부터, 온도 및 습도를 100°F (37.8°C), 90% 습도로 올리고 12 시간 유지하였다. 이후 온도를 50% 습도에서 70°F (21.1°C)로 상승시키고 12 시간 유지하였다. 이러한 온도들 및 습도들은 총 3회 사이클 동안 반복되었다.

표 3

시료	건식 스트립 중량, g	습식 스트립 중량, g	건식 코팅물 중량, g/sf (g/m ²)	총 이동거리 (mm)	평탄면 대비 위치 (mm)
3-1	137.0	236.2	37.8 (363)	0.294 (7.47)	0.127 (3.23)
3-2	190.2	236.2	144.2 (1386)	0.193 (4.90)	-0.184 -4.67)
3-3	140.0	235.8	44.2 (425)	0.286 (7.26)	0.041 (1.04)
3-4	131.8	236.8	27.2 (261)	0.164 (4.17)	-0.006 (-0.15)
3-5			0.0	1.661 (42.19)	1.663 (42.24)
3-6			0.0	1.559 (40.00)	1.600 (40.64)

[0044]

[0045]

시험 스트립들 3-1 내지 3-4의 내처짐성을 실시예 1의 피복 스트립들의 내처짐성과 비교하였다. 스트립들 배면의 와이어-마크 패턴 또는 천장타일 표면의 평탄 마감의 어떤 것도 내처짐성에 유의하게 기여하지 않는다는 것이 확인되었다.

[0046]

실시예 4

[0047]

비교 실시예

[0048]

실시예 3에서와 같이 코팅물을 평탄 전면에 도포하여 시험 스트립을 준비하였다. 시험 챔버에 넣을 때, 코팅물을 챔버 아래를 향하도록 두었다. 이후 본 시료에 대하여 전기 실시예들과 동일한 시험 사이클을 실시하였다.

[0049]

시험 사이클 결과, 시험 스트립은 전기 실시예들의 미-피복 스트립들과 거의 동일한 처짐성을 보였다. 본 시험은 타일 전면이 아닌 천장타일 배면에 도포될 때만 효과적이라는 것을 확인하는 것이다.

[0050]

상기 실시예들은 코팅물이 없는 기초 천장타일 대비 처짐이 저감되는 피복 천장타일 및 방법을 보인다. 와이어-마크 패턴을 가지는 천장타일을 사용하여 피복 천장타일의 처짐 감소 성능 및 방법에 영향을 주지 않는다는 것을 보였다. 기초 천장타일의 배면에 대한 코팅물 도포 중요성은 실시예 4에서 확인되었다.

[0051]

천장타일에서 처짐 저감 방법 및 개선된 피복 천장타일에 대한 특정 실시태양들이 도시되고 설명되었지만, 당업자들에 의해 더욱 넓은 양태들 및 하기 청구범위들에서 제시된 발명에서 이탈하지 않는 변경 및 변형이 가능하다는 것을 이해하여야 한다.