



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052598
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 13/14 (2006.01) B32B 37/10 (2006.01)
B32B 37/20 (2006.01) B32B 5/18 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01) E04B 2/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 13/14 (2013.01)
B32B 37/1018 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7007820
(22) 출원일자(국제) 2015년09월01일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년03월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/047858
(87) 국제공개번호 WO 2016/040045
국제공개일자 2016년03월17일
(30) 우선권주장
14/482,541 2014년09월10일 미국(US)

(71) 출원인
유나이티드 스테이츠 집섬 컴파니
미국, 일리노이 60661-3637, 시카고, 웨스트 아담스 스트리트 550
(72) 발명자
리, 알프레드
미합중국 60565 일리노이주 네이퍼빌 노치 놀스 로드 716
(74) 대리인
남호현

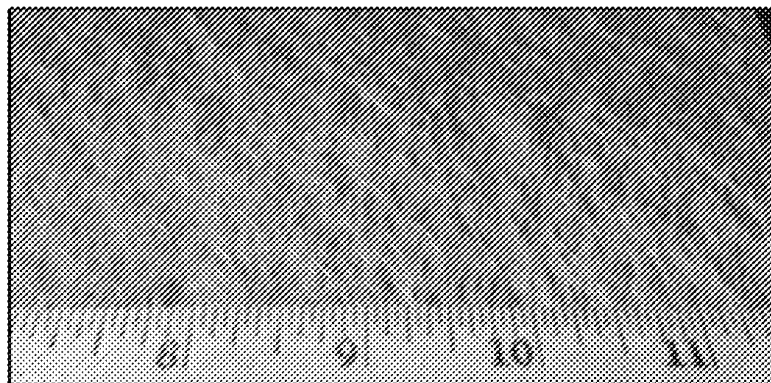
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 이층 유리 섬유 매트 복합재

(57) 요약

석고 코어 및 매끄러운 마감의 이층 극성 유리 섬유 매트를 포함하는 석고 제품이 제공된다. 이층 극성 유리 섬유 매트에는 적어도 일측에서 석고 코어를 덮고 정면 및 배면을 가진다. 이층 극성 유리 섬유 매트는 유리 섬유 매트 및 최상 다공층을 포함하고, 최상 다공층은 일측에서 유리 섬유 매트에 부착되어 정면을 생성하고, 석고 코어는 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에서 유리 섬유 매트와 접촉된다. 또한 석고 제품 제조 방법이 제공된다. 또한 실시태양들은 친수성 정면을 가지는 이층 극성 유리 섬유 매트 및 이의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

B32B 37/20 (2013.01)

B32B 5/18 (2013.01)

B32B 5/245 (2013.01)

E04B 2/02 (2013.01)

B32B 2262/101 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

석고 제품으로서,

석고 코어 및

이층 극성 유리 섬유 매트를 포함하고,

이층 극성 유리 섬유 매트는 일측에서 석고 코어를 덮고

이층 극성 유리 섬유 매트는 정면 및 배면을 가지고, 이층 극성 유리 섬유 매트는 유리 섬유 매트 및 최상 다공층을 포함하고, 최상 다공층은 일측에서 유리 섬유 매트에 부착되어 정면을 형성하고, 석고 코어는 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에서 유리 섬유 매트와 접촉하고;

유리 섬유 매트는 유리 섬유를 포함하고, 유리 섬유는 석고와 가교되고 압축되며;

최상 다공층은 합성 막, 고분자 필름 및 합성지로 이루어진 군에서 선택되는, 석고 제품.

청구항 2

제1항에 있어서, 유리 섬유 매트 중 유리 섬유는 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 열경화성 고분자 수지와 가교되는, 석고 제품.

청구항 3

제1항에 있어서, 최상 다공층은 합성 막, 고분자 필름 및 합성지로 이루어진 군에서 선택되는, 석고 제품.

청구항 4

제1항에 있어서, 최상 다공층은 다음 중 적어도 하나: 폴리스타발화에틸렌, 폴리프로필렌 섬유, LDPE (저밀도 폴리에틸렌) 섬유, 아크릴 섬유, 폴리에스테르 섬유, 폴리에스테르/나일론 섬유, 우레탄 필름, 플라스틱 필름, 폴리우레탄 필름 및 플라스틱 망으로 제조되는, 석고 제품.

청구항 5

제1항에 있어서, 최상 다공층은 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 페놀-포름알데히드, 요소-포름알데히드, 멜라민-포름알데히드 및 임의의 이들 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 열경화성 고분자 수지에 의해 유리 섬유 매트에 부착되는, 석고 제품.

청구항 6

제1항에 있어서, 유리 섬유 매트의 공극률은 최상 다공층의 공극률과 상이하고, 최상 다공층의 공극률 범위는 20 내지 80 sec/100 cc인, 석고 제품.

청구항 7

석고 제품 제조 방법으로서,

유리 섬유 매트 획득 단계;

합성지, 합성 필름 및 막으로 이루어진 군에서 선택되는 다공성 합성 재료 획득 단계;

유리 섬유 매트를 열경화성 고분자 수지 중에 담지하여 유리 섬유 매트를 열경화성 고분자 수지로 적층하는 단계;

유리 섬유 매트 일측에 다공성 합성 재료를 적층하여 정면을 형성하는 단계;

열에 노출시켜 열경화성 고분자 수지를 경화하여 일측에서 다공성 합성 재료로 덮인 이층 극성 유리 섬유 매트
를 획득하는 단계;

소성 석고 및 물을 포함하는 석고 슬러리 제조 단계;

석고 슬러리를 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트 배면에 적층하는 단계; 및

석고 제품을 고화하는 단계를 포함하는, 석고 제품 제조 방법.

청구항 8

제10항에 있어서, 다공성 합성 재료를 적층하는 단계는 유리 섬유 매트를 열경화성 고분자 수지에 담지하기 전
에 진행되는, 석고 제품 제조 방법.

청구항 9

제10항에 있어서, 석고 슬러리가 적층된 후, 그러나 고화되기 전에 진공이 이층 극성 유리 섬유 매트의 정면에
인가되는, 석고 제품 제조 방법.

청구항 10

제10항에 있어서, 석고 슬러리를 이층 유리 섬유 매트의 유리 섬유에 관통시키기 용이하도록 다음 단계들: 석고
슬러리가 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에 적층된 후 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트의 정면에 진
공을 인가하는 단계; 석고 슬러리가 경화된 이층 유리 섬유 매트의 배면에 적층되기 전, 동시에 또는 이후에 연
속하여 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트에 진동을 유발시키는 단계; 및 석고 슬러리가 경화된 이층 유리 섬유
매트의 배면에 적층되기 전, 동시에 또는 이후에 연속하여 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트에 초음파를 인가하
는 단계 중 적어도 하나 단계가 수행되는, 석고 제품 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호-참조
- [0002] 본원은 2014.09.10자 출원된 미국특허출원 14/482,541에 대한 우선권 이익을 주장하며, 상기 출원 전체 개시는
참고 문헌으로 본원에 통합된다.
- [0003] 본 발명은 유리 섬유 매트를 가지고 매끄러운 표면 마감으로 개선되고 다양한 인테리어 분야에 적합한 석고 제
품을 제공한다. 또한 제품 제조 방법이 제공된다.

배경 기술

- [0004] 벽 패널, 천장 패널 및 타일을 포함하는 다양한 석고 제품은, 건축 산업에서 통상 사용된다. 많은 이들 석고 제
품은 소성 석고 (황산칼슘 알파 반수화물, 황산칼슘 베타 반수화물 및/또는 황산칼슘 무수화물)로 수성 석고 슬
러리를 제조하고, 슬러리를 형상화한 후 소성 석고를 석고 (황산칼슘 이수화물)로 재수화하여 슬러리를 고화시
켜 제작된다.
- [0005] 석고 패널은 페이서라고 불리는 2개의 커버 시트 사이에 끼워서 제작된다. 일부 분야에서, 페이서는 종이 시트
이다. 석고 슬러리가 2장의 종이 사이에 끼워진 이러한 벽판은 건축 산업에서 다양하게 사용된다. 그러나, 벽판
은 습기에 민감하고 적어도 일부 분야에서, 교시 사항들이 본원에 참고로 통합되는 United States Gypsum
Company의 미국특허 8,329,308 및 미국특허공개 2010/0143682에 실시예로 기술되는 바와 같이 다른 페이서 재료
예컨대 섬유 매트가 사용된다. 적합한 섬유 매트는 미국특허 5,772,846에 개시된 것으로 유리 섬유 및 함께 결
합되는 폴리에스테르 섬유로 제작되는 것을 더욱 포함한다.
- [0006] 미국특허공개 2011/0086214는 유리 매트 표면들 중 하나를 강화 층으로 적층한 후 매트를 석고 제품 제조에 사
용된다. 미국특허공개 2002/0187296은 조립 라인을 개시하고 여기에서 유리 섬유 매트는 진동되고 매트 내의 공
극은 석고 슬러리로 더욱 균일하게 충전될 수 있다. 미국특허 4,948,647은 외부 부직 섬유 매트 및 아크릴 필름
으로 함께 결합되는 내부 직조 섬유 스크림 대향 적층 복합재를 가지는 석고 제품을 개시한다. 미국특허
6,524,679는 유리 섬유 및 경화 석고 및 고분자 화합물의 조합을 포함하는 대면 (face) 시트를 가지는 석고 판

을 개시한다. 마지막으로, US 5,837,621은 적어도 하나의 질소 함유 화합물로 도포되는 유리 섬유 매트를 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 유리 섬유 매트로 제작되는 석고 패널은 많은 이점을 가지지만, 단점들 중 하나는 형성된 판은 상대적으로 거친 표면을 가진다는 것이다. 도 1B가 더욱 확대된 현미경 사진이지만 도 1A-1B의 현미경 사진에 제시된 바와 같이, 1 인치 유리 섬유로 제작된 전형적인 섬유 유리 매트 표면의 거친 것을 특징으로 한다. 이러한 유리 섬유 매트로 석고 판을 제조하면, 경화 단계에서 주름이 생기고 1D가 더욱 확대 비율의 현미경 사진이지만 도 1C 및 1D에 보이는 바와 같이 섬유 유리 매트 상에 요철 형태의 국부적 변형이 판 표면에서 쉽게 관찰된다. 그러나, 특히 인테리어 디자인과 관련하여, 매끄러운 표면의 석고 판을 얻는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은 유리 섬유 매트로 제작되는 벽판 및 다른 석고 제품을 제공하되 형성된 석고 제품은 매끄러운 마감, 개선된 균일 밀도 및 강도를 가진다.
- [0009] 하나의 실시태양은 석고 제품을 제공하고 이는 석고 코어 및 적어도 하나의 이층 극성 유리 섬유 매트 포함하고 매트 표면은 석고 일측에서 석고 코어를 덮는다. 이층 극성 유리 섬유 매트 표면은 정면 및 배면을 가지고 유리 섬유 매트 및 최상 다공층을 포함하고, 최상 다공층은 유리 섬유 매트 일측에 부착되어 정면을 형성하고, 석고 코어는 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에서 유리 섬유 매트와 접촉된다. 유리 섬유 매트 중 유리 섬유는 석고와 가교되고 압축된다. 추가 실시태양들에서, 유리 섬유 매트 중 유리 섬유는 열경화성 고분자 수지 예컨대 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 임의의 이들 혼합물과 가교된다. 적어도 일부 고려되는 석고 제품은 4 또는 5 마감 수준을 가진다.
- [0010] 합성 막, 고분자 필름 및 합성지를 포함한 다양한 합성 재료가 최상 다공층으로 사용될 수 있다. 일부 실시태양들에서, 최상 다공층은 다음 중 적어도 하나로 제조된다: 폴리스타발화에틸렌, 폴리프로필렌 섬유, LDPE (저밀도 폴리에틸렌) 섬유, 아크릴 섬유, 폴리에스테르 섬유, 폴리에스테르/나일론 섬유, 우레탄 필름, 플라스틱 필름, 폴리우레탄 필름 및 플라스틱 망.
- [0011] 최상 다공층은 열경화성 고분자 수지 예컨대 예를들면, 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 페놀-포름알데히드, 요소-포름알데히드, 멜라민-포름알데히드 및 임의의 이들 혼합물에 의해 유리 섬유 매트에 부착된다.
- [0012] 일부 실시태양들은 석고 제품을 제공하고 유리 섬유 매트의 공극률 (porosity)은 최상 다공층의 공극률과는 다르고, 최상 다공층의 공극률 범위는 20 내지 80 sec/100 cc이다.
- [0013] 또한 실시태양들은 적어도 하나의 이층 극성 유리 섬유 매트 사이에 개재되는 석고 코어를 포함한 석고 제품의 제조 방법을 제공한다. 이들 방법에서, 유리 섬유 매트 표면이 열경화성 고분자 수지가 적층된다. 이어 매트 표면은 일측에서 다공성 합성 재료 예컨대 합성지, 합성 필름 또는 합성 막으로 덮인다. 합성 재료는 열경화성 수지 예컨대 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 페놀-포름알데히드, 요소-포름알데히드 또는 멜라민-포름알데히드로 유리 섬유 매트에 부착된다. 이어 열경화성 수지는 경화되어 합성 다공성 재료로 형성되는 매끄러운 정면을 가진 이층 극성 유리 섬유 매트 표면이 얻어진다. 소성 석고 및 물을 포함하는 석고 슬러리를 제조하여 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에 적층하고, 석고 제품을 고화시킨다. 또한 방법은 석고 슬러리가 이층 유리 섬유 매트의 유리 섬유 내로 관통되는 것을 포함하고 이는 다음 중 적어도 하나에 의해 달성된다: 석고 슬러리가 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에 적층된 후 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트의 정면에 진공을 가함; 석고 슬러리가 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에 적층 전에, 동시에 또는 이후 연속하여 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트에 진동을 유발함; 및 석고 슬러리가 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트의 배면에 적층 전에, 동시에 또는 이후 연속하여 경화된 이층 극성 유리 섬유 매트에 초음파를 가함.
- [0014] 또한 실시태양들은 이층 극성 유리 섬유 매트를 제공하고 이는 유리 섬유 매트의 적어도 일측이 유리 섬유 매트의 유리 섬유에 부착되는 다공성 합성 층으로 덮인다. 다공성 합성 층은 다음 중 적어도 하나로 제조된다: 폴리스타발화에틸렌, 폴리프로필렌 섬유, LDPE (저밀도 폴리에틸렌) 섬유, 아크릴 섬유, 폴리에스테르 섬유, 폴리에스

테르/나일론 섬유, 우레탄 필름, 플라스틱 필름, 폴리우레탄 필름 및 플라스틱 망. 다공성 합성 층은 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 페놀-포름알데히드, 요소-포름알데히드, 멜라민-포름알데히드 및 임의의 이들 혼합물에서 선택되는 열경화성 고분자 수지로 유리 섬유 매트에 부착된다. 적어도 일부 실시태양들에서, 다공성 합성 층은 친수성이다. 또한 실시태양들은 이층 극성 유리 섬유 매트를 포함하고 유리 섬유 매트의 공극률은 다공성 합성 층의 공극률과 다르고, 다공성 합성 층의 공극률 범위는 20 내지 80sec/100 cc이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1A-1D는 유리 섬유 매트 (도 1A 및 1B, 1B는 더욱 고 배율) 및 유리 섬유 매트로 제작되는 석고판 (도1C 및 1D, 1D는 더욱 고 배율)의 현미경 사진이다.
- 도 2는 유리 섬유 매트가 열경화성 고분자 수지로 처리되는 개략 공정도이다.
- 도 3은 이층 유리 섬유 매트 복합재의 개략도이다.
- 도 4는 이층 유리 섬유 매트 제조 개략 공정도이다.
- 도 5는 대안의 이층 유리 섬유 매트 제조 개략 공정도이다.
- 도 6은 이층 유리 섬유 매트를 가지는 석고 제품 제조 개략 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명은 매끄러운 마감으로 개선된 석고 벽판을 포함한 석고 제품을 제공한다. 또한 이러한 제품 제조 방법이 제공된다. 적어도 일부 실시태양들은 5 마감 수준, 석고 협회에서 “석고 판 마감 추천 수준”에서 정의되는 최고 품질 마감 요건을 충족시키고 이층 유리 섬유 매트로 제작되는 석고 벽판을 제공한다. 또한 실시태양들은 이층 유리 섬유 매트로 제작되고 다양한 인테리어 디자인에 적합한 석고 제품을 제공한다. 제품 중 하나는 석고 벽판이고, 다른 제품은 제한되지 않지만, 타일, 패널, 격벽 및 기타 등을 포함한다. 또한 실시태양들은 매끄러운 마감, 내습성 및 내구성이 요구되는 다양한 시멘트 및 석고 제품에 사용될 수 있는 이층 유리 섬유 매트를 포함한다. 이러한 제품은 가구, 조리대 커버, 내수 부품, 창문, 문, 외장용 자재 및 기타 등을 포함한다.
- [0017] 석고 벽판은 석고를 포함하는 슬러리를 제조한 후 석고 슬러리를 유리 섬유 매트에 적층하여 얻어진다. 제2 유리 섬유 매트를 커버 시트로 사용할 수 있다. 대안의 실시태양들에서, 종이를 제2 커버 시트로 사용할 수 있다. 추가 실시태양들에서, 석고 슬러리는 와이어 프레임에 적층되고 유리 섬유 시트로 덮일 수 있다. 당업자는 또한 석고 제품이 석고를 포함한 슬러리 및 적어도 하나의 유리 섬유 매트로 제조될 수 있는 다양한 다른 변형을 이해할 것이다.
- [0018] 제한되지 않은 다양한 유리 섬유 매트가 이러한 석고 제품 제조에 적합하고, 절단 유리 섬유, 연속 스트랜드 유리 섬유로 제작되는 매트, 무작위 배향의 유리 섬유로 제작되는 매트 및 이들 혼합물을 포함한다.
- [0019] 적어도 일부 실시태양들에서, 유리 섬유 매트는 적어도 하나의 바인더로 함께 결합되는 유리 섬유들로 제조된다. 적합한 바인더는, 제한되지는 않지만, 스티렌 아크릴 바인더를 포함한다. 적어도 일부 실시태양들에서, 유리 섬유는 매트와 약 50% 내지 약 80중량%로 구성되고 바인더는 매트와 약 10 내지 약 30중량%로 구성되도록 유리 섬유 매트는 유리 섬유 및 바인더로 제조된다. 하나의 적합한 유리 섬유 매트는, Johns Manville에서 제조되고 약 70%의 유리 섬유 및 약 30%의 아크릴 바인더로 제작되는 DuraGlass® 8924 Mat이다.
- [0020] 적어도 일부 실시태양들에서, 유리 섬유 매트는 길이 약 0.5 내지 약 2.0 인치 및 직경 약 6 내지 약 25 미크론인 섬유로 제조된다. 적어도 일부 실시태양들에서, 유리 섬유 매트는 직경 약 3 미크론인 생체 용해성 미세섬유로 제조된다. 생체 용해성 미세섬유는 10% 내지 90%의 모든 유리 섬유를 포함한다. 일부 추가 실시태양들은 약 1 인치의 바람직한 길이를 가지는 유리 섬유가 사용되는 것을 포함한다.
- [0021] 유리 섬유 매트는 선택적으로 충전재, 안료, 또는 다른 불활성 또는 활성 성분들을 더욱 포함한다. 예를들면, 매트는 유색 안료, 살충제, 살균제, 또는 이들 혼합물 중 적어도 하나를 포함한다. 이러한 첨가제는 착색을 변경시키고, 구조 또는 표면의 질감을 바꾸고, 곰팡이 또는 균류 형성에 내성을 높이고, 내화성을 증가시키기에 유용하다.
- [0022] 적합한 유리 섬유 매트는 석고 제품 제조에 사용되기 전에 고분자 수지로 적층되는 것을 포함한다. 유리 섬유 매트를 적층하기 위하여 다양한 수지가 사용되고, 개시가 본원에 참고문헌으로 통합되는 미국특허출원 제

14/451,817호에 기재된 것을 포함한다.

[0023] 유리 섬유 매트는 수용성 아크릴 바인더로 적층된 후 열경화 및/또는, “경화제”라고 칭하고 아크릴 바인더에서 가교 반응을 촉발시키는 화합물로 경화된다. 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함한 다양한 열가소성 고분자가 유리 섬유 매트를 적층하기에 적합하다. 다양한 경화성 수용성 아크릴 수지가 이러한 방법에 적합하다는 것을 알았다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하며, 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로 제조될 수 있다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더이고 이는 NF4ADTM 상표로 HB Fuller에서 입수되고 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출될 때 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성한다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제를 가지는 시스템을 포함하고, BASF에서 상표명 ACRODURTM으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액상 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, BASF에서 상표명 ARCLINTM 7018로 입수된다.

[0024] 도 2를 참조하면, 포괄적으로 부호 10의 유리 섬유 매트 적층 공정은, 롤링 수단 (16)을 가지는 릴 (14)로부터 미처리 유리 섬유 시트 (12)를 유리 섬유 매트 적층에 적합한 고분자 수지 (20)가 채워진 조 (18)로 공급한다.

[0025] 조 (18)에서 수지 (20)로 처리된 후, 적층 유리 섬유 매트 (22)는 적어도 하나의 롤링 수단 (24)으로 조 (18)에서 감겨져 인출되고 계량 요소 (25)로 계측된다. 이후 적층 유리 섬유 매트 (22)는 롤링 수단 (28)으로 건조기 (27)로 공급된다. 건조기 (27)에서 유리 섬유 매트 (22) 상의 수지 (20)가 경화된 후, 마감된 적층 유리 섬유 매트 (30)는 릴 (32)에 권취되거나 또는 임의 길이의 시트로 절단된다. 도 2의 공정으로 획득되는 적층 유리 섬유 매트는 많은 이점들 예컨대 내구성, 내습성을 가지지만, 평탄하지 않은 거친 마감을 가진다.

[0026] 도 3을 참고하면, 하나의 실시태양은 포괄적으로 부호 40의 이층 유리 섬유 매트를 제공한다. 이는 유리 섬유가 고분자 수지와 가교되는 유리 섬유 매트 (42) 및 열경화성 고분자 수지로 유리 섬유 매트 (42)에 부착되고 가교되는 최상 층 (44)을 포함한다. 적합한 열경화성 고분자 수지는 수용성 아크릴 바인더를 포함하고 이는 열경화성 및/또는 아크릴 바인더에서 가교 반응을 촉발시키는 “경화제”로 칭하는 화합물로 경화된다. 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함하는 다양한 열가소성 수지가 고려된다. 다양한 경화성 수용성 아크릴 수지 또한 적합하다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하고, 이는 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로 제조된다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함하고 이는 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출될 때 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성하며, HB Fuller에서 상표명 NF4ADTM으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제의 시스템을 포함하고, 상표명 ACRODURTM으로 BASF에서 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액체 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, 상표명 ARCLINTM 7018으로 BASF에서 입수된다. 다른 열경화성 바인더도 적용될 수 있고, 상표명 RESI-STRAIN/WOODWELDTM으로 GP, Inc. 에서 입수되는 페놀-포름알데히드 바인더, 상표명 NOVARESTM으로 GP, Inc. 에서 입수되는 요소-포름알데히드 바인더, 상표명 GPTM 요소로 GP, Inc. 에서 입수되는 멜라민 포름알데히드 바인더, DOW Construction Chemicals, Inc. 에서 입수되는 무-포름알데히드 수지 AQUASETTM 100 및 AQUASETTM 600, 및 Plenco, Inc. 에서 입수되는 PLENCOTM 페놀 및 NOVOLACTM 수지를 포함한다.

[0027] 유리 섬유 매트 (42)는 임의의 유리 섬유 매트일 수 있고, 유리 섬유 매트가 열경화성 고분자 수지로 포화되어 제조되는 것을 포함한다. 적합한 유리 섬유 매트는 Johns Manville에서 제조되는 DuraGlass® 8924 Mat 및 기타 등을 포함한다. 일부 실시태양들에서, 유리 섬유 매트 (42)는 포화되지 않고 고분자 수지와 가교되지만, 최상 층 (44)은 여전히 열경화성 고분자 수지에서 선택되는 열경화성 고분자 바인더로 유리 섬유 매트 (42)에 부착되고, 수지는 수용성 아크릴 바인더를 포함하고 이는 열경화성 및/또는 아크릴 바인더에서 가교 반응을 촉발시키는 “경화제”라고 칭하는 화합물로 경화된다. 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함하는 다양한 열가소성 수지가 고려된다. 다양한 경화성 수용성 아

크릴 수지 또한 적합하다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하고, 이는 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로 제조된다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함하고 이는 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출될 때 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성하며, HB Fuller에서 상표명 NF4ADTM으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제의 시스템을 포함하고, 상표명 ACRODURTM으로 BASF에서 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액체 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, 상표명 ARCLINTM 7018으로 BASF에서 입수된다. 최상 층 (44)을 유리 섬유 매트 (42)에 부착하는데 다른 열경화성 바인더도 적용될 수 있고, 상표명 RESI-STRAIN/WOODWELDTM으로 GP, Inc.에서 입수되는 페놀-포름알데히드 바인더, 상표명 NOVARESTM으로 GP, Inc.에서 입수되는 요소-포름알데히드 바인더, 상표명 GPTM 요소로 GP, Inc.에서 입수되는 멜라민 포름알데히드 바인더, DOW Construction Chemicals, Inc.에서 입수되는 무-포름알데히드 수지 AQUASETTM 100 및 AQUASETTM 600, 및 Plenco, Inc.에서 입수되는 PLENCOTM 페놀 및 NOVOLACTM 수지를 포함한다.

- [0028] 이층 유리 섬유 매트 (40)는 극성이고 일측에 최상 층 (44)의 정면 (46) 및 타측에 유리 섬유 매트 (42)의 배면 (48)을 가진다. 일부 실시태양들에서, 유리 섬유 매트 (42)의 두께는 약 20 내지 40 밀 (mils)이다. 이층 유리 섬유 매트 (40)의 배면 (48)은 거칠고 공극률이 매우 낮다. 반대로, 정면 (46)은 매끄럽고 최상 층 (44)인 합성 재료로 형성된다. 이러한 합성 재료는 다공성 막, 다공성 필름 또는 합성지일 수 있다.
- [0029] 최상 층 (44)은 다양한 재료로 제조될 수 있다. 이러한 재료는, 제한되지는 않지만, 고분자, 무기 재료 및 세라믹 재료를 포함한다. 적합한 합성 재료는 화학적, 열적 및 기계적으로 안정하다. 또한 생물학적으로 불활성이다. 일부 실시태양들에서, 합성 재료는 또한 내수성이다.
- [0030] 이층 유리 섬유 매트 (40)에서 합성 다공성 막 (44) 제조에 적합한 하나의 합성 재료는 폴리사불화에틸렌 (PTFE, 상표명 TEFLONTM, FLUONTM, HOSTAFLOTM 및 POLYFLOTM으로 입수)이다. 또 다른 적합한 합성 재료는 합성 지고 폴리프로필렌 섬유, LDPE (저밀도 폴리에틸렌) 섬유, 아크릴 섬유, 폴리에스테르 섬유, 및 폴리에스테르/나일론 섬유 및 임의의 이들 혼합물로 제조될 수 있다. 상이한 섬유 유형 및 길이의 혼합물 또한 최상 층 (44) 용도로 적합할 수 있다.
- [0031] 적합한 합성지는 플라스틱보다는 더욱 종이와 같이 거동하고 Teslin, Inc.에서 상표명 TESLINTM 고성능 합성지로 입수되는 합성, 백색 불투명한, 단-층, 미세다공성 인쇄 재료를 포함한다. 또 다른 적합한 합성지는 상표명 PRO-PRINTTM PLUS으로 Transilwarp, Inc.에서 입수되는 압출 가공되고 미세랄-충전된 강성이 개선된 폴리프로필렌 합성지를 포함한다. 또 다른 적합한 합성지는 금속방사 부직 HDPE 섬유 합성지이고 Dupont, Inc.에서 상표명 DUPONTTM TYVEK로 입수된다. 이러한 종이는 경량이고 내구성이다. 이것은 장식용 올레핀을 포함하고, 물을 반발시키며 잘 찢어지지 않는다. 난연성 A 등급이고 내화성이다. 또 다른 적합한 합성지는 본래 YUPO, Inc.에서 상표명 YUPOTM으로 입수되는 합성지를 포함한다.
- [0032] 추가 실시태양들에서, 최상 층 (44)은 합성 필름일 수 있다. 적합한 합성 필름은 우레탄 필름, 플라스틱 필름, 폴리우레탄 필름 및 플라스틱 망을 포함한다. 이러한 합성 필름은 Medco, Inc.의 통기성 의료 우레탄 필름, 상표명 BFITM-1880 메탈로센 필름으로 Blueridgefilm, Inc.에서 입수되는 플라스틱 필름, 상표명 통기성 TRUTM 필름으로 Stevensurethane, Inc.에서 입수되는 폴리우레탄 필름 및 Industrialnetting, Inc.에서 입수되는 플라스틱 망 XN 1678을 포함한다.
- [0033] 일부 실시태양들에서, 최상 층 (44)의 정면 (46)은 친수성이다. 이는 정면 (46)에 대한 화학적 개질을 통해 달성되어 어느 정도의 물 흡수가 가능하며, 이는 도료 및/또는 조인트 화합물의 도포가 유리 섬유 매트 (40)의 정면 (46)에 인가되는 마감 처리에서 중요하다.
- [0034] 일부 실시태양들에서, 최상 층 (44) 두께 범위는 약 1 내지 약 5 밀이다. 정면 (46)은 매끄러운 마감을 가지고 이에 따라 석고 제품은 석고 협회의 “석고 판 마감 추천 수준”에서 정의되는 4 또는 5 마감 수준을 달성할 수

있다. 일부 실시태양들에서, 최상 층 (44)의 공극률 범위는 20 내지 80 sec/100 cc이다.

[0035] 못-인발 시험은 미국재료시험협회 (ASTM) 표준 C473-00에 의거하여 수행되고 벽판에 박힌 못의 머리를 인발하는 기계를 이용하여 벽판을 통해 못 머리를 뽑는데 요구되는 최대 힘을 결정한다. 못 머리가 석고 제품을 통해 눌러지면 유리 섬유 매트가 압축되고 벽판을 통해 못 머리를 빼는데 필요한 힘이 기록된다. 도 1A 및 1B에 제시된 바와 같이, 유리 섬유 매트는 매우 취성의 유리 섬유로 제조된다. 못 머리는 거의 저항 없이 유리 섬유 매트에 박히고, 낮은 못-인발 하중이 발생된다.

[0036] 이층 유리 섬유 매트 (40)의 못-인발 강도는 최상 다공층 (44)이 없는 유리 섬유 매트와 비교할 때 개선된다. 최상 층 (44) 기능 중 하나는 못 머리에 대한 어느 정도의 추가 저항을 제공하여 못-인발 강도 시험에서 유리 매트 섬유가 박히는 것을 보호한다. 최상 층 (44)은 셀룰로오스 섬유로 제조되는 종이와 유사한 탄성을 어느 정도 보인다.

[0037] 다양한 방법으로 이층 유리 섬유 매트 (40)를 얻을 수 있다. 하나의 실시태양은 도 4에 제시된 바와 같이 포괄적으로 부호 50의 방법을 제공한다. 본 방법에서, 미처리 유리 섬유 시트 (12)는 롤링 수단 (16)으로 릴 (14)로부터 유리 섬유 매트 적층에 적합한 고분자 수지 (20)가 담긴 조 (18)로 공급된다. 유리 섬유 매트 적층에 적합한 다양한 열가소성 고분자는 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함한다. 다양한 경화성 수용성 아크릴 수지는 이러한 방법에 적합하다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하고, 이는 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로서 제조된다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함하고 이는 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출되면 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성하고, HB Fuller 에서 상표명 NF4ADTM 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제의 시스템을 포함하고, BASF 에서 상표명 ACRODURTM 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액체 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, BASF 에서 상표명 ARCLINTM 7018으로 입수된다.

[0038] 다공성 막 (44)은 롤링 수단 (54)에 의해 공급되고 다공성 막 (44)은 유리 섬유 매트 (12) 정면에서 유리 섬유 매트 (12)와 접촉되고, 이중층 (12/44)은 조 (18)에 공급되되, 이중층 (12/44)은 고분자 수지 (20)에 담지된다. 합성 다공성 막 (44)이 고분자 수지 (20)에 의해 유리 섬유 매트 (12) 정면에 부착된 이중 유리 섬유 매트 (56)는 이어 조 (18)에서 인출되고 계량 요소 (25)를 통한다. 이후 이중 유리 섬유 매트 (56)는 롤링 수단 (28)에 의해 건조기 (27)로 공급되고 여기에서 고분자 수지 (20)는 경화되고 이중 유리 섬유 매트 (56)의 유리 섬유를 가교한다. 고분자 수지 (20)는 또한 다공성 막 (44)을 유리 섬유 매트 (56)에 결합 및 부착시킨다. 건조기 (27)에서 열경화 후, 이중 유리 섬유 매트 (40)는 릴에 감겨 보관된다. 이러한 방법에서 이중 유리 섬유 매트 (40)는 극성 (polar)이고 하나의 표면, 정면은, 다공성 합성 최상 층 (44)에 의해 형성되므로 매끄럽고 다공성이며, 다른 표면, 배면은, 유리 섬유 매트 (12)의 유리 섬유를 포함하므로 거칠다는 것을 이해할 수 있다.

[0039] 일부 실시태양들에서, 도 4에 도시된 바와 같이 수성 또는 분말 형태의 열경화성 고분자 바인더 (13)는 롤러 (16)에서 낱 전에 적어도 하나의 분무 수단 (15)에 의해 미처리 유리 섬유 시트 (12) 및 다공성 합성 최상 층 (44) 사이에 인가되어 층 결합을 개선시킬 수 있다. 적합한 열경화성 고분자 바인더는 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함한다. 다양한 경화성 수용성 아크릴 수지 역시 적합하다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하고, 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로 제조된다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물의 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물의 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함하고 이는 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출될 때 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성하고, HB Fuller 에서 상표명 NF4ADTM 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제의 시스템을 포함하고, BASF 에서 상표명 ACRODURTM 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액체 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, 이는 BASF에서 상표명 ARCLINTM 7018로 입수된다. 다른 열경화성 바인더 역시 사용될 수 있고, 페놀-포름알데히드 바인더, 상표명 RESI-STRAIN/WOODWELDTM 으로 GP, Inc. 에서 입수, 요소-포름알데히드 바인더, 상표명 NOVARESTM 으로 GP, Inc. 에서 입수, 멜라민 포름알데히드 바인더, 상표명 GPTM 우레아로

GP, Inc. 에서 입수, 무-포름알데히드 수지, DOW Construction Chemicals, Inc. 에서 입수되는 AQUASET™ 100 및 AQUASET™ 600, 및 Plenco, Inc. 에서 입수되는 PLENCO™ 페놀성 및 NOVOLAC™ 수지를 포함한다.

[0040] 도 5는 이층 유리 섬유 매트 (40) 제조 방법의 또 다른 실시태양을 도시한 것이다. 일반적으로 부호 60의 본 방법에서, 미처리 유리 섬유 시트 (12)는 롤링 수단 (16)으로 릴 (14)로부터 유리 섬유 매트 적층에 적합한 고분자 수지 (20)가 채워진 조 (18) 내부로 공급된다. 다양한 열가소성 고분자가 유리 섬유 매트 적층에 적합하고, 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함한다. 다양한 경화성 수용성 아크릴 수지는 이러한 방법에 적합하다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하고, 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로서 제조된다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물을 가지는 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함하고 이는 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출될 때 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성하며, HB Fuller 에서 상표명 NF4AD™ 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제의 시스템을 포함하고, BASF에서 상표명 ACRODUR™ 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액체 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, BASF에서 상표명 ARCLIN™ 7018로 입수된다.

[0041] 유리 섬유 매트 (12)는 고분자 수지 (20)로 담지되고, 롤링 수단 (24)으로 조 (18)에서 인출된다. 수지-포화된 유리 섬유 매트 (22)는 계량 요소 (25)로 계측된다. 다공성 막 (44)은 롤링 수단 (54)에 의해 공급되어 다공성 막 (44)은 수지-포화된 유리 섬유 매트 (22) 정면에서 수지-포화된 유리 섬유 매트 (22)와 접촉되고, 이중층 (22/44)은 롤링 수단 (28)으로 건조기 (27)에 공급되되, 여기에서 고분자 수지 (20)는 경화되고 이층 유리 섬유 매트 (22/44)의 유리 섬유를 가교한다. 고분자 수지 (20)는 또한 다공성 막 (44)을 유리 섬유 매트 (22)에 결합 및 부착시킨다. 건조기 (27)에서 열경화 후, 이층 유리 섬유 매트 (40)는 릴에 감겨 보관된다. 이러한 방법에서 이층 유리 섬유 매트 (40)는 극성이고 하나의 표면, 정면은, 다공성 합성 최상 층 (44)에 의해 형성되므로 매끄럽고 다공성이며, 다른 표면, 배면은, 유리 섬유 매트 (12)의 유리 섬유를 포함하므로 거칠다는 것을 이해할 수 있다.

[0042] 일부 실시태양들에서, 도 5에 도시된 바와 같이 수성 또는 분말 형태의 열경화성 고분자 바인더 (13)는 롤러 (28)에서 낚 전에 적어도 하나의 분무 수단 (15)에 의해 미처리 유리 섬유 시트 (22) 및 다공성 합성 최상 층 (44) 사이에 인가되어 층 결합을 개선시킬 수 있다. 적합한 열경화성 고분자 바인더는 폴리아크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 이들 혼합물을 포함한다. 다양한 경화성 수용성 아크릴 수지 역시 적합하다. 이러한 수지는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 수지를 포함하고, 수산 관능기를 가지는 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함한다. 아크릴로-폴리에스테르 바인더는 수용액으로 제조된다. 적합한 수용액은 25 내지 75% 고형물의 용액을 포함한다. 적합한 수용액은 또한 50% 고형물의 용액을 포함한다. 하나의 적합한 바인더는 열경화성 아크릴로-폴리에스테르 바인더를 포함하고 이는 수산 관능기와 혼련되고 열에 노출될 때 아크릴로-폴리에스테르 네트워크를 형성하고, HB Fuller 에서 상표명 NF4AD™ 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 비-포름알데히드, 수용성 개질 폴리아크릴산 및 폴리알코올 가교화제의 시스템을 포함하고, BASF에서 상표명 ACRODUR™ 으로 입수된다. 다른 적합한 바인더는 또한 비-포름알데히드, 수용성, 액체 폴리알코올 수지 바인더를 포함하고, 이는 BASF에서 상표명 ARCLIN™ 7018로 입수된다. 다른 열경화성 바인더 역시 사용될 수 있고, 페놀-포름알데히드 바인더, 상표명 RESI-STRAIN/WOODWELD™ 으로 GP, Inc. 에서 입수, 요소-포름알데히드 바인더, 상표명 NOVARES™ 으로 GP, Inc. 에서 입수, 멜라민 포름알데히드 바인더, 상표명 GP™ 우레아로 GP, Inc. 에서 입수, 무-포름알데히드 수지, DOW Construction Chemicals, Inc. 에서 입수되는 AQUASET™ 100 및 AQUASET™ 600, 및 Plenco, Inc. 에서 입수되는 PLENCO™ 페놀성 및 NOVOLAC™ 수지를 포함한다.

[0043] 또한 실시태양들은 상기 이층 유리 섬유 매트로 제조되는 견고하고 내구성의 석고 제품을 제조하는 방법을 제공한다.

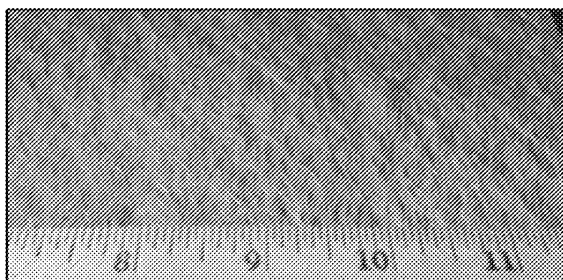
[0044] 석고 제품 제조에 있어서, 소성 석고 및 물을 포함하는 석고 슬러리를 제조한다. 석고 슬러리는 유기 및/또는 무기 섬유, 적어도 하나의 바인더, 시멘트, 충전재, 발포제, 소포제, 응결 지연제, 응결 촉진제 및 가소제를 더

옥 포함한다. 적합한 유기 및 무기 섬유는, 제한되지는 않지만, 신문지, 목재 칩, 섬유유리 및 기타 등을 포함한다. 충전제는, 제한되지는 않지만, 탄산칼슘, 운모, 점토 및 활석을 포함한다. 적합한 바인더는, 제한되지는 않지만, 전분, 아크릴 바인더 및 실록산을 포함한다. 적합한 가소제는, 제한되지는 않지만, 황산 나프탈렌 및 폴리카본산을 포함한다.

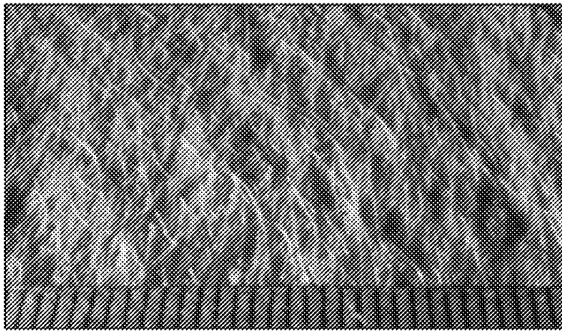
- [0045] 도 6을 참조하면, 이층 유리 섬유 매트 (40) 및 석고 슬러리 (72)를 가지고 일반적으로 부호 76으로 칭하는 석고 제품의 일반적으로 부호 70의 제조 방법을 도시한다. 본 방법에서, 극성 이층 유리 섬유 매트 (40)는 상기와 같이 제조된다. 석고 슬러리 (72)를 이층 유리 섬유 매트 (40)의 배면 (48)에 적층한다. 적어도 하나의 수단 (74)으로 이층 유리 섬유 매트 (40)의 정면 (46)에 진공을 가한다. 이로써 이층 유리 섬유 매트 (40)의 유리 섬유 층 (42)에 있는 유리 섬유를 어느 정도 압축시킨다. 도 6에서 화살표로 제시된 바와 같이 석고 슬러리 (72)으로부터 일부 석고 입자들이 유리 섬유 층 (42)에 들어간다. 최상-층 (44)은 최적화 공극률을 가지고 따라서 이층 유리 섬유 매트 (40)로부터 석고 슬러리 (72)가 거의 또는 전혀 새지 않는다
- [0046] 공극률은 Technidyne 공극률 시험기로 측정된다. 측정은 70°F/50% RH 룸에서 24 시간 동안 조건화 된 후 100 cc 공기가 재료를 통과하는 시간에 따른다. 바람직한 최상-층 (44) 공극률은 100 cc 공기 당 20 내지 80 초이다.
- [0047] 방법 (70)에서 필요한 진공 수준은 석고 슬러리 점도, 공정 속도 및 유리 섬유 매트 공극률에 따라 달라진다. 일반적으로, 10 내지 60 psi 진공 수준이면 충분하다.
- [0048] 도 6에 제시된 바와 같이, 진공 수단에 의해 석고 슬러리를 이층 유리 섬유 매트 (40)에 대한 관통을 촉진시킴으로써 방법 (70)은 석고 제품 (76)의 강도를 개선시킨다. 또한 실시태양들은 석고 슬러리 (72)의 이층 유리 섬유 매트 (40)에 대한 관통은 테이블 (80)을 진동시킴으로써 달성되는 방법을 포함한다. 진동 단계는 석고 제품 (76)에 진공이 가해지기 전에 수행될 수 있다. 달리, 진동 단계는 진공 처리와 동시에 또는 진공 처리 대신 수행될 수 있다.
- [0049] 추가 실시태양들에서, 석고 슬러리 (72)의 관통은 진동 및/또는 진공 대신 또는 이와 더불어 초음파를 사용하여 달성될 수 있다. 진동에 의해 유리 섬유 매트를 석고 슬러리로 포화시키려는 이전의 시도는 부분적으로는 유리 섬유 매트에서 유리 섬유를 통과하여 누출되는 것으로 성공하지 못하였다. 그러나, 이층 유리 섬유 매트 (40) 중의 최상 층 (44)은 누출 문제를 억제하여 이층 유리 섬유 매트 (40)는 유리 섬유 매트 중 유리 섬유가 석고 슬러리로 다음 중 적어도 하나: 진동, 진공 인가 및 초음파로 포화되는 석고 제품 제조에 적합하다.
- [0050] 추가 실시태양들은 석고 슬러리가 2개의 이층 유리 섬유 매트 사이에 개재되는 방법을 포함한다는 것을 이해하여야 한다.
- [0051] 석고 슬러리 (72)가 유리 섬유 매트 (42) 내부로 들어간 후, 유리 섬유 매트 (42) 내부에서 결정화되면 유리 섬유가 압축되고 석고 결정과 상호 연결되는 유리-섬유 매트 (78)를 생성한다. 이로써 유리 섬유 매트릭스는 강화된다. 석고 결정이 유리 섬유 매트 매트릭스의 조기 절단 및 붕괴를 방지하고 또한 못-인발 시험에서 못 머리 하중에 대한 추가 저항성을 제공하므로 이러한 석고 제품은 못-인발 시험에서 더욱 양호하다.
- [0052] 특정 실시태양들이 제시되고 설명되지만, 당업자는 더욱 광폭의 양태에서 및 하기 청구범위에 제시된 바와 같이 본 발명에서 이탈되지 않고 변경 및 변형이 가능하다는 것을 이해할 것이다.

도면

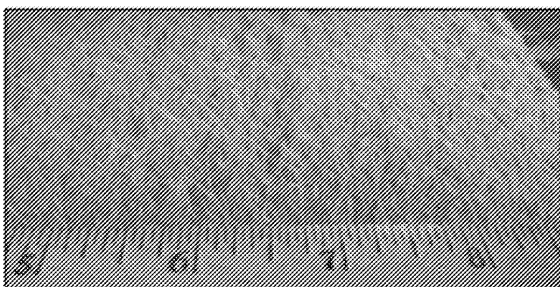
도면1a



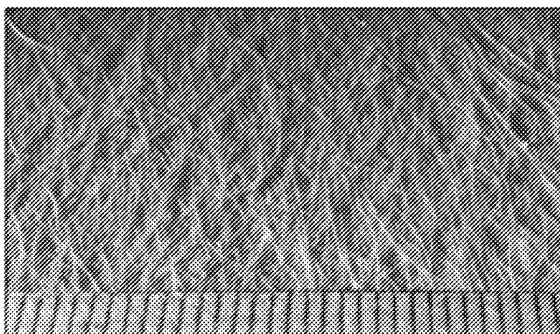
도면1b



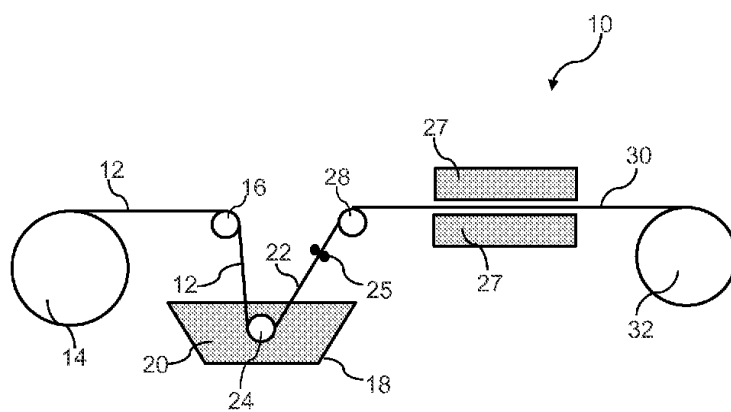
도면1c



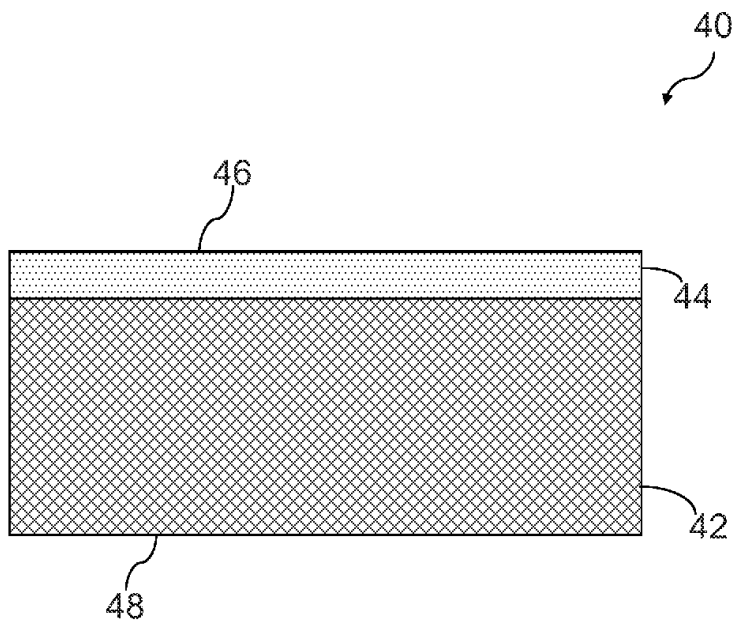
도면1d



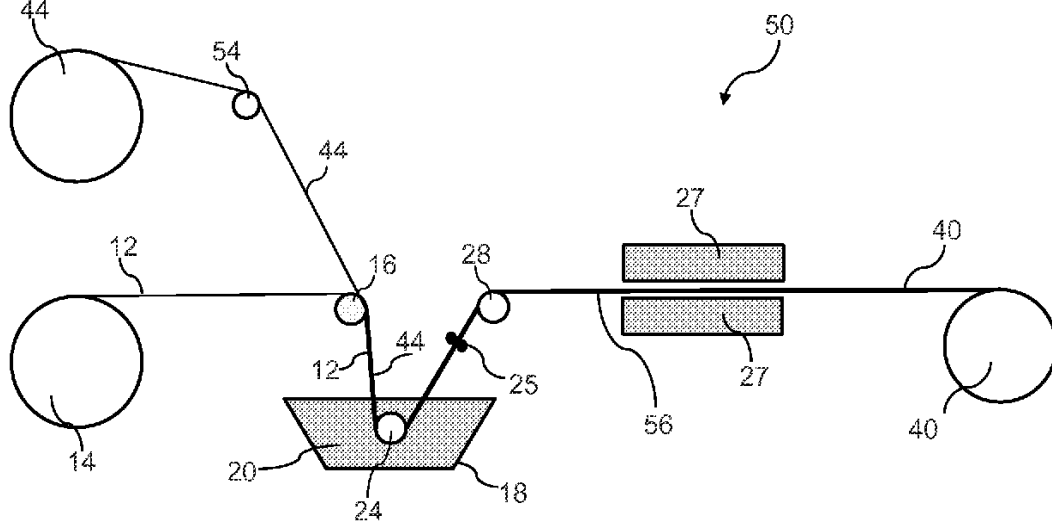
도면2



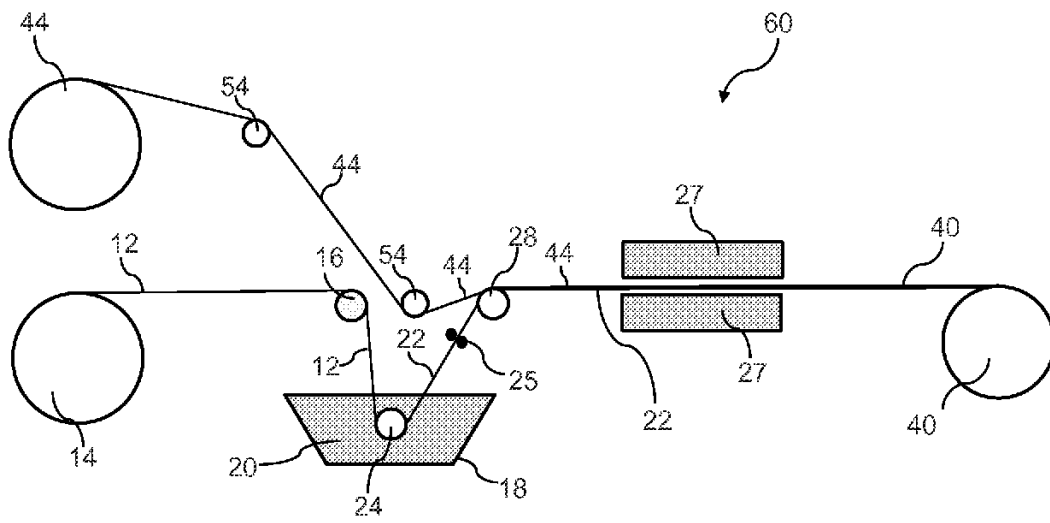
도면3



도면4



도면5



도면6

