



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0033555  
(43) 공개일자 2008년04월16일

- (51) Int. Cl.  
C09J 175/04 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7007809(분할)  
(22) 출원일자 2008년03월31일  
심사청구일자 2008년03월31일
- (62) 원출원 특허 10-2003-7005773  
원출원일자 2003년04월25일  
심사청구일자 2006년10월16일  
번역문제출일자 2008년03월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2001/042746  
국제출원일자 2001년10월15일
- (87) 국제공개번호 WO 2002/34508  
국제공개일자 2002년05월02일
- (30) 우선권주장  
60/243,760 2000년10월26일 미국(US)  
60/243,761 2000년10월26일 미국(US)
- (71) 출원인 제임스 하디 인터내셔널 파이낸스 비.브이.  
네덜란드, 암스테르담 1077 제트엑스, 스트라빈스 키란 3077, 8층, 아트리움
- (72) 발명자 팽, 웨일링  
미국 91737 캘리포니아주 알타 로마 레몬 애비뉴 10757아파트먼트 1927  
버그, 제프  
미국 90802 캘리포니아주 롱 비치 이. 오션 블러바드 800아파트먼트 1009
- (74) 대리인 김영, 장수길

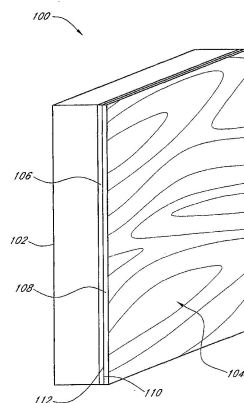
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 보호필름을 갖는 건축패널 조립체, 그의 제조방법 및보호필름을 붙이기 위한 접착제 시스템

(57) 요약

본 발명은 플루오르화탄화수소 보호필름이 적층된 기재를 포함하는, 내구성있게 외장 마감된 건축재료에 관한 것이다. 보호필름은 기재를 기후에 견디게 하고 심미적으로도 만족스럽고 균일하게 예비-마감된 외표면을 제공하면서도 기재의 표면 텍스처를 유지한다. 반응성 이소시아네이트 화합물을 갖는 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 조성물, 또는 이성분 폴리우레탄 또는 폴리우레아 조성물로 이루어진 접착제 조성물을 사용하여 보호필름을 기재에 결합시킨다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

플루오르화탄화수소 필름을 습윤시켜 필름과 물리적 결합을 형성하는 이소시아네이트 화합물; 및

상기 필름의 결합표면 처리를 필요로 하지 않으면서, 이소시아네이트 화합물 및 기재 내의 히드록실 작용기와 물리적으로 맞물려 이들 사이에 화학결합을 형성하는 폴리우레탄계 중합체가 형성되도록, 이소시아네이트 화합물과 기재 내의 히드록실 작용기 사이의 반응을 촉진시키는 촉매

를 포함하는, 히드록실 작용기가 있는 외표면을 갖는 건축재료 기재에 플루오르화탄화수소 필름을 결합시키기 위한 접착제 시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 이소시아네이트 화합물이 방향족 이소시아네이트로부터 합성된 이소시아네이트기-종결된 예비중합체를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 예비중합체가 이소시아네이트, 및 활성 수소-함유 작용기를 갖는 유기 화합물로부터 합성된 접착제 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 활성 수소-함유 작용기가 -COOH, -OH, -NH<sub>2</sub>, -NH-, -CONH<sub>2</sub>, -SH 및 -CONH-로 이루어진 군에서 선택되는 접착제 시스템.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 이소시아네이트 화합물이 지방족 이소시아네이트로부터 합성된 이소시아네이트기-종결된 예비중합체를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 합성된 예비중합체가 이소시아네이트, 및 활성 수소-함유 작용기를 갖는 유기 화합물로부터 합성된 접착제 시스템.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 수소-함유 작용기가 -COOH, -OH, -NH<sub>2</sub>, -NH-, -CONH<sub>2</sub>, -SH 및 -CONH-로 이루어진 군에서 선택되는 접착제 시스템.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 이소시아네이트 화합물이 NCO 작용기를 10 내지 33중량%로 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 이소시아네이트 화합물의 작용기수가 2.0 내지 3.5인 접착제 시스템.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 이소시아네이트 화합물의 점도가 200 내지 200,000 센티포이즈인 접착제 시스템.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 촉매가 접착제 시스템의 0.005 내지 5중량%를 차지하는 접착제 시스템.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 촉매가 비스무스계 염, 아연계 염 및 주석계 염으로 이루어진 군으로부터 선택된 염을 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 추가로 가소제를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 가소제가 알킬 프탈레이트를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 추가로 소포제 및 제습제를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 추가로 산화방지제, 자외선 흡수제 및 열안정화제를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 17**

제1항에 있어서, 건축재료 기재가 섬유시멘트 재료 및 목재로 이루어진 군으로부터 선택된 재료를 포함하는 접착제 시스템.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 플루오르화탄화수소 필름이 폴리플루오르화비닐 필름을 포함하는 접착제 시스템.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 건축재료, 보다 특히는 외장 마감에 개선된 건축재료 기재 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 근래에 섬유강화시멘트(fiber cement)가 건축재료로서 인기가 높아졌다. 많은 경우에서, 섬유강화시멘트가 목재, 금속 또는 플라스틱 같은 보다 통상적인 재료보다 선호되고 있다. 섬유강화시멘트는, 목재와 비교해볼 때, 내수성이 더 좋고, 썩거나 균열되거나 갈라지는 경향이 적다. 더욱이, 섬유강화시멘트는 금속처럼 녹슬지도 않고 플라스틱보다 기후에 보다 잘 견딘다. 특히 제임스 하디 빌딩 프로덕츠(James Hardie Building Products)의 하디플란크(HARDIPLANK, 등록상표) 같은 섬유강화시멘트 제품은 유지보수할 필요가 적고 목재 사이딩(siding) 만큼이나 쉽게 설치할 수 있다.

<3> 유리하게도, 섬유강화시멘트는 습기, 비, 눈, 소금기가 있는 공기 및 흰개미에 오랫동안 노출되어도 잘 견딜 수 있다. 또한 섬유강화시멘트는 치수-안정하고 보통의 환경조건에서는 균열되거나 썩거나 갈라지지 않는다. 더욱이, 원하는 외관 및 느낌을 부여하기 위해서 섬유강화시멘트 패널을 예비-텍스처링(pretexturing) 또는 엠보싱할 수도 있다. 이 패널을, 예를 들면 천연목재의 외관과 온기를 모방하도록 텍스처링할 수 있다. 이와 같이, 섬유강화시멘트 사이딩은 전통적인 목재 복합재, 삼목(cedar), 비닐, 벽돌 또는 치장 벽토(stucco) 사이딩에 대한 내구성있는 매력적인 대안이다. 또한, 섬유강화시멘트는 값이 비싸고 에너지가 많이 들 수 있는 파형 알루미늄판 같은 통상적인 지붕재에 대한 경제적인 대안이기도 하다.

<4> 어떤 경우에는, 특정 용도에 요구되는 외관 및 느낌을 부여하기 위해서, 섬유강화시멘트 패널의 외표면을 페인트칠하거나 다른 종류의 제조후- 또는 현장-마감처리한다. 그러나 불리하게도 자연기후 및 기타 환경적 요인에 의해, 노출된 페인트 표면의 백악화(chalking) 및 페인트 필름의 중합체 손실이 초래될 수 있다. 더욱이, 페인트층은 전형적으로 매우 얇아서(일반적으로 1 내지 2mil), 표면의 흑사로 인한 부스러기 생성, 박리 및 굽힘에 대해 특히 취약하다. 더욱이, 섬유강화시멘트 같은 특정 건축재료의 외표면은 약 30중량% 이하의 물을 흡수할 수 있기 때문에, 패널이겨우내 동결-해동을 경험하여 손상될 수 있다.

- <5> 건축재료의 외표면의 내구성을 개선하기 위해서, 제조자는 때때로 보호필름을 노출된 표면에 붙여서 기후 노출에 보다 잘 견디게 만든다. 보호필름은 건축재료의 심미적인 면을 향상시키는데도 사용할 수 있다. 통상적으로 사용되는 보호필름중 하나는, 듀퐁(DuPont)에서 테들라(TEDLAR, 등록상표)라는 상표로 제조되는 폴리플루오르화비닐(PVF) 필름으로서, 이것은 외장재용으로 내구성이 매우 높다고 판명되었다. 그러나, 테들라 또는 기타 플루오르화탄화수소 필름을 섬유강화시멘트 기재에 붙이기란 특히 어렵다. 테들라 필름을 건축재료 기재에 붙이는데 사용되는 접착제는 일반적으로, 특히 필름을 섬유강화시멘트 기재에 붙이는데 있어, 바람직하지 못하다.
- <6> 통상적인 접착제는 전형적으로 테들라와 섬유강화시멘트를 견고하게 붙이지 못하는데, 왜냐하면 테들라 같은 플루오르화탄화수소 필름은 일반적으로 다른 표면과 습윤 결합하기가 쉽지 않기 때문이다. 더욱이, 섬유강화시멘트는 특정 접착제가 섬유강화시멘트에 강하게 접촉되지 않으면 쉽게 박리될 수 있는 약한 표면층을 갖는다. 또한, 이 접착제는 일반적으로 경화되는데 지나치게 오랜 시간이 걸리기 때문에 생산량을 감소시키기도 한다. 또한 이 접착제는 환경에 나쁜 영향을 미친다고 판명된 휘발성유기화합물(VOC)도 함유한다. 따라서 섬유강화시멘트 기재의 외표면은 종종 기후로부터 보호받지 못한 채 있게 되므로 환경적 조건에 의해 손상될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <7> 따라서, 전술된 내용을 보아, 기후에 견디도록 내구성있게 외장 마감된 건축재료 조립체가 필요하다는 것을 알 수 있다. 이를 위해서는 특히 원하는 텍스처를 유지하면서도 내구성있게 마감된 섬유강화시멘트 조립체를 제공하기 위해서, 섬유강화시멘트 기재의 외표면에 보호필름이 결합된 섬유강화시멘트 조립체가 필요하다. 또한, 플루오르화탄화수소 필름과, 섬유강화시멘트 같은 기재 표면을 견고하게 결합시킬 접착제 시스템이 필요하다.

**과제 해결수단**

- <8> 발명의 개요
- <9> 전술된 요구는 본 발명의 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체에 의해 충족된다. 한 실시양태에서, 건축재료 조립체는 건축재료 기재, 플루오르화탄화수소 필름, 및 이 기재와 필름을 견고하게 결합시키기 위한, 이들 사이에 존재하는 금속-경화 무(無)-VOC 접착제의 층을 포함한다. 바람직하게는 접착제 시스템은 반응성 이소시아네이트 화합물 및 1종 이상의 촉매를 포함하는 일(1)성분-폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 조성물을 포함한다. 바람직하게는 이소시아네이트 화합물은 플루오르화탄화수소 필름을 습윤시켜 이 필름과 물리적 결합을 형성한다. 바람직하게는, 촉매는 접착제 혼합물 내의 이소시아네이트 화합물과 기재 내의 히드록실 작용기 사이에 화학결합을 형성하는 반응을 촉진한다. 한 실시양태에서, 접착제 시스템은 추가로 접착제의 레올로지 특성을 변경시키는 가소제를 포함한다. 또다른 실시양태에서, 접착제 시스템은 접착제 내에 기포가 생기는 것을 감소시키는 소포제/계면활성제를 포함한다. 또한, 접착제 조성물은 접착제의 내구성을 개선하기 위해 산화방지제, 제습제, 자외선 흡수제 및(또는) 열안정화제 같은 첨가제들을 포함할 수도 있다.
- <10> 또다른 실시양태에서, 접착제 시스템은 반응성 이소시아네이트 화합물, 히드록실 작용기를 함유하는 폴리올, 1종 이상의 촉매, 및 임의적으로는 가소제, 소포제/계면활성제, 제습제, 산화방지제, UV 흡수제 및 열안정화제를 포함하는 이(2)성분 폴리우레탄 접착제 조성물을 포함한다. 바람직하게는 촉매는, 플루오르화탄화수소 필름 및 기재와 물리적으로 맞물리고 결합되는 폴리우레탄계 중합체가 형성되도록, 이소시아네이트와 히드록실 작용기 사이의 반응을 촉진한다. 어떤 실시양태에서는, 이성분 폴리우레아 접착제 시스템이 형성되도록 폴리올 대신 폴리아민을 사용할 수도 있다.
- <11> 유리하게도, 본 발명의 바람직한 실시양태의 접착제 시스템은 플루오르화탄화수소 필름을 목재, 금속 및 플라스틱 같은 기재 뿐만 아니라 섬유강화시멘트에도 적용할 수 있게 해 주는 탁월한 접착력을 갖는다. 더욱이, 이 바람직한 접착제 시스템은 어떠한 측정가능한 수준의 휘발성유기화합물(VOC)도 함유하지 않기 때문에 환경이나 작업자의 건강에 위협이 되지 않는다. 이 바람직한 접착제 시스템은 작업속도 및 경화속도가 빠르기 때문에 생산량을 증가시킨다.
- <12> 또한, 건축재료 기재는 섬유강화재료, 금속 재료, 플라스틱 재료 또는 목재를 포함할 수 있다. 플루오르화탄화수소 필름은 바람직하게는 듀퐁의 테들라와 같은 폴리플루오르화비닐 필름을 포함한다. 한 실시양태에서, 필름은 기재의 텍스처와 엠보싱이 필름에 전사되도록 하는 방식으로 기재에 적용된다. 또다른 실시양태에서, 필름

은 기체가 균일한 외관을 갖도록 기체의 외표면과 옆모서리에 결합된다.

<13> 또다른 양태에서, 본 발명의 바람직한 실시양태는 금속-경화 무-VOC 폴리우레탄계 접착제에 의해 기체의 외표면에 플루오르화탄화수소 보호필름이 결합된 건축재료 조립체를 제조하는 방법에 관한 것이다. 한 실시양태에서, 이 방법은 멤브레인 진공 프레스를 사용해서, 필름을 기체의 외표면과 옆모서리에 동시에 적층시킴을 포함한다. 또다른 실시양태에서, 이 방법은 연속 아이소배릭 프레스(continuous isobaric press)를 사용해서, 필름을 기체의 외표면과 옆모서리에 동시에 적층시킴을 포함한다. 바람직하게는, 연속 아이소배릭 프레스는 기체의 외표면에 압력을 가하면서 필름을 기체의 옆모서리에 반해 가압할 수 있게, 인접한 기체들 사이의 틈새에 꼭 끼이도록 설계되고 기체의 옆모서리에 측압(lateral pressure)을 가하도록 된 여러개의 수직 고무벨트를 포함한다.

<14> 유리하게도, 본 발명의 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체 및 그의 제조방법은 기후에 견딜 수 있는 내구성 외표면을 갖는 건축재료를 제공한다. 더욱이, 이 건축재료는 기체의 텍스처 및 엠보싱이 필름에 완전히 전사되기 때문에 자기의 원래의 심미적 품질을 그대로 보유한다. 또한 기체의 옆모서리도 기체를 손상시킬 수 있는 자외선에 의해 손상되지 않도록 보호된다. 또한 이러한 제조방법에서는 외표면과 옆모서리가 동시에 적층되기 때문에 주기시간(cycle time)이 현저하게 감소된다. 상기 목적 및 기타 목적과 본 발명의 이점은 첨부된 도면과 관련해 기술된 하기 명세서를 보면 더욱 명확히 알게 될 것이다.

**효 과**

<15> 본 발명의 바람직한 실시양태는 섬유강화시멘트 기체와 플루오르화탄화수소 필름 둘다의 내구성을 갖는 건축재료 조립체를 형성한다. 이 건축재료 조립체는 기체와 보호필름이 강하게 결합된, 예비-마감되고, 견고한 적층 구조물을 포함한다. 또한, 건축재료 조립체를 비교적 짧은 주기시간 동안 단일 접착제와 적층 공정을 사용하여 형성할 수 있다.

<16> 유리하게도, 바람직한 실시양태의 섬유강화시멘트 조립체는 탁월한 외부 내구성 및 내후성을 갖는 건축재료를 제공한다. 특히 이 섬유강화시멘트 조립체는 섬유강화시멘트 기체의 수-흡수속도를 감소시키고, 동결-해동 반복시에도 손상되지 않는다. 더욱이, 사용된 플루오르화탄화수소 보호필름은 가장 통상적인 페인트 피막보다 훨씬 더 강한 기계적 성질을 제공하고 자연기후 및 중합체 열화에 대해 견딜 수 있다는 점에서 더 우수하다. 대부분의 경우에서, 적층된 섬유강화시멘트 조립체는 25년이 지나서도 페인트칠을 필요로 하지 않을 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<17> 참조할 도면에서, 유사한 숫자는 유사한 부품을 나타낸다. 후술할 바와 같이, 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체는 내후성 및 자외선-내성이 탁월하면서도 바람직한 표면 마감을 유지하는 내구성 외표면을 갖는 섬유강화시멘트 기체를 제공한다.

<18> 도 1은 한 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체(100)를 보여준다. 도 1에서 도시된 바와 같이, 이 건축재료 조립체(100)는 엠보싱되거나 텍스처링된 외표면(104)을 갖는 기체(102)를 포함한다. 기체(102)는 바람직하게는, 사이딩 또는 건축 패널의 일부로서 사용될 때 두께가 약 1/64인치 내지 2인치(0.03968 내지 5.08 cm), 더욱 바람직하게는 약 3/16인치 내지 1인치(0.47625 내지 2.54cm)인, 실질적으로 직사각형인 섬유강화시멘트 판자를 포함한다. 한 실시양태에서 섬유강화시멘트 판자는, 발명의 명칭이 "섬유강화시멘트계 제품(Fiber Reinforced Cementitious Articles)"인 제임스 하디 리서치 피티와이 리미티드(James Hardie Research Pty Limited)의 오스트레일리아 특허 AU 제 515151 호에 기술된 것이다. 그러나 목재, 알루미늄 같은 금속, 콘크리트 또는 기타 시멘트계 재료, 폴리염화비닐 같은 플라스틱, 섬유강화플라스틱 같은 복합재, 하드보드 또는 배향성 스트랜드 보드(oriented strand board) 같은 가공목재 및 석고보드를 포함하나 여기에만 한정되지는 않는 기체들을 사용할 수도 있다. 바람직한 실시양태에서는, 기체의 외표면은 다른 화합물과 결합되도록 위치된 히드록실 작용기를 갖는 재료로 이루어져 있다. 천연 히드록실 작용기를 갖는 기체 재료로는 다양한 목재 및 섬유강화시멘트 재료로 이루어진 기체가 있다.

<19> 도 1에서 도시된 바와 같이, 건축재료 조립체(100)는 추가로 기체(102)의 외표면(104)에 도포된 접착제층(106)을 포함한다. 바람직하게는, 접착제(106)는 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 또는 이성분 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 접착제층(106)은 두께가 균일하게 약 0.001 내지 0.005인치(0.00254 내지 0.0127cm)이다. 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 건축재료 조립체(100)는 추가로 접착제층(106)의 윗표면(112)에 인접하게 위치한 결합표면(110)을 갖는 보호필름층(108)을 포함한다.

보호필름(108)은 바람직하게는 두께가 약 0.0015 내지 0.008인치(0.00381 내지 0.02032cm)이고 바람직하게는 플루오르화탄화수소 필름이다. 한 실시양태에서, 보호필름(108)은 듀퐁에서 테들라라는 상표로 제조되는 폴리플루오르화비닐(PVF) 필름이다. 테들라 필름은 통상적으로는 두루마리 형태로서 판매되며 테들라 68070 또는 68080 같이 접착증강(adhesion enhancing) 피막층을 가질 수 있다. 접착증강 피막은 두께가 일반적으로 약 0.0002 내지 0.002인치(0.000508 내지 0.00508cm)이고 테들라 필름의 결합표면에 도포되어 있다. 유리하게도, 플루오르화탄화수소 필름(108)은 기후 및 페인트 열화에 견디는, 강하고 내구성 있는 외표면을 기재(102)에 제공한다.

<20> 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제

<21> 한 바람직한 실시양태에서, 보호필름(108)을 기재(102)에 붙이는데 사용된 접착제 시스템은 일반적으로 반응성 이소시아네이트 화합물 및 촉매를 갖는 수분-경화형 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 조성물을 포함한다. 이소시아네이트 화합물은 방향족, 지방족, 지환족, 아크릴지방족 또는 헤테로고리형 이소시아네이트 또는 폴리이소시아네이트, 및 이들의 예비중합체 또는 혼합물일 수 있다. 한 실시양태에서, 이소시아네이트 화합물은 방향족 또는 지방족 이소시아네이트로부터 합성된 이소시아네이트기-중결된 예비중합체를 포함한다. 바람직하게는, 이 예비중합체는 이소시아네이트 단량체 또는 폴리이소시아네이트와 둘 이상의 활성 수소-함유 작용기를 갖는 유기 화합물로부터 합성된다. 한 실시양태에서, 활성 수소-함유 작용기는 -COOH, -OH, -NH<sub>2</sub>, -NH-, -CONH<sub>2</sub>, -SH 및 -CONH-로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

<22> 바람직하게는, 이소시아네이트는 방향족 또는 지방족 형태이고 pH가 약 6.5 내지 7.5, 더욱 바람직하게는 약 6.8 내지 7.2이다. 바람직하게는, 접착제 조성물에 존재하는 이소시아네이트 화합물은 -NCO 작용기를 중합체의 총중량의 약 10 내지 33중량%, 더욱 바람직하게는 약 30 내지 33중량%로 함유한다. 더욱이, 이소시아네이트 중합체는, 플루오르화탄화수소 필름 같은 결합표면을 가장 잘 습윤시키기 위해서는, 작용기수가 바람직하게는 약 2.0 내지 3.5이고, 평균 작용기수가 2.0 이상이고, 점도가 약 200 내지 200,000 센티포이즈(CPS), 더욱 바람직하게는 약 200 내지 3,000 CPS이다.

<23> 바람직하게는 이소시아네이트 화합물은 플루오르화탄화수소 필름의 세공 및 굴곡과 기계적으로 맞물려서 필름과 여러개의 물리적 결합을 형성한다. 적합한 이소시아네이트기-중결된 예비중합체의 예에는 미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재의 바이엘(Bayer)의 데스모두르(Desmodur) E-28 및 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 H.B.풀러(Fuller)의 UR-0222 MF가 포함된다. 적합한 액체 이소시아네이트-중결된 접착제의 예에는 미국 미시간주 스티어링 하이츠 소재의 헨츠만 폴리우레탄스, MI(Huntsman Polyurethanes, MI)의 루비나트(Rubinate) M, 바이엘의 몬두르(Mondur) MR, 몬두르 MRS, 몬두르 MRS-4 및 몬두르 MR200, 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼(Dow Chemical)의 파피(Papi) 94, 파피 27, 파피 20이 포함된다. 적합한 지방족 이소시아네이트의 예에는 데스모두르 XP-7100(바이엘), 데스모두르 N-3400(바이엘) 및 데스모두르 N-3300(바이엘)이 포함된다.

<24> 바람직하게는 접착제 조성물은 해당 분야에 공지된 1종 이상의 촉매, 예를 들면 테트라 아민, 금속염, 및 이들의 조합을 포함한다. 금속염의 예에는 틴 카르복실레이트, 오르가노실리콘 티타네이트, 알킬 티타네이트, 비스무스 카르복실레이트, 징크 카르복실레이트, 아연계 염, 주석계 염 촉매 등이 포함된다. 바람직하게는 접착제 시스템은 약 0.005 내지 5중량%의 촉매를 포함한다. 바람직하게는 촉매는, 접착제 혼합물 내의 이소시아네이트 화합물과 기재 내의 히드록실 작용기 사이에 화학결합이 형성되도록, 수분의 존재하에서 이소시아네이트와 섬유강화시멘트 기재 내의 히드록실 작용기 사이의 반응을 촉진할 수 있다. 바람직한 일성분 접착제 시스템은, 이소시아네이트와 반응하는 히드록실 작용기를 함유하는 제2 접착제 성분을 추가로 포함하는 대신에, 기재의 외표면에 이미 존재하는 히드록실 작용기를 이용한다. 바람직하게는, 기재 내의 히드록실 작용기는 이소시아네이트 화합물과 반응하여 화학결합을 형성한다. 이로써 히드록실 작용기 공급원으로서 추가로 제2 접착제 성분을 첨가할 필요가 없어진다. 한 실시양태에서, 접착제 시스템 내의 촉매는 비스무스 농도가 약 0.3 내지 20중량% 인 비스무스계 염이다.

<25> 또다른 실시양태에서는, 접착제 시스템은 추가로 접착제의 레올로지 특성을 변경시킬 수 있는 가소제를 포함한다. 바람직하게는 알킬 프탈레이트(디옥틸프탈레이트 또는 디부틸프탈레이트), 트릭틸 포스페이트, 에폭시 가소제, 톨루엔-술폰아미드, 클로로파라핀, 아디픽산(adipic acid) 에스테르, 카스터유, 톨루엔 및 알킬 나프탈렌 같은 가소제를 폴리우레탄 접착제 시스템에 사용할 수 있다. 가소제의 양은 바람직하게는 약 0 내지 50중량%이다. 본 발명의 또다른 실시양태에서, 접착제 시스템은 추가로 접착제 내에 기포가 생기는 것을 막는 소포제/계면활성제를 포함한다. 바람직하게는 소포제는 약 0 내지 5중량%로 존재할 수 있다. 또다른 실시양태에서, 접착제 시스템은 추가로 산화방지제, 자외선 흡수제, 제습제 및 열안정화제를 바람직하게는 접착제 시스템

의 약 0 내지 5중량%로 포함한다. 유리하게도, 바람직한 실시양태의 일성분 접착제는 플루오르화탄화수소 필름과 기재 사이에 견고한 결합을 형성하고 350°F(176.67°C)에서 20 내지 300초의 짧은 경화시간을 갖는다.

<26> 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 조성물을, 플루오르화탄화수소 필름을 섬유강화시멘트 기재에 붙이는데 사용할 수 있다. 일반적으로, 접착제를 필름 표면이나 섬유강화시멘트 기재 표면에 도포한다. 이어서 접착제층이 필름과 기재 사이에 위치하도록 필름을 섬유강화시멘트 위에 놓는다. 이어서 공지된 적층 공정을 사용하여 필름을 섬유강화시멘트에 붙인다. 한 실시양태에서는, 적층 공정 동안에, 고무 시트 같은 패딩 재료를 필름의 비-접착제면에 인접하게 놓을 수 있다. 다음 실시예는 플루오르화탄화수소 필름을 기재에 적층시키는데 사용되는 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 조성물의 예이다. 그러나 이 실시예는 본 발명의 범주를 단지 예시하기 위한 것이지 제한하려는 것은 아니라는 것을 알아야 한다.

<27> 실시예 1

<28> 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 접착제의 바람직한 조성물은 미국 미시간주 헌즈만 폴리우레탄스에서 판매되는 루비나트 M 같은 방향족 중합체성 이소시아네이트 100g과, 미국 펜실베이니아주 에어 프로덕츠 앤드 케미칼스 인코포레이티드(Air Products and Chemicals, Inc.)에서 판매되는 메타큐어 T12(Metacure T12) 같은 주식계 촉매 0.2g이 혼합된 것을 포함한다. 본 발명의 발명자들은 이 접착제 조성물을 사용하여 테들라 필름을 텍스처링된 섬유강화시멘트 기재에 붙였다.

<29> 구체적으로는 이 접착제 혼합물 약 0.5g을 붓으로 섬유강화시멘트 기재 윗표면에 도포하였다. 기재는 약 2인치 × 6인치(5.08cm × 15.24cm)였고 두께는 5/16인치(0.79375cm)였으며 수분함량은 약 6중량%였다. 이어서 두께가 0.0015인치(0.00381cm)인 테들라 필름을 접착제가 도포된 섬유강화시멘트 기재 윗표면에 놓았다. 테들라 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 기재로 이루어진 스택을 225°F(107.22°C) 및 600psi에서 3분 동안 가압하여 필름을 기재에 적층시켰다. 추가로 적층 공정 동안에, 두께가 1/16인치(0.15875cm)이고 쇼어 A 경도가 30 듀로미터(durometer)인 고무 시트로 이루어진 패딩 재료를 테들라 필름의 비-접착제면의 윗표면에 놓았다.

<30> 실시예 2

<31> 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 접착제의 또다른 바람직한 조성물은 미국 펜실베이니아주 피츠버그의 바이엘에서 판매되는 데스모두르 XP7100 같은 지방족 이소시아네이트 100g과, 미국 펜실베이니아주 에어 프로덕츠 앤드 케미칼스 인코포레이티드에서 판매되는 메타큐어 T12 같은 주식계 촉매 0.4g이 혼합된 것을 포함한다. 본 발명의 발명자들은 이 접착제 조성물을 사용하여 테들라 필름을 섬유강화시멘트 기재에 붙였다.

<32> 구체적으로는 이 접착제 혼합물 약 0.5g을 두께가 0.0015인치(0.00381cm)인 테들라 필름의 2인치 × 6인치(5.08cm × 15.24cm)의 제1 표면에 붓으로 도포하였다. 이어서 테들라 필름을 두께가 1/4인치(0.635cm)인 평평한 섬유강화시멘트 기재의 윗표면에 놓아서 테들라 필름의 제1 표면이 기재의 윗표면에 닿게 하였다. 테들라 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 기재로 이루어진 스택을 350°F(176.67°C) 및 600psi에서 5분 동안 가압하여 필름을 기재에 적층시켰다. 추가로 적층 공정 동안에, 두께가 1/16인치(0.15875cm)이고 쇼어 A 경도가 30 듀로미터인 고무 시트 같은 패딩 재료를 테들라 필름의 비-접착제면의 윗표면에 놓았다.

<33> 일성분 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제

<34> 또다른 바람직한 실시양태에서, 접착제 시스템은 일반적으로 반응성 이소시아네이트 화합물, 폴리올, 촉매, 및 임의적으로 가소제, 소포제/계면활성제, 제습제, 산화방지제, 자외선 흡수제 및 열안정화제를 포함하는 일성분 폴리우레탄 접착제 조성물을 포함한다. 바람직하게는, 촉매는 이소시아네이트 화합물과 폴리올에 함유된 히드록실 작용기가 폴리우레탄계 중합체를 형성하는 반응을 촉진할 수 있다. 한 실시양태에서, 폴리우레탄계 중합체는 필름 및 기재의 세공 및 굴곡과 맞물려서 필름 및 기재와 여러개의 물리적 결합을 형성한다. 또다른 실시양태에서 이소시아네이트 화합물은 섬유강화시멘트 기재 내의 히드록실 작용기와 반응하여 기재와 여러개의 화학결합을 형성한다.

<35> 바람직하게는, 이소시아네이트 화합물은 접착제 조성물의 약 25 내지 75중량%, 더욱 바람직하게는 40 내지 60 중량%를 차지한다. 바람직하게는, 이소시아네이트 화합물은 방향족 또는 지방족 형태이며, NCO 작용기를 약 10 내지 33%, 더욱 바람직하게는 약 30 내지 33%로 함유한다. 바람직하게는, 이소시아네이트의 pH는 약 6.5 내지 7.5, 더욱 바람직하게는 약 6.8 내지 7.2이다. 바람직하게는, 접착제 시스템에 존재하는 이소시아네이트 화합물은 작용기수가 약 2.0 내지 3.5이고 점도가 약 200 내지 200,000 CPS, 더욱 바람직하게는 약 200 내지

3,000 CPS이다.

- <36> 이성분 접착제 조성물에 사용되기에 적합한 이소시아네이트 화합물의 예에는 액체 이소시아네이트, 예를 들면 미국 미시간주 스테링 하이츠 소재의 헨츠만의 루비나트 M, 미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재의 바이엘의 몬두르 MR, 몬두르 MRS, 몬두르 MRS-4 및 몬두르 MR200, 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼의 파피 94, 파피 27, 파피 29; 및 이소시아네이트기-중결된 예비중합체, 예를 들면 바이엘의 데스모두르 E-28, H.B.폴러의 UR-0222 Mf; 및 지방족 이소시아네이트, 예를 들면 바이엘의 데스모두르 XP-7100, 데스모두르 N-3400 및 데스모두르 N-3300이 포함된다.
- <37> 이성분 접착제는 또한 폴리올을 접착제 조성물의 약 25 내지 75중량%, 더욱 바람직하게는 약 40 내지 60중량%로 포함한다. 바람직하게는, 접착제 조성물 내에 존재하는 폴리올은 분자량이 약 200 내지 5,000이고, 작용기 수가 약 2.0 내지 4.0, 더욱 바람직하게는 약 3.0이다. 바람직하게는, 폴리올은 점도가 약 100 내지 30,000 CPS, 더욱 바람직하게는 약 100 내지 500 CPS이다. 바람직하게는, 폴리올은 pH가 약 6.5 내지 7.5, 더욱 바람직하게는 약 7.0이다. 적합한 폴리올 화합물의 예에는 미국 미시간주 스테링 하이츠의 헨츠만에서 판매되는 제폴(Jeffol) 및 바이엘에서 판매되는 데스모펜(Desmophen) 및 다우 케미칼 캄파니에서 판매되는 바라놀(Varanol)이 포함된다.
- <38> 또다른 실시양태에서는, 폴리올 대신에, pH만 제외하고는 전술한 폴리올과 실질적으로 사양이 같은 폴리아민을 사용하여 이성분 폴리우레아 접착제 시스템을 형성할 수 있다. 이 폴리아민 화합물은 헨츠만에서 판매되는 제파민(Jeffamine)을 포함할 수 있다. 이성분 폴리우레탄 또는 폴리우레아 접착제 시스템에 사용되는 촉매는 바람직하게는 일성분 수분-경화형 폴리우레탄 접착제에 사용된 것과 같다. 이와 마찬가지로, 이성분 접착제 시스템에 사용되는 가소제, 소포제/계면활성제, 산화방지제, 자외선 흡수제 및 열안정화제는 일성분 접착제 시스템에서 사용된 것과 실질적으로 같다. 더욱이, 바람직한 실시양태에서, 이성분 접착제 시스템의 경화시간은 실온에서 약 1 내지 120분이고, 350°F(176.67°C)에서 약 5 내지 120초, 더욱 바람직하게는 350°F(176.67°C)에서 약 5 내지 30초이다.
- <39> 이성분 접착제 시스템을 제조하는 바람직한 방법은 폴리올 또는 폴리아민을 촉매, 및 임의적으로 가소제, 소포제, 제습제, 산화방지제, 자외선 흡수제, 열안정화제와 혼합하여 혼합물을 형성하는 제1 단계를 포함한다. 제2 단계는 이소시아네이트와 제1 단계에서 얻은 혼합물을, 접착제 혼합물을 형성하기에는 충분하나 접착제 혼합물의 가사시간(pot life)보다는 짧은 시간 동안 혼합함을 포함한다. 접착제의 가사시간을, 브룩필드(Brookfield)에서 판매되는 것 같은 점도계를 사용하여 접착제 혼합물의 점도를 측정함을 포함하는 산업표준공정을 사용하여 측정할 수 있다.
- <40> 실시예 3
- <41> 이성분 폴리우레탄 접착제 시스템의 바람직한 조성물은 제1 성분 및 제2 성분을 포함한다. 제1 성분은 미국 미시간주 헨츠만 폴리우레탄스에서 판매되는 루비나트 M 같은 방향족 중합체성 이소시아네이트 100g을 포함한다. 제2 성분은 다우 케미칼 캄파니에서 판매되는 보라놀 230-238 같은 폴리올 100g과, 미국 오하이오주 셰퍼드 케미칼 캄파니(Shepherd Chemical Company)에서 판매되는 비캣(Bicat) 8 같은 비스무스 및 아연계 촉매 0.2g이 혼합된 것을 포함한다. 이어서 제1 성분과 제2 성분을 혼합하여 접착제 혼합물을 완성하였다. 본 발명의 발명자들은 이 접착제 혼합물을 사용하여 테들라 필름을 텍스처링된 섬유강화시멘트 기재에 붙였다.
- <42> 구체적으로는 이 접착제 혼합물 약 0.4g을 두께가 5/16인치(0.79375cm)이고 수분함량이 약 12%인 텍스처링된 섬유강화시멘트 기재의 2인치×6인치(5.08cm×15.24cm) 윗표면에 붓으로 도포하였다. 이어서 두께가 0.0017인치(0.004318cm)인 예비-피복된 68080 테들라 필름 시트를 섬유강화시멘트 기재 윗표면에 놓았다. 테들라 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 기재로 이루어진 스택을 300°F(148.89°C) 및 45psi에서 30초 동안 가압하여 필름을 기재에 적층시켰다. 추가로 적층 공정 동안에, 두께가 1/8인치(0.3175cm)이고 경도가 50 듀로미터인 고무 시트 같은 패딩 재료를 테들라 필름의 비-접착제면의 윗표면에 놓았다.
- <43> 실시예 1, 2 및 3에서 얻은 적층된 기재에 있어서, 테들라 필름과 섬유강화시멘트는 모두 강하게 접착되었으며, 테들라 필름과 섬유강화시멘트 기재 사이에는 어떠한 기포도 존재하지 않았다. ASTM D903에 따라 적층된 패널의 박리강도를 시험함으로써 접착력을 평가한다. 실시예 1, 2 및 3에서 얻은 패널에 있어서, 박리강도는 171b/in(171b/2.54cm) 이상이며 모든 실패 사례는 테들라 필름이 끈적하게 떼어지는 것을 포함한다.
- <44> 더욱이, 테들라와 섬유강화시멘트 사이의 접착은 다양한 비등, 동결-해동, 습윤-건조, 및 비등-건조 반복 시험을 거친 후에도 손상되지 않았다. 구체적으로 비등 시험에서는, 세가지 샘플을 1000시간 동안 끓는 물에 넣은

후 접착력을 시험하였다. 동결-해동 반복 시험에서는, 세가지 샘플을 용기 속의 물에 완전히 담근 채 이 용기를 1시간 이상 동안 -20℃로 동결시킨 후, 약 20℃에서 1시간 이상 동안 해동시켰다. 이 동결-해동을 15번 반복한 후, 샘플을 접착력 시험하였다. 습윤-건조 반복 시험에서는, 세가지 샘플을 물에 24시간 동안 담근 후 60℃에서 24시간 동안 건조시켰다. 이어서 이 습윤-건조를 50번 반복한 후, 접착력을 시험하였다. 비등-건조 반복 시험에서는, 네가지 샘플을 끓는 물에 2시간 동안 담근 후 140°F(60℃) 오븐에서 22시간 동안 건조시켰다. 이 비등-건조를 5번 반복한 후, 샘플을 접착력 시험하였다.

- <45> 유리하게도, 바람직한 실시양태의 접착제 시스템은 플루오르화탄화수소 필름과 섬유강화시멘트 기재 사이에 탁월한 접착 내구성을 제공한다. 더욱이, 접착제는 플루오르화탄화수소 필름이 섬유강화시멘트 기재에 빠르게 결합되도록, 짧은 작업시간 및 경화시간을 나타내며, 이것은 생산량의 증가로 이어진다. 또한, 접착제는 플루오르화탄화수소 필름을 섬유강화시멘트 기재에 붙이기 전에 필름을 팽팽하게 신장할 수 있을 정도로 충분히 강한 결합을 테들라 필름과 섬유강화시멘트 기재 사이에 형성함으로써, 섬유강화시멘트 기재 위의 섬세한 표면 텍스처를 플루오르화탄화수소 필름에 효과적으로 전사시킨다. 그 결과, 섬유강화시멘트 기재 표면의 섬세한 텍스처가 테들라 필름에 전사된다.
- <46> 또한, 플루오르화탄화수소 필름을 결합시키는데 사용되었던 종래 접착제와는 달리, 바람직한 실시양태의 접착제는 휘발성유기화합물(VOC)를 측정가능한 양으로 함유하지 않는다. 이로써, 접착제의 사용과 관련해 제기되었던 건강 및 안전성에 관한 문제가 확실히 줄어든다. 더욱이, 이 접착제는 그 구성성분 및 제조방법이 상대적으로 비용이 덜 들기 때문에, 플루오르화탄화수소 필름을 섬유강화시멘트 기재에 결합시키는 비용-효과적인 방법을 제공한다.
- <47> 전술된 실시예는 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체의 제조와 관련해, 접착제 조성물을 사용하여 테들라 필름을 섬유강화시멘트 기재에 결합시키는 것을 예시하지만, 이 접착제 시스템을 사용해서, 목재, 알루미늄 같은 금속, 콘크리트 또는 기타 시멘트계 재료, 폴리염화비닐 같은 플라스틱, 섬유강화플라스틱 같은 복합재, 하드보드 또는 배향성 스트랜드 보드 같은 가공목재 및 석고보드를 포함하나 여기에만 한정되지는 않는 기타 기재에 플루오르화탄화수소 필름을 붙일 수도 있다는 것을 알도록 한다.
- <48> 도 2는 건축재료 조립체(100)의 또다른 실시양태인데, 여기서는 보호필름(108)이 기재(102)의 외표면(104) 전체를 덮을 뿐만 아니라 외표면(104)의 옆모서리(114a) 및 (114b)로부터 수직 연장된, 서로 마주보는 옆표면들(112a) 및 (112b)도 덮는다. 구체적으로 필름(108)은 옆모서리(114a) 및 (114b)를 감싼 채로 각 옆표면(112a) 및 (112b)로 연장된다. 도 2에서 도시된 바와 같이, 제2 접착제층(116a) 및 (116b)은 필름(108)을 옆표면(112a) 및 (112b)에 붙이는 역할을 한다. 제2 접착제층(116a) 및 (116b)은 필름을 외표면에 붙이는데 사용된 것과 동일한 접착제이거나, 아니면 열융용 폴리우레탄 접착제 또는 해당 분야에 공지된 기타 접착제일 수 있다. 유리하게도, 필름(108)은 옆표면(112a) 및 (112b)을 습기로부터 보호하고 조립체(100)가 보다 균일한 외관을 가지게 한다.
- <49> 도 3은 보호필름(108)을 건축재료 조립체(100)의 기재(102)에 결합시키는 바람직한 공정(300)을 도시한다. 공정(300)은 접착제 혼합물을 제조하는 단계(310)부터 시작된다. 바람직하게는, 접착제 혼합물은 전술된 방법으로 제조된 폴리우레탄계 접착제 조성물을 포함한다.
- <50> 도 3에서 도시된 바와 같이, 공정(300)은, 단계(310) 다음으로, 촉매층을 보호필름의 결합표면에 형성하는 임의적 단계(320)를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 정확하게 조절된 두께를 갖는 얇은 촉매층을 필름의 결합표면에 형성한다. 촉매의 두께는 바람직하게는 약 0.00003 내지 0.0005인치(0.00007 내지 0.00127cm), 더욱 바람직하게는 약 0.00005 내지 0.0002인치(0.00012 내지 0.000508cm)이다. 한 실시양태에서, 촉매층은 비켓 8 촉매로 이루어지며, 듀보이스 이퀴프먼트 캄파니 인코포레이티드(Dubois Equipment Company, Inc.)에서 제조된 물러도포기에 의해 필름에 도포된다. 유리하게도, 단계(320)에서 형성된 촉매는 보호필름과 기재 표면의 접착을 증강시킨다.
- <51> 도 3에 도시된 바와 같이, 공정(300)은 단계(310)에서 제조된 접착제 혼합물을 기재의 외표면 또는 보호필름의 결합표면에 도포하는 단계(330)도 포함한다. 한 실시양태에서, 기재는 섬유강화시멘트 사이딩 판자이고 보호필름은 테들라이다. 바람직하게는, 그라코 인코포레이티드(Graco, Inc.) 또는 크레믈린(Kremlin)에서 제조되는 자동 접착제 분무기를 사용하여 접착제 혼합물을 도포한다. 바람직하게는, 형성된 접착제 혼합물층은 두께가 약 0.001 내지 0.005인치(0.00254 내지 0.0127cm), 더욱 바람직하게는 약 0.001 내지 0.003인치(0.00254 내지 0.00762cm)이다. 전술된 바와 같이, 단계(330)를, 단계(310)에서 접착제 혼합물을 제조한 직후, 또는 단계(320)에서 촉매층을 형성한 후에 수행할 수 있다.

- <52> 바람직한 공정(300)은 단계(330)에서 접착제층을 형성한 후, 보호필름이 기재의 주변모서리를 덮도록 제2 접착제층을 기재의 서로 마주보는 옆표면들에 형성하는 임의적 단계(340)를 포함한다. 한편으로는, 제2 접착제층을 기재의 옆표면에 인접하게 위치할 필름 부분에 도포할 수 있다. 필름을 옆표면에 붙이는데 사용되는 제2 접착제층은 필름을 외표면에 붙이는데 사용되는 접착제와 동일할 수 있지만, 조왓(Jowat), 아토티들리(Atofindley), H.B.풀러, 레이치홀드 케미칼스(Reichhold Chemicals) 및 헨켈(Henkel)의 열용융 폴리우레탄 접착제 같은 다른 종류의 접착제를 사용할 수도 있다. 열용융 접착제의 두께는 바람직하게는 약 0.002 내지 0.02인치(0.00508 내지 0.0508cm), 더욱 바람직하게는 약 0.002 내지 0.01인치(0.00508 내지 0.0254cm)이다. 유리하게도, 기재의 옆표면에 적층된 필름은 기재의 주변모서리를 습기, 자외선 등으로부터 보호할 것이다. 더욱이, 필름을 옆표면에까지 연장해 덮으면 건축재료 조립체 전체가 균일한 외관을 갖게 되므로 건축재료 조립체의 심미적 품질이 향상된다.
- <53> 도 3에 도시된 바와 같이, 공정(300)은 또한 보호필름을 기재의 외표면에 덧대는 단계(350)를 포함한다. 필름을, 단계(330)에서 기술된 바와 같이 섬유강화시멘트 기재의 외표면이나 보호필름의 결합표면에 접착제층을 형성하는 3분 이내에 덧대는 것이 바람직하다. 바람직하게는 필름이 실질적으로 기재의 전체 표면을 덮도록 기재의 외표면에 필름을 놓는다. 필름을 기재 표면에 덧댄 후에는, 바버란 이퀴프먼트 캄파니(Barberan Equipment Company)에서 제조된 것 같은 랩퍼(wrapper)를 사용해서, 필름으로 기재의 모서리를 감싸고 섬유강화시멘트 판자의 옆표면에 인접하게 놓는 임의적 단계(360)로서 공정(300)을 계속 진행시킨다.
- <54> 도 3에 도시된 바와 같이, 필름을 기재위에 놓은 후에는, 보호필름을 기재에 적층시키는 단계(370)로서 공정(300)을 계속 진행시킨다. 이 적층 공정에서는 일반적으로 필름과 기재에 열과 압력을 가해, 필름과 기재 사이에 있는 접착제 혼합물층이 압축 및 경화되게 하여, 필름이 기재에 붙도록 한다. 이 적층 공정을, 진공 프레스, 멤브레인 프레스, 멤브레인/진공 프레스, 플레이트 프레스, 연속 아이소베릭 프레스 또는 해당 분야에 공지된 임의의 기타 적층기를 사용하여 수행할 수 있다. 더욱이 이 적층 공정 동안에, 고무 시트를 바람직하게는 필름의 비-결합 외표면에 덧대어 기재위의 텍스처링 또는 엠보싱된 패턴이 그 위를 덮는 필름으로 보다 잘 전사되도록 하여, 완성된 제품의 외표면이 원하는 텍스처링 또는 엠보싱된 패턴을 보유하게 한다.
- <55> 한 실시양태에서는, 통상적인 진공 프레스를 사용하여 필름을 기재에 적층시킨다. 바람직하게는, 필름을 기재에 덧댄 채로 약 1 내지 15psi로 약 2 내지 5분동안, 더욱 바람직하게는 약 10 내지 15psi로 약 3 내지 5분동안 가압한다. 적층 온도는 바람직하게는 약 250 내지 500°F(121.11 내지 260°C), 더욱 바람직하게는 약 300 내지 400°F(148.89 내지 204.44°C)이다. 특히 이 실시양태에서는 실리콘계 고무층을 필름의 외표면에 놓지 않기 때문에 열원이 필름과 접촉하지 않는다. 또한 접착제는 후술될 기타 적층 공정에서보다 약간 더 느리게 경화한다.
- <56> 또다른 실시양태에서는 멤브레인 프레스 또는 멤브레인/진공 프레스를 사용하여 필름을 기재에 적층시킨다. 해당 분야에 일반적으로 공지된 바와 같이, 멤브레인(/진공)프레스는 멤브레인에 열과 압력을 가해 멤브레인이 필름을 누르게 하여 필름을 기재의 표면 굴곡에 맞도록 만든다. 한 실시양태에서는 여러개의 섬유강화시멘트 판자를 멤브레인 프레스의 저부 플레이트 위에 서로 인접하게 놓고 필름층을 각 판자의 외표면에 놓는다. 바람직하게는 적층 동안에, 멤브레인은 필름에 압력을 가하여 필름을 인접한 판자들 사이의 공간에 밀어넣음으로써, 필름이 판자의 옆모서리를 감싸고 각 옆표면과 접촉하게 한다. 일반적으로 판자들 사이의 최소 거리는 판자의 두께에 따라 달라지는데 판자가 두꺼울수록 판자들 사이의 거리는 더 멀 것이 요구된다. 예를 들면 두께가 5/16인치(0.79375cm)인 섬유강화시멘트 판자의 경우, 판자의 옆표면이 필름으로 적층되도록 하려면, 인접한 판자들 사이의 공간은 전형적으로 2인치(5.08cm)여야 한다.
- <57> 바람직하게는, 필름을 기재에 덧댄 채로 약 15 내지 90psi로 약 5초 내지 5분동안, 더욱 바람직하게는 약 15 내지 50psi로 약 5 내지 30초동안 가압한다. 적층 온도는 바람직하게는 약 250 내지 500°F(121.11 내지 260°C), 더욱 바람직하게는 약 300 내지 400°F(148.89 내지 204.44°C)이다. 또한 실리콘계 고무층을 멤브레인과 필름의 외표면 사이에 넣어, 기재 표면위의 텍스처링 또는 엠보싱된 패턴이 그 위를 덮는 필름으로 보다 잘 전사되도록 하여, 완성된 제품이 기재 표면과 동일한 텍스처링 또는 엠보싱된 패턴을 보유하게 한다. 바람직하게는 이 실리콘계 고무층은 쇼어 A 경도가 약 10 내지 100 듀로미터이고 두께가 약 1/16 내지 1/4인치(0.15875 내지 0.635cm)이다.
- <58> \*유리하게는, 멤브레인/진공 프레스는 필름과 기재 사이의 공기를 제거하고 가압 공정 동안에 기재로부터 발생되는 수증기를 제거할 수 있다. 이와 같이 멤브레인/진공 프레스 공정은 적층체 내에서의 기포 발생을 실질적으로 감소시킨다. 더욱이, 멤브레인 프레스는 필름을 기재의 외표면과 옆표면에 동시에 적층시킬 수 있기 때문

에, 필름을 기재 옆표면에 적층시키기 위한 별도의 랩퍼를 사용할 필요가 없게 된다. 그러나 전술된 바와 같이, 기재의 옆표면을 기재의 외표면과 동시에 적층시키려면, 기재의 두께에 따라 기재 사이의 거리가 최소가 되게 멤브레인 프레스를 구성해야 한다. 기재 사이의 필요 간격은 상당한 프레스 공간을 필요로 하므로 적층 공정의 효율성을 떨어뜨린다. 또한 멤브레인/진공 프레스는 압축된 공기를 밀어넣고 압축된 공기를 밖으로 내보내는 과정을 포함하기 때문에, 멤브레인/진공 프레스의 주기시간은 플래튼 프레스의 주기시간보다 더 길 수 있다.

<59> 또다른 실시양태에서는, 연속 아이소배릭 프레스를 사용하여 필름을 기재에 적층시킨다. 연속 아이소배릭 프레스는 기재의 외표면과 옆표면을 동시에 적층시킬 수 있지만, 이 일을 멤브레인 프레스 또는 멤브레인/진공 프레스보다는 훨씬 더 효율적으로 수행할 수 있다. 도 4에는 보호필름을 섬유강화시멘트 기재에 적층시키도록 구성된 연속 아이소배릭 프레스의 바람직한 프레스 장치(400)가 도시되어 있다.

<60> 도 4에 도시된 바와 같이, 프레스 장치(400)는 일반적으로 두꺼운 금속 조각 또는 금속 벨트로 만들어진 수평 프레스 플래튼(402)을 포함하고, 플래튼 온도를 약 500°F(260°C)로 상승시킬 수 있는 열원을 갖는다. 프레스 장치(400)는 또한 실리콘계 고무층으로 만들어져 있고 쇼어 A 경도가 약 10 내지 100 듀로미터이고 두께가 약 1/16 내지 1/4인치(0.15875 내지 0.635cm)인 고무 시트(404)를 포함한다. 한 실시양태에서, 고무 시트(404)를 프레스 플래튼(402)과 기재에 적층될 필름층의 비-결합표면 사이에 놓는다. 또다른 실시양태에서는, 도 4에 도시된 바와 같이 고무 시트(404)로 프레스 플래튼(402)을 감싸고, 이를 약 200 내지 450°F(93.33 내지 232.22°C)로 가열한다. 고무 시트(404)는 기재 위의 텍스처를 최종 외표면에 전사하게끔 최적화되어 있다.

<61> 더욱이, 도 4에 도시된 바와 같이, 프레스 장치(400)는, 바람직하게는 고무 벨트를 포함하는, 프레스 내의 인접한 기재들 사이의 공간에 딱 들어맞는 치수를 갖는 여러개의 수직 부재(408)도 포함한다. 이 수직 부재(408)는, 필름과 기재 옆표면이 붙게 기재의 옆표면에 열과 압력을 가하는 동안에, 필름을 기재의 옆모서리를 감싼 채로, 기재들 사이의 공간으로 밀어넣는 역할을 한다. 한 실시양태에서, 고무 벨트(408)의 수평 방향 두께는 약 1/4 내지 1인치인 반면, 고무 벨트(408)의 수직 방향 두께는 적층체의 두께보다 더 두꺼워서, 적층체의 옆표면에 대해 가압 압축 하중을 가하는 동안에 고무 벨트(408)가 측압을 발생할 수 있게 하여 우수한 모서리 결합을 달성하게 한다. 바람직하게는, 각 고무 벨트(408)는 쇼어 A 경도가 약 10 내지 100 듀로미터이고, 수평 방향 두께가 약 1/16 내지 1인치(0.15875 내지 2.54cm), 더욱 바람직하게는 1/16 내지 1/4인치(0.15875 내지 0.635cm)이고, 프레스 내에서 약 200 내지 450°F(93.33 내지 232.22°C)로 가열된다.

<62> 도 4는 또한 프레스 장치(400)가, 알루미늄, 강철 또는 약 450°F(232.22°C)의 온도에서 안정하게 유지될 수 있는 임의의 재료로 만들어지는 여러개의 지지체(410)를 포함한다는 것을 보여주고 있다. 도 3에 추가로 도시된 바와 같이, 각 지지체(410)는 섬유강화시멘트 판자(412)를 받쳐들게 되어 있다. 한 실시양태에서, 지지체(410)의 너비는 바람직하게는 섬유강화시멘트 판자(412)의 너비보다는 좁아서, 고무 벨트(408)가 판자(412)의 아래 모서리(414)에 닿아서 아래모서리(414)도 적층될 수 있도록 되어 있다.

<63> 적층 동안에, 필름을 판자의 외표면에 덧댄 채로 약 15 내지 700psi로 약 5초 내지 5분동안, 더욱 바람직하게는 약 100 내지 600psi로 약 5 내지 30초동안 가압한다. 적층 온도는 바람직하게는 약 250 내지 500°F(121.11 내지 260°C), 더욱 바람직하게는 약 350 내지 450°F(176.67 내지 232.22°C)이다. 유리하게는, 적층 동안에, 고무 벨트(408)가 필름을 인접한 판자들 사이의 공간(416)에 물리적으로 밀어넣고 기재의 옆표면에 열과 측압을 가하여, 필름(406)과 기재(412)의 옆표면(418) 사이에 견고한 결합이 형성되게 한다. 더욱이, 도 4에 도시된 연속 아이소배릭 프레스에서는, 적층 공정의 주기시간을 더욱 줄이기 위해서, 컨베이어 유형의 시스템을 사용하여 기재가 프레스 장치의 안팎으로 움직이게 할 수 있다.

<64> 하기 실시예는 건축재료 조립체를 형성하는데 사용된 적층 공정의 실시양태를 예시한다. 그러나, 실시예는 단지 예시를 목적으로 할 뿐이지 본 발명의 범주를 제한하려는 것은 아니라는 것을 알아야 한다.

<65> 실시예 4

<66> 바람직한 적층 공정에서는 표면에 세다밀(Cedarmi 11) 나무결 텍스처를 갖는 섬유강화시멘트 판자에 필름을 적층시키는데 진공 프레스를 사용한다. 바람직하게는 이 필름은 두께가 1.7mi1인 68080 예비-피복된 테들라 필름이다. 바람직하게는 섬유강화시멘트 판자에 필름을 적층시키는데 사용된 접착제는 전술된 바와 같은 금속-경화 이성분 폴리우레탄 접착제이다. 구체적으로는 이 접착제 혼합물 약 6.6g을 두께가 5/16인치(0.79375cm)이고 수분함량이 약 12%인 텍스처링된 섬유강화시멘트 패널의 8.25인치×24인치(20.955cm×60.96cm) 표면에 붓으로 도포하였다. 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 판자로 이루어진 적층체를 325°F(162.78°C) 머큐리(Mercury) 진공

프레스에 넣었다. 일단 공정 온도가 320°F(160°C)에 이르면, 약 1bar의 진공을 약 5분동안 가하였다.

<67> 실시예 5

<68> 또다른 바람직한 적층 공정에서는 표면에 세다밀 나무결 텍스처를 갖는 섬유강화시멘트 판자에 필름을 적층시키는데 멤브레인/진공 프레스를 사용한다. 바람직하게는 이 필름은 두께가 1.7mil이고 비켓 8 촉매 0.2g이 피복된 68080 예비-피복된 테들라 필름이다. 바람직하게는 접착제 혼합물은 루비나트 M 같은 방향족 중합체성 이소시아네이트 100g 및 비켓 8 촉매 0.2g과 혼합된 보라놀 230-238 100g을 포함하는 급속-경화 이성분 폴리우레탄 접착제이다. 이 접착제 혼합물 약 22.7g을 두께가 5/16인치(0.79375cm)이고 수분함량이 약 1중량%인 텍스처링된 섬유강화시멘트 패널의 8.25인치×48인치(20.955×121.92cm) 외표면에 붓으로 도포하였다. 촉매가 피복된 필름을 접착제가 도포되어 있는 섬유강화시멘트 판자의 외표면에 놓았다. 또한, 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 판자를 300°F(148.89°C) 및 45psi에서 5초 동안 글로브(Globe) 멤브레인/진공 프레스에서 적층하는 동안에, 두께가 1/8인치(0.3175cm)이고 경도가 50 듀로미터인 고무 시트를 테들라 필름의 외표면에 놓았다.

<69> 실시예 6

<70> 또다른 바람직한 적층 공정에서는 표면에 세다밀 나무결 텍스처를 갖는 섬유강화시멘트 판자에 필름을 적층시키는데 플레튼 프레스를 사용한다. 바람직하게는 이 필름은 두께가 1.7mil이고 비켓 8 촉매 0.0001mil이 피복된 68080 예비-피복된 테들라 필름이다. 바람직하게는 접착제 혼합물은 루비나트 M 같은 방향족 중합체성 이소시아네이트 100g 및 비켓 8 촉매 0.2g과 혼합된 보라놀 230-238 100g을 포함하는 급속-경화 이성분 폴리우레탄 접착제이다. 이 접착제 혼합물 약 0.4g을 두께가 5/16인치(0.79375cm)이고 수분함량이 약 12중량%인 텍스처링된 섬유강화시멘트 패널의 2인치×6인치(5.08cm×15.24cm) 외표면에 붓으로 도포하였다. 촉매가 피복된 필름을 접착제가 도포되어 있는 섬유강화시멘트 판자의 외표면에 놓았다. 또한, 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 판자를 350°F(176.67°C) 및 90psi에서 30초 동안 함께 적층하는 동안에, 두께가 1/16인치(0.15875cm)이고 경도가 30 듀로미터인 고무 시트를 테들라 필름의 비-결합 외표면에 놓았다.

<71> 실시예 7

<72> 또다른 바람직한 적층 공정에서는 기재 모서리에 필름을 적층시키는데 랩퍼를 사용한다. 바람직하게는 이 필름은 두께가 2.5mil이고 아토피들리 H0111 같은 열용융 수분-경화형 폴리우레탄 접착제 10mil이 피복된 68070 예비-피복된 테들라 필름이다. 바버란 랩퍼를 사용하여 열용융 접착제가 피복된 이 필름으로 섬유강화시멘트 판자를 감쌌다. 또한, 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 판자를 400°F(204.44°C) 및 125psi에서 10초 동안 글로브 플레튼 프레스에서 적층하는 동안에, 두께가 1/8인치(0.3175cm)이고 경도가 50 듀로미터인 고무 시트를 테들라 필름의 외표면에 놓았다.

<73> 실시예 8

<74> 또다른 바람직한 적층 공정에서는 섬유강화시멘트 판자 모서리에 필름을 적층시킴과 동시에 판자의 외표면에 필름을 가압하는데 멤브레인 프레스를 사용한다. 바람직하게는, 이 필름은 두께가 1.7mil이고 비켓 8 촉매 0.0001mil이 피복된 68080 예비-피복된 테들라 필름이다. 바람직하게는 접착제 혼합물은 루비나트 M 같은 방향족 중합체성 이소시아네이트 100g 및 비켓 8 촉매 0.2g과 혼합된 보라놀 230-238 100g을 포함하는 급속-경화 이성분 폴리우레탄 접착제이다. 이 접착제 혼합물 약 10.5g을 두께가 5/16인치(0.79375cm)이고 수분함량이 약 6중량%인 텍스처링된 섬유강화시멘트 패널의 8.25인치×24인치(20.955cm×60.96cm) 외표면 및 모서리에 붓으로 도포하였다.

<75> 촉매가 피복된 필름을 접착제가 도포되어 있는 섬유강화시멘트 판자의 외표면에 놓았다. 또한, 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 판자를, 머큐리 멤브레인 프레스에서 350°F(176.67°C) 및 90psi에서 120초 동안 함께 적층하는 동안에, 두께가 1/8인치(0.3175cm)이고 경도가 50 듀로미터인 고무 시트를 테들라 필름의 외표면에 놓았다. 유리하게도, 멤브레인 프레스 또는 멤브레인/진공 프레스는 필름을 판자의 표면과 모서리에 동시에 적층할 수 있어서, 랩퍼로 모서리를 감싸는 추가 단계가 필요없게 된다.

<76> 실시예 9

<77> 또다른 바람직한 적층 공정에서는 여러개의 섬유강화시멘트 판자 모서리에 필름을 적층시키는데 플레튼 프레스를 사용한다. 바람직하게는, 이 필름은 두께가 1.7mil이고 비켓 8 촉매 0.0001mil이 피복된 68080 예비-피복된 테들라 필름이다. 바람직하게는 접착제 혼합물은 루비나트 M 같은 방향족 중합체성 이소시아네이트 100g 및 비켓 8 촉매 0.2g과 혼합된 보라놀 230-238 100g을 포함하는 급속-경화 이성분 폴리우레탄 접착제이다. 이 접착

제 혼합물 약 0.6g을 두께가 5/16인치(0.79375cm)이고 수분함량이 약 6%인, 두 개의 텍스처링된 섬유강화시멘트 패널의 2인치×6인치(5.08cm×15.24cm) 외표면 및 모서리에 붓으로 도포하였다.

<78> 테들라 필름 약 6인치×8인치(15.24cm×20.32cm) 조각을 접착제가 도포된 각 섬유강화시멘트 판자의 외표면에 놓았다. 또한, 두께가 1/8인치(0.3175cm)이고 경도가 50듀로미터인 고무 시트 및 1/4×1/2×6인치(0.635×1.27×15.24cm)인 고무 스트립 조각 세 개를 테들라 필름의 외표면에 놓았다. 구체적으로는, 한 고무 스트립을 인접한 판자들 사이에 놓고 다른 두 고무 스트립을 서로 인접하지 않는 판자들의 면 위에 놓았다. 이어서 필름, 접착제 및 섬유강화시멘트 판자를 350°F(176.67°C) 및 90psi에서 120초 동안 플레이트 프레스에서 가압하였다. 적층 공정 동안, 고무 스트립을 350°F(176.67°C)로 예열하고 여러개의 스크류를 사용하여 고무 스트립에 평압(horizontal pressure)을 가함으로써, 고무 스트립으로 하여금 섬유강화시멘트 판자의 모서리에 반해 필름을 가압하게 하였다.

<79> 실시예 4 내지 9에서 얻은 완성된 섬유강화시멘트 조립체들에 있어서, 테들라 필름과 섬유강화시멘트 판자가 모두 강하게 접착되었으며 테들라 필름과 섬유강화시멘트 기재 사이에 기포가 존재하지 않았다. ASTM D903에 따라 적층된 패널의 박리강도를 시험함으로써 접착력을 평가하였다. 실시예 4 내지 9의 패널의 경우, 박리강도는 17lb/in(17lb/2.54cm) 이상이었고, 모든 실패 사례는 테들라 필름이 끈적하게 떼어지는 것을 포함한다.

<80> 더욱이, 테들라와 섬유강화시멘트 사이의 접착은 다양한 비등, 동결-해동, 습윤-건조, 및 비등-건조 반복 시험을 거친 후에도 손상되지 않았다. 비등 시험에서는, 세가지 샘플을 1000시간 동안 끓는 물에 넣은 후 접착력을 시험하였다. 동결-해동 반복 시험에서는, 세가지 샘플을 용기 속의 물에 완전히 담근 채 이 용기를 1시간 이상 동안 -20°C로 동결시킨 후, 약 20°C에서 1시간 이상 동안 해동시켰다. 이 동결-해동을 15번 반복한 후, 샘플을 접착력 시험하였다. 습윤-건조 반복 시험에서는, 세가지 샘플을 물에 24시간 동안 담근 후 60°C에서 24시간 동안 건조시켰다. 이어서 이 습윤-건조를 50번 반복한 후, 접착력을 시험하였다. 비등-건조 반복 시험에서는, 네가지 샘플을 끓는 물에 2시간 동안 담근 후 140°F(60°C) 오븐에서 22시간 동안 건조시켰다. 이 비등-건조를 5번 반복한 후, 샘플을 접착력 시험하였다.

<81> 또한, 적층된 섬유강화시멘트 판자는 섬유강화시멘트 기재와 동일한 텍스처를 갖는다. 유리하게도, 바람직한 실시양태의 공정을 사용하면 테들라 필름을 통해 섬유강화시멘트 기재 위의 섬세한 표면 텍스처가 효과적으로 전사된다. 그 결과, 적층된 섬유강화시멘트 조립체는 그 아래에 놓인 섬유강화시멘트 기재의 표면 텍스처를 유지하면서도 심미적으로 만족스럽고 균일하게 예비-마감된 외표면을 제공한다. 이 예비-마감된 표면은, 건축현장에서나 공장에서 기재를 페인트칠할 필요가 없게 만든다. 유리하게도, 이 적층된 섬유강화시멘트 조립체를 예비-마감된 채로 운송 및 설치할 수가 있어서, 사용자가 추가로 페인트칠할 필요가 없다.

<82> 더욱이, 본 발명의 바람직한 실시양태는 섬유강화시멘트 기재와 플루오르화탄화수소 필름 둘다의 내구성을 갖는 건축재료 조립체를 형성한다. 이 건축재료 조립체는 기재와 보호필름이 강하게 결합된, 예비-마감되고, 견고한 적층 구조물을 포함한다. 또한, 건축재료 조립체를 비교적 짧은 주기시간 동안 단일 접착제와 적층 공정을 사용하여 형성할 수 있다.

<83> 유리하게도, 바람직한 실시양태의 섬유강화시멘트 조립체는 탁월한 외부 내구성 및 내후성을 갖는 건축재료를 제공한다. 특히 이 섬유강화시멘트 조립체는 섬유강화시멘트 기재의 수-흡수속도를 감소시키고, 동결-해동 반복시에도 손상되지 않는다. 더욱이, 사용된 플루오르화탄화수소 보호필름은 가장 통상적인 페인트 피막보다 훨씬 더 강한 기계적 성질을 제공하고 자연기후 및 중합체 열화에 대해 견딜 수 있다는 점에서 더 우수하다. 대부분의 경우에서, 적층된 섬유강화시멘트 조립체는 25년이 지나서도 페인트칠을 필요로 하지 않을 수 있다.

<84> 지금까지 본 발명의 바람직한 실시양태를 중심으로, 본 발명의 기본적인 신규한 양태를 설명하고 기술하고 지적하였지만, 당해 분야의 숙련자가, 본 발명의 개념에서 벗어나지 않게, 본 발명의 세부 항목 뿐만 아니라 그 용례에 다양한 삭제, 대체 및 변경을 가할 수 있다는 것을 알아야 한다. 결과적으로, 본 발명의 범주는 전술된 내용으로 제한되는 것이 아니라, 첨부된 청구의 범위에 의해 한정되어야 한다.

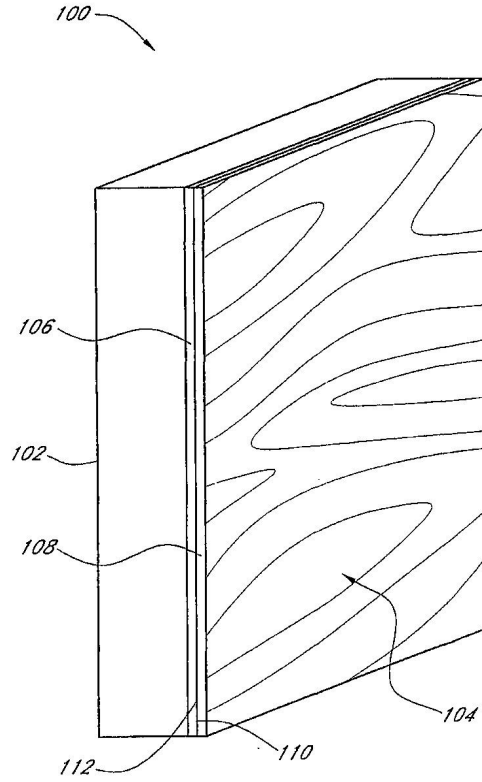
**도면의 간단한 설명**

- <85> 도 1은 한 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체의 투시도.
- <86> 도 2는 또다른 바람직한 실시양태의 건축재료 조립체의 투시도.
- <87> 도 3은 도 1 및 도 2의 바람직한 건축재료 조립체의 바람직한 제조공정.

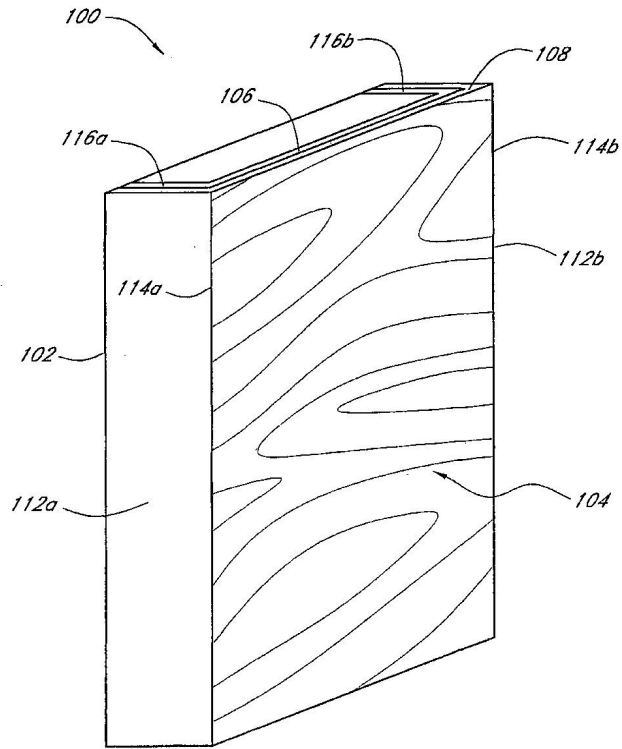
<88> 도 4는 도 2의 건축재료 조립체를 적층시키기 위한 프레스 장치.

도면

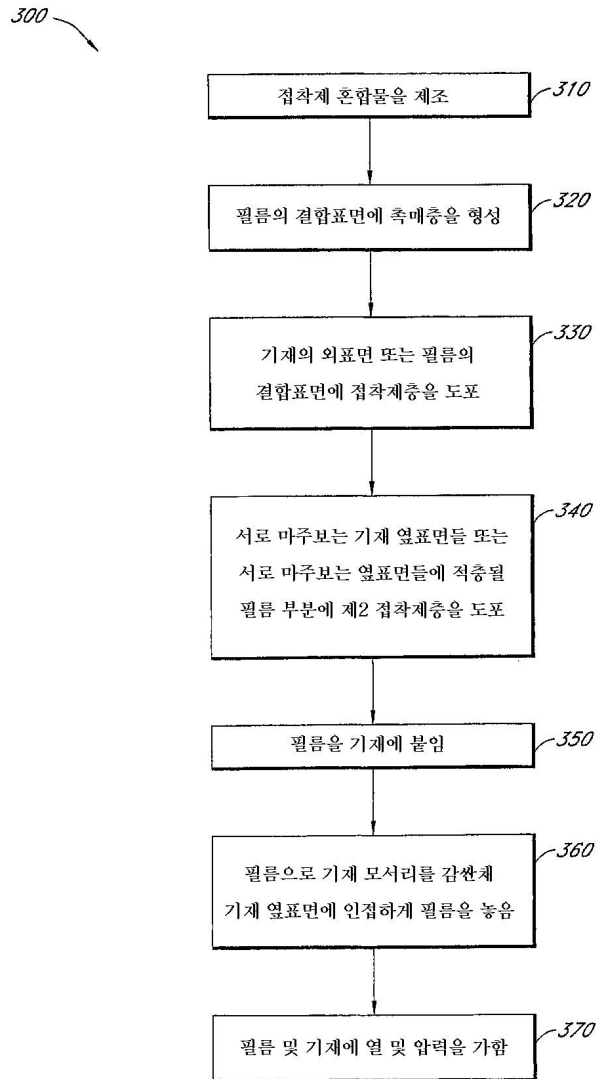
도면1



도면2



도면3



도면4

