



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0027168
(43) 공개일자 2015년03월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 3/00 (2006.01) *C08L 101/00* (2006.01)
C08K 7/22 (2006.01) *C08L 23/10* (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01) *B29B 17/00* (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01) *C08K 3/22* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7037001
(22) 출원일자(국제) 2013년05월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년12월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/043342
(87) 국제공개번호 WO 2013/181379
국제공개일자 2013년12월05일
- (30) 우선권주장
61/653,173 2012년05월30일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (71) 출원인
마그마 플로어링 엘엘씨
미국 위스콘신 리버 폴즈 트로이 스트리트 283 (우: 54022)
(72) 발명자
체르노호우스, 제프리 제이콥
미국 54016 위스콘신 허드슨 프로미너스 코트 735
베네트, 그레고리 에스.
미국 54016 위스콘신 허드슨 허턴 힐 씨클 806
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남엔드남

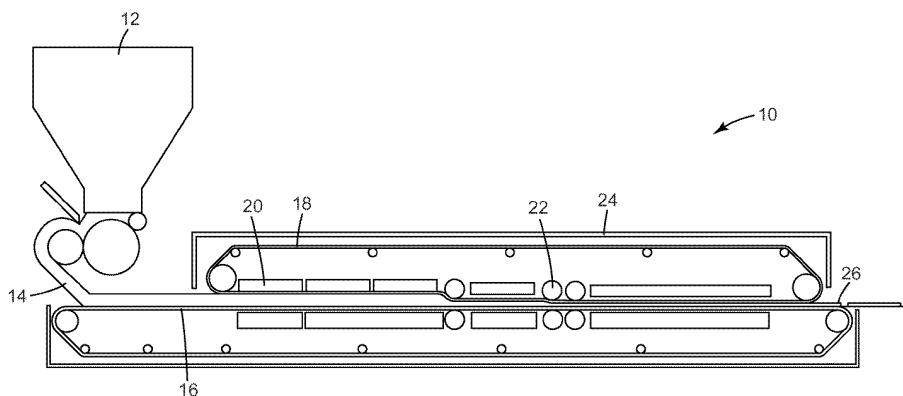
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 폴리머 복합물, 얻어진 판넬, 및 이를 제조하는 방법

(57) 요 약

본 발명은 재생된 폴리머 물질로부터 유도된 폴리머 복합물에 관한 것이다. 미립자 형태의 폴리머 복합물은 판넬 및 충분한 기계적 강도 및 내습성을 지니는 구성요소를 필요로 하는 다른 구체예로 열적으로 압축될 수 있다. 특정 구체예에서, 판넬은 다층 물품에서 하나의 층으로서 사용될 수 있다.

대 표 도



(72) 발명자

체르노호우스, 브랜든 제이.

미국 54016 위스콘신 허드슨 씨머 파인스 씨클 847

반 고르텐, 가레트 에스.

미국 54017 위스콘신 뉴 리치몬드 130 애비뉴 1098

(30) 우선권주장

61/716,048 2012년10월19일 미국(US)

61/788,986 2013년03월15일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

재생된 폴리머 컴파운드(reclaimed polymeric compound), 고 종횡비 충전제, 및 경량 충전제의 복합물을 포함하는 조성물.

청구항 2

재생된 폴리머 물질, 팽창된 화산재(expanded volcanic ash), 셀룰로오스 물질, 및 무기 충전제를 포함하는 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 재생된 폴리머 물질이 하이드로펄핑 공정(hydropulping process)으로부터의 재생된 폴리머, 저밀도 폴리에틸렌, 농업용 필름 폐스트립으로부터의 폴리머, 도시 폐스트립으로부터의 폴리머, 의료 폐스트립으로부터의 폴리머, 또는 이들의 조합물을 포함하는 조성물.

청구항 4

재생된 폴리머 컴파운드, 고 종횡비 충전제, 및 경량 충전제의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기관을 포함하는 물품.

청구항 5

제4항에 있어서, 기관이 700 MPa 초과의 굴곡탄성을, 300 J/m 이상의 노치드 충격 강도, 4% 이상의 인장 신율, 및 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수 중 둘 이상을 나타내는 물품.

청구항 6

제4항에 있어서, 기관이 약 0.5 내지 1.6 g/cm³, 약 0.7 내지 1.2 g/cm³, 또는 약 0.5 내지 1.0 g/cm³의 비중을 나타내는 물품.

청구항 7

제4항에 있어서, 기관이 실온에서 24시간 동안 수중에서의 침지 후에 나타내는 경우에, 10% 미만의 물흡수율을 나타내는 물품.

청구항 8

제4항에 있어서, 물품이 기관의 표면에 적용된 표시(indicia)를 포함하는 물품.

청구항 9

제4항에 있어서, 기관의 표면에 접합된 폴리머를 추가로 포함하는 물품.

청구항 10

(i) 재생된 폴리머 물질 또는 폴리머 컴파운드, 및 (ii) 고 종횡비 충전제 (iii) 경량 충전제, 및 임의적으로 (iv) 유기 또는 무기 충전제의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기관을 포함하며,

기관이 약 0.5 내지 1.6 g/cm³의 비중, 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수, 열팽창 시험 방법에 따라 0.5% 미만의 열팽창율, 및 실온에서 24시간 동안 수중 침지 후에 나타내는 경우에 10% 미만의 물흡수율 중 둘 이상을 나타내는 물품.

청구항 11

기관을 형성하기 위해 복합물을 열압축 접합시키는 것을 포함하는 방법으로서, 복합물이 재생된 폴리머 컴파운드를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 복합물이 다른 폴리머 컴파운드와 동시에 분산되고, 열압축 접합 시에 다층 기판을 형성하는 방법.

청구항 13

(a) 제1 회전 벨트 상에 복합물을 분산시키되, 복합물이 (i) 재생된 폴리머 컴파운드, 또는 (ii) 재생된 폴리머 물질 또는 폴리머, 고 종횡비 충전제, 경량 충전제, 및 임의적으로 유기 충전제 또는 무기 충전제 또는 이들의 조합물 중 하나 이상이며,

(b) 기판을 형성하기 위해 제1 회전 벨트와 제2 회전 벨트 사이에서 복합물을 열압축 접합시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 14

(a) (i) 재생된 폴리머 물질 또는 폴리머, (ii) 고 종횡비 충전제 및 (iii) 경량 충전제 및 (iv) 임의적으로 유기 충전제 또는 무기 충전제 또는 이들의 조합물의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기판, 및

(b) 기판의 표면에 접합된 제2 층을 포함하는 다층 물품.

청구항 15

제14항의 다층 물품으로부터 생성된 바닥재 세그먼트(flooring segment)를 포함하는 물품.

청구항 16

제14항에 있어서, 바닥재 세그먼트가 대향하는 에지 표면들을 가지며, 각각의 에지 표면이 프로파일을 가지는데, 하나의 에지 표면이 연결 프로파일을 가지며, 마주하는 에지 표면이 수용 프로파일을 갖는 물품.

청구항 17

제16항에 있어서, 다수의 바닥재 세그먼트들을 추가로 포함하는 물품으로서, 각각이 대향하는 에지 표면들을 가지며, 각각의 에지 표면이 프로파일을 가지는데, 하나의 에지 표면이 연결 프로파일을 가지며, 마주하는 에지 표면이 수용 프로파일을 가지며, 제1 바닥재 세그먼트의 연결 프로파일이 제2 바닥재 세그먼트의 수용 프로파일에 끼워지는 물품.

명세서**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2012년 5월 30일에 출원된 미국가특허출원번호 제61/653,173호, 2012년 10월 19일에 출원된 미국가특허출원번호 제61/716,048호, 및 2013년 3월 15일에 출원된 미국가특허출원번호 제61/788,986호를 우선권으로 주장하며, 각 문현은 전문이 본원에 참고로 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 발명에서의 복합물 기판을 생산하기 위한 조성물 및 방법은 다양한 적용, 및 보다 특히 바닥재 적용에 적합하다. 얻어진 기판은 실내, 실외, 건축물, 및 해양 적용에서 활용할 수 있는 우수한 내습성 및 기계적 성질을 갖는다.

배경 기술

[0005] 바닥재 시장(flooring market)은 실질적인 성장을 계속 나타내는 수십억 달러 시장에서 베이스 기판을 위한 물질로서 흔히 폴리비닐 클로라이드(PVC)를 사용한다. 그러나, 규제 압력(regulatory pressure)은 선도하는 바닥재 제조업체들이 PVC-부재 대체물을 능동적으로 찾도록 유도한다. 환경 및 규제 압력은 오랫동안 염려되고 있는 PVC 건강 위험 및 널리 알려진 수명 만료 폐기물 관리 문제에 기인한 것이다. 추가적으로, PVC가 악취를 야기시키는 것으로 관찰되고 잠재적인 건강 위험 요소로서 보여지는 이동하는 첨가제(migrating

additive)(가소제)를 함유한다는 것은 잘 입증되어 있다. 또한, PVC가 불태워지고 이의 유효 수명 사이클의 마지막에 적절하지 않게 폐기될 때에 고도로 독성인 화학물질들을 방출한다는 것은 알려진 사실이다. 이러한 문제들 때문에, 전세계의 다양한 규제 기관이 PVC에 대한 금지를 계속 요구하고 있다. 유럽 연합은 특히 규제 조치를 추진하는데 있어서 공격적인데, 장난감에서 PVC 사용을 금지하였고, 완전한 금지(full ban)를 고려하고 있다. 이러한 모든 조치들은 소비자의 PVC 인식에 악영향을 미치고, 바닥재 제조업체들을 포함하는 제조업체들에게는 궁극적으로 적합한 대체물을 찾는 것을 요구한다.

[0006] 바닥재와 같은 적용에서 PVC를 대체하기 위한 높은 압력에도 불구하고, 저비용, 내구성, 내습성, 맞춰진 강성(tailored stiffness), 치수 안정성 및 난연성의 PVC의 고유 특성으로 인하여 적합한 대체 물질을 발견하는 것은 어렵다. 지금까지 PVC를 대체하기 위한 다양한 제품들이 개발되었지만, 어떠한 제품도 바닥재 시장에서의 넓은 상업적 유용성에 대해 이를 매력적이게 만들기 위한 가격-대-성능 비를 제공하지 못하였다. 또한, 비-PVC 대체물 중 어떠한 것도 빠르게 성장하는 라미네이트 바닥재 시장 분야에서의 중요한 상업적 유용성을 나타내지 않았는데, 여기서 다양한 형태 및 적용에서 효율적이고 혁신적인 설치를 가능하게 하기 위해 비교적 두껍고 단단하고 내습성인 기관이 요구된다.

발명의 내용

[0007] PVC를 대체하기 위한 강력한 환경 및 규제 압력과 함께 PVC를 비용-효율적으로 대체하기 위한 획기적인 혁신의 부재는 이러한 대체물을 급히 요구하는 바닥재 시장 분야를 기술적으로 혁신시키기 위한 특별한 기회를 제시한다. 본 발명은 재생된 폴리머 물질로부터 유도된 폴리머 복합물의 형성에 관한 것이다. 이러한 물질은 추가 가공 시에, 바닥재 적용에서 PVC를 대체하는데 매우 적합하다. 재생된 폴리머 물질은 일반적으로 이의 다양한 폴리머 성분, 다양한 충전제 함량, 다양한 셀룰로오스 섬유 함량, 및 이의 다양하고 비교적 높은 수분 함유율로 인하여 용이하게 용융 가공되지 않는 물질이다. 특정 구체예에서, 이러한 물질은 이를 다른 첨가제 및 충전제와 조합함으로써 사용 가능하게 제공될 수 있다. 예를 들어, 건조제는 특정 형태의 물질의 용융 가공을 가능하게 하여 후속하여 가공될 수 있는 요망 가능한 폴리머 복합물을 생성시킬 수 있다. 일부 구체예에서, 재생된 폴리머 물질은 독특한 폴리머 복합물을 생성시키기 위해 고 종횡비 충전제, 경량 충전제 및 임의적으로 다른 유기 및 무기 충전제를 함유하거나 이와 조합된다.

[0008] 재생된 폴리머 물질로부터 유도된 폴리머 복합물은 바닥재 적용을 포함하는 내습성을 요구하는 다양한 적용에서 사용되는 기관을 혁신시키기에 매우 적합하다. 일반적으로, 폴리머 복합물은 예를 들어 연속 이중 벨트 프레스와 같은 가공 장비를 이용하여 평면 판넬로 열적으로 압축된다. 일부 구체예에서, 팽창된 화산재를 함유하는 폴리머 복합물은 연속 이중 벨트 프레스 상에서 펠렛으로서 펼쳐지고, 다운 스트림 방향으로 연속 평면 판넬을 형성하기 위해 열적으로 압축되고, 이후에 후속하여 보다 작은 평면 판넬로 나누어진다. 재생된 폴리머 물질로부터 유도된 폴리머 복합물을 사용하여 제조된 본 발명의 기관은 다양한 산업 및 최종 용도 적용에 제공하기 위해 형성될 수 있다.

[0009] 기관은 다층 물품을 생성시키기 위해 사용될 수 있다. 심미층(aesthetic layer)은 바닥재 적용에 적합한 물품을 생성시키기 위해 기관의 표면에 접합될 수 있다. 소위 Luxury Vinyl Tile과 유사한 적층된 바닥재 타일은 베이스 판넬로서 본 발명의 기관을 사용하는 일부 구체예이다. 기관은 또한 다른 기능층을 수용하고 유지시키기 위해 베이스 판넬로서 사용될 수 있다. 기능층은 그 중에서도 접착성, 감쇠(dampening) (소음, 등), 마찰, 및 정전기방지 성질과 같은 요망되는 특징들을 제공하는 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 기술된 기관의 다양한 구체예로부터 형성된 얻어진 판넬 및 다층 물품은 우수한 물리적 성질 및 수분에 대한 내성을 나타낸다. 판넬의 열팽창계수는 판넬을 최종 용도 적용, 예를 들어 바닥재를 위해 매우 바람직하게 만드는 수준을 갖는다. 낮은 열팽창계수는 특정 타입의 바닥이 열공급원 또는 심지어 태양광에 노출될 때에 팽창하고 수축되는 것을 최소화한다. 특정 구체예는 수분에 대한 우수한 내성을 가지고, 무시할 수 있는 수분 흡수율을 나타낸다. 내습성은 바닥에 내구성을 제공하고, 수분으로 인해 쉽게 팽창하지 않고, 특히 촉촉한 또는 습한 환경에서 이의 수명을 개선시키는 매우 매력적인 특징이다.

[0011] 본 명세서에서 사용되는 하기 용어는 하기와 같이 정의된다:

[0012] "셀룰로오즈 물질 또는 충전제"는 셀룰로오즈로부터 유도된 천연 또는 인공 물질들을 의미한다. 셀룰로오즈 물질은 예를 들어, 목분, 목재 섬유, 톱밥, 대팻밥, 신문 인쇄용지, 페이퍼, 아마 섬유(flax), 대마(hemp), 곡물 껌질(grain hull), 양마(kenaf), 주트(jute), 사이잘(sisal), 견과 껌질(nut shell) 또는 이들의 조합물을 포함한다.

- [0013] "복합물"은 폴리머 물질 및 다른 컴파운드(compound) 또는 충전제의 혼합물을 의미한다.
- [0014] "건조제"는 건조도(dryness)의 상태를 유도하거나 유지시키는 물질을 의미한다.
- [0015] "고 종횡비 충전제"는 충전된 폴리머 매트릭스를 용융 가공시키기 위해 사용되는 조건 하에서 점탄성 특징을 지니지 않는, 적어도 2:1, 및 일부 구체예에서 적어도 4:1의 종횡비를 갖는 유기 또는 무기 물질을 의미한다.
- [0016] "충전제"는 충전된 폴리머 매트릭스를 용융 가공시키기 위해 사용되는 조건 하에서 점탄성 특징을 지니지 않는 유기 또는 무기 물질을 의미한다.
- [0017] "경량 충전제"는 비중이 0.7 g/cm³ 미만이고 충전된 폴리머 매트릭스를 용융 가공시키기 위해 사용되는 조건 하에서 점탄성 특징을 지니지 않는 유기 또는 무기 물질을 의미한다.
- [0018] "용융 가공 가능한 조성물"은 예를 들어, 압출 또는 사출 성형과 같은 통상적인 폴리머 가공 기술에 의해서, 통상적으로 상승된 온도에서 용융 가공되는 폴리에스터를 의미한다.
- [0019] "천연 발생 무기 물질"은 자연에서 발견되는 무기 물질, 예를 들어 화산재 및 칼슘 카보네이트를 의미한다.
- [0020] "폴리머 매트릭스"는 용융 가공 가능한 폴리머 물질 또는 수지를 의미한다.
- [0021] "재생된 폴리머 물질"은 폴리머의 믹스(mix), 또는 폴리머들, 및 일부 구체예에서 셀룰로오스 물질을 함유하는, 예를 들어 하이드로펄핑 폐스트림(hydropulping waste stream)과 같은 재활용 또는 재생 공정으로부터 얻어진 물질을 의미한다.
- [0022] "점탄성 특징"은 변형될 때에 점성 및 탄성 성질 둘 모두를 나타내는 물질의 특징을 의미한다.
- [0023] 상기 요약은 각각의 기술된 구체예 또는 모든 구현예를 기술하기 위해 의도되는 것은 아니다. 하기의 상세한 설명은 보다 특히 예시적인 구체예들을 예시하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 다양한 구체예를 실시하기에 적합한 열압축 공정의 도식이고;
도 2는 일 구체예의 다층 물품의 부분도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 기재는 폴리머 물질 또는 재생된 폴리머 물질로부터 유도된 폴리머 복합물에 관한 것이다. 다양한 임의적인 충전제를 첨가하여 폴리머 복합물의 성질을 재단할 수 있다. 미립자든 웰렛이든 간에, 개개의 구성요소 또는 복합물 형태의 구성요소는 기관으로 열적 압축될 수 있고, 이는 판넬 및 충분한 기계적 강도 및 물리적 특징을 요구하는 다른 구체예로 전환될 수 있다. 특정 구체예에서, 판넬은 다층 물품의 한 층으로 이용될 수 있다.
- [0026] 폴리머 복합물은 재생된 폴리머 물질로부터 유도될 수 있다. 다양한 임의적 충전제를 또한 첨가하여 요구되는 물리적 성질을 재단할 수 있다. 예를 들어, 일 구체예에서, 복합물은 재생된 폴리머 컴파운드, 고 종횡비 충전제 및 경량 충전제이다. 재생된 폴리머 물질은 폴리머의 믹스, 또는 폴리머들, 및, 특정 구체예에서, 고 종횡비를 지닌 셀룰로오스 물질을 함유하는 재활용 또는 재생 공정으로부터 비롯된 물질일 수 있다. 일 예는 플라스틱 코팅된 종이 제품으로부터 셀룰로오스 물질을 회수하는데 주로 이용되는 하이드로펄핑(hydropulping) 공정이다. 재생된 폴리머 물질은 최대 99 중량%의 양으로 복합물에 포함될 수 있다.
- [0027] 플라스틱 코팅된 종이 제품은 식품 산업에서의 적용을 포함하는 다수의 적용에 일반적으로 이용된다. 예를 들어, 우유 또는 쥬스곽, 컵, 트레이, 플레이트 및 그 밖의 다양한 기타 음식 서비스 적용은 플라스틱 코팅된 종이의 일반적인 용도이다. 사용된 물질의 종이 함량으로 인해, 재활용은 종이를 획득하고 재생하기 위해 매우 요망된다. 이와 같이, 하이드로펄핑 공정은 재생에 바람직한 종이를 재획득하는데 이용되는 한 방법이다. 하이드로펄핑은 종이의 주요 부분으로부터 수성 공정을 통한 플라스틱의 적극적인 분리이다. 폴리머 함량 및 유형은 종이의 수집 및 재생에서 광범하게 달라질 수 있다. 하이드로펄핑 공정에서 비롯된 폴리머 물질은 스크랩(scrap) 또는 폐스트림으로 간주되는데, 그 이유는 이것이 다소의 종이 함량과 함께 다양한 유형의 폴리머, 공정으로부터의 물 및 재활용 공정에 고유한 그 밖의 오염물질을 함유할 수 있기 때문이다. 하이드로펄핑 공정의 예는 그 전문이 본원에 참조로서 포함된 미국특허 5,351,895호에서 찾아볼 수 있다. 재생된 폐플라스틱 스트림의 다른 예는 생활 폐기물에서 획득한 플라스틱, 농업용 필름으로부터의 폐스트림, 플라스틱 의료 폐기물, 플라스틱 카펫 폐기물, 및 일반적으로 이들의 불균질 또는 오염된 특성으로 인해 처분되는 기타 플라스틱 폐

스트립을 포함할 것이다. 특정 적용에서, 폐스트립은 통상적으로 물로 세정되며 유용한 기관을 개발하는데 문제가 될 수 있는 잔류 수분을 함유한다.

[0028] 일부 구체예에서, 얻어진 재생된 폴리머 물질은 일반적으로 폐스트립으로 고려되는 비균질한 컴파운드이다. 얻어진 재생된 폴리머는 이의 다양한 구성요소 및 물 함량으로 인해 일관된 용융 공정을 수행하기 어렵다. 재생된 폴리머 물질은 일반적으로 다양한 충전제 수준 및 높은 수분 함량을 갖는 폴리머 매트릭스로서 특성화될 수 있다. 재생된 폴리머 물질은 약 5 중량% 내지 약 40 중량%의 셀룰로오즈 물질 함량을 지닐 수 있다. 수분 함량은 약 0.2 중량% 내지 약 10 중량%의 범위일 수 있다. 재생된 폴리머 물질은 그 자체로 일관된 용융 가공 방법에 충분히 적합하지 않을 수 있다.

[0029] 재생된 폴리머 물질은 요망되는 최종 결과를 달성하기 위해 충전제와 조합될 수 있다. 무기 충전제, 유기 충전제, 커플링제, 건조제, 윤활제, 항균제 또는 이들의 조합을 이용한 구체예가 모두 본 기재에 의해 고려된다. 충전제는 재생된 폴리머 물질과 조합되어 요망되는 복합물을 형성할 수 있다. 추가로, 특정 구체예에서, 충전제를 재생된 폴리머 컴파운드, 고 종횡비 충전제, 경량 충전제 및 임의로 추가의 충전제와 조합시켜 최종 물품이 매우 내구력이 있게 하는 특히 바람직한 물리적 특성을 지니는 복합물을 수득할 수 있다.

[0030] 고 종횡비 충전제는 특정 구체예에 적합할 수 있다. 고 종횡비 충전제는 적어도 2:1 (길이:폭), 및 일부 구체예에서 적어도 4:1의 종횡비를 갖는 유기 또는 무기 물질이다. 고 종횡비 충전제의 비제한적인 예는 화산재, 탈크, 운모, 유리, 몬트모릴로나이트 클레이, 규화석, 현무암, 셀룰로오즈 섬유, 유리 섬유, 알루미늄 섬유, 강섬유, 탄소 섬유 및 탄소 나노튜브를 포함한다. 대안적인 구체예에서, 재생된 폴리머 물질은 이미 고 종횡비 충전제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하이드로펄핑 공정으로부터의 재생된 폴리머 물질은 2:1 초과의 종횡비를 지닌 셀룰로오즈를 함유할 수 있다. 고 종횡비 충전제는 조성물의 약 2 내지 60 중량%, 10 내지 50 중량%, 또는 15 내지 40 중량%의 양으로 복합물에 포함될 수 있다.

[0031] 경량 충전제는 요망되는 최종 용도 복합물의 비중 및 잠재적으로는 강도 특성을 다루기 위해 이용될 수 있다. 경량 충전제는 0.7 g/cm³ 미만의 비중을 지닌 유기 또는 무기 물질이다. 일부 구체예에서, 비중은 0.5 g/cm³ 미만이고, 다른 구체예에서 0.3 g/cm³ 미만이다. 경량 충전제의 비제한적인 예는 팽창된 화산재, 펠라이트, 부석, 세노스피어, 유리 마이크로스피어, 세라믹 마이크로스피어, 폴리머 마이크로스피어, 밸포 폴리머 비드, 셀룰로오즈 섬유 또는 이들의 조합을 포함한다. 경량 충전제는 조성물의 약 0.5 내지 40 중량%, 2 내지 35 중량%, 또는 5 내지 30 중량%의 양으로 복합물에 포함될 수 있다. 팽창된 화산재 또는 셀룰로오즈 섬유는 특정 구체예에 특히 바람직할 수 있다.

[0032] 재생된 폴리머 물질, 경량 충전제, 고 종횡비 충전제 및 임의로 그 밖의 유기 및 무기 충전제의 조합물은 특정 적용에 충분히 적합하다. 이는 복합물 재료가 바닥 판넬과 같은 용도에 적합한 저비용, 내습성 및 내구성 기관을 생성하도록 이용되는 적용에서 특히 그러하다. 기관된 물질의 조합물은 그러한 기관으로 열압축 결합될 수 있다.

[0033] 대안적인 구체예에서, 건조제는 종종 수분에 의해 야기되는 용융 가공 문제를 다루기 위해 또는 후속 판넬 형성을 위한 펠렛의 형성이 가능하도록 하기 위해 재생된 폴리머 물질에 첨가된다. 건조제의 한 기능은 재생된 폴리머 컴파운드에 수분을 고정시키는 것이다. 건조제는 수분 흡수가 가능하고, 용융 가공된 폴리머 매트릭스에 적용하기에 적합한 임의의 통상적인 물질일 수 있다. 일 구체예에서, 건조제는 칼슘 옥사이드, 마그네슘 옥사이드, 스트론튬 옥사이드, 바륨 옥사이드, 알루미늄 옥사이드, 또는 이들의 조합으로부터 선택된다. 용융 가공 폴리머 분야의 당업자는 이로운 결과를 달성하기 위해 특수한 건조제를 선택할 수 있다. 건조제의 양은 다양할 것이나, 포뮬레이션의 약 1 내지 80 중량%의 범위로 포함될 수 있다.

[0034] 특정 구체예에서, 무기 물질은 공정에 앞서 또는 공정 동안에 충전제로서 재생된 폴리머 물질에 포함될 수 있다. 무기 충전제는 칼슘 카르보네이트 또는 탈크와 같은 물질을 포함할 수 있다. 추가로, 임의의 천연 발생 무기 물질이 폴리머 복합물의 형성에 적합할 수 있다. 일부 구체예는 화산재, 운모, 플라이 애시(fly ash), 안산암(andesiteic rock), 장석, 알루미노실리케이트 클레이, 흑요석, 규조토, 실리카, 발연 실리카, 보크사이트, 지오플리머 부석, 펠라이트, 푸믹사이트(pumicite) 및 이들의 조합을 혼입시킨다. 다양한 형태의 화산재가 다수의 최종 용도 적용에 충분히 적합하다. 일 구체예에서, 무기 물질은 적어도 1.5:1 (길이:폭), 적어도 3:1, 또는 적어도 5:1의 종횡비를 지니도록 선택된다. 일부 구체예에서, 무기 물질은 조성물의 5 내지 80 중량%, 20 내지 70 중량%, 또는 30 내지 60 중량%를 구성한다.

[0035] 유기 물질이 또한 복합물 물질에서 충전제로서 이용될 수 있다. 당업자에 의해 통상적으로 인지되는 다양한 유

형의 유기 컴파운드를 재생된 폴리머 물질 및 임의의 충전제와 조합시킬 수 있다. 일부 구체예에서, 셀룰로오즈 물질은 특수한 물리적 특성을 부여하기 위해 또는 완성된 조성물의 비용을 낮추기 위해 용융 처리가능한 조성물에서 충전제로서 이용될 수 있다. 셀룰로오즈 물질은 일반적으로 다양한 종횡비, 화학 조성, 밀도, 및 물리적 특성을 지닌 천연 또는 목재 기반 물질을 포함한다. 셀룰로오즈 물질의 비제한적인 예는 목분, 목섬유, 톱밥, 대폐밥, 신문용지, 종이, 아마, 대마, 왕겨, 곡물 껌질, 양파, 황마, 사이잘, 견과 껌질, 또는 이들의 조합을 포함한다. 셀룰로오즈 물질 및 변형된 폴리머 매트릭스의 조합물을 또한 용융 처리가능한 조성물에 이용할 수 있다.

[0036] 또 다른 양태에서, 조성물은 재생된 폴리머 복합물과 임의의 무기 물질 또는 그 밖의 충전제 사이의 상용성 및 계면 접착을 개선시키는 커플링제를 포함할 수 있다. 커플링제의 비제한적인 예는 작용기화된 폴리머, 오가노실란, 오가노티타네이트 및 오가노지르코네이트를 포함한다. 바람직한 작용기화된 폴리머는 말레이트화 폴리올레핀을 포함하는 작용기화된 폴리올레핀, 폴리에틸렌-코-비닐 아세테이트, 폴리에틸렌-코-아크릴산, 및 폴리에틸렌-코-아크릴산염을 포함한다.

[0037] 또한 또 다른 구체예에서, 조성물은 그 밖의 첨가제를 함유할 수 있다. 통상적인 첨가제의 비제한적인 예는 항산화제, 광 안정화제, 섬유, 발포제, 발포성 첨가제, 블로킹 방지제, 열 안정화제, 충격 향상제, 살생물제, 상용화제, 난연제, 가소제, 접착부여제, 착색제, 가공 보조제, 윤활제, 접착 촉진제 및 안료를 포함한다. 첨가제는 분말, 펠렛, 과립, 또는 혼합에 적합한 임의의 다른 형태로 조성물에 혼입될 수 있다. 조성물 내의 통상적인 첨가제의 양 및 유형은 압출가능한 컴파운드 및 완성된 조성물의 요망되는 물리적 특성을 혼합하는 범위에 따라 다양할 수 있다. 혼합 및 용융 가공 분야의 당업자는 완성된 물질의 요망되는 물리적 특성을 달성하기 위해 특수한 폴리머 매트릭스와 일치하도록 첨가제의 적절한 양 및 유형을 선택할 수 있다. 특정 구체예에서, 발포제 및 발포성 첨가제는 예를 들어 열팽창계수와 같은 최종 용도 물품의 특성을 제어하는데 특히 바람직할 수 있다.

[0038] 조성물은 임의의 다양한 방식으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 재생된 폴리머 컴파운드 및 임의의 구성요소는 플라스틱 산업에서 일반적으로 이용되는 임의의 블렌딩 수단, 예컨대 압출기, 컴파운딩 밀, 밴버리 박서, 분쇄기, 응집기 또는 다른 그러한 혼합 장치에 의해 함께 조합될 수 있다. 물질은 다양한 형태, 예를 들어, 분말, 펠렛, 또는 과립 생성물로 이용될 수 있다. 미립자와 같은 고체 상태의 구성요소를 건식-블렌딩하고 후속적인 시트 형성을 위해 건조 블렌드를 직접 이용하는 것이 또한 실행가능하고 때로 바람직하지만, 혼합 작업은 가공 첨가제의 용융점 또는 연화점보다 높은 온도에서 통상적으로 수행될 수 있다. 생성된 혼합물은 최종 제품 모양의 형태로 직접 압출되거나 펠렛화되거나 후속 가공을 위해 요망되는 미립자 크기 또는 크기 분포로 달리 분쇄될 수 있다.

[0039] 최적의 작업 온도는 조성물의 용융점, 용융 점도, 및 열 안정성에 따라 선택되지만, 후속되는 용융-가공은 전형적으로 120°C 내지 300°C의 온도에서 수행된다.

[0040] 생성된 폴리머 복합물은 내구성, 내습성, 결합성이며, 낮은 열팽창 계수를 갖는다. 일부 구체예에서, 폴리머 복합물은 700 MPa 초과의 굴곡 탄성율, 적어도 300 J/m의 노치 충격 강도, 적어도 4%의 인장 신율, 및 70 μm /m/K 미만의 열팽창계수 중 2개 이상을 나타낼 수 있다. 폴리머 복합물은 약 0.9 내지 1.6 g/cm³, 약 0.7 내지 1.2 g/cm³, 또는 약 0.5 내지 1.0 g/cm³의 비중을 나타낸다. 일부 구체예에서, 폴리머 복합물은 실온수에서 24시간 동안의 침수 후에 나타낸 바와 같이 10% 미만의 물흡수를 나타낸다. 다른 구체예에서, 물흡수는 지시된 시험 표준 하에 5% 미만이다.

[0041] 또 다른 구체예에서, 구성요소의 건조 블렌드는 예를 들어 본 명세서에서 구현된 공정과 같은 열압축 공정에서 직접 가공될 수 있다. 특정 구체예에서, 재생된 폴리머는 미세한 입자 크기로 분쇄되는 것이 바람직할 수 있다. 구성요소는 리본 블렌더, v-블렌더 또는 구성요소의 균일한 미립자 분산을 제공할 수 있는 임의의 블렌딩 장치를 포함하는, 통상적인 블렌딩 장치를 이용하여 블렌딩될 수 있다. 건조 블렌드는 본 명세서에 기관된 바와 같은 연속 더블 벨트 프레스를 사용하여 분산되거나 코팅되고 가공될 수 있다. 이러한 구체예는 시트 또는 판넬 생성 이전에 용융 가공 단계가 불필요하다는 이점을 지닌다.

[0042] 폴리머 복합물은 시트, 판넬, 및 다양한 그 밖의 형태와 같은 유용한 물품으로 추가로 가공될 수 있다. 일부 구체예에서, 물품은 재생된 폴리머 물질 및 건조제로부터 유래된 폴리머 복합물의 복수의 펠렛을 열압축 결합시킴으로부터 유래된 시트이다. 열압축 결합은 유리하게는 요망되는 특징을 지닌 판넬을 생성하기 위해 펠렛 형태의 폴리머 복합물을 이용한다.

[0043]

연속 더블 벨트 프레스를 열압축 제조 공정으로서 이용할 수 있다. 압출 및 사출 성형과 같은 통상적인 폴리머 열 가공 방법과 달리, 연속 더블 벨트 프레스 공정은 결과 판넬 또는 시트를 생성하기 위해 정확한 용융 상태 특성을 필요로 하지 않는다. 연속 더블 벨트 프레스는 그 형상을 만들기 위해 컴파운딩된 폴리머가 다이 또는 롤드를 채울 것을 요구하지 않으므로, 재생된 폴리머 물질로부터 유래된 본 발명의 폴리머 복합물과 같은 불균일한 물질을 처리하는 데에 유례없이 적합하다. 연속 더블 벨트 프레스는 이러한 결과를 달성할 수 있는데, 그 이유는 이것이 기판을 형성하기 위한 열 및 압력 하에 기공을 최소화하면서, 컴파운딩된 물질이 그 공정 동안 약간만 용융되어 펠렛들을 함께 효과적으로 결합시킬 것만을 요구하기 때문이다. 이러한 공정은 일차 공급원으로서 이용된 비균일하고 종종 다양한 조성의 재생된 폴리머 물질이 최대 3 미터의 폭, 2mm 내지 12mm 범위의 두께, 및 효과적으로 무한 길이의 기판 조성물로 효과적으로 용융 가공되는 것을 가능케 한다.

[0044]

한 특정 구체예에서, 폴리머 복합물의 펠렛을 제1 회전 벨트 상에 분산시킴에 의해 방법이 개시된다. 폴리머 복합물은 (i) 재생된 폴리머 물질 또는 폴리머, 및 (ii) 경량 충전제로부터 유래될 수 있다. 그 후 펠렛들의 열압축 결합이 제1 회전 벨트와 제2 회전 벨트 사이에서 발생하여 기판을 형성한다.

[0045]

연속 이중 벨트 공정(10)의 도식이 도 1에 도시되어 있다. 펠렛 분산 장치(12)는 요망되는 폴리머 복합물을 펠렛(14)으로서 연장된 하부 벨트(16) 상에 살포함에 의해 이용된다. 상부 벨트(18)는 가열 구역(20) 근처의 하부 벨트(16) 상에서 분산 펠렛(14)과 접촉하게 된다. 열은 펠렛(14)을 용융시키거나 부분적으로 용융시켜 이들을 함께 결합시킨다 (도시되지 않음). 납 롤(22)은 무한 길이의 판넬(26)로의 펠렛(14)의 가공을 돋기 위해 압축력을 적용시키고 이는 유용한 특성을 부여하기 위해 고 종횡비 충전제를 배향시키는 것을 도울 수 있다. 어닐링 구역 (24)은 판넬이 벨트(16 및 18)에서 빠져나가기 전에 공정을 완료하기 위해 사용된다. 이러한 장치는 TechnoPartner Samtronic GmbH(Goppingen, Germany)로부터 이용가능하다. 무한 길이의 판넬을 연속 더블 벨트 프레스로부터 제거할 때, 판넬은 최종 용도 적용을 위한 작은 섹션들로 분할된다.

[0046]

열압축 폴리머 복합물의 생성 판넬 또는 시트는 부분적으로 이들의 물리적 및 화학적 특성으로 인해 다양한 최종 용도 적용에 이용될 수 있다. 폴리머 복합물은 내구성, 내습성, 결합성이며, 낮은 열팽창 계수를 갖는다. 일부 구체예에서, 폴리머 복합물은 700 MPa 초과의 굴곡 탄성율, 적어도 300 J/m의 노치 충격 강도, 적어도 4%의 인장 신율, 및 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수 중 2개 이상을 나타낼 수 있다. 폴리머 복합물은 약 0.5 내지 1.6 g/cm³의 비중을 나타낸다. 폴리머 복합물은 24시간 동안 물에 침수 후에 10 중량% 미만의 물흡수에 의해 증명된 바와 같이 내습성을 나타낸다.

[0047]

생성된 판넬 또는 시트의 관련 특성을 결정하는데 유용한 또 다른 방법은 열팽창 시험 방법이다. 상기 방법은 마이크로미터를 이용하여 실온 (25°C)에서 X와 Y 치수 둘 모두에서 측정된 판넬의 사각형 샘플을 필요로 한다. 그 후 샘플을 후속하여 70°C로 설정된 실험실 오븐에 배치한다. 1시간 후에, 샘플을 오븐에서 제거한 즉시 마이크로미터를 이용하여 X 및 Y 치수를 측정한다. 이어서 팽창 퍼센트는 이러한 두 측정치로부터 결정된다. 본 명세서에서 고려되는 특정 기판은 열팽창 시험 방법에 따라 0.5% 미만, 또는 0.35% 미만의 열팽창을 지닌다.

[0048]

특정 구체예에서, 열압축 공정을 이용하여 생성된 시트 물품은 고도로 등방성일 수 있다. 시트 물품이 통상적인 용융 가공 기술 (예컨대, 시트 압출, 사출 성형)을 이용하여 생성하는 경우, 생성된 물품은 고도로 이방성이 고 통상적으로 물질 흐름의 횡 방향(가로 기계 방향, 또는 TD)에 비해 물질 흐름의 방향(기계 방향, 또는 MD)의 기계적 특성에서 현저한 차이를 지닌다. 기계적 특성 (예컨대, 굴곡, 인장, 충격, CTE)이 시트 물품의 TD에 비해 MD에서 50% 넘게 상이한 것은 드문 일이 아니다. 기인할 수 있는 이러한 아티팩트는 물질의 잔류 응력 및 기계 방향으로 폴리머 사슬 및 충전제의 정렬의 결과이다. 놀랍게도, 열압축 공정을 이용하여 제조된 시트 물품은 고도로 등방성일 수 있다. 일부 경우에, 열압축 공정을 이용하여 생성된 물품에서 MD vs. TD에 대한 기계적 특성은 서로의 30% 이내이다. 또 다른 구체예에서, 이는 20% 이내이고, 또한 일부 추가의 구체예에서 이는 10% 이내이다.

[0049]

폴리머 복합물의 열압축으로부터 생성된 결과 판넬은 다양한 적용에 이용될 수 있다. 비제한적인 예는 바닥 기판, 지붕 판넬, 해양 판넬, 콘크리트 품, 벽 판넬, 도어 판넬, 자동차 판넬, 항공우주 판넬 또는 신호 판넬을 포함한다. 당업자는 독특한 특성들이 많은 적용을 가능케 함을 인지할 것이다. 추가로, 판넬로부터 제작된 물품은 판넬의 표면에 적용된 표시를 포함할 수 있다.

[0050]

판넬을 이용하여 다층 물품을 생성할 수 있다. 다층 물품을 생성하는데 이용된 판넬은 다층 구조의 내부 또는 외부에 있을 수 있다. 예를 들어, 판넬은 다층 물품의 하나 이상의 층으로서 기능할 수 있다. 일 구체예에서, 다층 물품은 재생된 컴파운드 또는 폴리머 매트릭스를 열압축 결합시킴으로부터 유래된 시트로 제작된다. 그 후 심미 층이 판넬의 표면에 결합되어 다층 물품이 형성된다. 또 다른 구체예에서, 구조적 보강층은 추가적인

구조적 완전성을 제공하기 위해 판넬에 결합된다. 또 다른 구체예에서, 구조층은 본 발명의 2개의 판넬 사이에 포함되어 소위 샌드위치 구조를 형성한다. 당업자는 다양한 별개의 또는 상이한 층들이 의도된 최종 용도에 따라 생성된 판넬에 부착되거나 결합될 수 있음을 인지한다. 추가로, 공-분산 기법을 열압축 결합 공정에 이용하여 그러한 다층 물품을 형성할 수 있다. 본 발명의 지식을 지닌 당업자는 특정 다층 물품이 실질적으로 유사한 열팽창계수 값을 지닌 물질에 가장 적합할 것임을 이해할 것이다.

[0051] 당해 분야에서 용융 가공을 위해 적합한 것으로서 통상적으로 인식되는 매우 다양한 폴리머는 다층 물품을 형성 시킬 수 있는 판넬을 생성시키기 위해 경량 충전제를 갖는 폴리머 매트릭스로서 유용하다. 이러한 것들은 탄화수소 및 비-탄화수소 폴리머 둘 모두를 포함한다. 유용한 폴리머 매트릭스의 예는 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리우레탄, 폴리올레핀, 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리케톤, 폴리우레아, 폴리비닐 수지, 폴리아크릴레이트 및 폴리메타크릴레이트 및 이들의 혼합물을 포함하지만, 이로 제한하지 않는다. 이러한 물질은 열압축 접합 적용을 위해 매우 적합하다.

[0052] 다층 물품은 임의적으로 판넬에 다른 물질을 접합시키는데 도움을 주기 위해 접합층, 접착제, 또는 커플링제를 포함할 수 있다. 접합층, 접착제 또는 커플링제는 판넬 상에 한 층으로서 형성될 수 있다. 접합 가능한 층은 작용성 폴리머 및 더욱 바람직하게 작용성 폴리올레핀을 포함한다. 접착제는 핫멜트 접착제, 감압 접착제 또는 경화성 접착제를 포함한다. 커플링제는 폴리머 복합물의 형성에서 사용하기 위해 기술된 동일한 화합물을 포함한다. 커플링제는 판넬 조성물에 직접적으로 도입될 수 있다.

[0053] 일 구체예에서, 접합 물질은 열압축 공정 동안에 추가 층으로서 적용된다. 예를 들어, 연속 이중 벨트 프레스 와 함께, 제2 분산 장치(scattering device)는 폴리머 복합물의 주층(primary layer) 상에 제2 층을 적용하기 위해 사용될 수 있다.

[0054] 대안적인 구체예에서, 판넬은 다층 물품을 생성시키기 위해 추가 층의 접합 또는 부착을 가능하게 하도록 처리 될 수 있다. 당해 분야에 공지된 이러한 방법의 비제한적인 예는 플라즈마 처리, 코로나 처리, 실란 처리, 프라이머 물질의 사용 또는 열처리를 포함한다.

[0055] 다층 물품의 일부 구체예는 기판에 접합된 지지층을 포함한다. 매우 다양한 물질은 지지층으로서 사용될 수 있다. 코르크는 지지층의 하나의 비제한적인 예이다. 다른 비제한적인 예는 폴리머 층, 금속화된 폴리머 층, 반사층, 소음 감쇄 층, 프린트 수용층, 내구성 층(durable layer) 또는 이들의 조합을 포함한다. 지지층은 판넬의 어느 하나의 측면 상에 적용될 수 있고, 판넬과 접착층 사이에 배치될 수 있다.

[0056] 보강층이 또한 특정 구체예에서 사용될 수 있다. 보강층은 특정 적용에 대해 기판에 추가적인 구조적 보존성을 제공하기 위해 사용된다. 보강층은 별집 구조, 포움 구조, 충전된 별집 구조, 충전된 폴리머 복합물, 유리 섬유, 폴리머 섬유 또는 이들의 조합일 수 있다. 보강층은 열적 라미네이션, 통상적인 접착제 또는 접합제를 사용하여 기판에 부착될 수 있다.

[0057] 본 발명의 다양한 구체예는 라미네이트 바닥재 적용에서 사용될 수 있다. 라미네이트 바닥재는 통상적으로 3개 또는 4개의 층을 포함한다. 라미네이트 바닥재는 하부-바닥재에 접착되거나 플로팅 바닥(floating floor)으로서 설치될 수 있다. 플로팅 바닥재 설치를 위하여, 타일 또는 플랭크(plank)의 기판 층은 통상적으로, 내구성을 나타내기 위하여 텅(tongue) 및 그루브 또는 클릭 디자인(click design)에서 서로 맞물린다. 접합된 바닥은 임의적으로 기판 내에 텅 및 그루브 또는 클릭 디자인을 포함한다. 이러한 디자인은, 약간의 비용을 부가하지만, 더욱 빠르고 보다 적은 비용으로 설치 가능하다.

[0058] 도 2는 라미네이트 바닥재 적용에서 사용하기에 특히 적합한 일 구체예의 부분도(segmented view)이다. 도시된 구조는 적층된 바닥재 판넬(30)로서 의도된다. 바닥재 판넬(30)은 본 발명에 따라 형성된 기판(32)을 포함한다. 기판(32)은 심미층(34)에 접합된다. 기판(32)은 임의적 접착층(36)을 사용하여 심미층(34)에 접합될 수 있다. 추가 보강층(38)은 심미층(34)으로부터 기판(32)의 반대 측면에 접합된다. 다양한 대안적인 구체예는 산업에서 알려져 있고, 쿠션 기능층(cushioning layer), 프린팅 가능한 층, 및 바닥재와 같은 다양한 적용을 위해 요구되는 필수적인 장식 및 기능성 성질을 제공하는 다른 층을 포함한다.

[0059] 대안적인 구체예에서, 본 발명에 따라 제조된 기판으로 구조화된 바닥재 세그먼트는 대향하는 에지 표면을 가질 수 있는데, 각 에지 표면은 프로파일(profile)을 갖는다. 에지 표면 중 하나는 연결 프로파일을 가질 수 있으며, 마주하는 에지 표면은 수용 프로파일을 가질 수 있다. 이러한 타입의 구조는 인터로킹 메카니즘(interlocking mechanism) 또는 텅 및 그루브 디자인을 제공한다. 이러한 구체예와 관련하여, 제1 바닥재 세그먼트의 연결 프로파일은 텅 및 그루브 또는 클릭 디자인을 가능하게 하기 위하여 제2 바닥재 세그먼트의 수용

프로파일에 기워진다.

[0060] 판넬에 접합된 심미층은 내구성 및 외관이 다양한 광범위한 천연 또는 합성 물질을 포함할 수 있다. 목재, 돌 또는 거친 천연 섬유 복합물과 같은 천연 물질의 얇은 라미네이트는 일반적인 장식 층이다. 보다 큰 내구성 또는 보다 낮은 비용을 요구하는 적용에 대하여, 합성 물질이 일반적으로 사용된다. 프린팅 및 앱보싱 기술의 최근 발전은 천연 목재 및 돌의 자국(impression)에 있어서 점점 더욱 현실적인 합성 장식 층을 야기시킨다.

[0061] 판넬과 임의의 임의적 층 간의 계면 접합은 선택된 구조에 대해 이용되는 특정 물질에 따라 다르게 다루어질 수 있는 특징을 갖는다. 일부 구체예에서, 접착층은 라미네이트 구조에 대해 요구된다. 예를 들어, 폴리우레탄 접착제는 이러한 것이 내구성이 있고 어셈블리 동안에 비교적 용이하게 적용하는 것으로 알려진 바와 같이 이러한 층에 대해 넓게 사용된다. 핫멜트 접착제가 또한 일반적으로 사용된다. 구조적 강도 요건의 측면에서 특히 요구되는 것은 아니지만, 접착 접합은 라미네이트의 수염을 지속시켜야 하고 두 개의 기판 내에서의 수분 또는 온도 변화에 의해 야기되는 팽창 차이를 견디는데 충분히 튼튼하여야 한다.

[0062] 기판 층 또는 판넬은 통상적으로 심미층 보다 더욱 두껍고, 바닥재를 기계적으로 튼튼하고 하부 바닥에서의 결합을 은폐하고, 수분에 대해 내성적이고, 필요한 경우에 하부 바닥재에 접합 가능하게 한다. 판넬은 필수적인 강성(stiffness), 인터로킹 메카니즘의 통합을 위해 그루빙되는 능력을 제공하고, 표준 접착제 제품으로 용이하게 접합된다.

[0063] 임의적 보강층은 보다 얇은 라미네이트 구조 또는 하부 바닥을 접합시키기에 접착제를 요구하기 어려운 구조에서 때대로 사용된다. 보다 얇은 구조는 본래 요구되는 기계적 안정성이 떨어지며, 보강층은 필요한 강도 및 내구성을 제공한다. 섬유유리 또는 직조 유리 메시는 이러한 임의적 층에 대해 통상적으로 사용되는 후면 물질이다. 이러한 층은 또한 하부-바닥재를 접합하기에 어려운 접착 성질을 보다 양호하게 할 수 있도록 디자인될 수 있다.

[0064] 특정 구체예는 바닥재 기판, 지붕 판넬, 해양 판넬, 콘크리트 폼, 벽 판넬, 도어 판넬, 자동차 판넬, 항공우주 판넬 또는 신호 판넬에서 사용하기 위한 요망되는 특성을 갖는다.

[0065] 예시적인 구체예는 하기를 포함한다:

[0066] 구체예 1. 재생된 폴리머 컴파운드, 고 종횡비 충전제 및 경량 충전제의 복합물을 포함하는 조성물.

[0067] 구체예 2. 구체예 1에 있어서, 무기 충전제, 유기 충전제, 커플링제, 건조제, 윤활제, 항균제 또는 이들의 조합물 중 하나 이상을 추가로 포함하는 조성물.

[0068] 구체예 3. 구체예 2에 있어서, 건조제가 칼슘 옥사이드, 마그네슘 옥사이드, 스트론튬 옥사이드, 바륨 옥사이드, 알루미늄 옥사이드, 또는 이들의 조합물인 조성물.

[0069] 구체예 4. 구체예 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 재생된 폴리머 물질이 고 종횡비 충전제를 포함하는 조성물.

[0070] 구체예 5. 구체예 2 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 무기 물질이 화산재, 칼슘 카보네이트, 탈크, 운모, 플라이 애시, 안산암(andesiteic rock), 장석(feldspar), 알루미노실리케이트 클레이, 흑요석, 규조토, 실리카, 밸연 실리카, 보크사이트, 지오폴리머 부석, 펠라이트, 푸믹사이트(pumicsite) 또는 이들의 조합물인 조성물.

[0071] 구체예 6. 구체예 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 재생된 폴리머 물질이 하이드로필링 공정으로부터의 재생된 폴리머, 저밀도 폴리에틸렌, 농업용 필름 페스트리트으로부터의 폴리머, 도시 페스트리트으로부터의 폴리머, 의료 페스트리트으로부터의 폴리머, 또는 이들의 조합물을 포함하는 조성물.

[0072] 구체예 7. 구체예 1 내지 6 중 어느 하나에 있어서, 재생된 폴리머 물질이 셀룰로오즈를 포함하는 조성물.

[0073] 구체예 8. 구체예 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 복합물이 건조 가공 또는 용융 가공으로부터 유도되는 조성물.

[0074] 구체예 9. 구체예 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, 고 종횡비 충전제가 2:1 보다 큰 종횡비를 갖는 조성물.

[0075] 구체예 10. 재생된 폴리머 컴파운드, 고 종횡비 충전제, 및 경량 충전제의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기판을 포함하는 물품.

[0076] 구체예 11. 구체예 10에 있어서, 고 종횡비 충전제는 2:1 보다 큰 종횡비를 갖는 물품.

- [0077] 구체예 12. 구체예 10 또는 11에 있어서, 경량 충전제가 팽창된 화산재, 펠라이트, 부석, 세노스피어, 유리 미소구체, 세라믹 미소구체, 폴리머 미소구체, 발포된 폴리머 비드, 셀룰로오즈 섬유, 또는 이들의 조합물인 물품.
- [0078] 구체예 13. 구체예 10 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 기판이 무기 충전제, 유기 충전제, 커플링제, 건조제, 윤활제, 항균제 또는 이들의 조합물 중 하나 이상으로부터 추가로 유도되는 물품.
- [0079] 구체예 14. 구체예 13에 있어서, 무기 충전제가 화산재, 운모, 칼슘 카보네이트, 탈크, 플라이 애시, 안산암, 장석, 알루미노실리케이트 클레이, 흑요석, 규조토, 실리카, 발연 실리카, 보크사이트, 지오플리머 부석, 펠라이트, 푸믹사이트 또는 이들의 조합물인 물품.
- [0080] 구체예 15. 구체예 10 내지 14 중 어느 하나에 있어서, 기판이 700 MPa 초파의 굴곡탄성율, 적어도 300 J/m의 노치드 충격 강도, 적어도 4%의 인장 신율, 및 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수 중 적어도 두 개를 나타내는 물품.
- [0081] 구체예 16. 구체예 10 내지 15 중 어느 하나에 있어서, 기판이 약 0.5 내지 1.6 g/cm³, 약 0.7 내지 1.2 g/cm³, 또는 약 0.5 내지 1.0 g/cm³의 비중을 나타내는 물품.
- [0082] 구체예 17. 구체예 10 내지 16 중 어느 하나에 있어서, 기판이 실온에서 24시간 동안 수중 침지 후에 나타내는 경우에 10% 미만의 물흡수율을 나타내는 물품.
- [0083] 구체예 18. 구체예 10 내지 17 중 어느 하나에 있어서, 물품이 바닥재 기판, 지붕 판넬, 해양 판넬, 콘크리트 폼, 벽 판넬, 도어 판넬, 자동차 판넬, 항공우주 판넬 또는 신호 판넬인 물품.
- [0084] 구체예 19. 구체예 10 내지 18 중 어느 하나에 있어서, 물품이 기판의 표면에 적용되는 표시를 포함하는 물품.
- [0085] 구체예 20. 구체예 10 내지 19 중 어느 하나에 있어서, 기판의 표면에 접합된 폴리머를 추가로 포함하는 물품.
- [0086] 구체예 21. 구체예 20에 있어서, 폴리머가 열압축 접합 동안에 복합물과 동시 분산되는 물품.
- [0087] 구체예 22. 구체예 20에 있어서, 폴리머가 기판의 열팽창계수와 실질적으로 유사한 열팽창계수를 갖는 물품.
- [0088] 구체예 23. 구체예 10 내지 22 중 어느 하나에 있어서, 기계 방향에서의 기판의 굴곡탄성율이 가로 기계 방향에서 기판의 굴곡탄성율의 적어도 30%, 적어도 20%, 또는 적어도 10%인 물품.
- [0089] 구체예 24. 구체예 10 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 기계 방향에서의 기판의 열팽창계수가 가로 기계 방향(transverse machine direction)에서 기판의 열팽창계수의 적어도 30%, 적어도 20%, 또는 적어도 10%인 물품.
- [0090] 구체예 25. 구체예 10 내지 24 중 어느 하나에 있어서, 기계 방향에서의 기판의 충격 강도가 가로 기계 방향에서 기판의 충격 강도의 적어도 30%, 적어도 20%, 또는 적어도 10%인 물품.
- [0091] 구체예 26. 구체예 10 내지 25 중 어느 하나에 있어서, 기판이 열팽창 시험 방법에 따라 0.5% 미만, 또는 0.35% 미만의 열팽창율을 갖는 물품.
- [0092] 구체예 27. 폴리머 및 경량 충전제, 및 임의적으로 유기 충전제 또는 무기 충전제 또는 이들의 조합물의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기판을 포함하는 물품으로서, 기판이 약 1.6 g/cm³ 미만의 비중, 및 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수를 갖는 물품.
- [0093] 구체예 28. 구체예 27에 있어서, 기판이 열팽창 시험 방법에 따라 0.5% 미만의 열팽창율을 갖는 물품.
- [0094] 구체예 29. 폴리머 매트릭스, 고 종횡비 충전제, 및 경량 충전제, 및 임의적으로 유기 충전제 또는 무기 충전제 또는 이들의 조합물의 복합물을 포함하는 물품으로서, 복합물이 약 0.5 내지 1.6 g/cm³의 비중, 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수, 및 실온에서 24 시간 동안 수중 침지 후에 나타내는 경우에 10% 미만의 물흡수율을 나타내는 물품.
- [0095] 구체예 30. 재생된 폴리머 컴파운드를 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기판을 포함하는 물품.
- [0096] 구체예 30에 있어서, 재생된 폴리머 물질이 하이드로필링 공정으로부터의 재생된 폴리머, 저밀도 폴리에틸렌, 농업용 필름 폐스트립으로부터의 폴리머, 도시 폐스트립으로부터의 폴리머, 의료 폐스트립으로부터의 폴리머, 또는 이들의 조합물을 포함하는 물품.
- [0097] 구체예 32. (i) 재생된 폴리머 물질 또는 폴리머 컴파운드, 및 (ii) 고 종횡비 충전제 (iii) 경량 충전제, 및 임의적으로 (iv) 유기 또는 무기 충전제의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기판을 포함하며, 기판이

약 0.5 내지 1.6 g/cm³의 비중, 70 μm/m/K 미만의 열팽창계수, 열팽창 시험 방법에 따라 0.5% 미만의 열팽창율, 및 실온에서 24시간 동안 수중 침지 후에 나타내는 바와 같이 10% 미만의 물흡수율 중 두 개 이상을 나타내는 물품.

[0098] 구체예 33. 기판을 형성하기 위해 복합물을 열압축 접합하는 것을 포함하는 방법으로서, 복합물이 재생된 폴리머 컴파운드인 방법.

[0099] 구체예 34. 구체예 33에 있어서, 고 종횡비 충전제, 경량 충전제, 또는 이들의 조합물 중 하나 이상을 추가로 포함하는 방법.

[0100] 구체예 35. 구체예 33 또는 34에 있어서, 무기 충전제, 유기 충전제, 커플링제, 건조제, 윤활제, 항균제 또는 이들의 조합물 중 하나 이상을 추가로 포함하는 방법.

[0101] 구체예 36. 구체예 33 내지 35 중 어느 하나에 있어서, 복합물이 다른 폴리머 컴파운드와 함께 동시에 분산되며, 열압축 접합 시에 다층 기판을 형성하는 방법.

[0102] 구체예 37. 구체예 33 내지 35 중 어느 하나에 있어서, 기판 상에 층으로서 형성되는 접착제 조성물을 적용하는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0103] 구체예 38. 구체예 37에 있어서, 접착제 조성물을 접합하기 전에 기판을 표면 처리하는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0104] 구체예 39. 구체예 33 내지 39 중 어느 하나에 있어서, 기판의 표면에 심미층을 접합하는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0105] 구체예 40. 구체예 39에 있어서, 기판에 심미층을 접합하기 전에 기판의 표면을 처리하는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0106] 구체예 41. 구체예 39에 있어서, 접착제가 기판에 심미층을 접합하는 방법.

[0107] 구체예 42. 구체예 33 내지 41 중 어느 하나에 있어서, 기판이 바닥재 기판, 지붕 기판, 해양 판넬, 콘크리트 폼, 벽 판넬, 도어 판넬, 자동차 판넬, 항공우주 판넬 또는 신호 판넬인 방법.

[0108] 구체예 43. (a) 제1 회전 벨트 상에 복합물을 분산시키되, 복합물이 (i) 재생된 폴리머 컴파운드, 또는 (ii) 재생된 폴리머 물질 및 경량 충전제, 및 임의적으로 유기 충전제 또는 무기 충전제 또는 이들의 조합물 중 하나 이상으로부터 유도된 것이고,

(b) 제1 회전 벨트와 제2 회전 벨트 사이에서 복합물을 열압축 접합시켜 기판을 형성하는 것을 포함하는 방법.

[0110] 구체예 44. 구체예 43에 있어서, 복합물 상에 제2 컴파운드의 층을 분산시켜 다층 물품을 형성하는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0111] 구체예 45. 구체예 44에 있어서, 제2 컴파운드가 커플링제, 접착제 또는 이들의 조합물을 포함하는 방법.

[0112] 구체예 46. 구체예 43 내지 45 중 어느 하나에 있어서, 기판의 표면에 물질 시트를 접합시키는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0113] 구체예 47. 구체예 43 내지 46 중 어느 하나에 있어서, 기판의 표면을 처리하는 것을 추가로 포함하는 방법.

[0114] 구체예 48. 구체예 43 내지 47 중 어느 하나에 있어서, 처리가 플라즈마 처리, 실란 처리, 열 처리, 코로나 처리, 또는 이들의 조합을 포함하는 방법.

[0115] 구체예 49. (a) (i) 재생된 폴리머 물질 또는 폴리머, 및 (ii) 경량 충전제 및 임의적으로 유기 충전제 또는 무기 충전제 또는 이들의 조합물의 복합물을 열압축 접합시킴으로부터 유도된 기판, 및

(b) 기판의 표면에 접합된 제2 층을 포함하는 다층 물품.

[0117] 구체예 50. 구체예 49에 있어서, 제2 층이 심미층, 보강층, 소음 감쇄층, 접착층, 접합 가능한 층, 지지층, 프린팅 가능한 층, 폴리머 층, 반사층, 또는 이들의 조합인 다층 물품.

[0118] 구체예 51. 구체예 49 또는 50에 있어서, 제2 층이 심미층인 다층 물품.

[0119] 구체예 52. 구체예 51에 있어서, 심미층에 대해 반대편인 기판의 표면에 접합된 보강층을 추가로 포함하는 다층

물품.

[0120] 구체예 53. 구체예 51에 있어서, 심미층에 대해 반대편인 기판의 표면에 접합된 소음 감쇄층을 추가로 포함하는 다층 물품.

[0121] 구체예 54. 구체예 51에 있어서, 심미층이 접착제로 기판에 접합되는 다층 물품.

[0122] 구체예 55. 구체예 54에 있어서, 접착제가 핫멜트 접착제, 감압 접착제, 또는 경화 가능한 접착제를 포함하는 다층 물품.

[0123] 구체예 56. 구체예 51 내지 55 중 어느 하나에 있어서, 기판과 심미층 사이에 정위된 접합 가능한 층을 추가로 포함하는 다층 물품.

[0124] 구체예 57. 구체예 56에 있어서, 접합 가능한 층이 작용성 폴리머 및 작용성 폴리올레핀을 포함하는 다층 물품.

[0125] 구체예 58. 구체예 51 내지 57 중 어느 하나에서, 기판과 심미층 사이에 접합된 지지층을 추가로 포함하는 다층 물품.

[0126] 구체예 59. 구체예 58에 있어서, 지지층이 코르크, 코르크 복합물, 폴리머 층, 금속화된 폴리머 층, 반사층, 프린트 수용층 또는 이들의 조합인 다층 물품.

[0127] 구체예 60. 구체예 52에 있어서, 보강층이 벌집 구조, 포움 구조, 충전된 벌집 구조, 충전된 폴리머 복합물, 또는 이들의 조합인 다층 물품.

[0128] 구체예 61. 구체예 49 내지 60 중 어느 하나에 있어서, 기판이 700 MPa 초파의 굴곡탄성율, 적어도 300 J/m의 노치드 충격 강도, 적어도 4%의 인장 신율, 열팽창 시험 방법에 따라 0.5% 미만의 기판 열팽창율, 및 70 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ 미만의 열팽창계수 중 적어도 두 개를 나타내는 다층 물품.

[0129] 구체예 62. 구체예 49 내지 61 중 어느 하나에 있어서, 기계 방향에서 기판의 굴곡탄성율이 가로 기계 방향에서 기판의 굴곡탄성율의 적어도 30%, 적어도 20%, 또는 적어도 10%인 다층 물품.

[0130] 구체예 63. 구체예 49 내지 62 중 어느 하나에 있어서, 기계 방향에서의 기판의 열팽창계수가 가로 기계 방향에서 기판의 열팽창계수의 적어도 30%, 적어도 20%, 또는 적어도 10%인 다층 물품.

[0131] 구체예 64. 구체예 49 내지 63 중 어느 하나에 있어서, 기계 방향에서의 기판의 충격 강도가 가로 기계 방향에서 기판의 충격 강도의 적어도 30%, 적어도 20%, 또는 적어도 10%인 다층 물품.

[0132] 구체예 65. 구체예 49 내지 64 중 어느 하나의 다층 물품으로부터 생성된 바닥재 세그먼트를 포함하는 물품.

[0133] 구체예 66. 구체예 65에 있어서, 바닥재 세그먼트가 대향하는 에지 표면을 가지며, 각각의 에지 표면이 프로파일을 갖는데, 하나의 에지 표면이 연결 프로파일을 가지며, 마주하는 에지 표면이 수용 프로파일을 갖는 물품.

[0134] 구체예 67. 구체예 65에 있어서, 다수의 바닥재 세그먼트를 추가로 포함하는 물품으로서, 각각이 대향하는 에지 표면을 가지며, 각각의 에지 표면이 프로파일을 갖는데, 하나의 에지 표면이 연결 프로파일을 가지며, 마주하는 에지 표면이 수용 프로파일을 가지며, 제1 바닥재 세그먼트의 연결 프로파일이 제2 바닥재 세그먼트의 수용 프로파일에 끼워지는 물품.

[0135] 구체예 68. 상기 구체예들 중 어느 하나에 있어서, 복합물 또는 재생된 폴리머 물질이 항산화제, 광안정화제, 섭유, 빌포제, 포우밍 첨가제, 블로킹방지제, 열안정화제, 충격 향상제, 살생물제, 상용화제, 난연제, 가소제, 접착부여제, 착색제, 가공 보조제, 윤활제, 접착 촉진제, 안료, 또는 이들의 조합물으로부터 선택된 첨가제를 포함하는 조성물, 물품, 방법 또는 다층 물품.

[0136] 구체예 69. 재생된 폴리머 물질, 팽창된 화산재, 셀룰로오즈 물질, 및 무기 충전제를 포함하는 조성물.

[0137] 실시예

[0138] 표 1. 물질

물질	설명
재생된 폴리머	재생 LDPE, AERT, Inc (Springdale, AR)로부터 상업적으로 입수 가능함
PP	Profax 6301, 폴리프로필렌, LyondellBasell Corp. (Houston, TX)로부터 상업적으로 입수 가능함
충전제 1	건조 화산 광석, Kansas Minerals, Inc. (Mankato, KS)로부터 상업적으로 입수 가능함
충전제 2	칼슘 카보네이트, GLC1012C, Great Lakes Calcium (Green Bay, WI)으로부터 상업적으로 입수 가능함
충전제 3	120 메시 단풍나무 목재 섬유, American Wood Fibers (Schofield, WI)로부터 상업적으로 입수 가능함
충전제 4	EC14/738 4mm Thermoflow 738 유리섬유, Johns Manville Corp. (Waterville, OH)로부터 상업적으로 입수 가능함
경량 충전제	Kamco 5, 평창된 화산재, Kansas Minerals, Inc. (Mankato, KS)로부터 상업적으로 입수 가능함
건조제	Polycal OFT15 칼슘 옥사이드, Mississippi Lime (St Louis, MO)으로부터 상업적으로 입수 가능함
윤활제	Drakeol 600, Calumet Specialty Products (Indianapolis, IN)로부터 상업적으로 입수 가능함

[0139]

[0140] 실시예 1 및 2의 제조

[0141] 복합 시트 샘플 실시예 1 및 2를 하기 프로토콜을 사용하여 제조하고 시험하였다. 플레이크 PP, 충전제 및 첨가제를 큰 폴리에틸렌 백에서 건식 블렌딩하였다. 얻어진 물질을 TechnoPartner Samtronic (Goppingen, Germany)으로부터 상업적으로 입수 가능한 이중 벨트 프레스를 이용하여 대략 3.0 mm의 두께 및 1200 mm의 폭을 갖는 시트로 연속적으로 압축 성형하였다. 샘플을 모든 가열 구역에 대해 200°C로 처리하고, 냉각 구역에 대해 70°C로 처리하였다. 라인 속도는 1.0 m/분이었다. 얻어진 시트 샘플을 300 mm x 300 mm 시험 시편으로 기계가 공하였다. 열팽창 시험 방법을 이용하여 팽창 백분율을 측정하였다. 판넬의 15 cm x 15 cm 샘플을 마이크로미터(micrometer)를 사용하여 실온(25°C)에서 X 및 Y 치수 둘 모두로 측정하였다. 샘플을 후속하여 70°C로 셋팅된 실험실 오븐에 배치시켰다. 1시간 후에, 샘플을 오븐에서 꺼내고, 바로 마이크로미터를 이용하여 X 및 Y 치수로 측정하였다. 팽창 백분율을 후속하여 이러한 2회의 측정으로부터 결정하였다. 수분 흡수율을 또한 각 포뮬레이션에 대해 측정하였다. 이를 위하여, 대략 15 cm x 15 cm 샘플의 질량을 먼저 측정하였다. 샘플을 후속하여 실온에서 수욕(water batch)에 배치시켰다. 24시간 후에, 샘플을 욕에서 꺼내고, 페이퍼 타월로 건조하게 닦아내어 표면 수분을 제거하고 계량하였다. % 수분 흡수율을 후속하여 이러한 측정으로부터 결정하였다. 비중을 아르키메데스 방법을 이용하여 모든 샘플에 대해 측정하였다. 실시예 1 및 2의 얻어진 성질은 표 2에 보고되었다.

[0142] 실시예 3 내지 11의 제조

[0143] 실시예 3 내지 11을, 실시예 3 내지 11이 건식 블렌딩한 후에, 이를 후속하여 Dake 압축 성형 프레스 (Dake, Inc. (Grand Haven, MI)로부터 상업적으로 입수 가능함)에서 압축 성형하여 시험 시편으로 형성시키는 것을 제외하고 실시예 1 및 2와 동일한 방식으로 제조하였다. 샘플을 이러한 장치에서 200°C 및 5톤의 압력에서 5분 동안 가압하였다. 얻어진 샘플을 띠톱(band saw)을 이용하여 대략 7.5 cm x 7.5 cm의 샘플로 다듬고, 상기에 기술된 바와 같이 열팽창율 및 수분 흡수율에 대해 시험하였다.

[0144] 표 2. 실시예 1 및 2에 대한 실험 포뮬레이션

샘플	PP	충전제 1	경량 충전제	윤활제
1	58	30	5	2
2	58	25	10	2

[0145]

[0146]

표 3. 실시예 3 내지 11에 대한 실험 포뮬레이션

샘플	재생된 폴리머	총전제 1	총전제 2	총전제 3	총전제 4	경량 총전제	건조제
3	96.5	-				2.5	1
4	94					5.0	1
5	79					20	1
6	69					30	1
7	69	25				5	1
8	59	25		10		5	1
9	69	20		5		5	1
10	59		35			5	1
11	59	35				5	1

[0147]

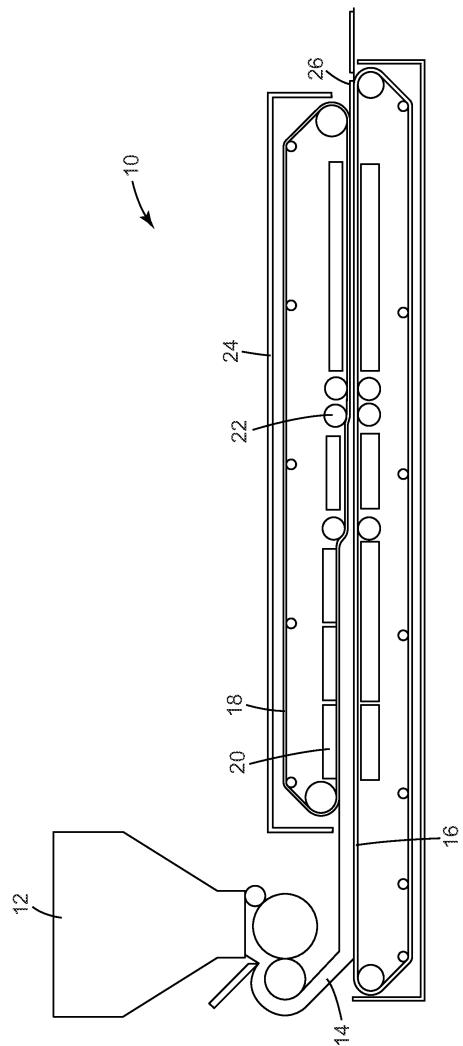
표 4. 실시예 1 내지 11의 물리적 성질

샘플	열팽창율 (%)	수분 흡수율 (%)	비중 (g/cm ³)
1	0.23	0.01	1.04
2	0.18	0.02	0.98
3	0.49	0.10	0.94
4	0.41	0.16	0.86
5	0.20	13.2	0.65
6	0.06	42.4	0.49
7	0.26	9.7	1.04
8	0.12	9.06	1.10
9	0.28	1.47	1.02
10	0.30	11.3	1.10
11	0.27	20.2	1.10

[0149]

도면

도면1



도면2

