(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월10일
(11) 등록번호 10-1927269
(24) 등록일자 2018년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/12 (2006.01) *B32B 5/02* (2006.01)
C08J 5/24 (2006.01) *D06M 15/15* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7008654
(22) 출원일자(국제) 2011년09월20일
심사청구일자 2016년09월06일
(85) 번역문제출일자 2013년04월04일
(65) 공개번호 10-2014-0001858
(43) 공개일자 2014년01월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/052334
(87) 국제공개번호 WO 2012/040189
국제공개일자 2012년03월29일
(30) 우선권주장
61/384,521 2010년09월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090105948 A*
KR1020100040851 A*
JP2001049134 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
페더럴-모걸 파워트레인 엘엘씨
미국 미시간주 48034 사우스필드 웨스트 일레븐 마일 로드 27300
(72) 발명자
포페 클레이톤
미국 뉴욕 14850 이타카 이스트우드 애비뉴 210
달리 마르크
미국 뉴욕 14850 이타카 헤이츠 로드 763
아르드 캐서린
미국 뉴욕 13053 드라이든 힐튼 로드 7
(74) 대리인
특허법인와이에스장

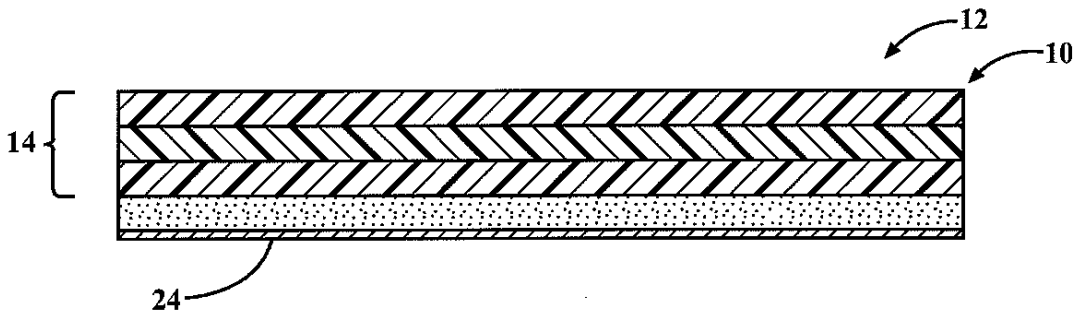
전체 청구항 수 : 총 31 항 심사관 : 한정석

(54) 발명의 명칭 **접착 부직층 및 생분해성 수지-섬유층을 갖는 복합 판넬 및 그것의 제조 방법**

(57) 요 약

접착 부직층 및 생분해성 수지-섬유층을 갖는 복합 판넬 및 그것의 제조 방법이 제공된다. 판넬은 카드보드 및 원하는 두께로 함께 열에 의해 접착된 열접착성 텍스타일 섬유를 포함하는 부직 매트를 포함한다. 판넬은 매트에 접착된 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 생분해성 폴리머 조성물을 포함한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

카드보드 및 열접착성 텍스타일 섬유를 포함하는 적어도 하나의 부직 매트; 및

상기 적어도 하나의 부직 매트에 접착된 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트;를 포함하고,

상기 적어도 하나의 부직 매트는 다양한 밀도를 가지고,

상기 적어도 하나의 부직 매트는 외주 지역 및 중심 지역을 가지며, 상기 외주 지역은 상기 중심 지역에 비해 증가된 밀도를 갖고,

상기 적어도 하나의 부직 매트는 양 측면을 가지며, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트는 상기 측면 중 하나에 부착되고, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트의 반대쪽 측면에 부착되는 스크림 층을 더 포함하는, 합성 부재.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 부직 매트는 중간 접착제 없이 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트에 접착되는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트는 복수의 생분해성 폴리머 조성물 시트를 포함하는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 부직 매트 및 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트는 다양한 밀도를 갖는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 부직 매트는 다양한 밀도를 갖고, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트는 실질적으로 균일한 밀도를 갖는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 부직 매트 및 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트 중 적어도 하나는 다양한 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 부직 매트는 양 측면을 가지며, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트는 상기 측면 중 하나에 부착되고, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트의 반대쪽 측면에 부착되는 카펫 층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물 시트는 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 단백질은 콩 단백질 이외인 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 단백질은 식물-기반 단백질인 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 12

제 9항에 있어서, 상기 단백질은 동물-기반 단백질인 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 13

제 9항에 있어서, 상기 단백질은 콩-기반 단백질인 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 14

제 1항에 있어서, 상기 카드보드는 아시아 카드보드인 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 15

제 1항에 있어서, 상기 합성 부재는 "성형된 대로" 넷 셰이프(net shape)인 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 16

제 1항에 있어서, 난연제, 살생물제 및 바인더를 포함하는 화학적 혼합물은 상기 적어도 하나의 부직 매트의 적어도 하나의 표면에 도포되고, 건조되고 경화되는 것을 특징으로 하는 합성 부재.

청구항 17

카드보드를 미리 결정된 크기의 감소된 크기 조각들로 세분하고 카드보드의 감소된 크기의 조각들을 열접착성 텍스타일 섬유와 조합하는 단계;

원하는 두께의 적어도 하나의 부직 매트를 생산하기 위해 카드보드의 조각들을 열접착성 텍스타일 섬유와 열에 의해 접착시키는 단계;

단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물을 제조하는 단계;

생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계;

상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계 이후에, 닙 롤을 사용하지 않고 스크림층을 생분해성 폴리머 조성물이 부착된 면과 반대쪽 부직 매트의 측면에 적층하는 단계 및 초기에 생산된 대로의 매트의 두께를 유지하는 단계;를 포함하고,

상기 적어도 하나의 부직 매트는 다양한 밀도를 가지고, 상기 적어도 하나의 부직 매트는 외주 지역 및 중심 지역을 가지며, 상기 외주 지역은 상기 중심 지역에 비해 증가된 밀도를 갖는, 복합 판넬을 제조하는 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계는 별도의 중간 접착제를 사용하지 않고 적어도 하나의 부직 매트를 적어도 하나의 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서, 상기 카드보드는 아시아 카드보드인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 17항에 있어서, 상기 단백질은 콩 단백질 이외인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제 17항에 있어서, 상기 단백질은 식물-기반 단백질인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

제 17항에 있어서, 상기 단백질은 동물-기반 단백질인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24

제 17항에 있어서, 상기 단백질은 콩 단백질원으로부터의 콩-기반 단백질인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

제 17항에 있어서, 상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계 이후에, 복합 판넬을 넷 셰이프로 성형하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26

제 17항에 있어서, 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계 중에 다양한 밀도의 영역을 갖는 복합 판넬을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 27

제 26항에 있어서, 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계 중에 다양한 두께의 영역을 갖는 복합 판넬을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28

제 17항에 있어서, 상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계는 실질적으로 일정한 압력 하에 단일 단계 압력을 사용하여 부직 매트를 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29

제 17항에 있어서, 상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계는 다양한 압력 하에 단일 단계 압력을 사용하여 부직 매트를 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30

제 17항에 있어서, 상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계는 다양한 압력 하에 두 단계 압력을 사용하여 부직 매트를 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31

제 17항에 있어서, 상기 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시키는 단계 이후에, 카펫층을 생분해성 폴리머 조성물이 부착된 면과 반대쪽 부직 매트에 접착시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 32

제 17항에 있어서, 상기 조합하는 단계는 실질적으로 균질의 혼합물을 형성하기 위해서 스테이플 섬유를 카드보드 조각들 및 열접착성 텍스타일 섬유와 혼합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 33

제 17항에 있어서, 카드보드의 조각들을 열접착성 텍스타일 섬유와 열에 의해 접착시키는 단계 이후에, 난연제, 살생물제 및 바인더를 포함하는 화학적 혼합물을 부직 매트의 적어도 하나의 표면에 도포하고, 초기에 생산된 대로의 부직 매트의 두께를 유지한 다음, 부직 매트를 건조 및 경화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원에 대한 상호-참조**

[0002] 이 출원은 2010년 9월 20일 출원된 미국 가출원 일련 번호 61/384,521의 이익을 주장하며, 이것은 전문이 본원에 참고로 포함된다.

[0003] **기술 분야**

[0004] 본 발명은 일반적으로 다층 판넬 및 그것의 제조 방법에 관한 것이고, 더 구체적으로는 적어도 부분적으로 녹색 폐기물 구성물질 및 녹색 증강제와 조합하여 단백질을 함유하는 생분해성 폴리머 조성물로 제조된 흡음, 열 및/또는 구조적 판넬에 관련된다.

배 경 기 술

[0005] 부직포 및 부직 재료의 제조와 연관된 비용을 감소시키기 위해서, 및 환경에 대한 잠재적으로 부정적인 영향을 최소화하기 위해서, 많은 소비재는 재활용된 구성물질을 사용하여 제조된다. 예를 들어, 미국의 자동차 제조 업체는 다양한 용도를 갖는, 흡음 및/또는 단열 재료를 포함하는 부직포 및 부직 재료를 제조하기 위해 재활용된 재료를 사용한다. 흡음 비히클 판넬을 제조하기 위해 사용되는, 일부 재생되거나 재활용된 재료는 예를 들어, 면, 폴리에스테르, 나일론, 또는 재활용된 직물 섬유의 블렌드와 같은 직물 쇼디 (shoddy)를 포함한다. 면 쇼디는 미사용 또는 재활용된 직물 조각들로 만들어지는데, 이것은 조합되고 바느질되어 부직포를 형성한다. 오일을 흡수하기 위해 제한적으로 사용된, 재활용된 표준 카드보드 종이 또는 섬유로 제조된 또 다른 제품은 Ecco 종이이다. Ecco 종이를 제조하는 공정에서, 표준 카드보드 섬유는 통상적인 습식 재활용 기술을 사용하여 분쇄되며, 재활용된 카드보드의 구성물질 바인더 성분은 폐기물 스트림으로 플러싱되고, 남은 섬유는 다양한 첨가제와 조합된다.

[0006] 미국 상업 단체 및 소비재 제조 업체, 예를 들어, 자동차 부품 및 오리지날 장비 제조 업체는 다양한 아시아 국가, 예를 들어, 중국 및 한국으로부터의 많은 출하물을 저급 "아시아 카드보드"로 제조된 박스 또는 컨테이너에 수용한다. 아시아 카드보드는 이전에 재활용된 소나무 카드보드의 매우 짧고, 매우 미세한 섬유, 뿐만 아니라 대나무 및 벼 섬유의 구성물질을 갖는다. 이런 이유로, 아시아 카드보드를 종이 분쇄 공정 (paper mill process)을 통해 종이, 카드보드 또는 다른 구조적 판넬 제품으로 재활용하려는 시도는 실패하였으며, 아시아 카드보드의 매우 미세한 구성물질은 종이/카드보드 제조 공정에서 펄프를 운반하기 위해 사용된 스크린 또는 메시를 통과하여 재활용 공정의 결과로 얻은 폐기물 스트림을 통해 환경으로 플러싱된다. 추가로, 언급된 바와 같이, 아시아 카드보드의 미세한 구성물질은 공정 중에 미세 섬유의 고유한 조밀화로 인해, 폐기물 스트림으로 플러싱되는 것과 별도로, "고 로프트 저 밀도" 최종 제품을 제작하는데 있어서 추가의 어려움을 제공한다. 따라서, 적어도 이들 이유들로, 아시아 카드보드는 전형적으로 폐기물인 것으로 생각되고, 따라서, 상대적으로 고 노동 비용으로 표준 카드보드와 분류되고 매립지로 보내지거나 (분류 중에, 아시아 카드보드는 그것의 상대적으로 박약한 구조 및 그것의 담갈색 또는 녹색 계열 색상으로 인해 표준 카드보드로부터 쉽게 구별 가능하다), 곤포 (bale)에 약 5% 이상의 아시아 카드보드가 있다면, 또한 제품 제조 업체 및 환경에 상대적으로 고 비용으로, 보통 재활용 가능한 재료와 함께 아시아 카드보드를 함유한 전체 곤포는 스크랩된다.

[0007] 환경을 오염시키고 지속하는 것에 관한 추가의 우려가 신속하게 증가하고 있다. 주 공급 원료로서 석유 및 나무

를 사용하지 않고, 대신에 지속 가능한 자원, 예를 들어, 식물을 기반으로 하는 환경-친화적으로 충분히 지속 가능한 "녹색" 폴리머, 수지 및 복합체를 개발하기 위해 대규모 연구 노력을 기울이고 있다. 이러한 식물-기반 녹색 재료는 전형적으로 생분해성이고 따라서 그것들의 유용한 삶의 끝에 환경을 해롭게 하지 않고 쉽게 처분되거나 퇴비로 사용될 수 있다. 많은 나라에서 사용된 삼베, 아마, 리넨, 대마, 대나무, 등과 같은 섬유는 지속 가능할 뿐만 아니라 매년 재생 가능하다. 그것들의 적당한 기계적 성질 때문에, 플라스틱의 보강 및 다양한 용도를 위한 복합체의 제작에서 그것들의 사용에 노력을 기울이고 있다. 이러한 섬유는, 단독으로, 얀, 직물 또는 부직 매트의 구성 요소로서, 또는 이들의 다양한 조합으로 사용될 수도 있다. 삼베, 아마, 리넨, 삼, 대나무, 케이폭 (kapok), 등과 같은 식물 섬유, 및 변형된 전분 및 단백질과 같은 수지를 사용하여 제작된 완벽한 녹색 복합체는 이미 입증되었고 상업화되었다. 인산 중의 셀룰로스의 용액을 회전시킴으로써 제조되는 고강도 액정 (High strength liquid crystalline; LC) 셀룰로스 섬유는 충분히 높은 강도 및 강성을 복합체에 부여하여 그것들을 구조적 용도에 유용하게 할 수 있다. 하지만, 천연 섬유는 그라피테, 아라미드, 등과 같은 고강도 섬유와 비교하여 일반적으로 약하기 때문에, 그것들을 함유하는 복합체는 전형적으로 상대적으로 불량한 기계적 성질을 갖지만, 그것들은 나무와 비슷하거나 그보다 더 좋을 수도 있다. 따라서, 이러한 복합체는 높은 기계적 성능이 필요하지 않은 용도, 예를 들어, 포장, 제품 케이싱, 하우징 및 자동차 판넬, 등에 적합하다. 이 용도들이 큰 시장을 대표하기 때문에, 생분해성 천연 재료를 함유하는 복합체의 사용의 증가는 실질적으로 석유-기반 플라스틱/폴리머 소비의 감소에 기여해야 한다.

[0008] 지속 가능한 근원의 재생 가능한 재료의 사용은 다양한 용도에서 증가하고 있다. 생복합체는 자연에서 만들어지거나 합성으로 생산될 수 있는 재료이고, 그것들의 구조의 천연 섬유와 같은, 어떤 유형의 자연 발생 재료를 포함한다. 그것들은 천연 셀룰로스 섬유와 재생 가능한 원료에 기초한 생폴리머, 수지, 또는 바인더와 같은 다른 자원과의 조합을 통해 형성될 수도 있다. 생복합체는 다양한 용도, 예를 들어, 건축 자재, 구조 및 자동차 부품, 흡착제, 접착제, 고착제 및 분해 가능한 폴리머에 대하여 사용될 수 있다. 이들 재료들의 사용의 증가는 생태학 및 경제학 사이의 균형의 유지를 제공한다. 식물 섬유의 성질은 최종 생복합체의 성능을 개선하기 위해 물리적 및 화학적 기술을 통해 변형될 수 있다. 생복합체를 만들기 위해 적합한 성질을 갖는 식물 섬유는, 예를 들어, 삼, 양마, 삼베, 아마, 사이잘 (sisal), 바나나, 파인애플, 라미 (ramie) 및 케이폭을 포함한다.

[0009] 단백질 및 전분과 같은, 다양한 천연 식물 자원으로부터 유래한 생폴리머는 풍부하고, 재생가능하고 값이 싸기 때문에 석유 플라스틱에 대한 대체 재료로서 간주 되었다. 대두의 광범위한 국내 재배는 수많은 연구를 그것들의 부산물로부터 유래한 생폴리머의 개발로 이끌었다. 콩 단백질은 그것이 풍부하고, 재생 가능하고 값이 싸기 때문에 석유 기반 플라스틱에 대한 중요한 대안이다. 콩 단백질은 20개의 다른 아미노산을 함유하는 복합 거대분자 폴리펩티드인데 생분해성 플라스틱으로 전환될 수 있다. 하지만 콩 단백질 플라스틱은 낮은 강도 및 높은 수분 흡수의 불이익을 제공한다. 따라서, 생분해성 수지 및 이들의 복합체에 대한 필요가 남아있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 한 양태에 따라, 접착 부직층 및 생분해성 수지-섬유층을 갖는 복합 판넬을 제조하는 방법이 제공되며, 시트 재료로도 언급되는, 제조된 판넬은 구조 및/또는 흡음 및/또는 열 판넬 및/또는 다른 판넬 부재를 형성하는데 유용하다. 방법은 카드보드를 제공하는 단계 및 카드보드를 정해진 크기의 감소된 크기 조각들로 분쇄하는 단계를 포함한다. 게다가, 매트를 형성하기 위해 감소된 크기 조각들의 카드보드와 열접착성 텍스타일 섬유를 조합하고 부직 매트를 형성하기 위해 구성물질 성분과 열에 의해 접착시킨다. 게다가, 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 생분해성 폴리머 조성물을 제조한다. 이후, 생분해성 폴리머 조성물을 부직 매트에 접착시킨다.

[0011] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 아시아 카드보드로서 카드보드를 제공하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 닙 롤 (nip roll)을 사용하지 않고 스크림 (scrim) 층을 매트의 적어도 한 면에 적층하는 단계 및 초기에 생산된 대로의 매트의 두께를 유지하는 단계를 포함한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 콩 단백질 이외의 단백질을 제공하는 단계를 포함한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 식물-기반 단백질로서 단백질을 제공하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 동물-기반 단백질로서 단백질을 제공하는 단계를 포함한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 콩 단백질원의 콩-기반 단백질로서 단백질을 제공하는 단계를 포함한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 복합 판넬을 넷 셰이프 (net shape)로 성형하는 단계를 포함한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 접착 단계 중에 다양한 밀도의 영역을 갖는 복합 판넬을 형성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 접착 단계 중에 다양한 두께의 영역을 갖는 복합 판넬을 형성하는 단계를 포함한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 접착 단계 중에 균일한 두께 및 밀도를 갖는 복합 판넬을 형성하는 단계를 포함한다.

[0021] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 매트를 실질적으로 일정한 압력 하에 단일 단계 프레스를 사용하여 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 매트를 다양한 압력 하에 단일 단계 프레스를 사용하여 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 매트를 다양한 압력 하에 두 단계 프레스를 사용하여 생분해성 폴리머 조성물에 접착시키는 단계를 포함한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 실질적으로 균질의 혼합물을 형성하기 위해 스테이플 (staple) 섬유를 카드보드 조각들 및 열 접착성 텍스타일 섬유와 혼합한 다음 혼합물로부터 웹 (web)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 방법은 난연제, 살생물제 및 바인더를 포함하는 화학적 혼합물을 부직 매트의 적어도 하나의 표면에 도포하고 초기에 생산된 대로 부직 매트의 두께를 유지하는 단계 및 부직 매트를 건조하고 경화하는 단계를 포함한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 접착 부직층 및 생분해성 수지-섬유층을 갖는 복합 판넬이 제공된다. 판넬은 원하는 두께로 함께 열에 의해 접착된 카드보드 및 열접착성 텍스타일 섬유를 포함하는 부직 매트를 포함한다. 게다가, 판넬은 매트에 접착된 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 생분해성 폴리머 조성물을 포함한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 스테이플 섬유는 카드보드 및 열 접착성 텍스타일 섬유와 혼합된다.

[0028] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 난연제, 살생물제 및 바인더를 포함하는 화학적 혼합물이 부직 매트의 적어도 하나의 표면에 도포되고, 건조되고, 경화된다.

[0029] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 스크림층은 생분해성 폴리머 조성물의 반대쪽에 있는 매트의 면에 부착된다.

[0030] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 카드보드는 아시아 카드보드이다.

[0031] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 단백질은 콩 단백질 이외의 것이다.

[0032] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 단백질은 식물-기반 단백질이다.

[0033] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 단백질은 동물-기반 단백질이다.

[0034] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 단백질은 콩-기반 단백질이다.

[0035] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 복합 판넬은 "성형된 대로" 넷 셰이프이다.

[0036] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 복합 판넬은 다양한 밀도의 영역을 갖는다.

[0037] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 복합 판넬은 다양한 두께의 영역을 갖는다.

[0038] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 복합 판넬은 균일한 두께 및 밀도를 갖는다.

[0039] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 매트는 매트 및 생분해성 폴리머 조성물과 별도의 중간 접착제 성분 없이 생분해성 폴리머 조성물에 접착된다.

[0040] 따라서 본 발명은 흡음, 열 또는 구조적 용도에서 사용에 적합한 것들과 같은, 적층된 복합 판넬, 및 흡음, 열 및/또는 구조적 용도과 같은 다양한 용도에 사용될 수 있는 판넬을 생성하기 위해, 적어도 부분적으로, 카드보

드, 예를 들어, 아시아 카드보드를 재활용하고, 그것을 압력 및 온도 하에 생분해성 수지 복합체에 접착시킴으로써, 그것들을 제조하는 방법을 여기에 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0041] 본 발명의 이들 양태 및 다른 양태, 특징 및 이점은 현재 바람직한 구체예 및 최선의 방식의 다음 구체적인 설명, 첨부된 청구 범위 및 수반된 도면에 관하여 생각될 때 더 쉽게 인식될 것이다.

도 1은 본 발명의 한 양태에 따라 제조된 복합 판넬의 개략적 측면도이다.

도 2는 도 1의 복합 판넬의 부직층의 부분적 투시도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 양태에 따라 부직층을 제조하는 방법을 나타내는 공정 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 양태에 따라 도 1의 복합 판넬을 제조하는 공정을 예시한다.

도 5는 본 발명의 또 다른 양태에 따라 복합 판넬을 제조하는 공정을 예시한다.

도 5a는 도 5의 공정에 따라 제조된 복합 판넬을 예시한다.

도 6a는 본 발명의 또 다른 양태에 따라 복합 판넬을 제조하는 공정의 제 1단계를 예시한다.

도 6b는 도 6a의 제 1단계에서 프레스된 후 압축된 생분해층을 예시한다.

도 6c는 복합 판넬을 제조하는 도 6a의 공정의 제 2단계를 예시한다.

도 6d는 도 6a 및 6c의 공정에 따라 제조된 복합 판넬을 예시한다.

도 7은 본 발명의 한 양태에 따라 제조된 카펫 (carpet) 층을 갖는 복합 판넬의 개략적 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 도면에 더 상세히 언급하면, 도 1은, 복합 판넬 또는 복합체 (10)로도 나타내는, 본 발명의 한 양태에 따라 제조되는 합성 부재를 나타낸다. 복합 판넬 (10)은 생분해성 폴리머 조성물의 적어도 하나의 시트 (14)에 접착된 적어도 하나의 부직 시트 (12)를 포함한다. 별도의 층 (12, 14)은 압력 (P) 및 온도 하에 서로 접착되고, 따라서, 접착을 수행하기 위해 별도의 중간 접착층을 필요로 하지 않는다. 따라서, 본 발명의 한 양태에 따라, 시트 (12, 14)는 별도의, 중간 접착제 층 없이 서로 접착된다. 복합 판넬 (10)은 제한이 아니라 예시로써, 흡음, 열 및/또는 구조적 용도과 같은, 다양한 용도를 위해, 및 자동차, 경상용, 대형 및 비포장도로 비히클, 항공우주, 철도 비히클, 건설과 같은, 다양한 산업, 및 상대적으로 높은 강도, 흡음 및/또는 열 성질을 갖는 판넬을 필요로 하는 어느 다른 산업을 위해서도 구성될 수 있다. 게다가, 복합 판넬 (10)은 제조시 경제적이고 환경 친화적이다.

[0043] 부직층으로도 나타내는, "높은 및/또는 중간 로프트" (즉, 상대적으로 저밀도) 매트 (16)를 갖는 부직 시트 (12)가 바람직하게 제조되고, 따라서, 소음 감쇠 또는 감소 성질을 제공하며, 이로 인해 흡음 판넬로서 구성에 쉽게 적합하다. 게다가, 배기 시스템 가까이 또는 비히클 엔진실 내와 같이, 고온 환경에서 사용하고자 하면, 난연 성질을 갖는 시트 (12)가 제조될 수 있다. 시트 (12)는 카드보드 (18), 예를 들어, 표준 카드보드 또는 아시아 카드보드; 충전 섬유로도 나타내는, 스테이플 섬유, 및 열접착성 섬유, 예를 들어, 저온 용융 폴리머 재료로, 적어도 부분적으로 제조되며, 이것은 일반적으로 20에서 나타난다 (도 2). 게다가, 설명된 시트 (12)는 난연제, 살생물제 및 바인더를 포함하는 화학적 혼합물 코팅 (22)을 포함하며, 그것의 적어도 한 표면에 도포되고, 건조되고 경화된다. 게다가, 설명된 바와 같이, 스크림층 (24)은 매트 (16)의 적어도 한 면에 부착되고, 스크림층 (24)은 바람직하게 롤러 또는, 종종 닙 롤로 나타내는, 롤러를 사용하지 않고 부착되므로, 스크림층 (24)을 매트 (16)에 부착시, 매트 (16)는 그것의 원래의 높은 로프트 두께를 초기에 생산된 대로 유지하거나 실질적으로 유지한다. 따라서, 시트 (12)는 낮은 밀도, "높은 또는 중간 로프트"를 가지므로, 훌륭한 소음 감소 및 단열 성질을 제공한다. 게다가, 시트 (12)는, 적어도 부분적으로, 사용 후 또는 재활용된 카드보드 (18), 특히 아시아 카드보드로 제조되며, 이것은 지금까지 일반적으로 폐기물인 것으로 생각되었고, 환경은 재활용된 카드보드 (18)가 매립지로 보내지지 않거나 소각되지 않는다는 점에서 유익하다.

[0044] 표준, 혼합 또는 100% 아시아 카드보드와 상관없이, 카드보드의 함량은 바람직하게 전체 웹 중량의 약 25-99 중량 퍼센트이며, 제조되는 시트 (12) 및 복합 판넬 (10)의 원하는 특성에 의존한다. 아시아 카드보드 (18)는 그것이 저급 재활용된 섬유, 대나무 섬유, 삼베, 벼 섬유, 및/또는 다른 조각들/폐기물과 같은, 하급 구성물질 성

분으로 제조되기 때문에 저급, 비재활용성 카드보드인 것으로 생각된다. 이런 이유로, 아시아 카드보드는 전형적으로 그 자체로 또는 베일되거나 달리 재생된 사용 후 카드보드 로드에 포함되는 경우에 관계없이, 심각한 비재활용성 오염 재료인 것으로 생각된다. 따라서, 아시아 카드보드가 표준 미국 카드보드로 베일되면, 전체 베일 또는 로드는 전형적으로 비재활용성 폐기물인 것으로 생각된다. 아시아 카드보드는 그것의 박약함 및 담갈색 또는 녹색계열 색상에 의해 고품질 미국 카드보드와 구별될 수 있다. 따라서, 아시아 카드보드는 전형적으로 고품질 미국 카드보드로부터 분리되고, 매립지로 보내지거나, 연소되거나, 또는 달리 처분된다.

[0045] 아시아 카드보드의 재활용되지 않는 능력은 아시아 카드보드의 제조에 사용된 하급 섬유의 구성물질 성분으로부터 유래하며, 이것은 일반적으로 매우 짧고 따라서 매우 약하다. 아시아 카드보드의 상대적으로 미세한 크기의 섬유 및 다른 분말상 성분이 주어지면, 아시아 카드보드가 증가된 길이의 섬유를 갖는 표준 카드보드와 함께 알려진 습식 재활용 공정으로 가공되는 경우, 아시아 카드보드의 상대적으로 미세한 성분은 스크린을 통해 플러싱되고 폐기물 스트림으로 운반되고 및/또는 재활용 장비를 막히게 하고 달리 손상시킨다. 따라서, 본 발명의 한 양태에 따라, 시트 (12)의 제조는 "건식" 공정으로 수행되므로, 전형적으로 약 0.2 ㎜ 미만의 길이의 섬유 ("미분 (fines)"으로 나타냄)를 갖는, 하급 아시아 카드보드가 시트 (12)의 제조에 활용되는 것을 허용한다.

[0046] 스테이플 섬유는 어떤 적합한 텍스타일 재료로부터 제공될 수 있고, 열접착성 섬유는 폴리에틸렌, PET 또는 나일론의 섬유 및/또는 폴리프로필렌과 같은, 외부 시스 (sheath)가, 예를 들어, 그것의 녹는점 이상으로 가열될 때 녹는 열가소성 이성분 섬유와 같은, 예를 들어, 저온 용융 폴리머 재료로서 제공될 수 있다. 도 3의 흐름도로 설명되는 바와 같이, 시트 (12)를 제조하는 공정은 세분된 카드보드 (18)를, 바람직하게 스테이플 섬유, 및 열접착성 섬유 (20)와 혼합하거나 블렌딩하여 웹을 형성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, Rando 기계 상에서 수행될 수도 있는 웨빙 공정은 균질하게 혼합된 섬유/종이 매트 또는 웹을 형성하며, 카드보드 (18)의 섬유는 임의로 배향된다.

[0047] 이후, 웹의 형성시, 웹은 오븐에서와 같이, 열접착성 섬유 (20)를 녹이기 위해 적합한 온도로 가열되고, 이로 인해 아시아 카드보드 (18)의 블렌드를 스테이플 섬유 및 열접착성 섬유 (20)와 열에 의해 접착시킨다. 이런 이유로, 매트 (16)는 원하는 두께 t를 달성한다.

[0048] 이후, 매트 (16)의 형성 및 냉각시, 예를 들어, 황산 암모늄, 인산 암모늄, 또는 붕산과 같은 내열성 또는 난연성 (FR) 코팅, 살생물제 및 바인더, 제한이 아니라 예시로써, +41의 Tg를 갖는 SBR을 포함하는 화학적 혼합물 (22)은 분무 공정에서와 같이, 매트 (16)의 적어도 하나의 면, 및 바람직하게 전체 외표면에 도포될 수 있다. 화학적 혼합물 (22)의 분무 용도는 매트 (16)의 두께 t를 유지하기 위해 작용하고, 이로 인해 그것의 소음 감쇠 성질을 보존하도록 작용한다. 혼합물 (22)의 용도에서 혼합물 (22)은 매트 (16)에서 건조되고 경화된다.

[0049] 이후, 결과로 얻은 코팅된 부직 매트 (16)는 그것의 하나 또는 두 면에 부착되거나 접착된 얇은 부직포 또는 스크림층 (24)를 가질 수 있다. 스크림층 (24)은 적합한 내열성 접착제를 사용하여 매트 (16)의 면 또는 면들에 접착되며, 일반적으로 26에 나타난다. 시트 (12)의 흡음 및/또는 소음 감소 성질을 보존하기 위해 매트 (16)의 두께 t는 스크림층 (24)을 부착시키면서 유지되거나 실질적으로 유지되는 것이 중요하다. 그러므로, 스크림층 (24)은 프레스 롤러 또는 닙 롤러를 사용하지 않고 매트 (16)에 접착하며, 이것은 매트 (16)의 두께 t를 조밀화하거나 감소시키는 경향이 있고, 이로 인해 그것이 밀도를 증가시키는 것을 유발하고, 그것의 소음 감소 성질을 줄인다.

[0050] 특정 구체예에서, 본 발명은 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 생분해성 폴리머 조성물 (14)을 제공한다. 일부 구체예에서, 생분해성 폴리머 조성물은 2차 증강제를 더 포함한다. 일부 구체예에서, 본 발명은 생분해성 폴리머 조성물을 포함하는 수지를 제공한다. 특정 구체예에서, 본 발명은 제공된 수지를 포함하는 복합체를 제공한다. 이러한 생분해성 폴리머 조성물, 증강제, 수지, 및 복합체는 여기에, 하기 상세히 설명된다.

[0051] 다른 양태에서, 본 발명은 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 수지의 수성 혼합물을 제조하는 단계; 혼합물로 섬유 매트 (16)를 코팅하고 및/또는 함침하는 단계; 함침된 매트 (16)를 가열하여 물을 제거하고 (또는 함침된 매트를 달리 건조하고), 이로 인해 실질적으로 건식 중간 시트 (여기에서 "프리프레그"로도 나타냄)를 형성하는 단계; 및 중간 시트를 생분해성 폴리머 조성물을 포함하는 복합체를 형성하기 위해 효과적인 온도 및 압력의 조건을 받게 하는 단계를 포함하는, 부직층 및 생분해성 폴리머 조성물 (14)을 포함하는 복합 판넬 (10)을 제조하는 방법을 제공한다. 본 발명의 이들 양태 및 다른 양태의 구체적인 내용은 여기에, 하기 제공된다.

[0052] ***정의***

[0053] 용어 "생분해성"은 환경을 해롭게 하지 않고, 물 및/또는 자연에서 발견된 효소에 의해 시간의 흐름에 따라 분

해 가능한 것을 의미하는 것으로 여기에 사용된다.

[0054] 용어 "증강제"는 증강제가 없는 유사한 조성물에서 얻은 경화된 고체 물품에 대하여 측정된 해당하는 특징과 비교하여, 본 발명의 생분해성 폴리머 조성물의 함유물이 조성물이 경화됨으로써 형성된 고체 물품에 대하여 측정된 특징 "최대 로드에서 응력", "파괴 응력", "파괴 변형", "탄성 계수", 및 "인성" 중 어느 것에서 개선을 일으키는 재료를 설명하는 것으로 여기에 사용된다.

[0055] 용어 "경화"는 본 발명의 조성물이 고체 물품을 형성하는데 유효한 온도 및 압력의 조건을 받게 하는 것을 설명하는 것으로 여기에 사용된다.

[0056] 용어 "어레이"는 네트워크 구조를 의미하는 것으로 여기에 사용된다.

[0057] 용어 "매트"는 함께 연결된 원섬유의 컬렉션을 의미하는 것으로 여기에 사용된다.

[0058] 용어 "프리프레그"는 조성물을 경화하기 전에 수지와 함께 함침되는 섬유 구조를 의미하는 것으로 여기에 사용된다.

[0059] 여기에 사용된 바와 같이 용어 "비히클"은 동력화 여부에 상관없이, 사람, 동물, 및/또는 대상체를 수송하는 어떤 기계적 구조도 나타낸다. 일부 구체예에서, 비히클은 자동차 (예를 들어, 차 또는 트럭)이다. 다른 구체예에서, 비히클은 (기차, 항공기 (예를 들어, 비행기, 글라이더, 또는 헬리콥터), 카트, 왜건, 썰매, 배 (예를 들어, 모터보트, 범선, 노를 젓는 배, 등), 탱커, 또는 오토바이이다.

[0060] **수지**

[0061] 일부 양태에서, 본 발명은 생분해성 폴리머 조성물을 포함하는 수지를 제공한다. 일부 구체예에서, 수지는 단백질 및 제 1 증강제를 포함한다. 이러한 수지는 완전히 생분해성 재료로 만들어진다. 일부 구체예에서, 수지는 매년 재생 가능한 근원을 포함하는 재생 가능한 근원으로 만들어진다. 일부 구체예에서, 사람 신체에 독성인 성분 (즉, 일반적인 자극물, 독소 또는 발암물질)은 없다. 특정 구체예에서, 제공된 수지는 포름알데히드 또는 요소 유래 재료를 포함하지 않는다.

[0062] ***적합한 단백질***

[0063] 상기 일반적으로 설명된 바와 같이, 제공된 생분해성 폴리머 조성물은 단백질을 포함한다.

[0064] 제공된 조성물에서 사용되는 적합한 단백질은 전형적으로, -COOH, -NH2 및 -OH 기와 같은 반응기를 함유하는 것들을 포함하는, 약 20개의 다른 아미노산을 함유한다. 가공되면, 단백질 자체는 아미노산 시스테인에 존재하는 -SH 기를 통해 뿐만 아니라 α-수소 및 메틸기 측쇄 상에 수소 중 하나의 손실에 의해 알라닌으로부터 형성된 디히드로알라닌 (DHA) 잔기를 통해 교차 결합을 형성할 수 있으며, α,β-불포화 아미노산을 형성한다. DHA는 각각 리시노알라닌 및 란티오닌 교차 결합을 형성함으로써 리신 및 시스테인과 반응할 수 있다. 아스파라긴 및 리신은 또한 아미드 타입 접착을 형성하기 위해 함께 반응할 수 있다. 이들 모든 반응은 더 높은 온도에서 및 단백질의 경화 중에 활용되는 압력 하에 발생할 수 있다. 하지만, 교차 결합된 단백질은 매우 불안정하고 낮은 강도를 갖는다.

[0065] 특정 이론에 결부되지 않고, 특정 단백질원의 단백질 농도는 교차 결합의 함량에 직접적으로 비례하는 것으로 생각된다 (단백질 농도가 더 높을수록 수지의 교차 결합이 더 많다). 수지에서 더 많은 교차 결합은 더 높은 강성 및 강도를 갖는 복합체를 생산한다. 단백질의 가소제에 대한 비율을 변화시키는 것은 당업자들이 결과로 얻은 복합체의 강성을 선택하고 미세 조정하는 것을 허용한다. 일부 구체예에서, 단백질의 가소제에 대한 비율은 4:1이다.

[0066] 단백질의 자체-교차 결합 능력에 더하여, 반응기는 단백질을 변형하여 원하는 기계적 및 물리적 성질을 더 얻는데 이용될 수 있다. 가장 일반적인 단백질 변형은 가교제 및 내부 가소제의 추가, 다른 수지와 블렌딩, 및 다른 교차 결합된 시스템을 갖는 상호 침투 네트워크 (interpenetrating network; IPN)의 형성을 포함한다. 이들 변형들은 수지의 기계적 및 물리적 성질을 개선하고자 한다. 수지의 성질은, 예를 들어, Huang, X. and Netravali, A. N., "Characterization of flax yarn and flax fabric reinforced nano-clay modified soy protein resin composites," Compos. Sci. and Technol. 2007, 67, 2005; 및 Netravali, A. N.; Huang, X.; 및 Mizuta, K., "Advanced Green Composites," Advanced Composite Materials 2007, 16, 269에 설명된 바와 같이, 나노클레이 입자 및 미크로- 및 나노-세동성 셀룰로스 (MFC, NFC)를 추가함으로써 더 개선될 수 있다.

[0067] 일부 구체예에서, 단백질은 식물-기반 단백질이다. 일부 구체예에서, 제공된 식물-기반 단백질은 씨, 줄기, 과

일, 뿌리, 껍질, 여물, 잎, 줄기, 구근, 꽃 또는 조류, 저절로 발생하거나 생체공학에 의해 만들어진 것들에서 얻는다. 일부 구체예에서, 식물-기반 단백질은 콩 단백질이다.

[0068] 콩 단백질. 콩 단백질은, 예를 들어, Netravali, A. N. and Chabba, S., Material Today, pp. 22-29, April 2003; Lodha, P. and Netravali, A. N., Indus. Crops and Prod. 2005, 21, 49; Chabba, S. and Netravali, A. N., J. Mater. Sci. 2005, 40, 6263; Chabba, S. and Netravali, A. N., J. Mater. Sci. 2005, 40, 6275; 및 Huang, X. and Netravali, A. N., Biomacromolecules, 2006, 7, 2783에 설명된 바와 같이, 다양한 방법으로 변형되었고 과거에 수지로서 사용되었다.

[0069] 본 발명에서 유용한 콩 단백질은 상업적으로 이용 가능한 콩 단백질원의 콩 단백질을 포함한다. 콩 단백질원의 단백질 함량은 수지의 교차 결합에서 수반된 증가가 있기 때문에 합성 보드의 결과로 얻은 강도 및 강성에 비례한다. 일부 구체예에서, 콩 단백질원은 어떤 전분도 제거하기 위해 처리되고, 이로 인해 콩 단백질의 단백질 수준을 증가시킨다. 다른 구체예에서, 콩 단백질원이 처분되지 않는다.

[0070] 일부 구체예에서, 콩 단백질원에서 콩 단백질의 농도는 약 90-95%이다. 다른 구체예에서, 콩 단백질원에서 콩 단백질의 농도는 약 70-89%이다. 다른 구체예에서, 콩 단백질원에서 콩 단백질의 농도는 약 60-69%이다. 다른 구체예에서, 콩 단백질원에서 콩 단백질의 농도는 약 45-59%이다.

[0071] 일부 구체예에서, 콩 단백질원은 콩 단백질 분리체이다.

[0072] 일부 구체예에서, 콩 단백질원은 콩 단백질 농축물이다. 일부 구체예에서, 콩 단백질 농축물은 상업적으로 이용 가능한, 예를 들어, Arcon S® 또는 Arcon F®이며, 이것은 Archer Daniels Midland에서 얻을 수도 있다.

[0073] 일부 구체예에서, 콩 단백질원은 콩가루이다.

[0074] 대체 단백질. 상기 설명된 바와 같이, 본 발명에서 사용에 적합한 단백질은 식물-기반 단백질을 포함한다. 특정 구체예에서, 식물-기반 단백질은 콩-기반 단백질 이외의 것이다. 일부 구체예에서, 제공된 식물-기반 단백질은 씨, 줄기, 과일, 뿌리, 껍질, 여물, 잎, 줄기, 조류, 구근 또는 꽃, 저절로 발생하거나 생체 공학에 의해 만들어진 것들에서 얻는다. 일부 구체예에서, 씨에서 얻은 식물-기반 단백질은 카놀라 또는 해바라기 단백질이다. 다른 구체예에서, 곡물에서 얻은 식물-기반 단백질은 호밀, 밀 또는 옥수수 단백질이다. 다른 구체예에서, 식물-기반 단백질은 단백질을 생산하는 조류에서 분리된다.

[0075] 일부 구체예에서, 본 발명에서 사용에 적합한 단백질은 동물-기반 단백질, 예를 들어, 콜라겐, 젤라틴, 카세인, 알부민, 실크 및 엘라스틴을 포함한다.

[0076] 일부 구체예에서, 본 발명에서 사용되는 단백질은 미생물에 의해 생산된 단백질을 포함한다. 일부 구체예에서, 이러한 미생물은 조류, 박테리아 및 균류, 예를 들어, 효모를 포함한다.

[0077] 다른 구체예에서, 본 발명에서 사용되는 단백질은 바이오디젤 부산물을 포함한다.

[0078] ***증강제***

[0079] 상기 일반적으로 설명된 바와 같이, 제공된 수지는 제 1 증강제를 포함한다. 한 구체예에서, 증강제는 녹색 다당류이다. 또 다른 구체예에서, 증강제는 카르복실산이다. 또 다른 구체예에서, 증강제는 나노클레이이다. 또 다른 구체예에서, 증강제는 미크로세동성 셀룰로스 또는 나노세동성 셀룰로스이다. 일부 구체예에서, 본 발명의 생분해성 폴리머 조성물에서 콩 단백질의 제 1 증강제에 대한 중량비는 약 20:1 내지 약 1:1이다.

[0080] 녹색 다당류. 한 구체예에서, 제 1 증강제는 녹색 다당류이다. 한 구체예에서, 증강제는 가용성이다 (즉, 약 7.0 이상의 pH의 물에서 실질적으로 가용성). 일부 구체예에서, 녹색 다당류는 카르복시-함유 다당류이다. 또 다른 구체예에서, 녹색 다당류는 한천, 젤란, 또는 이들의 혼합물이다.

[0081] 젤란 검은 Sigma-Aldrich Biotechnology의 Phytagel™로서 상업적으로 이용 가능하다. 그것은 박테리아 발효에 의해 생산되고 글루쿠론산, 람노스 및 글루코스로 구성되고, 일반적으로 전기영동을 위해 겔화제로서 사용된다. 그것의 화학적 성질에 기초하여, 경화된 Phytagel™은 완벽히 분해 가능하다. 글루쿠론산, 글루코스 및 람노스 유닛을 함유하는 선형 사당류인 젤란은 대부분의 식물 조직 및 배양 배지에 저절로 존재하는 이가 양이온을 사용하여 그것의 글루쿠론산 부위에서 이온 교차 결합을 통해 겔을 형성하는 것으로 알려져 있다. 이가 양이온의 부재시, 더 높은 농도의 젤란은 또한 수소 접착을 통해 강한 겔을 형성하는 것으로 알려져 있다.

[0082] 젤란의 콩 단백질 분리체와의 혼합은 개선된 기계적 성질을 발생시키는 것으로 나타난다. 예를 들어, Huang, X.

and Netravali, A. N., Biomacromolecules, 2006, 7, 2783 및 Lodha, P. and Netravali, A. N., Polymer Composites, 2005, 26, 647 참조. 경화 중에, 교차 결합은 경화된 단백질의 어레이 및 다당류의 어레이를 형성하기 위해 단백질에서 및 다당류에서 모두 발생한다. 두 개의 어레이가 함께 혼합되기 때문에 섞임이 발생한다. 수소 접착은 두 어레이가 -COOH 및 -OH 기와 같은 극성 기, 및 단백질의 경우에, $-NH_2$를 함유하기 때문에 경화된 단백질 및 경화된 다당류의 형성된 어레이 사이에서 발생한다.

[0083] 다른 구체예에서, 녹색 다당류는 카라기난 (carageenan), 한천, 젤란, 아가로스, 알긴산, 알긴산염 암모늄, 캐슈나무 (Anacardium Occidentale) 검, 알긴산염 칼슘, 카르복시 메틸-셀룰로스 (CMC), 카루빈 (carubin), 키토산 아세테이트, 키토산 락테이트, 유케마 (eucheuma) 해조류 가공된 E407a, 젤라이트 (gelrite), 구아 검 (guar gum), 구아란 (guaran), 히드록시프로필 메틸셀룰로스 (HPMC), 이사브골 (isabgol), 메뚜기 콩 검, 플루론 폴리올 F127, 폴리오스, 알긴산염 칼륨, 풀루란 (pullulan), 알긴산염 나트륨, 카르멜로스 나트륨, 트라가칸스 (tragacanth), 잔탄 검 및 이들의 혼합물을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 일부 구체예에서, 다당류는 한천이다.

[0084] 카르복실산 및 카르복실 에스테르. 일부 구체예에서, 제 1 증강제는 카르복실산 또는 카르복실 에스테르이다. 카르복실산 또는 카르복실 에스테르를 함유하는 증강제는 단백질 상에서 적합한 기와 교차 결합할 수 있다. 일부 구체예에서, 카르복실산 또는 카르복실 에스테르 증강제는 카프로산, 피마자 오일, 물고기 기름, 젖산, 젖산 에스테르, 폴리 L-젖산 (PLLA) 및 폴리올을 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0085] 다른 폴리머. 다른 구체예에서, 제 1 증강제는 폴리머이다. 일부 구체예에서, 폴리머는 생폴리머이다. 한 구체예에서, 제 1 증강제는 리그닌과 같은 폴리머이다. 다른 구체예에서, 생폴리머는 젤라틴 또는 또 다른 적합한 단백질 겔이다.

[0086] 나노클레이. 일부 구체예에서, 제 1 증강제는 클레이이다. 다른 구체예에서, 클레이는 나노클레이이다. 일부 구체예에서, 나노클레이는 15 미크론의 90% 미만의 건식 입자 크기를 갖는다. 조성물은 나노클레이 입자가 자연적이기 때문에 녹색을 특징으로 할 수 있고 처분되거나 퇴비로 사용되면 간단히 토양 입자가 될 수 있다. 나노클레이는 교차 결합에 참여하지 않지만 오히려 보강 첨가제 및 충전제로서 존재한다. 여기에 사용된 바와 같이, 용어 "나노클레이"는 나노미터 두께 실리케이트 판을 갖는 클레이를 의미한다. 일부 구체예에서, 나노클레이는 몬모릴로나이트 (montmorillonite)와 같은 천연 클레이이다. 다른 구체예에서, 나노클레이는 플루오로헥토라이트 (fluorohectorite), 라포나이트 (laponite), 벤토나이트 (bentonite), 바이델라이트 (beidellite), 헥토라이트 (hectorite), 사포나이트 (saponite), 논트로나이트 (nontronite), 소코나이트 (sauconite), 버미큘라이트 (vermiculite), 레디카이트 (ledikite), 나가다이이트 (nagadiite), 케냐이트 (kenyaite) 및 스티븐사이트 (stevensite)를 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0087] 셀룰로스. 일부 구체예에서, 제 1 증강제는 셀룰로스이다. 일부 구체예에서, 셀룰로스는 미크로세동성 셀룰로스 (MFC) 또는 나노세동성 셀룰로스 (NFC)이다. MFC는 셀룰로스 피브릴을 여러 다른 식물 변이로부터 분리함으로써 (전단함으로써) 제조된다. 추가의 정제 및 전단은 나노세동성 셀룰로스를 생산한다. MFC 및 NFC 사이의 유일한 차이는 크기이다 (미크로미터 대 나노미터). 조성물은 MFC 및 NFC가 미생물의 활성을 통해 퇴비 배지에서 및 습한 환경에서 분해되기 때문에 녹색이다. 최대 60 중량% MFC 또는 NFC (경화되지 않은 단백질 플러스 녹색 증강제 기준)는 조성물의 기계적 성질을 크게 향상시킨다. MFC 및 NFC는 어떤 교차 결합에도 참여하지 않지만 증강 첨가제 또는 충전제로서 존재한다. 하지만, 그것들은 생분해성 조성물에서 본질적으로 균일하게 분산되고, 그것들의 크기 및 양태 형상비 때문에, 보강제로서 작용한다.

[0088] 본 발명의 수지는 또한 다양한 조합의 증강제를 함유하는 수지를 포함하는 것으로 당업자에 의해 인정될 것이다. 단지 예를 들어, 한 구체예에서 수지 조성물은 98 중량% 내지 20 중량% 단백질 (경화되지 않은 단백질 플러스 제 1 증강제 기준)의 단백질 및 2 중량% 내지 80 중량%의 제 1 증강제 (경화되지 않은 단백질 플러스 제 1 증강제 기준)를 포함하며, 제 1 증강제는 1.9 중량% 내지 65 중량% 경화된 녹색 다당류 및 0.1 중량% 내지 15 중량% 나노클레이 (경화되지 않은 단백질 플러스 나노클레이 다당류 기준)로 구성된다.

[0089] 또 다른 구체예에서, 수지 조성물은 98 중량% 내지 20 중량% 단백질 (경화되지 않은 단백질 플러스 제 1 증강제 기준)의 단백질 및 2 중량% 내지 80 중량%의 제 1 증강제 (경화되지 않은 단백질 플러스 제 1 증강제 기준)를 포함하며 제 1 증강제는 0.1 중량% 내지 79.9 중량%의 경화된 녹색 다당류 및 0.1 중량% 내지 79.9 중량% 미크로세동성 또는 나노세동성 셀룰로스 (경화되지 않은 단백질 플러스 다당류 플러스 MFC 또는 NFC 기준)로 구성된다.

[0090] ***가소제***

[0091] 상기 설명된 바와 같이, 단백질 및 제 1 증강제를 함유하는 수지는 임의로 가소제를 더 포함한다. 어느 특정 이론에 결부되지 않고, 가소제의 추가는 교차 결합된 단백질의 취성을 감소시키고, 이로 인해 복합체의 강도 및 강성을 증가시키는 것으로 생각된다. 일부 구체예에서, 가소제:(단백질 + 제 1 증강제)의 중량비는 약 1:20 내지 약 1:4이다. 본 발명에서 사용에 적합한 가소제는 친수성 또는 소수성 폴리올을 포함한다. 일부 구체예에서, 제공된 폴리올은 C_{1-3} 폴리올이다. 한 구체예에서, C_{1-3} 폴리올은 글리세롤이다. 다른 구체예에서, 제공된 폴리올은 C_{4-7} 폴리올이다. 한 구체예에서, C_{4-7} 폴리올은 소르비톨이다.

[0092] 다른 구체예에서, 가소제는 환경적으로 안전한 프탈레이트인 디이소노닐 프탈레이트 (DINP) 및 디이소데실 프탈레이트 (DIDP), 아세틸화된 모노글리세리드 알킬 세트레이트, 트리에틸 시트레이트 (TEC), 아세틸 트리에틸 시트레이트 (ATEC), 트리부틸 시트레이트 (TBC), 아세틸 트리부틸 시트레이트 (ATBC), 트리옥틸 시트레이트 (TOC), 아세틸 트리옥틸 시트레이트 (ATOC), 트리헥실 시트레이트 (THC), 아세틸 트리헥실 시트레이트 (ATHC), 부티릴 트리헥실 시트레이트 (BTHC), 트리메틸 시트레이트 (TMC), 알킬 술폰산 페닐 에스테르 (ASE), 리그노술포네이트, 밀랍, 오일, 당, 소르비톨 및 글리세롤과 같은 폴리올, 저분자량 다당류 또는 이들의 조합을 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0093] ***항습제***

[0094] 제공된 수지는 임의로 복합체에 의해 수분 흡수를 억제하는 항습제를 더 포함한다. 항습제는 또한 임의로 단백질의 사용으로부터 일어나는 어떤 악취도 감소시킬 수도 있다. 일부 구체예에서, 항습제는 왁스 또는 오일이다. 다른 구체예에서, 항습제는 식물-기반 왁스 또는 식물-기반 오일이다. 다른 구체예에서, 항습제는 석유-기반 왁스 또는 석유-기반 오일이다. 다른 구체예에서, 항습제는 동물-기반 왁스 또는 동물-기반 오일이다.

[0095] 일부 구체예에서, 식물-기반 항습제는 카르나우바 왁스, 차나무 오일, 콩 왁스, 콩 오일, 라놀린, 팜 오일, 팜 왁스, 땅콩 오일, 해바라기 오일, 유채씨 오일, 카놀라 오일, 조류 오일, 코코넛 오일 및 카르나우바 (carnauba) 오일을 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0096] 일부 구체예에서, 석유-기반 항습제는 파라핀 왁스, 파라핀 오일 및 미네랄 오일을 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0097] 일부 구체예에서, 동물-기반 항습제는 비즈 왁스 및 고래 오일을 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0098] ***항미생물제***

[0099] 본 발명에 따라, 단백질 수지는 임의로 항미생물제를 함유한다. 일부 구체예에서, 항미생물제는 환경적으로 안전한 시약이다. 일부 구체예에서, 항미생물제는 구아니딘 폴리머이다. 일부 구체예에서, 구아니딘 폴리머는 Teflex®이다. 다른 구체예에서, 항미생물제는 차나무 오일, 파라벤, 파라벤 염, 제 4 암모늄 염, 알릴아민, 에치노칸딘 (echinocandin), 폴리엔 항진균제, 아졸 (azole), 이소티아졸리논, 이미다졸리움, 나트륨 실리케이트, 나트륨 카르보네이트, 나트륨 비카르보네이트, 칼륨 이오디드, 은, 구리, 황, 자몽 씨 추출물, 레몬 머틀, 올리브 잎 추출물, 파출리 (patchouli), 시트로넬라 오일, 오렌지 오일, 포 다르코 (pau d'arco) 및 님 (neem) 오일을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 일부 구체예에서, 파라벤은 메틸, 에틸, 부틸, 이소부틸, 이소프로필 및 벤질 파라벤 및 이들의 염을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 일부 구체예에서, 아졸은 이미다졸, 트리아졸, 티아졸 및 벤지미다졸을 포함하는 그룹으로부터 선택된다.

[0100] ***복합체***

[0101] 제공된 수지는 복합 판넬 (10)을 형성하기 위해 녹색 보강 재료와 조합에 유용하다.

[0102] ***섬유***

[0103] 여기에 설명된 바와 같이, 본 발명은, 복합 판넬로도 나타내는, 복합체 (10)을 제공하며, 생분해성 폴리머 조성물 (14) 중 적어도 한 층을 포함한다. 특정 구체예에서, 조성물 (14)은 단백질, 제 1 증강제 및 입자성 재료, 섬유, 또는 이들의 조합일 수 있는 자연 기원의 임의의 2차 증강제로 구성된다. 더 명확하게는, 자연 기원의 2차 증강제는 녹색 보강 섬유, 필라멘트, 얀 및 이들의 평행한 어레이, 직물, 단백질과 다른 녹색 폴리머의 제직물, 편성물 및/또는 부직포, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0104] 일부 구체예에서, 2차 증강제는 제직 또는 부직, 세정 또는 비세정 천연 섬유이다. 일부 구체예에서, 천연

세정, 부직 섬유는 셀룰로스-기반 섬유이다. 다른 구체예에서, 천연 세정, 부직 섬유는 동물-기반 섬유이다.

[0105] 일부 구체예에서, 셀룰로스-기반 섬유는 상업적 공급자에서 얻은 섬유이고 다양한 패키지, 예를 들어, 루즈, 베일, 백, 또는 박스 섬유에서 이용 가능하다. 다른 구체예에서, 셀룰로스-기반 섬유는 양마, 삼, 아마, 울, 실크, 면, 라미, 수수, 라피아 (raffia), 사이잘, 삼베, 사탕수수 바가스 (bagasse), 코코넛, 파인애플, 아바카 (바나나), 해바라기 줄기, 해바라기 껍질, 땅콩 껍질, 밀짚, 오트 짚, 홀라 잔디, 헤네퀸 (henequin), 옥수수대, 대나무 및 톱밥을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 다른 구체예에서, 셀룰로스-기반 섬유는 옷, 나무, 종이 제품으로부터 재활용된 섬유이다. 다른 구체예에서, 셀룰로스-기반 섬유는 거름이다. 다른 구체예에서, 셀룰로스-기반 섬유는 점성 레이온 (rayon) 및 리오셀 (lyocell)과 같은 재생된 셀룰로스 섬유이다.

[0106] 일부 구체예에서, 동물-기반 섬유는 머리카락 또는 모피, 실크, 닭 및 칠면조를 포함하는 다양한 새의 깃털의 섬유, 거미줄 및 울과 같은 재생된 변종을 포함한다.

[0107] 일부 구체예에서, 부직 섬유는 부직 매트 (16)로 형성될 수도 있다.

[0108] 일부 구체예에서, 부직 섬유는 이미 세정된 공급자로부터 얻는다. 다른 구체예에서, 부직 섬유는 섬유를 코팅하는 천연 리그닌 및 펙틴을 제거하기 위해 세정된다. 다른 구체예에서, 부직 섬유는 세정하지 않고 사용된다.

[0109] 다른 구체예에서, 본 발명에서 사용되는 섬유는 세정 또는 비세정 직물이다. 일부 구체예에서, 제직물은 마대, 리넨 또는 아마, 양털, 면, 삼, 실크 및 레이온을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 일부 구체예에서, 직물은 마대이다. 또 다른 구체예에서, 직물은 염색된 마대 직물이다. 또 다른 구체예에서, 직물은 비세정 마대 직물이다.

[0110] 다른 구체예에서, 본 발명에서 사용되는 섬유는 부직 섬유 및 제직물의 조합이다.

[0111] 일부 구체예에서, 직물은 여기에, 하기 설명된 바와 같이, 단백질 및 제 1 증강제를 포함하는 제공된 수지와 조합되고 복합체로 프레스된다.

[0112] 특정 구체예에서, 복합체(10)은 단백질, 제 1 증강제 및 임의로 2차 증강제를 포함하는 제공된 수지로 구성되며, 2차 증강제는 프리프레그로 알려진 매트를 형성하기 위해 제공된 수지와 함께 함침된다. 둘 이상의 프리프레그는 원하는 두께를 달성하기 위해 임의로 스택될 수도 있다. 임의로, 프리프레그는 하나 이상의 임의로 함침된 직물과 함께 스택되거나 삽입되며, 더 강하고 더 내구성인 복합체를 발생시킨다. 일부 구체예에서, 프리프레그는 임의로 함침된 제직 마대와 함께 삽입된다. 일부 구체에에서, 프리프레그의 스택의 외표면은 직물 또는 베니어 (veneer)와 같은 장식층 또는 미용층으로 덮어진다. 일부 구체예에서, 직물은 맞춤형 복합체를 생산하기 위해 실크스크린된다. 크게, 본 발명은 수지 그 자체는 프리프레그를 베니어와 교차 결합시키기 때문에, 포름알데히드-기반 첨가제를 사용하지 않고 복합체를 프레스하고 덧붙이는 원-스텝 공정을 더 제공하며, 생분해성 덧붙여진 복합체를 발생시킨다. 다른 구체예에서, 베니어는 적합한 첨가제, 예를 들어, 나무 풀 (wood glue)로 복합체에 부착된다.

[0113] 대안으로서는, 복합체는 단백질, 제 1 증강제 및 임의로 2차 증강제를 포함하는 건식 수지로 구성되며, 2차 증강제는 건식 수지와 조합되어, 수지/섬유 복합체를 형성하며, 이것은 충분한 온도, 습도, 및/또는 압력의 조건을 받기 전에 임의로 물에 젖어서 복합체를 형성할 수도 있다. 둘 이상의 수지/섬유 복합체는 선택적으로 스택되거나 달리 조합되어 원하는 두께를 달성할 수도 있다. 임의로, 수지/섬유 복합체는 하나 이상의 임의로 함침된 직물과 함께 스택되거나 삽입되며, 더 강하고 더 내구성인 복합체를 발생시킨다. 일부 구체예에서, 수지/섬유 구조 복합체는 임의로 함침된 제직 마대와 함께 삽입된다. 일부 구체예에서, 수지/섬유 복합체의 스택의 외표면은 직물 또는 베니어와 같은 장식층 또는 미용층으로 덮어진다. 일부 구체예에서, 직물은 맞춤형 복합체를 생산하기 위해 실크스크린된다. 크게, 본 발명은 수지 자체가 프리프레그를 베니어와 교차 결합시키기 때문에, 포름알데히드-기반 접착제의 사용 없이 복합체를 프레스하고 베니어하는 원-스텝 공정을 더 제공하며, 생분해성 덧붙여진 복합체를 발생시킨다. 다른 구체예에서, 베니어는 적합한 접착제, 예를 들어, 나무 풀로 복합체에 부착된다.

[0114] 일부 구체예에서, 스택된 프리프레그는 직접적으로 주형으로 프레스될 수 있고, 이로 인해 윤곽이 만들어진 복합체를 발생시킨다. 추가의 구체예에서, 프리프레그는 단일 단계에서 덧붙여지고 성형될 수 있다. 베니어 플라이를 위한 나무는 어느 견목, 연목 또는 대나무도 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 일부 구체예에서, 베니어는 대나무, 소나무, 흰 단풍나무, 빨간 단풍나무, 포플러, 호두나무, 오크나무, 삼나무, 자작나무, 마호가니, 에보니 및 체리나무이다.

[0115] 일부 구체예에서, 복합체 (10)은 단일 보드에 걸쳐 가변적인 밀도를 함유할 수 있다. 일부 구체예에서, 가변적인 밀도는 윤곽이 드러난 주형에 의해 생성되며, 한 표면 상에 비평면 표면을 갖지만 다른 것 상에서 평평하고, 이로 인해 가변적인 압력을 윤곽이 드러난 표면에 도포한다. 다른 구체예에서, 가변적인 밀도는 더 무겁게 층을 이루는 영역, 및 따라서, 두꺼워진 영역인 프리프레그의 평평하지 않은 층을 형성함으로써 생성되고, 따라서, 농후화된 영역은 합성 보드의 더 조밀한 섹션을 발생시킨다.

[0116] 일부 구체예에서, 프리프레그의 프레스는 툴링 단계를 함유하며, 이것은 프레스 또는 경화 단계 전에 또는 후에 및 주형으로부터 복합체의 방출 전에 또는 후에 발생할 수도 있다. 일부 구체예에서, 툴링 단계는 프리프레그가 주형에 로딩된 후에 하지만 프레스 또는 경화 단계 전에 발생한다. 이러한 단계는 프리프레그를 함유하는 주형은 프리프레그의 외부 에지를 트리밍하는 툴링 기구를 받게 하는 단계를 포함하며, 이것은, 프레스되거나 경화될 때, 추가의 성형 또는 정제할 필요 없이 복합체를 생성한다. 일부 구체예에서, 주형의 외부가 트리밍된 프리프레그 재료는 세분되고 트리밍을 수지에 다시 추가함으로써 재활용될 수 있다.

[0117] 일부 구체예에서, 프리프레그를 프레스하는 단계는 툴링 단계를 함유하며, 이것은 프레스 또는 경화 단계 전 또는 후 및 주형으로부터 복합체의 방출 전에 또는 후에 발생할 수 있다. 일부 구체예에서, 툴링 단계는 프리프레그가 주형에 로딩된 후 하지만 프레스 또는 경화 단계 전에 발생한다. 이러한 단계는 프리프레그를 함유하는 주형이 프리프레그의 외부 에지를 트리밍 (trim)하는 툴링 기구를 받게 하는 단계를 포함하며, 이것은, 프레스되거나 경화될 때, 성형 또는 정련에 대한 필요 없이 복합체를 생산한다. 일부 구체예에서, 주형의 외부가 트리밍된 프리프레그 재료는 갈고 트리밍을 수지에 추가함으로써 재활용될 수 있다.

[0118] 다른 구체예에서, 툴링 단계는 복합체의 프레스 또는 경화 후에 하지만 복합체가 주형으로부터 방출되기 전에 발생한다.

[0119] **생분해성 복합체에 대한 적용**

[0120] 당업자에 의해 인정되는 바와 같이, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체 (10)은 소비재의 제조시 유용하다. 생분해성 조성물을 포함하는 복합체로 구성된 소비재는 나무 및 입자성 보드와 같은 통상적인 재료에 비해 방화성이다. 특정 사항 중에, 가구, 스포츠 장비 및 실내 장식 용품과 같은, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체로 구성된 소비재는 그것들의 유용한 삶의 끝에 재생 가능하고 퇴비로 사용 가능하며, 이로 인해 매립지 폐기물을 감소시킨다. 게다가, 생분해성 조성물을 포함하는 이러한 복합체는 포름알데히드 또는 이소시아네이트 또는 에폭시로 구현되는 것들과 같은 다른 독성 화학물질의 사용 없이 생산된다.

[0121] 본 발명에 따라 한 적용은 제공된 복합체를 포함하는 비히클 판넬을 제공한다. 특정 사항 중에, 생분해성 조성물을 포함하는 제공된 조성물로 구성된 비히클 판넬은 그것들의 삶의 끝에 재생 가능하고 퇴비로 사용 가능하며, 이로 인해 매립지 폐기물을 감소시킨다. 게다가, 따라서 생분해성 조성물을 포함하는 이러한 제공된 복합체가 포름알데히드 또는 다른 독성 화학물질의 사용 없이 생산되기 때문에, 그것들은 환경에 달라붙거나 그것으로 포름알데히드를 방출하지 않는다.

[0122] 본 발명에 따라, 비히클 판넬은 생분해성 폴리머 조성물 (14)을 포함하는 합성층 (10)을 포함한다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 임의로 가변적인 밀도의 영역을 포함한다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 제 1 밀도를 갖는 제 1 영역 및 제 2 밀도를 갖는 제 2 영역을 포함한다. 따라서, 일부 구체예에서, 본 발명의 비히클 판넬은 적어도 두 개의 다른 밀도의 영역을 포함하며, 더 작은 밀도를 갖는 영역의 표면은 더 큰 밀도의 영역과 동일 평면상에 있지 않다. 일부 구체예에서, 본 발명의 비히클 판넬은 적어도 두 개의 다른 밀도의 영역을 포함하며, 더 작은 밀도를 갖는 영역의 한 표면은 더 큰 밀도의 영역과 동일 평면상에 있는 한편, 해당하는 반대면은 평면이 아니다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 곡선이다. 일부 구체예에서, 적어도 두 개의 다른 밀도의 영역을 포함하는 본 발명의 비히클 판넬은 곡선이다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 실질적으로 직선이다. 일부 구체예에서, 적어도 두 개의 다른 밀도의 영역을 포함하는 비히클 판넬은 실질적으로 직선이다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 직선 에지 및 곡선 에지 둘 다를 포함한다. 다른 구체예에서, 비히클 판넬은 실질적으로 직선 에지를 포함한다. 다른 구체예에서, 비히클 판넬은 곡선 에지를 포함한다. 본 발명에 따라, 비히클 판넬은 임의로 돌출부를 포함할 수 있다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 임의로 개구부를 포함할 수 있다. 일부 구체예에서, 돌출부는 개구부를 정의한다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 임의로 적어도 하나의 돌출부를 포함한다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 임의로 적어도 하나의 개구부를 포함한다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 적어도 하나의 개구부 및 적어도 하나의 돌출부를 포함한다. 일부 구체예에서, 개구부는 고체의 홀 (hole), 애퍼처 (apeture), 갭 (gap), 캐비티 (cavity) 또는 빈 곳이다. 일부 구체예에서, 개구부는 비히클 판넬을 완벽히 통과한다. 일부 구체예에서, 개구부는 비히클 판넬을 부분적으로 통과한다. 일부 구체예에서, 개구부는 약

약 0.125" 내지 약 6"의 범위의 직경을 갖는다. 일부 구체예에서, 개구부는 0.5" 내지 약 3"의 직경을 갖는다. 다른 구체예에서, 3" 내지 5"의 직경을 갖는다. 일부 구체예에서, 개구부는 5" 내지 12"의 직경을 갖는다. 일부 구체예에서, 개구부는 12" 내지 36"의 직경을 갖는다. 일부 구체예에서, 개구부는 대략 리벳 또는 나사의 크기이다. 일부 구체예에서, 개구부는 대략 핸들의 크기이다. 일부 구체예에서, 개구부는 대략 스피커의 크기이다. 일부 구체예에서, 개구부는 대략 창문의 크기이다. 일부 구체예에서, 개구부는 대략 선루프의 크기이다. 일부 구체예에서, 개구부는 대략 스페어 타이어와 같은, 타이어의 크기이다. 개구부는 원통, 직사각형, 삼각형, 직사각형, 대칭 또는 비대칭 다면체 돌출부에 의해 정의될 수 있다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 문 판넬이다. 일부 구체예에서, 내부 문 판넬이다. 일부 이러한 구체예에서, 내부 문 판넬은 하나의 합성 시트로 구성된다. 일부 구체예에서, 문 판넬은 개구부를 포함한다. 일부 이러한 구체예에서, 상기 개구부는 대략 창문의 크기이다. 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 대시보드 또는 콘솔이다.

[0123] 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 맞춤-성형된 개구부 또는 스피커, 문 손잡이, 창문, 라디오/CD/MP3 플레이어, GPS 또는 네비게이션 시스템, 컵 홀더, 짐칸, 공기 구멍, 실내 온도 조절기 손잡이 또는 버튼, 비히클 기계적 성능 및/또는 측정값을 나타내는 기구 또는 게이지와 같은 악세사리를 위한 공간을 더 포함한다.

[0124] 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 지붕 판넬이다. 일부 구체예에서, 지붕 판넬은 개구부를 더 포함한다. 일부 이러한 구체예에서, 상기 개구부는 대략 창문, 예를 들어, 선루프의 크기이다.

[0125] 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 바닥 판넬이다.

[0126] 일부 구체예에서, 비히클 판넬은 외부 판넬이다. 일부 구체예에서, 외부 판넬은 문 판넬 또는 지붕 판넬이다.

[0127] 일부 구체예에서, 본 발명은 생분해성 조성물을 포함하는 복합체를 포함하는 비히클 판넬을 제조하는 방법을 제공하며, 방법은 (i) 두 개의 툴링 요소 사이에서 하나 이상의 프리프레그를 스택하는 단계; 및 (ii) 충분한 압력을 툴링 요소에 적용하여 복합체를 형성하는 단계를 포함한다.

[0128] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체를 포함하는 비히클 판넬을 제조하는 방법으로서, 방법은 (i) 두 개의 툴링 요소 사이에서 하나 이상의 프리프레그를 스택하는 단계; (ii) 충분한 압력을 툴링 요소에 적용하여 복합체를 형성하며, 툴링 요소 사이의 거리는 양 표면에 따라 일정하지 않은 단계를 포함한다.

[0129] 일부 구체예에서, 본 발명은 생분해성 조성물을 포함하는 복합체를 포함하는 비히클 판넬을 제조하는 방법을 제공하며, 방법은 (i) 두 개의 툴링 요소 사이에서 하나 이상의 프리프레그를 스택하는 단계; 및 (ii) 충분한 압력을 툴링 요소에 적용하여 제 1 밀도를 특징으로 하는 제 1 영역 및 제 2 밀도를 특징으로 하는 제 2 영역을 갖는 복합체를 형성하는 단계를 포함한다.

[0130] 다른 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 가구에 포함된다. 일부 구체예에서, 가구는 테이블, 책상, 의자, 선반, 뷔페, 웨트 바 (wet bar), 벤치, 서랍장, 화장대, 스툴, 옷장, 침대 프레임, 푸톤 (futon) 프레임, 유아용 침대, 엔터테인먼트 스탠드, 책장 등을 포함할 수도 있다. 일부 구체예에서, 가구는 생분해성 조성물을 포함하는 복합체로 구성된 프레임을 함유하는 긴 의자 및 안락의자를 포함할 수도 있다. 일부 구체예에서, 가구는 큐비클 벽과 같은, 사무용 가구일 수도 잇다. 일부 구체예에서, 큐비클 벽은 푸시핀을 제공하기 위해 가변적인 밀도를 갖는다. 큐비클 벽은 또한 와이어 및 케이블이 감춰질 수도 있는 복수의 채널을 함유할 수도 있다. 다른 구체예에서, 사무용 가구는 책상, 의자 또는 선반일 수도 있다. 일부 구체예에서, 복합체는 상감, 로고, 색상, 디자인, 등으로 맞춰진다.

[0131] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 실내 장식 용품을 생성하는데 사용된다. 이러한 실내 장실 용품은 액자, 벽지, 캐비닛 및 캐비닛 문, 장식용 테이블, 서빙 트레이 및 접시, 세다리 탁자, 접시 받침, 장식용 스크린, 장식용 상자, 코르크보드, 등을 포함한다. 일부 구체예에서, 복합체는 상감, 로고, 색상, 디자인, 등으로 맞춰진다.

[0132] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 사다리, 툴 핸들, 예를 들어, 망치, 칼 또는 빗자루 손잡이, 톱질 모탕 (saw horse), 등을 포함하는 툴 및 산업 장비의 제조시 유용하다.

[0133] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 기타, 피아노, 하프시코드, 바이올린, 첼로, 베이스, 하프, 비올라, 밴조, 류트, 만돌린 및 악궁을 포함하는 악기의 제조시 유용하다.

[0134] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 장식함 또는 관의 제조시 유용하다. 특정 사항 중에, 장식함은 그것의 내용물과 같거나 약간 느린 속도로 생분해되도록 설계되는 것으로 인식될 것이다. 일부 구체예

에서, 장식함은 성형/프레스 공정 중에 덧붙여진다.

[0135] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 스포츠 장비의 제조시 유용하다. 이러한 스포츠 장비는 스케이트보드, 스노보드, 스노 스키, 테니스 라켓, 골프 클럽, 자전거, 스쿠터, 어깨, 팔꿈치 및 무릎 패드, 농구 백보드, 라크로스 채, 하키 채, 스킴 보드, 웨이크 보드, 수상 스키, 부기 보드, 서핑 보드, 웨이크 스케이트, 스노 스케이트, 스노 슈즈, 등을 포함한다. 일부 구체예에서, 복합체는 상감, 로고, 색상, 디자인, 등으로 맞춰진다.

[0136] 다른 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 제품 케이싱, 포장 및 대용량 일회용 소비재의 제조시 유용하다.

[0137] 일부 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 건축 자재의 제조시 유용하다.

[0138] 다른 구체예에서, 생분해성 조성물을 포함하는 복합체는 자동차, 비행기, 기차, 자전거 또는 우주 비히클 부품의 제조시 유용하다.

[0139] **제공되는 복합체를 제조하는 일반적인 공정**

[0140] 본 발명의 수지의 제조시, 제 1 증강제는 물에 용해되어, 용액 또는 약한 젤을 형성하며, 제 1 증강제의 농도에 의존하고, 선택적으로 항습제, 항미생물제, 및 추가적인 증강제가 또한 추가된다. 결과로 얻은 용액 또는 젤은, 가소제의 유무에 상관없이, 모든 성분의 용해가 생분해성 폴리머 조성물을 포함하는 수성 수지의 생산을 유발하는데 효과적인 조건 하에, 초기에 단백질 현탁액에 추가된다.

[0141] 그렇게 생산된 수성 수지 혼합물은 섬유 구조를 함침하는 것이 허용되며, 이것은 이전에 설명된 바와 같이 프리프레그를 생산하기 위해 임의로 건조된다. 프리프레그는 복합체를 형성하는데 충분한 온도 및/또는 압력의 조건을 받게 되기 전에 임의로 스택되거나 원하는 두께로 달리 조합된다.

[0142] 일부 구체예에서, 수지는 임의로 분말로 건조된다. 일부 구체예에서, 수지는 분무 건조된다. 다른 구체예에서, 수지는 동결-건조된다. 다른 구체예에서, 수지는 주위 공기에서 건조된다. 다른 구체예에서, 수지는 드럼 건조된다.

[0143] 그렇게 생산된 건식 수지는 임의로 2차 증강제와 조합되며, 제직 또는 부직 섬유로 구성된다. 함침의 공정은 임의로 습윤제를 포함하며, 이것은 건식 수지 시스템 및 섬유 표면 사이에서 양호한 접촉을 확인한다. 습윤제는 함침 공정의 기간을 감소시킬 수 있고 더 완전히 함침된 섬유/수지 복합체를 발생시킨다. 수지/섬유 복합체는 프로필렌 글리콜, 알킬페놀 에톡실레이트 (APEs), Epolene E-43, 코코넛, 쿠페아, 베르노니아, 및 팜 커넬 오일과 같은 라우르산 함유 오일, 나트륨 도데실술페이트 및 폴리소르베이트 80과 같은 이온성 및 비이온성 계면활성제, 에폭시화된 대두 오일 및 에폭시화된 지방산과 같은 콩-기반 에멀젼화제, 대두 오일, 아마 오일, 피마자 오일, Z-6070과 같은 실란 분산제, 에톡실화된 알콜 UNITHOX™ 480 및 UNITHOX™ 750 및 Petrolite Corporation으로부터 이용 가능한 산성 아미드 에톡실레이트 UNICID™과 같은 폴리락틱산, Dupont, Inc.의 조닐 FSM, 에톡실화된 알킬 페놀 및 알킬아릴 폴리에테르와 같은 에톡실화된 플루오르 화합물, 라우르산, 올레산, 팔미트산 또는 스테아르산과 같은 C_{12}-C_{25} 카르복실산, 소르비탄 모노라우라에트, 소르비탄 모노팔미테이트, 소르비탄 모노스테아레이트, 소르비탄 트리스테아레이트, 소르비탄 모노올레에이트 또는 소르비탄 트리올레에이트와 같은 소르비탄 C_{12}-C_{25} 카르복실레이트, Gemini 계면활성제, 아연 스테아레이트, BYK USA로부터 이용 가능한 DISPERBYK-106, DISPERBYK-107 및 DISPERBYK-108과 같은 고분자량 습윤제, Cognis Corporation으로부터 이용 가능한 Starfactant™과 같은 초분지형 폴리머, 아미노산-글리세롤 에테르, Consos, Inc.으로부터 이용 가능한 Consamine CA, ConsamineCW, Consamine DSNT, ConsamineDVS, Consamine JDA, Consamine JNF, Consamine NF, Consamine PA, Consamine X, 및 Consowet DY와 같은 계면활성제, Luwax PE 및 몬탄 왁스와 같은 왁스, Buckman Laboratories로부터 이용 가능한 Busperse 47, Struktol Company of America로부터 이용 가능한 TR041, TR251 및 TR255와 같은 비이온성 또는 음이온성 습윤제, Stepan으로부터 이용 가능한 Hydropalat® 120, Igepal CO 630, Harcros Chemical로부터 이용 가능한 Polytergent B-300, Union Carbide로부터 이용 가능한 Triton X-100, Byk-Chemie로부터 이용 가능한 BYK A-525 및 BYK W-980과 같은 알킬화된 실리콘 실록산 코폴리머, Kenrich Petrochemicals, Inc.으로부터 이용 가능한 Ken React LZ-37, Ken React LZ-97 및 LICA 44와 같은 네오알콕시 지르코네이트 및 네오알콕시 티타네이트 커플링화제, Henkel Corporation으로부터 이용 가능한 Perenol F-40과 같은 코폴리아크릴레이트, 비스(헥사메틸렌)트리아민, Morton International로부터 이용 가능한 Pave 192, DeForest, Inc.으로부터 이용 가능한 DeTHOX DA-4 및 DeTHOX DA-6과 같은 데실 알콜 에톡실레이트,

나트륨 디옥틸 술포숙시네이트, GAF Corp.으로부터 이용 가능한 Igepal CO-430, Dow Corning Corp으로부터 이용 가능한 Z-6173과 같은 분산 보조제, 및 폴리카프로락톤, 폴리알카노에이트 및 폴리락틱산과 같은 지방산 및 저분자량 선형 지방족 폴리에스테르를 포함하는 그룹으로부터 선택되는, 임의로 적합한 습윤제로 적셔진다.

[0144] 함침 후, 섬유/수지 복합체는 원하는 크기 및 모양으로 임의로 잘라질 수도 있다. 이후, 수지/섬유 복합체는, 열 또는 열 및 압력의 조합을 적용함으로써, 경화될 때, 레이어를 형성하는 시트로 형성된다. 더 두꺼운 합성 시트를 얻기 위해, 복수의 시트는 경화를 위해 스택될 수 있다. 시트는 단방향 섬유 및 얀으로 다른 레이어에서 다른 각도로 스택될 수 있다.

[0145] 일부 구체예에서, 건식 수지는 섬유 또는 직물을 함침하기 전에 물로 재구성된다. 다른 구체예에서, 건식 수지는 건식 섬유 또는 직물에 직접적으로 적용된다. 다른 구체예에서, 건식 수지는 섬유 또는 직물을 건조하기 위해 적용되고 경화 단계를 제작하기 위해 최소량의 물이 추가된다.

[0146] ***주름 판넬***

[0147] 주름 판넬은 두 개의 평행한 표면으로 구성되며, 재료의 지그-재그 웹은 그것들과 접착한다. 이들 판넬들을 생성하는 공정은 사다리꼴 핑거의 세트 주위에 재료를 형성한다. 명확하게는, 한 프리프레그 층은 평평한, 가열된 플라텐 (platen) 상에 배치된다. 평행 사다리꼴 핑거의 세트는 첫 번째 프리프레그의 상단에 배치된다. 또 다른 프리프레그는 핑거의 첫 번째 세트의 상단에 배치된다. 핑거의 두 번째 세트는 이전 프리프레그의 상단에 배치된다. 핑거의 이 두 번째 세트는 하단 세트와 교체되며, 핑거 사이에서 프리프레그는 외부 프리프레그를 연결하는 지그-재그 웹을 형성하는 것을 허용한다. 최종 프리프레그는 핑거의 두 번째 세트의 상단에 배치된다. 최종적으로, 상단 가열된 플라텐은 가장 위의 프리프레그 상단에 배치된다. 상기 설명된 바와 같이 이 보존은 온도 및 압력을 받는다. 프레스 중에, 핑거의 첫 번째 세트의 상단은 두 번째 세트의 하단에 맞추어 조정되며, 그 반대도 그렇다. 부품이 경화되면, 핑거는 측면에서 뽑히고 (최종적인 부분의 에지에 정상적) 부품은 완벽하다.

[0148] ***다양한 밀도를 가진 조성물***

[0149] 경화 중에 부품의 다른 영역이 더 높거나 낮은 압력을 받는 것은 가변적 밀도 부품을 생성한다. 압력에서 이 차이는 다양한 방법으로 달성될 수 있다. 첫 번째 방법은 프리프레그 재료 두께가 일정하게 유지하는 동안 툴링 요소 사이의 거리를 변화시키는 단계를 수반한다. 완성된 부품에서 툴링 요소 사이의 더 짧은 거리는 더 높은 밀도 및 더 얇은 단면으로 전환된다. 가변적 밀도를 생성하는 두 번째 방법은 툴링 주형에 배치된 프리프레그 재료의 양을 변화시키는 단계를 수반한다. 재료가 주형의 한 영역에서 두 배가 되면, 완성된 부품은 추가적인 재료가 배치된 경우 두 배의 밀도를 가질 것이다. 밀도를 변화시키는 이들 두 방법들은 밀도 및 두께 둘 다에서 변종을 생성하기 위해 조합될 수 있다.

[0150] 두께를 변화시키는 것에 더하여, 툴링 요소는 완성된 부품에서 컷아웃 (cutout) 또는 구멍을 만들기 위해 사용될 수 있다. 이들 특징들은 주형의 두 개의 반쪽이 함께 이동되기 때문에 간단하게 툴링 요소들 사이의 거리를 0에 가깝게 함으로써 생성된다.

[0151] 단백질 및 제 1 증강제를 포함하고, 임의로 항습제, 항미생물제, 및 추가적인 증강제를 더 포함하는 수지는 임의로 2차 증강제를 함침하는 것이 허용되며, 제직 또는 부직 섬유로 구성된다. 함침된 섬유 구조물은 건조하는 것이 임의로 허용되고, 원하는 크기 및 모양으로 임의로 잘라질 수도 있다. 함침된 섬유 구조물은 열 또는 열 및 압력을 적용함으로써, 경화될 때, 층을 형성하는, 수지-함침된 생분해성, 재생 가능한 천연 섬유의 시트로 형성된다. 더 두꺼운 합성 시트를 얻기 위해, 복수의 시트는 경화를 위해 스택될 수 있다. 시트는 단방향 섬유 및 얀으로 다른 레이어에서 다른 각도로 스택될 수 있다.

[0152] **실시예**

[0153] 본 발명에 따라 생분해성 수지는 다음 구체적인 공정에 의해 제조될 수 있다.

[0154] **실시예 1**

[0155] 한천 혼합물을 상온 이하에서 적절한 양의 한천과 적절한 양의 물을 혼합함으로써 별도의 용기에서 제조하였다.

[0156] 50 L 혼합 주전자를 물 25 L로 채웠고 약 50 ℃ 내지 약 85 ℃까지 가열하였다. 적절한 양의 단백질의 반을 추가하였고 혼합물의 pH를 적합한 염기, 예를 들어, 1N 수산화 나트륨 용액으로 약 7-14로 조정하였다. 결과로 얻은 혼합물에 Teflex® 및 소르비톨을 추가한 후 이어서, 미리 형성된 한천 혼합물을 추가하였다. 나머지의 단백질을 추가하였고 전체 부피를 약 55 L로 가져오기 위해 충분한 양의 물을 혼합물에 추가하였다. 혼합물은 약 70

℃ 내지 약 90 ℃에서 30-60분 동안 교반하는 것이 허용된다. 비즈 왁스를 추가하였고 수지 혼합물은 약 70 ℃ 내지 약 90 ℃에서 10-30분 동안 교반하는 것이 허용된다.

[0157] 그렇게 생성된 수지 용액을 완벽히 구조를 함침하고 그것의 표면을 코팅하기 위한 양으로 매트 또는 시트와 같은 섬유 구조에 적용하였다. 느슨하게 굴려지기 전에, 섬유 매트는 약 5분 동안 임프레거 (impregger)에서 수지를 받았고 약 0-5시간 동안 대기하는 것이 허용되었다. 느슨하게 굴려지기 전에, 수지-함침된 매트는 임프레거를 통한 추가적인 통과에 의해 수지를 임의로 다시 받게 되었고 약 0-5 시간 동안 대기하는 것이 임의로 허용되었다. 일부 구체예에서, 프리프레그는 컨베이어 벨트와 같이 연속적으로 이동하는 기계를 이용하는, 예를 들어, 고속 처리 공정에서 대기 및 휴식 단계 없이 진행된다.

[0158] 그렇게 처리된 섬유 구조를 프리프레그로 나타내는 것을 형성하기 위해, 예를 들어, 오븐에서 약 35-70 ℃의 온도에서 건조함으로써 사전 경화하였다. 또 다른 구체예에서, 프리프레그는 스팀 열을 사용하여 건조된다. 또 다른 구체예에서, 프리프레그는 미크로웨이브 기술을 사용하여 건조된다. 또 다른 구체예에서, 프리프레그는 적외선 기술을 사용하여 건조된다. 대안으로, 구조체는 하나 이상의 건조대상에서 상온에서 또는 실외 온도에서 건조된다.

[0159] 건조되면, 수지-함침된 매트를 균일한 건조도로 조절하거나 평형화하였다. 일부 구체예에서, 매트를 약 0-7일 동안 조절하였다. 조절되면, 프리프레그는 2 내지 40 퍼센트의 수분 함량을 갖는다. 일부 구체예에서, 건조된 프리프레그의 수분 함량은 약 5 내지 15 퍼센트이다. 다른 구체예에서, 건조된 프리프레그의 수분 함량은 약 5 내지 10 퍼센트이다.

[0160] 중첩된 프리프레그 및 임의의 장식용 커버링을 약 110 ℃ 내지 약 140 ℃의 온도 및 평방 피트 당 약 0.001-200 톤의 압력으로 프레스하였다. 결과로 얻은 복합체의 강도 및 밀도는 프리프레그에 적용된 압력에 비례한다. 따라서, 저밀도 복합체가 필요할 때, 압력은 거의 적용되지 않는다.

[0161] **실시예 2**

[0162] 상기 설명된 바와 같이, 중간 및 높은 로프트 부직 시트를 각각 25% 및 50% 수지 함량으로 프리프레그하였고 8% 이하의 수분 함량으로 건조하는 것을 허용하였다. 이후, 상기 설명된 바와 같이, 경화시 결과로 얻은 복합 판넬의 원하는 배열을 형성하기 위해 균일한 압력 및 다른 압력 모두를 사용하여 각각의 프리프레그를 프레스하였다.

[0163] **실시예 3**

[0164] 상기 설명된 바와 같이, 높은 로프트 부직 시트를 50% 수지 함량으로 프리프레그하였고 8% 이하의 수분 함량으로 건조하는 것을 허용하였다. 이후, 시트를 4개의 같은 크기의 층을 형성하기 위해 잘랐으며, 결과로 얻은 복합 판넬을 형성하기 위해 층을 스택하였고 50톤/ft의 균일한 압력으로 13분 동안 섭씨 125도에서 프레스하였다. 추가로, 또 다른 복합 판넬을 형성하였으며, 포지티브 정지부는 0.0625"를 이전 복합 판넬에 추가하기 위해 프레스기에 배치되었기 때문에, 증가된 로프트, 덜 밀집된 복합 판넬을 제공한다. 게다가, 또 다른 복합 판넬을 형성하였으며, 포지티브 정지부는 0.125"를 원래의 4개의 층화된 복합 판넬에 추가하기 위해 제공되었고, 복합 판넬의 밀도를 더 감소시켰다. 각각의 중간 및 높은 로프트 부직 시트 (12)의 25 중량% 및 50 중량% 수지 함량의 구성에 있어서 단단한 복합 판넬을 생산하기 위해 정지부를 사용하였으며, 다양한 크기 및 형태의 외부 에지를 갖는 결과로 얻은 복합 판넬은 어느 형태 및 크기로도 형성될 수 있다. 게다가, 높낮이가 있는 표면, 또는 기타를 가진 복합 판넬이 또한 성형/형성될 수 있다.

[0165] 도 4에 나타난 바와 같이, 또 다른 복합 판넬 (10)을 적어도 하나, 및 복수의 생분해성 폴리머 조성물 시트 (14) (제한은 아니고 예시의 방법으로써, 약 53% 수지 및 47% 표백된 양마 섬유를 포함함)로 나타나는 것들, 제한은 아니고 예시의 방법으로써, 셋으로 나타나는 것들을 가진 적어도 하나의 부직 시트 (12)를 프레스함으로써 제조하였다. 각각의 시트 (12, 14)를 결과로 얻은 복합 판넬 (10)을 형성하기 위해 양 프레스 부재 (29) 사이에서 50톤/ft의 일정한, 균일한 압력 (P) 하에 약 13분 동안 프레스하였고 약 섭씨 125도에서 가열 요소 (31)을 통해 가열하였다. 그 후에, 압축되고 접착된 시트 (12, 14)는 의도된 적용에 대하여 원하는 바와 같이 잘라지고 및/또는 성형/형성될 수 있다.

[0166] 도 5a에 나타난 바와 같이, 또 다른 복합 판넬 (10)을 단일 단계 프레스 공정을 통해 적어도 하나, 및 복수의 생분해성 폴리머 조성물 시트 (14), 제한은 아니고 예시의 방법으로써, 도 5에 셋으로 나타나는 것들을 가진 적어도 하나의 부직 시트 (12)를 프레스함으로써 제조하였다. 각각의 시트 (12, 14)를 양 프레스 부재 사이에 배치하는 것에 더하여, 프레임 부재 (28)를, 예시의 방법으로써, 여기에 부직 시트 (12)의 외부에 등록하는 것으

로 나타나는, 시트 (12, 14)의 적어도 하나의 복수에 등록하기 위해 양 프레스 부재 (29) 사이에 함침하였다. 프레임 부재 (28)를, 예를 들어, 1" 스퀘어 알루미늄으로부터 일반적으로 스퀘어 프레임으로서 제조하였다. 이런 이유로, 프레스 힘을 시트 (12, 14)에 적용하는 동안, 가변적인 압력이 시트 (12, 14)에 걸쳐 적용되며, 증가된 압력은 프레임 부재 (28)의 결과로서 시트 (12, 14)의 외주에 걸쳐 적용되고, 감소된 압력은 프레임 부재 (28)의 방사상 안쪽으로 시트 (12, 14)에 적용된다. 따라서, 고밀도 외주 (30)는 프레임 부재 (28)에 인접한 외주 지역의 압축된 시트 (12, 14)에서 형성되는 반면에, 상대적으로 감소된 밀도 지역 (32)은 프레임 부재 (28)로부터 방사상 안쪽으로 시트 (2, 14)의 중심 지역에서 형성된다 (도 5a). 따라서, 단단한 고밀도 지역 (30) (생산된 샘플에서 약 0.2" 두께)은 딱딱하고, 단단하고, 강한 외주 부분 (30)을 제공하는 반면에, 내부의 돌출된 감소된 밀도 지역 (32) (생산된 샘플에서 약 1.2" 두께)은 부드러운, 흡음 단열 지역 (32)을 제공한다. 결과로 얻은 복합 판넬 (10)을 형성하기 위해 각각의 시트 (12, 14)를 50톤/ft의 압력 하에 약 13분 동안 약 섭씨 125도에서 프레스하였다. 그 후에, 판넬 (10)은 의도된 적용에 대하여 원하는 바와 같이 잘라지고 및/또는 성형/형성될 수 있다.

[0167] 도 6d에 나타난 바와 같이, 또 다른 복합 판넬 (10)을 이중 단계 프레스 공정을 통해 적어도 하나, 및 복수의 생분해성 폴리머 조성물 시트 (14)로 나타나는 것들, 제한은 아니고 예시의 방법으로써, 셋으로 설명되는 것들을 가진 적어도 하나의 부직 시트 (12)를 프레스함으로써 제조하였다. 이중 단계 공정의 첫 번째 단계 (도 6a)에서, 생분해성 폴리머 조성물 시트 (14) 및 프레임 부재 (34)를 양 프레스 부재 (29) 사이에 배치하였다. 이전의 구체예와 달리, 프레임 부재 (34)는 시트 (14)의 중심 내부 지역 (36)에 걸쳐 프레임 부재 (34)로부터 바깥쪽으로 측면으로 연장되는 시트 (14)의 외주 (38)에 등록하도록 구성된다. 프레임 부재 (34)는, 제한은 아니고 예시의 방법으로써, 알루미늄의 고체 스퀘어 조각들로 제공되었다. 이런 이유로, 프레스 힘 (P)을 시트 (14)에 적용하는 동안에, 가변적 압력은 시트 (14)에 적용되었으며, 증가된 압력은 프레임 부재 (34)의 결과로서 쌓인 시트 (14)의 중심 지역 (36)에 걸쳐 적용되었고, 감소된 압력이 프레임 부재 (34)로부터 방사상 바깥쪽으로 시트 (14)의 외주 지역 (38)에 적용되었거나 전혀 압력이 적용되지 않았다. 따라서, 고밀도 지역은 프레임 부재 (34)에 등록된 전체 중심 지역 (36)에 걸쳐 압축된 시트 (14)에서 형성되는 반면에, 상대적으로 감소된 밀도, 압축되지 않거나 크게 압축되지 않은 지역은 프레임 부재 (34)로부터 방사상 바깥쪽으로 시트 (14)의 외주 지역 (38)에 남아있다. 이후, 본 발명의 추가의 양태에 따라, 프레스되고 접착된 시트 (14)를 부직 시트 (12) 및 주위로 연장되는 프레임 부재 (28)과 함께 두 번째 단계 프레스에 배치하였다 (도 6c). 이전 구체예에서 논의되고, 따라서 같은 참조 번호로 확인된 바와 일반적으로 같은 프레임 부재 (28)는 압축되고 접착된 시트 (14)의 압축되지 않은 외주 지역 (38)에 등록되도록 구성되며, 부직층 (12)은 프레임 부재 (28) 및 접착된 시트 (14) 사이에 배치되고, 프레임 부재는 압축되지 않은 외주 (38) 및 부직층 (12)의 외주에 등록되도록 구성된다. 이후, 시트 (12, 14)는 결과로 얻은 복합 판넬 (10)을 형성하기 위해 프레스 부재 (29) 사이에서 700 psi의 압력 하에 13분 동안 섭씨 125도에서 압축된다 (도 6d). 그 후에, 압축된, 접착된 복합체 (10)은 의도된 적용에 대하여 원하는 바와 같이 잘라지고 및/또는 성형/형성될 수 있다. 알루미늄 프레임 부재 (28)가 첫 번째 프레스 단계 중에 층 (14)에 대하여 프레스되는 경우, 결과로 얻은 복합 판넬 (10)은 강하고 알루미늄 프레임 부재 (28)가 층 (12, 14)의 재료에 대하여 및 또한 알루미늄 프레임 부재 (28)가 첫 번째 프레스 단계 중에 층 (14)에 대하여 프레스된 그것의 외주 지역 (38)을 따라 밀집되어 있다. 중심 지역 (36) 및 외주 지역 (38) 모두에 걸쳐 압축된 시트 (14)는 압축됨으로 인해 증가된 강도를 갖는 것에 더하여 균일한 또는 실질적으로 균일한 두께 및 밀도를 갖는다. 게다가, 외주 프레임 부재 (28)에 의한 압축으로부터 자유로운 부직층 (12)의 중심 지역의 결과로서, 복합 판넬 (10)은 부직층 (12)이 완벽히 또는 실질적으로 압축되지 않은 채로 남아있는, 높은 로프트, 부드럽고, 흡음하는 중심 지역 (32)을 갖는다.

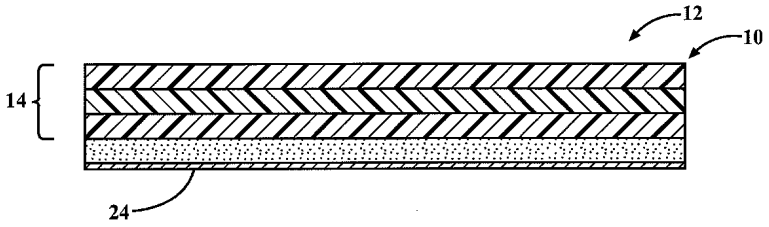
[0168] **실시예 4**

[0169] 본 발명의 또 다른 양태에 따라, 도 7에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따라 제조된 또 다른 합성 부재 (10)가 설명된다. 복합체 (10)은 카펫 (40)을 포함하는 접착층의 라미네이트를 포함하고 구조층 및 단열층이 제공된다. 생분해성 폴리머 조성물 시트 (14) 및 부직층 (12)은 각각 구조층 및 단열층을 제공한다. 먼저 카펫 (40)의 층을 층 (12, 14)에 접착시키고, 그 후 카펫 및 층 (12, 14)을 포함하는 접착층을 그것들의 복합 3-D 구성으로 형성함으로써 복잡하고, 비평면 형태가 쉽게 형성될 수 있다는 것이 발견되었다. 카펫 (40)은 열 및 압력을 통해 및, 원하면, 보충 접착제, 예를 들어, 풀, 이성분 섬유, 저용융 섬유가 사용될 수 있지만, 보충 접착제의 도움 없이, 직접적으로 수지층 (14)를 통해 접착될 수 있다.

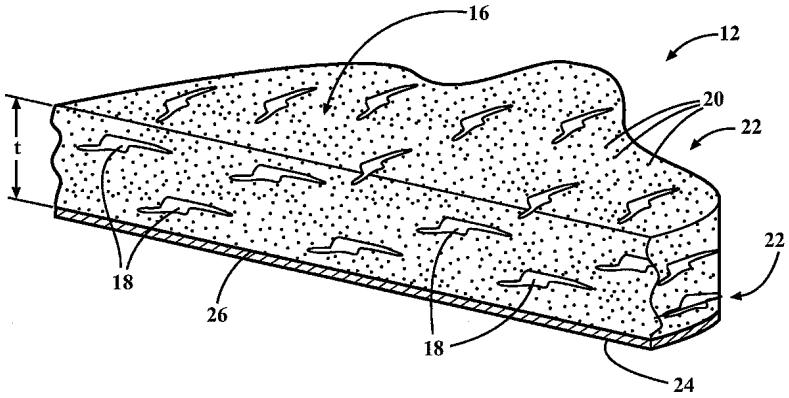
[0170] 명확하게, 본 발명의 많은 변형 및 변종은 상기 기술에 비추어 가능하다. 그러므로, 첨부된 청구 범위 내에서, 본 발명은 특이적으로 설명된 바와 달리 수행될 수도 있다는 것으로 이해되어야 한다.

도면

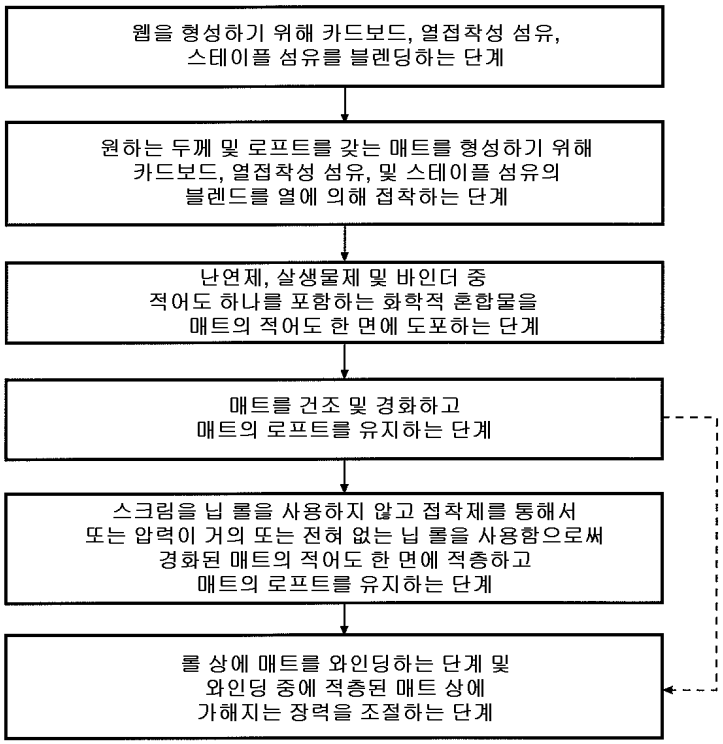
도면1



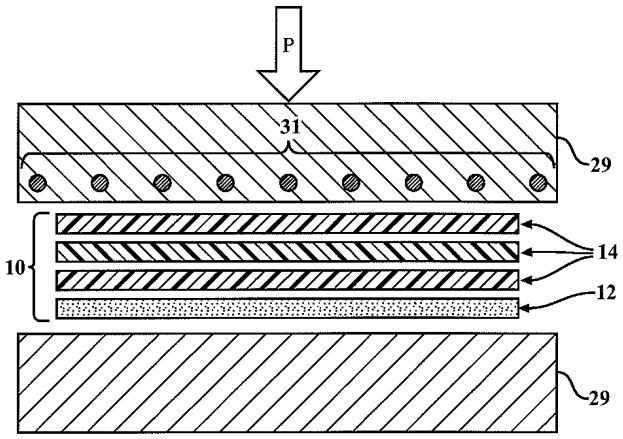
도면2



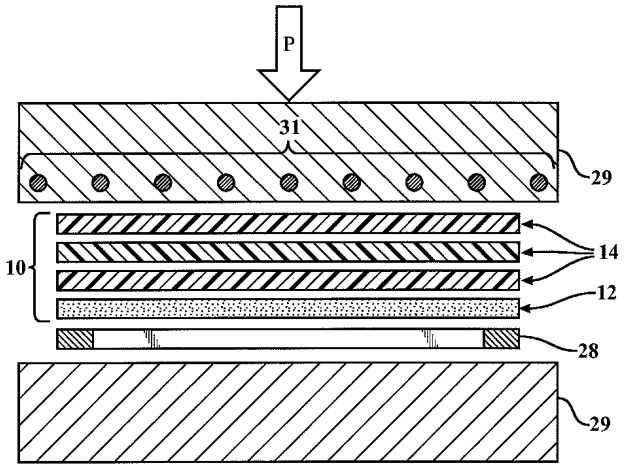
도면3


웹을 형성하기 위해 카드보드, 열접착성 섬유,
스테이플 섬유를 블렌딩하는 단계
원하는 두께 및 로프트를 갖는 매트를 형성하기 위해
카드보드, 열접착성 섬유, 및 스테이플 섬유의
블렌드를 열에 의해 접착하는 단계
난연제, 살생물제 및 바인더 중
적어도 하나를 포함하는 화학적 혼합물을
매트의 적어도 한 면에 도포하는 단계
매트를 건조 및 경화하고
매트의 로프트를 유지하는 단계
스크림을 닙 롤을 사용하지 않고 접착제를 통해서
또는 압력이 거의 또는 전혀 없는 닙 롤을 사용함으로써
경화된 매트의 적어도 한 면에 적층하고
매트의 로프트를 유지하는 단계
롤 상에 매트를 와인딩하는 단계 및
와인딩 중에 적층된 매트 상에
가해지는 장력을 조절하는 단계

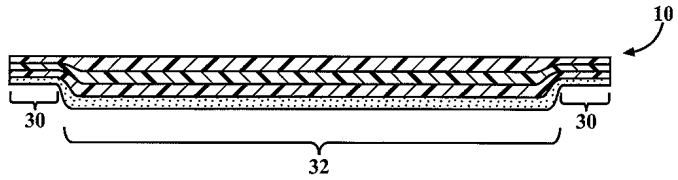
도면4


P
31
29
10
14
12
29

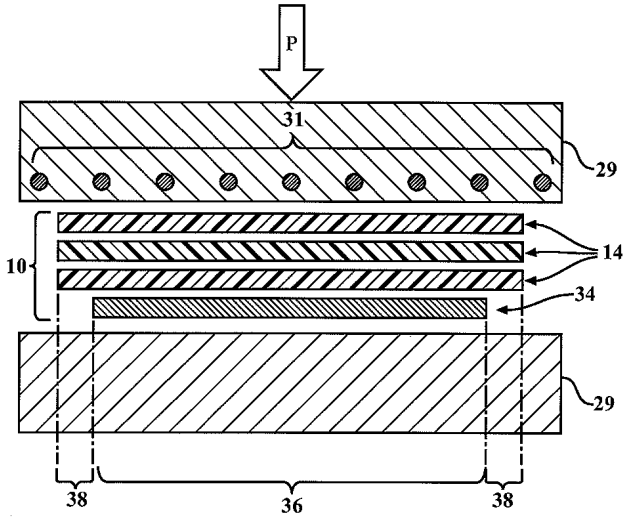
도면5



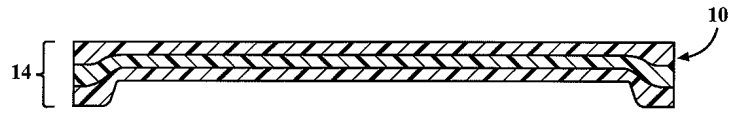
도면5a



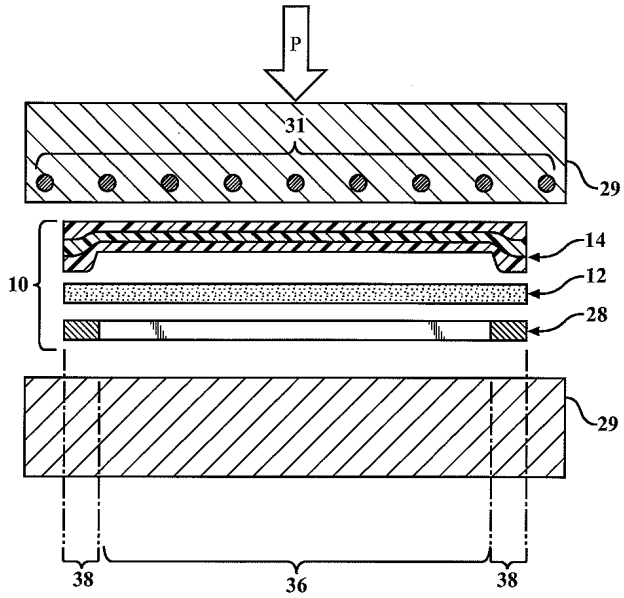
도면6a



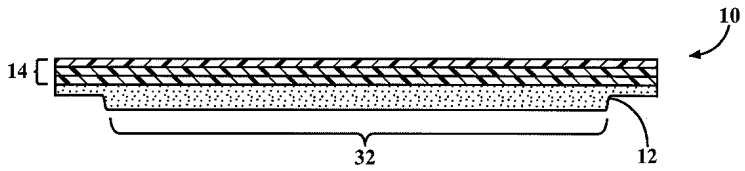
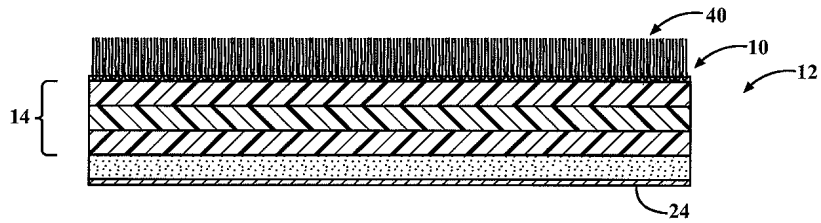
도면6b



도면6c



도면6d



도면7