



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월14일
(11) 등록번호 10-2636917
(24) 등록일자 2024년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/06 (2006.01) B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/12 (2006.01) B32B 27/20 (2006.01)
B32B 37/12 (2006.01) B32B 5/18 (2006.01)
B32B 7/022 (2019.01) B32B 7/12 (2019.01)
(52) CPC특허분류
B32B 27/065 (2013.01)
B32B 27/08 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-7029883
(22) 출원일자(국제) 2018년03월12일
심사청구일자 2021년03월09일
(85) 번역문제출일자 2019년10월11일
(65) 공개번호 10-2020-0019596
(43) 공개일자 2020년02월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/021973
(87) 국제공개번호 WO 2018/169851
국제공개일자 2018년09월20일

(30) 우선권주장
62/470,691 2017년03월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020050023416 A*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
한화 아즈텔 인코포레이티드
미국 버지니아주 24551 포레스트 엔터프라이즈 드
라이브 2000
(72) 발명자
워드진스키, 토드 리차드
미국, 마이애미주 48083, 트로이, 비치 레인 드라
이브 2174
메이슨, 마크 존
미국, 마이애미주 48537, 하웰, 우드코크 웨이
4161
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강철중

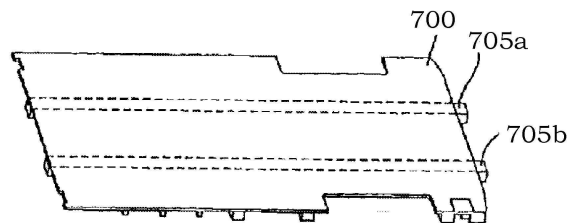
심사관 : 신재경

(54) 발명의 명칭 강화 열가소성 표면 층과 코어 층을 포함하는 다층 조립체

(57) 요약

코어 층 및 하나 이상의 강화 열가소성 층을 포함하는 다층 조립체의 특정 구성이 본원에 기재되어 있다. 일부 구성에서, 코어 층은 방향 압축 물질을 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 강화 열가소성 층은 열가소성 물질 및 강화 섬유를 포함할 수 있다. 다층 조립체를 포함하는 차량 적재 바닥, 벽 패널, 바닥 패널 등도 기재되어 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

B32B 27/12 (2013.01)
B32B 27/20 (2013.01)
B32B 37/12 (2013.01)
B32B 5/18 (2013.01)
B32B 7/022 (2022.08)
B32B 7/12 (2019.01)
B32B 2262/101 (2013.01)
B32B 2266/0228 (2013.01)
B32B 2266/025 (2013.01)

(72) 발명자

박 윤서

미국, 미시간주 48430, 펜턴, 코퍼 애비뉴 1100

메시나 앤서니 요세프

미국, 미시간주 48044, 맥콤 타운쉽, 다우잉 스트리트 15524

에버스, 피터 토마스

미국, 미시간주 48418, 바이런, 카운티라인 로드 10818

메이슨, 마크 오.

미국, 버지니아주 24426, 커빙턴, 리치 패치 로드 5507

(56) 선행기술조사문헌

US04042746 A*
US20170050408 A1*
US20060165972 A1
JP2009173771 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

폐쇄 셀 물질을 포함하는 코어 층으로서, 상기 폐쇄 셀 물질은 다층 조립체의 강성을 증가시키기 위해 직교 방향으로 서로 상이한 압축 강도들을 갖는 방향 압축 폼을 포함하는, 코어 층;

상기 코어 층의 제1 표면 상에 배치된 제1 다공성 강화 열가소성 층으로서, 열가소성 폴리올레핀 물질과 함께 결합된 복수의 강화 섬유에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는, 제1 다공성 강화 열가소성 층; 및

상기 코어 층의 제2 표면 상에 배치된 제2 다공성 강화 열가소성 층으로서, 열가소성 폴리올레핀 물질과 함께 결합된 복수의 강화 섬유에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는, 제2 다공성 강화 열가소성 층을 포함하는, 다층 조립체.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 폐쇄 셀 물질은 폴리우레탄 폼이 아닌, 다층 조립체.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 코어 층은 셀룰로오스계 물질을 포함하는, 다층 조립체.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층의 기본 중량은 제2 다공성 강화 열가소성 층의 기본 중량과 실질적으로 동일한, 다층 조립체.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층의 기본 중량은 제2 다공성 강화 열가소성 층의 기본 중량과 상이한, 다층 조립체.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 코어 층 상에 배치된 제1 다공성 강화 열가소성 층은 상기 코어 층 상에 배치된 제2 다공성 강화 열가소성 층의 강화 섬유와 상이한 적어도 하나의 강화 섬유를 포함하는, 다층 조립체.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 방향 압축 폼은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼, 방향 압축 압출 폴리에틸렌 폼 및 방향 압축 팽창 폴리프로필렌 폼으로 구성된 군으로부터 선택되는, 다층 조립체.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층의 열가소성 폴리올레핀 물질은 제2 다공성 강화 열가소성 층의 열가소성 폴리올레핀 물질과 상이한, 다층 조립체.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층의 열가소성 폴리올레핀 물질은 동일한, 다층 조립체.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층의 강화 섬유는 동일한, 다층 조립체.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층의 강화 섬유는 각각 유리 강화 섬유를 포함하는, 다층 조립체.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층은 제2 다공성 강화 열가소성 층의 강화 섬유와 상이한 적어도 하나의 강화 섬유를 포함하는, 다층 조립체.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층 중 하나 또는 둘 모두는 로프팅제(lofting agent)를 포함하는, 다층 조립체.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 로프팅제는 팽창성 미소구체 및 팽창성 흑연 물질 중 적어도 하나를 포함하는, 다층 조립체.

청구항 15

청구항 1에 있어서, 상기 코어 층에는 로프팅제가 존재하지 않는, 다층 조립체.

청구항 16

청구항 1에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층의 열가소성 물질 및 강화 섬유는 로프팅제가 존재하지 않고 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층의 로프팅을 허용하도록 선택되는, 다층 조립체.

청구항 17

청구항 1에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층과 코어 층 사이에서 코어 층의 제1 표면 상에 배치된 제1 접착제 층을 추가로 포함하는, 다층 조립체.

청구항 18

청구항 17에 있어서, 상기 제2 다공성 강화 열가소성 층과 코어 층 사이에서 코어 층의 제2 표면 상에 배치된 제2 접착제 층을 추가로 포함하는, 다층 조립체.

청구항 19

청구항 18에 있어서, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층 및 제2 다공성 강화 열가소성 층 중 하나 상에 배치된 장식 층을 추가로 포함하는, 다층 조립체.

청구항 20

청구항 18에 있어서, 상기 코어 층의 폐쇄 셀 물질은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼을 포함하고, 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층의 열가소성 폴리올레핀 물질은 폴리프로필렌이고 상기 제1 다공성 강화 열가소성 층의 강화 섬유는 유리 섬유이고, 상기 제2 다공성 강화 열가소성 층의 열가소성 폴리올레핀 물질은 폴리프로필렌이고 상기 제2 다공성 강화 열가소성 층의 강화 섬유는 유리 섬유이고, 제1 및 제2 접착제 층 각각은 코-폴리아미드를 포함하는, 다층 조립체.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

- 청구항 23
삭제
- 청구항 24
삭제
- 청구항 25
삭제
- 청구항 26
삭제
- 청구항 27
삭제
- 청구항 28
삭제
- 청구항 29
삭제
- 청구항 30
삭제
- 청구항 31
삭제
- 청구항 32
삭제
- 청구항 33
삭제
- 청구항 34
삭제
- 청구항 35
삭제
- 청구항 36
삭제
- 청구항 37
삭제
- 청구항 38
삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

- 청구항 55
- 삭제
- 청구항 56
- 삭제
- 청구항 57
- 삭제
- 청구항 58
- 삭제
- 청구항 59
- 삭제
- 청구항 60
- 삭제
- 청구항 61
- 삭제
- 청구항 62
- 삭제
- 청구항 63
- 삭제
- 청구항 64
- 삭제
- 청구항 65
- 삭제
- 청구항 66
- 삭제
- 청구항 67
- 삭제
- 청구항 68
- 삭제
- 청구항 69
- 삭제
- 청구항 70
- 삭제

- 청구항 71
삭제
- 청구항 72
삭제
- 청구항 73
삭제
- 청구항 74
삭제
- 청구항 75
삭제
- 청구항 76
삭제
- 청구항 77
삭제
- 청구항 78
삭제
- 청구항 79
삭제
- 청구항 80
삭제
- 청구항 81
삭제
- 청구항 82
삭제
- 청구항 83
삭제
- 청구항 84
삭제
- 청구항 85
삭제
- 청구항 86
삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 우선권 출원

[0002] 본 출원은 2017년 3월 13일에 출원된 미국 가출원 제62/470,691호에 우선권 및 이익을 주장하며, 그 전체 내용은 모든 목적을 위해 본원에 참조로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 출원은 강화 열가소성 복합재 및 차량에서의 이들의 용도에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 기재된 특정 구현에는 코어 층과 조합된 강화 열가소성 표면 층을 포함하는 다층 조립체 및 차량 및 다른 응용에서의 이들의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 자동차 및 건축 자재 적용을 위한 물품은 전형적으로 다수의 경쟁적이고 엄격한 성능 사양을 충족시키도록 설계된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 실질적으로 비-다공성인 코어 층 또는 강화 열가소성 층이 아닌 코어 층과 조합하여 하나 이상의 다공성 강화 열가소성 표면 층을 포함할 수 있는, 다층 조립체 및 그의 구성요소에 관한 특정 구성이 본 명세서에 기술되어 있다. 특정의 구체적인 구성이 이하에서 상세하게 설명되지만, 표면 층 및 코어 층에 존재하는 정확한 물질은 다층 조립체의 의도된 용도에 따라 달라질 수 있다.

[0007] 일 양태에서, 다층 조립체는 폐쇄 셀 물질을 포함하는 코어 층, 코어 층의 제1 표면 상에 배치된 제1 강화 열가소성 층으로서, 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 물질에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는 제1 섬유 강화 열가소성 층, 및 코어 층의 제2 표면 상에 배치된 제2 강화 열가소성 층으로서, 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 물질에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는 제2 섬유 강화 열가소성 층을 포함한다.

[0008] 특정 구성에서, 폐쇄 셀 물질은 폴리우레탄 폼이 아니며, 또는 코어 층에 셀룰로오스가 없다. 다른 구성에서, 코어 층은 폴리우레탄 물질, 예를 들어 폴리우레탄 폼, 또는 셀룰로오스계 물질, 예를 들어 종이, 허니콤 등을 포함한다. 특정 예에서, 제1 강화 열가소성 층의 기본 중량은 제2 강화 열가소성 층의 기본 중량과 실질적으로 동일하다. 일부 구현예에서, 제1 강화 열가소성 층의 기본 중량은 제2 강화 열가소성 층의 기본 중량과 상이하다. 특정 예들에서, 상기 배치된 제1 강화 열가소성 층은 상기 배치된 제2 강화 열가소성 층의 강화 물질과 상이한 적어도 하나의 강화 물질을 포함한다. 다른 예에서, 코어 층의 폐쇄 셀 물질은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼, 방향 압축 압출 폴리에틸렌 폼 및 방향 압축 팽창 폴리프로필렌 폼으로 구성된 군으로부터 선택된 방향 압축 폼을 포함한다. 일부 예에서, 제1 강화 열가소성 층의 열가소성 물질은 제2 강화 열가소성 층의 열가소성 물질과 상이하다. 추가의 예에서, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층의 열가소성 물질은 동일하다. 일부 구현예에서, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층의 강화 물질은 동일하다. 다른 실시예에서, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층의 강화 물질은 각각 강화 섬유를 포함한다. 일부 구성에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층은 제2 섬유 강화 열가소성 층의 강화 섬유와 상이한 적어도 하나의 강화 섬유를 포함한다. 다른 구성에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층 중 하나 또는 둘 모두는 로프팅제(lofting agent)를 포함한다. 일부 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 미소구체 및 팽창성 흑연 물질 중 적어도 하나를 포함한다. 추가의 예에서, 코어 층에는 로프팅제가 존재하지 않는다. 다른 실시예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 열가소성 물질 및 강화 물질은 로프팅제가 존재하지 않으면서 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 로프팅을 허용하도록 선택된다. 일부 구현예에서, 다층 조립체는 제1 강화 열가소성 층과 코어 층 사이에서 코어 층의 제1 표면 상에 배치된 제1 접착제 층을 추가로 포함한다. 추가의 실시예에서, 다층 조립체는 제2 강화 열가소성 층과 코어 층 사이에서 코어 층의 제2 표면 상에 배치된 제2 접착제 층을 추가로 포함한다. 일부 구성에서, 다층 조립체는 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층 중 하나 상에 배치된 장식 층을 포함한다. 일부 실시예에서, 코어 층의 폐쇄 셀 물질은 방향 압축 팽창 폴리스티렌 폼을 포함하고, 제1 섬유 강화 열가소성 층은 폴리프로필렌 및 유리 섬유를 포함하고, 제2 섬유 강화 열가소성 층은 폴리프로필렌 및 유리 섬유를 포함하고, 제1 및 제2 접착제 층 각각은 코-폴리아미드를 포함한다. 일부 실시예에서, 코어 층, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층 중 적어도 하나는 난연성 물질을 포함한다. 특정 예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘 및 수산화 알루미늄 중 하나 이상을 포함한다.

[0009] 또 다른 양태에서, 다층 조립체는 임의의 폴리우레탄 또는 셀룰로오스 물질이 없는 폐쇄 셀 물질을 포함하는 코어 층으로서, 상기 폐쇄 셀 물질이 실질적으로 비-다공성이고 다층 조립체에 방향 압축 강도를 제공하는 층, 코어 층의 제1 표면 상에 배치된 제1 접착제 층, 코어 층의 제2 표면 상에 배치된 제2 접착제 층, 제1 접착제 층 상에 배치된 제1 섬유 강화 열가소성 층으로서, 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 섬유에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는 제1 섬유 강화 열가소성 층, 및 제2 접착제 층 상에 배치된 제2 섬유 강화 열가소성 층으로서, 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 섬유에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는

제2 섬유 강화 열가소성 층을 포함한다.

[0010] 특정 실시예에서, 코어 층은 방향 압축 폼을 포함한다. 다른 실시예에서, 방향 압축 폼은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼, 방향 압축 압출 폴리에틸렌 폼 및 방향 압축 팽창 폴리프로필렌 폼, 또는 대안적으로 폴리우레탄 폼 또는 셀룰로오스계 물질로 구성된 균으로부터 선택된다. 일부 구현예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층의 기본 중량은 제2 섬유 강화 열가소성 층의 기본 중량과 실질적으로 동일하다. 일부 실시예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층의 기본 중량은 제2 섬유 강화 열가소성 층의 기본 중량과 상이하다. 다른 실시예들에서, 상기 배치된 제1 섬유 강화 열가소성 층은 상기 배치된 제2 섬유 강화 열가소성 층의 강화 섬유 물질과 상이한 적어도 하나의 강화 섬유 물질을 포함한다. 특정 예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층의 열가소성 물질은 제2 섬유 강화 열가소성 층의 열가소성 물질과 상이하다. 일부 실시예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 열가소성 물질은 동일하다. 추가의 실시예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 강화 섬유는 동일하다. 일부 예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층은 제2 섬유 강화 열가소성 층의 강화 섬유와 상이한 적어도 하나의 강화 섬유를 추가로 포함한다. 다른 실시예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층 중 하나 또는 둘 모두는 로프팅제를 포함한다. 일부 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 미소구체 및 팽창성 흑연 물질 중 적어도 하나를 포함한다. 특정 실시예에서, 코어 층에는 로프팅제가 존재하지 않는다. 특정 구성에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 열가소성 물질 및 강화 물질은 로프팅제가 존재하지 않으면서 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 로프팅을 허용하도록 선택된다. 다른 구성에서, 다층 조립체는 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층 중 하나 상에 배치된 스킨 층을 포함하고, 상기 스킨 층은 직물, 스크림(scrim), 필름 및 이들의 조합을 포함한다. 일부 예에서, 다층 조립체는 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층 중 하나에 결합된 장식 층을 포함한다. 특정 실시예에서, 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층 각각의 열가소성 물질은 폴리올레핀 물질, 열가소성 폴리올레핀 블렌드 물질, 폴리비닐 중합체 물질, 부타디엔 중합체 물질, 아크릴계 중합체 물질, 폴리아미드 물질, 폴리에스테르 물질, 폴리카보네이트 물질, 폴리에스테르카보네이트 물질, 폴리스티렌 물질, 아크릴로니트릴스티렌 중합체 물질, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체 물질, 폴리에테르 이미드 물질, 폴리페닐렌 에테르 물질, 폴리페닐렌 옥사이드 물질, 폴리페닐렌설파이드 물질, 폴리에테르 물질, 폴리에테르케톤 물질, 폴리아세탈 물질, 폴리우레탄 물질, 폴리벤즈이미다졸 물질, 및 이들의 공중합체 및 혼합물로 구성된 균으로부터 독립적으로 선택된다. 다른 실시예에서, 각각의 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층의 강화 물질은 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 무기 섬유, 천연 섬유, 미네랄 섬유, 금속 섬유, 금속화된 무기 섬유, 금속화된 합성 섬유, 세라믹 섬유 및 이들의 조합으로 구성된 균으로부터 독립적으로 선택된다. 일부 구현예에서, 각각의 제1 섬유 강화 열가소성 층 및 제2 섬유 강화 열가소성 층에 존재하는 섬유는 약 5 마이크로미터 초과 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 독립적으로 포함한다. 다른 구현예에서, 방향 압축 폼은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼이며, 여기서 각각의 제1 및 제2 섬유 강화 열가소성 층은 폴리프로필렌 및 유리 섬유를 포함하고, 상기 다층 조립체는 제2 섬유 강화 열가소성 층에 결합된 스킨을 추가로 포함하고, 상기 다층 조립체는 스킨에 결합된 장식 층을 추가로 포함한다. 일부 실시예에서, 코어 층, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층 중 적어도 하나는 난연성 물질을 포함한다. 특정 예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘 및 수산화 알루미늄 중 하나 이상을 포함한다. 원한다면, 접착제 층은 또한 난연성 물질을 포함할 수 있다.

[0011] 또 다른 양태에서, 구조적 강화를 제공하는 차량 적재 바닥은 폐쇄 셀 물질을 포함하는 코어 층, 코어 층의 제1 표면 상에 배치된 제1 강화 열가소성 층으로서 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 물질에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는 제1 섬유 강화 열가소성 층, 코어 층의 제2 표면 상에 배치된 제2 강화 열가소성 층으로서 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 물질에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함하는 제2 섬유 강화 열가소성 층을 포함하고, 상기 코어 층, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층은 함께 220 kg 이하의 중량으로 약 25 mm 미만 편향되는 차량 적재 바닥을 제공한다.

[0012] 특정 구성에서, 차량 적재 바닥은 제1 강화 열가소성 층에 결합된 장식 층을 포함한다. 일부 실시예에서, 장식 층은 카펫을 포함한다. 특정 예에서, 차량 적재 바닥은 장식 층과 제1 강화 열가소성 층 사이에 접착제 층을 포함한다. 다른 실시예에서, 차량 적재 바닥은 제2 강화 열가소성 층에 결합된 제2 장식 층을 포함한다. 일부 실시예에서, 제2 장식 층은 카펫을 포함한다. 다른 실시예에서, 차량 적재 바닥은 제2 장식 층과 제2 강화 열가소성 층 사이에 접착제 층을 포함한다. 추가의 예에서, 차량 적재 바닥은 100 kg 중량에서 15 mm 미만, 또는 150 kg 중량에서 15 mm 미만, 또는 100 kg 중량에서 10 mm 미만, 또는 220 kg 중량에서 5 mm 미만 편향된다. 일부 구성에서, 제1 강화 열가소성 층의 열가소성 물질은 제2 강화 열가소성 층에 존재하는 열가소성 물질과 유사하거나 상이한 적어도 하나의 열가소성 물질을 포함한다. 다른 구성에서, 코어 층의 폐쇄 셀 물질은 방향 압축 발

포 폴리스티렌 폼, 방향 압축 압출 폴리에틸렌 폼 및 방향 압축 팽창 폴리프로필렌 폼으로 구성된 균으로부터 선택되는 방향 압축 폼을 포함하거나, 대안적으로 폴리우레탄 폼 또는 셀룰로오스계 물질을 포함한다. 일부 예에서, 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층 각각의 열가소성 물질은 폴리올레핀 물질, 열가소성 폴리올레핀 블렌드 물질, 폴리비닐 중합체 물질, 부타디엔 중합체 물질, 아크릴계 중합체 물질, 폴리아미드 물질, 폴리에스테르 물질, 폴리카보네이트 물질, 폴리에스테르카보네이트 물질, 폴리스티렌 물질, 아크릴로니트릴스티렌 중합체 물질, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체 물질, 폴리에테르 이미드 물질, 폴리페닐렌 에테르 물질, 폴리페닐렌 옥사이드 물질, 폴리페닐렌설파이드 물질, 폴리에테르 물질, 폴리에테르케톤 물질, 폴리아세탈 물질, 폴리우레탄 물질, 폴리벤즈이미다졸 물질, 및 이들의 공중합체 및 혼합물로 구성된 균으로부터 독립적으로 선택된다. 다른 구성에서, 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층 각각의 열가소성 물질은 독립적으로 수지 또는 섬유이다. 일부 구현예에서, 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층 각각의 강화 물질은 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 무기 섬유, 천연 섬유, 미네랄 섬유, 금속 섬유, 금속 무기 섬유, 금속 합성 섬유, 세라믹 섬유 및 이들의 조합으로 구성된 균으로부터 독립적으로 선택된다. 다른 실시예에서, 섬유 강화 제1 층 및 제2 섬유 강화 층 각각에 존재하는 섬유는 약 5 미크론보다 큰 직경 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 포함한다. 일부 실시예에서, 각각의 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층에 존재하는 열가소성 물질은 폴리프로필렌을 포함하고, 각각의 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층에 존재하는 강화 물질은 유리 섬유이다. 특정 예에서, 각각의 제1 및 제2 섬유 강화 층의 기본 중량은 약 500 gsm 내지 약 3000 gsm이고, 코어 층의 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm이다. 일부 실시예에서, 제1 및 제2 섬유 강화 층 중 적어도 하나는 로프팅제를 포함한다. 추가의 실시예에서, 차량 적재 바닥은 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층 중 적어도 하나 상에 배치된 카펫 층을 포함한다. 일부 구현예에서, 제1 섬유 강화 층은 제1 접착제 층을 통해 코어 층에 결합되고, 제2 섬유 강화 층은 제2 접착제 층을 통해 코어 층에 결합된다. 다른 구현예에서, 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층은 임의의 로프팅제를 포함하지 않으며, 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층의 열가소성 물질 및 강화 물질은 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층에 로프팅제가 없는 경우 제1 섬유 강화 층 및 제2 섬유 강화 층의 로프팅을 허용하도록 각각 선택된다. 일부 실시예에서, 코어 층, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층 중 적어도 하나는 난연성 물질을 포함한다. 특정 예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘 및 수산화 알루미늄 중 하나 이상을 포함한다. 원한다면, 접착제 층은 또한 난연성 물질을 포함할 수 있다.

[0013] 추가 양태에서, 차량 적재 바닥을 생성하기 위한 키트는 코어 층 및 코어 층과 별개의 제1 강화 제1 강화 열가소성 층을 포함하고, 여기서 코어 층은 폐쇄 셀 물질을 포함하고, 제1 강화 열가소성 층은 열가소성 물질과 함께 결합된 복수의 강화 물질에 의해 형성된 개방 셀 구조의 웹을 포함한다. 키트는 또한 제1 강화 열가소성 코어 층을 코어 층의 제1 표면에 결합하기 위한 설명서를 포함할 수 있다.

[0014] 일부 실시예에서, 키트는 코어 층 및 제1 강화 제1 강화 열가소성 층과 별개의 제2 강화 열가소성 층을 포함한다. 다른 실시예에서, 키트의 제1 강화 열가소성 층은 키트의 제2 강화 열가소성 층과 동일하다. 일부 예에서, 키트의 제1 강화 열가소성 층의 기본 중량은 키트의 제2 강화 열가소성 층의 기본 중량과 상이하다. 다른 실시예에서, 키트는 코어 층 및 제1 강화 열가소성 층과 별개의 장식 층을 포함한다. 일부 구현예에서, 키트는 제1 강화 열가소성 층을 코어 층에 결합시키는데 효과적인 접착제 물질을 포함한다. 일부 구현예에서, 키트는 스킨 층을 포함한다. 일부 경우에, 스킨 층은 직물, 스크림, 필름 및 이들의 조합으로 구성된 균으로부터 선택된다. 다른 실시예에서, 코어 층의 폐쇄 셀 물질은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼, 방향 압축 압출 폴리에틸렌 폼 및 방향 압축 팽창 폴리프로필렌 폼으로 구성된 균으로부터 선택된 방향 압축 폼을 포함한다. 특정한 경우에, 코어 층은 평면 시트로서 구성된다.

[0015] 다른 양태에서, 다층 조립체를 형성하는 방법은 열가소성 중합체, 강화 섬유 및 로프팅제를 수용액 중에 조합하는 단계, 열가소성 중합체, 강화 섬유 및 로프팅제를 포함하는 수용액을 혼합하여 열가소성 중합체에 강화 섬유 및 로프팅제를 분산시켜 수성 폼 분산액을 제공하는 단계, 상기 수성 폼 분산액을 형성 요소 상에 배치하는 단계, 상기 배치된 수성 폼으로부터 액체를 제거하여 열가소성 중합체, 강화 섬유 및 로프팅제를 포함하는 웹을 포함하는 강화 열가소성 층을 제공하는 단계, 및 폐쇄 셀 물질을 포함하는 코어 층의 제1 표면 상에 제공된 강화 열가소성 층을 배치하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 코어 층, 제1 강화 열가소성 층 및 제2 강화 열가소성 층 중 적어도 하나는 난연성 물질을 포함한다. 특정 예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘 및 수산화 알루미늄 중 하나 이상을 포함한다. 원한다면, 접착제 물질은 또한 난연성 물질을 포함할 수 있다.

[0016] 특정 구성에서, 본 방법은 코어 층의 제1 표면 상에 상기 제공된 강화 열가소성 층을 배치하기 전에, 제공된 강

화 열가소성 층의 웹의 열가소성 중합체의 연화 온도 이상으로, 상기 제공된 강화 열가소성 층을 가열하는 단계를 포함한다. 다른 경우에, 본 방법은 코어 층의 제1 표면 상에 상기 제공된 강화 열가소성 층을 배치하기 전에 코어 층의 제1 표면 상에 접착제 층을 배치하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 본 방법은 코어 층의 제1 표면 상에 상기 제공된 강화 열가소성 층을 배치하기 전에, 제공된 강화 열가소성 층의 표면 상에 접착제 층을 배치하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 본 방법은 코어 층의 제2 표면 상에 제2 접착제 층을 배치하는 단계를 포함한다. 다른 구성에서, 본 방법은 상기 배치된 제2 접착제 층 상에 또 다른 강화 열가소성 층을 배치하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 본 방법은 또 다른 강화 열가소성 층의 표면 상에 제2 접착제 층을 배치하는 단계를 포함한다. 특정 구현예에서, 본 방법은 제2 접착제 층을 통해 코어 층을 또 다른 강화 열가소성 층에 결합하도록 또 다른 강화 열가소성 층을 코어 층 상에 배치하는 단계를 포함한다. 다른 실시예에서, 본 방법은 제공된 강화 열가소성 시트를 가열하여, 제공된 강화 열가소성 시트를 로프팅하는 단계를 포함한다. 특정 구현예에서, 본 방법은 방향 압축 발포 폴리스티렌 폼, 방향 압축 압출 폴리에틸렌 폼 및 방향 압축 팽창 폴리프로필렌 폼으로 구성된 군으로부터 선택된 방향 압축 폼을 포함하도록 코어 층을 구성하는 단계를 포함한다.

- [0017] 또 다른 양태에서, 레저용 차량 벽은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0018] 추가의 양태에서, 레저용 차량 천장은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0019] 또 다른 양태에서, 레저용 차량 슬라이드-아웃 조립체, 예를 들어, 레저용 차량에 작은 식당, 욕실 또는 다른 특징을 포함하는 조립체는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다. 슬라이드-아웃 조립체의 벽, 천장, 바닥 또는 임의의 또는 모든 구조적 구성요소는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함할 수 있다.
- [0020] 추가의 양태에서, 슬리퍼 캡 벙크 바닥(sleeper cab bunk floor)은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0021] 또 다른 양태에서, 외장 패널은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다. 예를 들어, 주거용 또는 상업용 구조물 등에 사용되는 루핑 패널, 바닥 패널, 벽 패널, 내부 또는 외부 패널 등은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함할 수 있다.
- [0022] 추가의 양태에서, 루핑 패널은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0023] 또 다른 양태에서, 바닥 패널은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0024] 추가의 양태에서, 자동차 적재 바닥은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0025] 또 다른 양태에서, 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함하는 자동차 적재 바닥을 포함하는 차량이 기재된다.
- [0026] 추가의 양태에서, 본 명세서에 기재된 차량 적재 바닥을 포함하는 차량이 제공된다.
- [0027] 또 다른 양태에서, 타이어 커버는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다.
- [0028] 추가의 양태에서, 테크는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체를 포함한다. 예를 들어, 테크는 원한다면 주거용 또는 상업용 구조물 또는 레저용 차량에 부착될 수 있다.
- [0029] 추가의 특징, 양태, 실시예, 구성 및 구현예가 하기에 보다 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 첨부된 도면을 참조하여 특정 구현예가 설명된다:
 - 도 1은 특정 실시예에 따라, 표면 층 및 코어 층을 포함하는 다층 조립체의 도면이다;
 - 도 2는 특정 구성에 따라, 2개의 표면 층 및 코어 층을 포함하는 다층 조립체의 도면이다;
 - 도 3a는 특정 구성에 따라, 코어 층, 접착제 층 및 표면 층을 포함하는 다층 조립체의 도면이다;
 - 도 3b는 특정 구성에 따라, 스킨 또는 장식 층과 조합된 도 3a의 조립체를 도시한 도면이다;
 - 도 4a는 특정 구성에 따라, 코어 층, 2개의 접착제 층 및 2개의 표면 층을 포함하는 다층 조립체의 도면이다;
 - 도 4b는 특정 구성에 따라, 스킨 또는 장식 층과 조합된 도 4a의 조립체를 도시한 도면이다;

- 도 5a는 특정 구성에 따라, 2개의 코어 층 및 표면 층을 포함하는 다층 조립체의 도면이다;
- 도 5b는 또 다른 표면 층과 조합된 도 5a의 조립체를 도시한 도면이다;
- 도 5c는 특정 구성에 따라, 스킨 또는 장식 층과 조합된 도 5b의 조립체를 도시한 도면이다;
- 도 6a는 특정 구성에 따라, 2개의 코어 층 및 2개의 표면 층을 포함하는 다층 조립체의 도면이다.
- 도 6b는 또 다른 표면 층과 조합된 도 6a의 조립체를 도시한 도면이다;
- 도 6c는 특정 구성에 따라, 스킨 또는 장식 층과 조합된 도 6b의 조립체를 도시한 도면이다;
- 도 7은 특정 실시예에 따른 차량 바닥의 도면이다; 및
- 도 8은 특정 구성에 따른 적재 바닥의 도면이다.

본 개시의 이점이 주어지면, 보다 사용자 친화적인 버전의 도면을 제공하기 위해, 도면의 특정 치수 또는 특징이 비 전통적 또는 비-비례적인 방식으로 확대, 왜곡 또는 도시될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 특정 두께, 폭 또는 길이는 도면에 도시된 것으로 의도되지 않으며, 도면 구성요소의 상대적 크기는 도면에서 임의의 구성요소의 크기를 제한하도록 의도되지 않는다. 이하의 설명에서 치수 또는 값이 특정되는 경우, 치수 또는 값은 단지 예시의 목적으로 제공된다. 또한, 도면의 특정 부분의 음영으로 인해 특정 물질 또는 배열이 필요하지 않으며, 도면의 상이한 구성요소가 구별을 위해 음영을 포함할 수 있지만, 만약 원한다면 상이한 구성요소는 동일하거나 유사한 물질을 포함할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 특정 구현예는 본 명세서에 개시된 기술의 보다 사용자 친화적인 설명을 제공하기 위해 단수 및 복수의 용어를 참조하여 아래에 설명된다. 이들 용어는 편의를 위해서만 사용되며, 특정 구현예에서 존재하거나 본 명세서에 기재된 특정 구현예에서 배제된 것으로 달리 언급되지 않는 한, 특정 특징을 포함하거나 배제하는 것으로 층, 조립체, 물질, 방법 및 기타 주제를 제한하려는 것은 아니다.
- [0032] 특정 예에서, 본 명세서에 기재된 물질은 시트, 패널, 바닥 판, 적재 바닥, 차량 벽, 천장 또는 바닥, 예를 들어 레저용 차량 벽, 천장 또는 바닥 및 기타 물품을 제공하기 위해 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 다층 조립체는 벽 또는 천장 패널, 바닥, 서브-바닥 또는 예를 들어 차량 적재 바닥 또는 차량의 하부 바닥과 같은 자동차 용도로 사용될 수 있다. 조립체가 차량 적재 바닥으로서 사용되는 경우, 적재 바닥은 차량 캐빈 내에서 하부 조립체로서 존재할 수 있거나 또는 차량의 하나 이상의 상이한 구성요소 또는 영역에 또는 예를 들어 차량 후면의 차량 보관실내 인발된 적재 바닥으로서 존재할 수 있다. 일부 예에서, 다층 조립체는 차량으로부터의 임의의 지지하는 구조적 지지없이 차량 적재 바닥으로서 사용될 수 있으며, 예를 들어, 적재 바닥은 적재 바닥 아래의 구조적 지지 또는 강화를 제공할 필요없이 선택된 중량의 하중을 지지하도록 구성되고 배열될 수 있다. 본 명세서에 언급된 바와 같이, 다층 조립체의 일부 구성은 섬유 강화 열가소성 표면 층의 사용과 함께 및/또는 임의의 섬유 강화 열가소성 코어 층의 사용없이 제조될 수 있다. 다른 경우에, 다층 조립체는 임의의 폴리우레탄 코어 성분을 사용하지 않거나, 임의의 폴리우레탄을 사용하지 않고 제조될 수 있다. 다른 구성에서, 다층 조립체는 임의의 셀룰로오스계 물질, 예를 들어 허니콤, 종이 등을 사용하지 않고 제조될 수 있다. 그러나 원한다면, 하나 이상의 층이 폴리우레탄, 폴리우레탄 폼 또는 셀룰로오스계 물질, 예컨대 예를 들어, 종이, 허니콤 등을 포함할 수 있다.
- [0033] 본 명세서에 기재된 일부 구현예에서, 코어 층은 방향 압축 폼과 같은 방향 압축 물질을 포함할 수 있다. 아래에 보다 상세히 언급된 바와 같이, 방향 압축성 물질은 일반적으로 기계 방향보다 교차 방향으로 더 큰 압축 강도를 포함한다(또는 원한다면 그 반대). 예를 들어, 코어 층은 방향 압축 강도를 갖는 물질, 예를 들어, 직교 방향에서 상이한 압축 강도를 갖는 물질을 포함하여 코어 층을 포함하는 전체 물질에 더 강성을 부여할 수 있다. 코어 층은 전형적으로 많은 형태를 취할 수 있는 하나 이상의 표면 층 또는 스킨과 함께 사용된다. 일부 실시예에서, 표면 층은 비-압축 표면 층으로서, 다공성을 증가시키고/시키거나 물질의 전체 중량을 감소시킨다.
- [0034] 특정 구성에서, 다층 조립체는 서로 결합된 2개 이상의 상이한 층을 포함할 수 있다. 도 1을 참조하면, 2층 조립체(100)는 코어 층(110)에 결합된 표면 층(120)을 포함한다. 표면 층(120)은 하기에 보다 상세히 언급된 바와 같이 다공성의 강화 열가소성 표면 층으로서 구성될 수 있다. 코어 층(110)은 전형적으로 다공성의 강화 열가소성 층이 아니며, 물 또는 다른 유체의 유입을 피하기 위해 폐쇄 셀 또는 실질적으로 비-다공성 코어 층일 수 있다. 예시적인 코어 층이 하기에 보다 상세하게 논의되지만, 일부 구성에서 코어 층은 예를 들어 폐쇄 셀 폼, 셀

물로오스계 제품, 예를 들어 종이 허니콤 또는 다른 물질과 같은 폼일 수 있다. 일부 구성에서, 코어 층(110)은 비-셀룰로오스 코어 층 또는 비-폴리우레탄 코어 층으로 구성될 수 있다. 표면 층(120)과 코어 층(110)의 조합은 예를 들어 바닥, 벽 및 천장에서의 사용을 허용하기에 충분한 하중지지 능력을 제공하는 경량 패널 또는 구조를 제공할 수 있다.

[0035] 특정 구현예에서, 강화 표면 층(120)은 유리 매트 열가소성 복합재(GMT) 또는 경량 강화 열가소성 복합재(LWRT)로 구성될 수 있다(또는 사용된다). 이러한 LWRT는 HANWHA AZDEL, Inc.에서 제조하고 상표 SUPERLITE® 매트 로 판매한다. 이러한 GMT 또는 LWRT의 면적 밀도는 GMT 또는 LWRT의 제곱미터 당 약 400 그램(gsm) 내지 약 4000 gsm의 범위일 수 있지만, 면적 밀도는 특정 용도 요구에 따라 400 gsm 미만 또는 4000 gsm 초과일 수 있다. 일부 구현예에서, 상부 밀도는 약 4000 gsm 미만일 수 있다. 특정 예에서, GMT 또는 LWRT는 GMT 또는 LWRT의 공극 공간 또는 기공에 배치된 하나 이상의 로프팅제 물질을 포함할 수 있다.

[0036] LWRT가 표면 층으로서 사용되는 특정 실시예에서, LWRT는 전형적으로 개방 셀 구조의 웹을 함께 형성하는 열가소성 물질 및 복수의 강화 섬유를 포함한다. 예를 들어, 표면 층(120)은 전형적으로 공극 공간이 층에 존재하도록 상당한 양의 개방 셀 구조를 포함한다. 일부 예에서, 표면 층(120)은 0~30%, 10~40%, 20~50%, 30~60%, 40~70%, 50~80%, 60~90%, 0~40%, 0~50%, 0~60%, 0~70%, 0~80%, 0~90%, 10~50%, 10~60%, 10~70%, 10~80%, 10~90%, 10~95%, 20~60%, 20~70%, 20~80%, 20~90%, 20~95%, 30~70%, 30~80%, 30~90%, 30~95%, 40~80%, 40~90%, 40~95%, 50~90%, 50~95%, 60~95%, 70~80%, 70~90%, 70~95%, 80~90%, 80~95% 또는 이러한 예시적인 범위내 임의의 예시적인 값의 공극 함량 또는 다공률을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(120)은 0%보다 큰 다공률 또는 공극 함량을 포함하고, 예를 들어 최대 95%까지 완전히 통합되지 않는다. 달리 언급되지 않는 한, 특정 공극 함량 또는 다공률을 포함하는 표면 층에 대한 언급은 해당 표면 층의 총 부피에 기초하고, 반드시 다층 조립체의 총 부피는 아니다.

[0037] 특정 실시예에서, 표면 층(120)은 GMT 형태로 제조될 수 있다. 특정 예에서, GMT는 일반적으로 다진 유리 섬유, 열가소성 물질, 임의로 로프팅제 및 임의의 열가소성 중합체 필름 또는 필름류 및/또는 유리 섬유 또는 열가소성 수지 섬유, 예컨대 예를 들어 폴리프로필렌(PP), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), PC/PBT의 블렌드 또는 PC/PET의 블렌드로 제조된 직물 또는 부직포를 사용하여 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, PP, PBT, PET, PC/PET 블렌드 또는 PC/PBT 블렌드가 수지로서 사용될 수 있다. 유리 매트 제조를 위해, 열가소성 물질 및 강화 물질을 임펠러가 장착된 개방형 상부 혼합 탱크에 함유된 분산 폼에 첨가하거나 계량할 수 있다. 임의의 특정 이론에 구속되고자하지 않으면서, 폼의 포획된 공기 포켓의 존재는 유리 섬유, 열가소성 물질 및 로프팅제를 분산시키는 것을 도울 수 있다. 일부 실시예에서, 섬유 및 열가소성 물질의 분산된 혼합물은 분배 매니폴드를 통해 제지기의 와이어 섹션 위에 위치한 헤드-박스 로 펌핑될 수 있다. 이어서, 분산된 혼합물이 진공을 사용하여 움직이는 와이어 스크린에 제공되어 균일한 섬유성 습윤 웹을 연속적으로 생성함에 따라 섬유 및 열가소성 물질이 아닌 폼이 제거될 수 있다. 습윤 웹은 수분 함량을 감소시키고 열가소성 물질을 용융 또는 연화시키기 위해 적합한 온도에서 건조기를 통과할 수 있다.

[0038] 특정 구현예에서, 표면 층(120)에 존재하는 높은 다공률은 층의 전체 중량을 감소시킬 수 있고 공극 공간 내에 제제의 포함을 허용할 수 있다. 예를 들어, 로프팅제는 비공유 결합 방식으로 공극 공간에 존재할 수 있다. 열 또는 다른 섭동의 적용은 비공유적으로 결합된 로프팅제의 부피를 증가시키도록 작용할 수 있으며, 이는 결과적으로 예를 들어, 로프팅제의 크기가 증가하고/하거나 추가의 공기가 층에 포획됨에 따라, 층의 전체 두께를 증가시킨다. 원한다면, 난연제, 착색제, 연기 억제제 및 다른 물질이 표면 층(120)의 공극 공간에 포함될 수 있다. 로프팅 전에, 표면 층(120)은 전체 두께를 감소시키기 위해 압축될 수 있으며, 예를 들어 층이 하나 이상의 다른 층에 결합되기 전 또는 후에 압축될 수 있다.

[0039] 특정 구현예에서, 표면 층(120)의 열가소성 물질은 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로라이드 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 다른 적합한 열가소성 물질은 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4 페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 공중합체, 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 층(120)을 형성하기 위해 사용된 열가소성 물질은 분말 형태, 수지 형태, 로진 형태, 입자 형태, 섬유 형태 또는 다른 적합한 형태로 사용될 수 있다. 다양한 형태의

예시적인 열가소성 물질이 본 명세서에 기재되어 있고, 또한 예를 들어 미국 공개 번호 20130244528 및 US20120065283에 기재되어 있다. 표면 층(120)에 존재하는 열가소성 물질의 정확한 양은 변할 수 있고, 예시적인 양 범위는 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 30~70 중량% 또는 35~65 중량%의 범위이다.

[0040] 특정 실시예에서, 표면 층(120)의 강화 섬유는 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 특히 고탄성 유기 섬유, 예컨대 예를 들어, 파라- 및 메타-아라미드 섬유, 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유 또는 섬유로 사용하기에 적합한 본 명세서에 기재된 임의의 고용용 유동 지수 수치, 미네랄 섬유, 예컨대 현무암, 미네랄 울 (예를 들어, 암석 또는 슬래그 울), 규회석, 알루미늄 실리카 등, 또는 이들의 혼합물, 금속 섬유, 금속화된 천연 및/또는 합성 섬유, 세라믹 섬유, 얇은 섬유, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 임의의 상기 언급된 섬유는 사용 전에 소정의 관능기를 제공하거나 섬유에 다른 물리적 특성을 부여하기 위해 화학적으로 처리될 수 있으며, 예를 들어, 열가소성 물질, 로프팅제 또는 둘다와 반응할 수 있도록 화학적으로 처리될 수 있다. 층(120)의 섬유 함량은 층의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 70 중량% 일 수 있다. 전형적으로, 표면 층(120)을 포함하는 다층 조립체의 섬유 함량은 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 약 40 중량% 내지 약 70 중량%의 조립체로 다양하다. 사용된 섬유의 특정 크기 및/또는 배향은 사용된 열가소성 중합체 물질 및/또는 표면 층(120)의 원하는 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 적합한 추가 유형의 섬유, 섬유 크기 및 양은 본 개시의 이점이 주어지면, 당업자에 의해 쉽게 선택될 것이다. 하나의 비-제한적인 예에서, 표면 층(120)을 제공하기 위해 열가소성 물질 및 선택적으로 로프팅제 내에 분산된 섬유는 일반적으로 약 5 미크론 초과, 보다 특히 약 5 미크론 내지 약 22 미크론의 직경 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 가질 수 있으며; 보다 구체적으로, 섬유 직경은 약 미크론 내지 약 22 미크론일 수 있고 섬유 길이는 약 5 mm 내지 약 75 mm일 수 있다.

[0041] 일부 구현예에서, 표면 층(120)의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(120)에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프트 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가 가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 층(120)에 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다.

[0042] 일부 실시예에서, 코어 층(110)은 다공성 섬유 강화 열가소성 층이 아닌 폐쇄 셀 폼 또는 다른 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 폐쇄 셀 폼은 약 5%, 4%, 3%, 2% 또는 1% 미만의 다공물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 코어 층은 분무된 또는 분무가능한 코어 층이 아니지만, 대신 코어 층(110)의 형성 후 표면 층(120)에 결합될 수 있는 고체 평면 층이다. 일부 예에서, 코어 층(110)은 폼, 판지, 또는 종이 허니콤 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 코어 층(110)은 폴리스티렌 폼, 발포 또는 압출 폴리올레핀 폼(예를 들어, 압출 폴리에틸렌 또는 발포 폴리프로필렌) 또는 다른 폼을 포함하거나 이들일 수 있다. 일부 경우에, 코어 층은 임의의 폴리우레탄 물질이 없거나 및/또는 임의의 셀룰로오스 물질이 없을 수 있다. 임의의 특정 이론에 구속되지 않되, 폴리우레탄 및/또는 셀룰로오스와 같은 특정 물질의 존재는 수분이 코어 층으로 침투하는 경우 예지가 변형되고/되거나 몰드 성장을 허용할 수 있다. 특정 물질의 폼 코어 층을 사용함으로써, 깨끗한 모서리가 존재할 수 있고, 몰드 성장 문제를 피할 수 있으며, 더 가벼운 면적 중량에서 더 높은 압축 강도를 얻을 수 있다. 코어 층(110)의 예시적인 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm, 보다 특히 약 500 gsm 내지 약 1900 gsm 또는 약 500 gsm 내지 약 1500 gsm을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0043] 일부 구현예에서, 코어 층(110)은 기계 방향보다 가로 방향으로 더 큰 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 층(110)은 코어 층(110) 및 표면 층(120)을 포함하는 전체 물품에 더 강성을 부여하기 위해 방향 압축 강도를 갖는 폼, 예를 들어 직교 방향이 상이한 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 방향 압축 강도를 제공할 수 있는 폼은 Dow Corning 및 기타 공급 업체로부터 시판되고 있다. 코어 층(110)은 전형적으로 먼저 폼(또는 다른 물질)로 형성된 후 표면 층(120)에 결합된다. 일부 구성에서, 코어 층(110)의 물질은 코어 층(110)에 대한 실질적인 손상없이 코어 층(110)의 압축이 가능하도록 구성되고 배열될 수 있다. 코어 층(110)의 물질은 또한 코어 층(110)에 대한 실질적인 손상없이 물품(100)이 열 성형, 예를 들어 압축, 성형 등을 허용하도록 선택될 수 있다. 섬유 열가소성 코어와 층들과 비교하여, 유사한 기본 중량으로 폐쇄 셀 폼(또는 비-섬유 강화 열가소성 물질)을 포함하는 코어 층(110)의 존재가 더 나은 성능 및 더 높은 강도를 제공할 수 있다.

[0044] 일부 구성에서, 표면 층(120)(및 선택적으로 코어 층(110))은 특정 용도에 대한 유해 물질 요건에 대한 제한을 충족시키기 위해 실질적으로 할로겐 프리 또는 할로겐 프리 층일 수 있다. 다른 경우에, 층(110, 120) 중 하나

이상은 할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어, F, Cl, Br, I 및 At 중 하나 이상을 포함하는 할로겐화 난연제 또는 이러한 할로겐을 포함하는 화합물, 예를 들어, 테트라브로모 비스페놀-A 폴리카보네이트 또는 모노할로-, 디할로-, 트리할로- 또는 테트라할로-폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(120)에 사용된 열가소성 물질은 다른 난연제의 첨가 없이 일부 난연성을 부여하기 위해 하나 이상의 할로겐을 포함할 수 있다. 할로겐화 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 난연제 양으로 존재하는 것이 바람직하며, 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 할로겐화 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 할로겐화 난연제가 층에 첨가될 수 있다. 다른 경우에, 비-할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어 N, P, As, Sb, Bi, S, Se 및 Te 중 하나 이상을 포함하는 난연제가 첨가될 수 있다. 일부 구현예에서, 비-할로겐화 난연제는 인광 물질을 포함하여 층들이 보다 환경 친화적일 수 있다. 비-할로겐화 또는 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 존재하는 다른 성분에 따라 달라질 수 있는 난연 양으로 존재하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 실질적으로 할로겐이 없는 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 하나 이상의 층(110, 120)에 첨가될 수 있다. 특정 예에서, 본 명세서에 기재된 하나 이상의 층(110, 120)은 하나 이상의 실질적으로 할로겐이 없는 난연제와 함께 하나 이상의 할로겐화 난연제를 포함할 수 있다. 2개의 상이한 난연제가 존재하는 경우, 2개의 난연제의 조합은 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있는 난연 양으로 존재할 수 있다. 예를 들어, 존재하는 난연제의 총 중량은 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 20 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 15 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 2 중량% 내지 약 14 중량%일 수 있다. 본 명세서에 기재된 층에 사용된 난연제는 (혼합물을 와이어 스크린 또는 다른 가공 성분에 처리하기 전에) 열가소성 물질 및 섬유를 포함하는 혼합물에 첨가될 수 있거나, 층이 형성된 후에 첨가될 수 있다. 일부 예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘(MDH) 및 수산화 알루미늄(ATH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0045] 특정 구성에서 및 도 2를 참조하면, 다층 조립체(200)는 코어 층(210)의 각각의 표면 상에 표면 층(220, 230)을 포함할 수 있다. 표면 층(220, 230)은 동일하거나 상이할 수 있다. 특정 예에서, 표면 층(220, 230)은 일반적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만 상이한 양의 물질, 예를 들어 상이한 양의 강화 섬유 및/또는 상이한 양의 열가소성 물질을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 표면 층(220, 230)은 동일한 열가소성 물질이지만 상이한 강화 섬유를 포함할 수 있다. 추가 구성에서, 표면 층(220, 230)은 동일한 강화 섬유를 포함하지만 상이한 열가소성 물질을 포함할 수 있다. 다른 경우에, 표면 층(220, 230)은 동일한 강화 물질 및 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 기본 중량, 상이한 다공률 또는 다른 상이한 물리적 특성을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 표면 층(220, 230)은 동일한 강화 섬유 및 동일한 열가소성 물질을 포함할 수 있지만 가변적인 로프팅 용량을 제공하기 위해 상이한 두께 또는 상이한 양의 로프팅제를 가질 수 있다.

[0046] 특정 실시예에서, 각각의 표면 층(220, 230)은 독립적으로 표면 층(120)과 유사하게 구성될 수 있으며, 예를 들어, 각각의 표면 층(220, 230)은 GMT 또는 LWRT일 수 있다. 예를 들어, 각각의 표면 층(220, 230)은 하나 이상의 열가소성 물질을 포함하는 LWRT로 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 각각의 층(220, 230)에 존재하는 열가소성 물질은 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 다른 적합한 열가소성 물질은 폴리아릴렌에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4-페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 뿐만 아니라 이들의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 공중합체, 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 층들(220, 230)을 형성하기 위해 사용된 열가소성 물질은 분말 형태, 수지 형태, 로진 형태, 입자 형태, 섬유 형태 또는 다른 적합한 형태로 사용될 수 있고, 상이한 층들(220, 230)에서 사용되는 형태는 동일할 필요는 없다. 다양한 형태의 예시적인 열가소성 물질이 본원에 기재되어 있고 또한 예를 들어 미국 공개 번호 20130244528 및 US20120065283에 기재되어 있다. 표면 층(220, 230)에 존재하는 열가소성 물질의 정확한 양은 다양할 수 있으며, 예시적인 양은 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 30~70 중량% 또는 35~65 중량%의 범위이다. 본 명세서에 언급된 바와 같이, 표면 층(220, 230)에 존재하는 열가소성 물질의 양은 동일할 필요는 없다.

[0047] 특정 예에서, 표면 층(220, 230)의 강화 섬유는 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 특히 고탄

성 유기 섬유, 예컨대 예를 들어 파라- 및 메타-아라미드 섬유, 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유, 또는 섬유로서 사용하기에 적합한 본 명세서에 기재된 임의의 고 용융 유동 지수 수치, 미네랄 섬유, 예컨대 현무암, 미네랄 울(예를 들어, 암석 또는 슬래그 울), 규회석, 알루미늄 실리카 등, 또는 이들의 혼합물, 금속 섬유, 금속화된 천연 및/또는 합성 섬유, 세라믹 섬유, 안 섬유 또는 이들의 혼합물을 독립적으로 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 임의의 상기 언급된 섬유는 사용 전에 화학적으로 처리되어, 소정의 관능기를 제공하거나 섬유에 다른 물리적 특성을 부여할 수 있으며, 예를 들어, 화학적으로 처리되어, 열가소성 물질, 로프팅제 또는 둘다와 반응할 수 있도록 할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(220, 230) 중 하나의 섬유는 화학적으로 처리되고, 표면 층(220, 230) 중 다른 하나의 섬유는 화학적으로 처리되지 않는다. 각각의 층(220, 230)에서의 섬유 함량은 층의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 층의 약 30 중량% 내지 약 70 중량%일 수 있다. 전형적으로, 표면 층(220, 230)을 포함하는 다층 조립체의 섬유 함량은 조립체의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 약 40 중량% 내지 약 70 중량%로 다양하다. 사용된 섬유의 특정 크기 및/또는 배향은 사용된 열가소성 중합체 물질 및/또는 표면 층(220, 230)의 원하는 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 적합한 추가 유형의 섬유, 섬유 크기 및 양은 본 개시의 이점을 고려하여 당업자에게 의해 쉽게 선택될 것이다. 하나의 비-제한적인 예에서, 표면 층들(220, 230)을 제공하기 위해 열가소성 물질 및 선택적으로 로프팅제 내에 분산된 섬유는 일반적으로 약 5 미크론 초과, 보다 특히 약 5 미크론 내지 약 22 미크론의 직경, 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 가질 수 있고, 보다 특히, 섬유 직경은 약 미크론 내지 약 22 미크론일 수 있고 섬유 길이는 약 5 mm 내지 약 75 mm일 수 있다.

[0048] 특정 구현예에서, 표면 층(220, 230)은 다른 섬유 물질 또는 다른 섬유 로딩을 포함할 수 있다. 상이한 섬유 물질이 존재하는 경우, 섬유는 전체적으로 상이한 섬유, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 또 다른 층의 탄소 섬유일 수 있거나, 또는 변형된 동일한 기반 물질, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 또 다른 층의 화학적으로 처리된 유리 섬유를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 섬유는 동일한 섬유 물질일 수 있지만, 섬유의 하나 이상의 물리적 특성은 상이할 수 있다. 예를 들어, 층(220, 230)의 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(220)의 섬유는 층(230)에 존재하는 섬유의 직경과 상이한 제1 직경을 가질 수 있다. 다른 경우에, 층(220, 230)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(220)의 섬유의 길이는 층(230)에 존재하는 섬유의 길이와 상이할 수 있다. 추가의 실시예에서, 층(220, 230)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만 층(220)의 섬유의 길이 및 직경은 층(230)의 섬유의 길이 및 직경과 상이할 수 있다. 또 다른 예에서, 2개 이상의 상이한 섬유가 층(220, 230) 중 하나에 사용될 수 있고 단일 유형의 섬유가 다른 층에 존재할 수 있다. 본원에 언급된 바와 같이, 섬유의 양 및/또는 유형을 선택함으로써, 예를 들어 조립체의 상이한 표면 층에 대해 상이한 로프팅 용량을 제공하기 위해 표면 층(220, 230)의 물리적 특성을 변화시킬 수 있다.

[0049] 일부 실시예에서, 코어 층(210)은 폐쇄 셀 폼 또는 섬유 강화 열가소성 층이 아닌 다른 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어 코어 층(210)의 폐쇄 셀 폼은 약 5%, 4%, 3%, 2% 또는 1% 미만의 다공률을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 코어 층은 분무된 또는 분무가능한 코어 층이 아니라 대신에 코어 층(210)의 형성 후 표면 층(220, 230)에 결합될 수 있는 고체 평면 층이다. 일부 실시예에서, 코어 층(210)은 폼, 판지, 또는 종이 허니콤 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 코어 층(210)은 폴리스티렌 폼, 발포 또는 압출 폴리올레핀 폼(예를 들어, 압출 폴리에틸렌 또는 발포 폴리프로필렌) 또는 다른 폼을 포함하거나 포함할 수 있다. 일부 경우에, 코어 층은 임의의 폴리우레탄 물질이 없거나 및/또는 임의의 셀룰로오스 물질이 없을 수 있다. 코어 층(210)에 특정 폼 물질을 사용함으로써, 깨끗한 예지가 존재할 수 있고, 몰드 성장 문제를 피할 수 있고, 더 가벼운 면적 중량에서 더 높은 압축 강도를 얻을 수 있다. 코어 층(210)의 예시적인 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm, 보다 특히 약 500 gsm 내지 약 1900 gsm 또는 약 500 gsm 내지 약 1500 gsm을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0050] 일부 구현예에서, 코어 층(210)은 기계 방향보다 교차 방향으로 더 큰 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 층(210)은 방향 압축 강도를 갖는 폼, 예를 들어, 직교 방향이 상이한 압축 강도를 갖는 폼을 포함하여 코어 층(210) 및 표면 층(220, 230)을 포함하는 전체 물품에 더 많은 강성을 부여할 수 있다. 방향 압축 강도를 제공할 수 있는 폼은 Dow Corning 및 기타 공급 업체로부터 상업적으로 입수할 수 있다. 코어 층(210)은 전형적으로 먼저 폼(또는 다른 물질)로 형성된 후 표면 층(220, 230)에 결합된다. 일부 구성에서, 코어 층(210)의 물질은 코어 층(210)에 대한 실질적인 손상없이 코어 층(210)의 압축을 허용하도록 구성되고 배열될 수 있다. 코어 층(210)의 물질은 또한 코어 층(210)에 대한 실질적인 손상없이 물품(200)이 열 성형, 예를 들어 압축, 성형 등을 허용하도록 선택될 수 있다. 섬유 열가소성 코어 층과 비교하여, 유사한 기본 중량으로 폐쇄 셀 폼(또는 비-섬유 강화 열가소성 물질)을 포함하는 코어 층(210)의 존재가 더 우수한 성능 및 더 높은 강도를

제공할 수 있다.

[0051]

일부 구성에서, 표면 층(220, 230)(및 선택적으로 코어 층(210))은 특정 용도에 대한 유해 물질 요건에 대한 제한을 충족시키기 위해 실질적으로 할로겐이 없는 또는 할로겐이 없는 층일 수 있다. 다른 경우에, 하나 이상의 층(210, 220, 230)은 할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어, F, Cl, Br, I 및 At 중 하나 이상을 포함하는 할로겐화 난연제 또는 이러한 할로겐을 포함하는 화합물, 예를 들어, 테트라브로모 비스페놀-A 폴리카보네이트 또는 모노할로-, 디할로-, 트리할로- 또는 테트라할로-폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 하나 이상의 표면 층(220, 230)에 사용된 열가소성 물질은 다른 난연제의 첨가 없이 일부 난연성을 부여하기 위해 하나 이상의 할로겐을 포함할 수 있다. 할로겐화 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하며, 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 할로겐화 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 할로겐화 난연제가 층에 첨가될 수 있다. 다른 경우에, 비-할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어 N, P, As, Sb, Bi, S, Se 및 Te 중 하나 이상을 포함하는 난연제가 첨가될 수 있다. 일부 구현예에서, 비-할로겐화 난연제는 인광 물질을 포함하여 층들이 보다 환경 친화적일 수 있다. 비-할로겐화 또는 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 존재하는 다른 성분에 따라 달라질 수 있는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 실질적으로 할로겐이 없는 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 하나 이상의 층(210, 220 및 230)에 첨가될 수 있다. 특정 예에서, 하나 이상의 층(210, 220 및 230)은 하나 이상의 실질적으로 할로겐이 없는 난연제와 함께 하나 이상의 할로겐화 난연제를 포함할 수 있다. 2개의 상이한 난연제가 존재하는 경우, 2개의 난연제의 조합은 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있는 난연량으로 존재할 수 있다. 예를 들어, 존재하는 난연제의 총 중량은 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 20 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 15 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 2 중량% 내지 약 14 중량%일 수 있다. 본 명세서에 기재된 층에 사용된 난연제는 (혼합물을 와이어 스크린 또는 다른 가공 성분에 처리하기 전에) 열가소성 물질 및 섬유를 포함하는 혼합물에 첨가될 수 있거나, 층이 형성된 후에 첨가될 수 있다. 일부 실시예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘(MDH) 및 수산화 알루미늄(ATH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0052]

도 2에 도시된 구성에서, 표면 층(220, 230)의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(220, 230)에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프팅 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다. 표면 층(220, 230)은 동일한 로프팅 용량 또는 상이한 로프팅 용량을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 열 또는 다른 로프팅 자극에 노출될 때, 층(220)의 포스트-로프팅 두께는 층(230)의 두께보다 클 수 있다. 예를 들어, 로프팅 이전의 층(220)의 두께는 약 1~2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 10~15 mm일 수 있다. 로프팅 전 층들(220, 230)의 두께는 또한 약 1~2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 6~8 mm일 수 있다. 이러한 두께 변화는 로프팅제가 첨가되지 않은 경우에도 발생할 수 있다. 예를 들어, 임의의 특정 이론에 구속되기를 원하지 않으면서, 로프팅 동안 열가소성 물질은 강화 물질이 더 많은 체적을 차지할 수 있도록 강화 물질상의 보유물을 용융 및 해제할 수 있다. 열가소성 물질의 후속 냉각은 사전 로프팅된 웹보다 큰 부피를 갖는 개방 셀 구조의 웹의 개질을 초래할 수 있다. 층(220) 내의 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 레벨을 튜닝함으로써, 층(220)의 부피가 증가될 수 있는 정도가 선택될 수 있다. 이와 비교하여, 층(230)에 존재하는 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 양은 로프팅 동안 열가소성 물질의 용융이 전체 부피의 실질적인 증가를 초래하지 않도록 선택될 수 있다. 로프팅 후에 층(230)의 웹이 개질됨에 따라, 결과적인 로프팅 후 웹 부피는 사전 로프팅된 웹 부피와 실질적으로 다르지 않다. 원한다면, 하나 이상의 층(220, 230)은 전체 부피를 추가로 증가시키기 위해 첨가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 층(220)은 전체 로프팅 후의 부피를 추가로 선택하기 위해 추가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 충분한 로프팅제가 존재하므로 로프팅 후 층(220)(및/또는 로프팅 후 층(230))은 약 20~25 mm의 두께를 갖는다. 일부 실시예에서, 층(220)은 폴리올레핀, 강화 섬유 및 로프팅제를 포함할 수 있고, 층(230)은 폴리올레핀(층(220)의 폴리올레핀과 동일하거나 상이할 수 있음) 및 강화 물질을 포함할 수 있다. 특정 구성에서, 각각의 층(220, 230)에 존재하는 폴리올레핀은 폴리프로필렌 또는 폴리프로필렌을 포함하는 폴리올레핀 공중합체일 수 있다. 일부 구현예에서, 각각의 층

(220, 230)의 강화 물질은 유리 섬유를 임의로 다른 섬유와 조합하여 포함할 수 있다. 각각의 층(220, 230)에서 열가소성 물질 및 강화 물질의 정확한 중량 백분율은 변할 수 있고, 층(220, 230)에서 예시적인 중량 백분율은 약 40~60 중량% 열가소성 물질이며, 밸런스는 강화 물질이다. 원한다면, 표면 층(230)은 층(220)보다 높은 로프팅 용량을 갖도록 구성될 수 있다.

[0053] 하나 이상의 코어 층과 조합된 강화 열가소성 표면 층을 포함하는 다층 조립체의 가능한 구성 중 일부를 추가로 설명하기 위해 몇몇 상이한 예시적인 층 조립체가 설명된다. 본 개시의 이점을 고려하여, 추가 구성이 당업자에게 인식될 것이다. 도 3a를 참조하면, 코어 층(310), 및 접착제 층(315)을 통해 서로 결합된 표면 층(320)을 포함하는 복합 물품(300)이 도시되어 있다. 표면 층(320)은 임의의 표면 층(120, 220 또는 230)과 유사하게 구성될 수 있으며, 예를 들어 GMT 또는 LWRT와 같은 다공성 섬유 강화 열가소성 층일 수 있다. 도시되지는 않았지만, 추가 표면 층은 코어 층(310)의 반대면에 결합될 수 있다.

[0054] 특정 예에서, 표면 층(320)은 유리 매트 열가소성 복합재(GMT) 또는 경량 강화 열가소성 수지(LWRT)를 포함하거나 이와 같이 구성될 수 있다. 이러한 GMT 또는 LWRT의 면적 밀도는 GMT 또는 LWRT의 제곱미터 당 약 400 그램(gsm) 내지 약 4000 gsm의 범위일 수 있지만, 면적 밀도는 특정 용도 요구에 따라 400 gsm 미만 또는 4000 gsm 보다 클 수 있다. 일부 구현예에서, 상부 밀도는 약 4000 gsm 미만일 수 있다. 특정 예에서, GMT 또는 LWRT는 GMT 또는 LWRT의 공극 공간 또는 기공에 배치된 하나 이상의 로프팅제 물질을 포함할 수 있다. LWRT가 표면 층(320)으로서 사용되는 특정 실시예에서, LWRT는 전형적으로 열가소성 물질 및, 개방 셀 구조의 웹을 함께 형성하는 복수의 강화 섬유를 포함한다. 예를 들어, 표면 층(320)은 전형적으로 공극 공간이 층에 존재하도록 상당한 양의 개방 셀 구조를 포함한다. 일부 예에서, 표면 층(320)은 0~30%, 10~40%, 20~50%, 30~60%, 40~70%, 50~80%, 60~90%, 0~40%, 0~50%, 0~60%, 0~70%, 0~80%, 0~90%, 10~50%, 10~60%, 10~70%, 10~80% , 10~90%, 10~95%, 20~60%, 20~70%, 20~80%, 20~90%, 20~95%, 30~70%, 30~80%, 30~90%, 30~95%, 40~80%, 40~90%, 40~95%, 50~90%, 50~95%, 60~95% 70~80%, 70~90%, 70~95%, 80~90%, 80~95% 또는 이러한 예시적인 범위 내에서의 임의의 예시적인 값의 공극 함량 또는 다공률을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(320)은 0%보다 큰 다공률 또는 공극 함량을 포함하고, 예를 들어 최대 약 95%까지 완전히 고화되지 않는다. 달리 언급되지 않는 한, 특정 공극 함량 또는 다공률을 포함하는 표면 층에 대한 언급은 해당 표면 층의 총 부피에 기초하고 반드시 다층 조립체의 총 부피는 아니다.

[0055] 특정 실시예에서, 표면 층(320)은 GMT 형태로 제조될 수 있다. 특정 예에서, GMT는 일반적으로 다진 유리 섬유, 열가소성 물질, 임의로 로프팅제 및 임의의 열가소성 중합체 필름 또는 필름류 및/또는 유리 섬유 또는 열가소성 수지 섬유, 예컨대 폴리프로필렌(PP), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), PC/PBT의 블렌드 또는 PC/PET의 블렌드로 제조된 직물 또는 부직포를 사용하여 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, PP, PBT, PET, PC/PET 블렌드 또는 PC/PBT 블렌드가 수지로서 사용될 수 있다. 유리 매트 제조를 위해, 열가소성 물질 및 강화 물질을 임펠러가 장착된 개방형 상부 혼합 탱크에 함유된 분산 품에 첨가하거나 계량할 수 있다. 임의의 특정 이론에 구속되지 않되, 품의 포획된 공기 포켓의 존재는 유리 섬유, 열가소성 물질 및 로프팅제를 분산시키는 것을 도울 수 있다. 일부 실시예에서, 섬유 및 열가소성 물질의 분산된 혼합물은 분배 매니폴드를 통해 제지기의 와이어 섹션 위에 위치한 헤드-박스로부터 펌핑될 수 있다. 이어서, 분산된 혼합물이 진공을 사용하여 움직이는 와이어 스크린에 제공되어 균일한 섬유성 습윤 웹을 연속적으로 생성함에 따라 섬유 및 열가소성 물질이 아닌 폼이 제거될 수 있다. 습윤 웹은 수분 함량을 감소시키고 열가소성 물질을 용융 또는 연화시키기 위해 적합한 온도에서 건조기를 통과할 수 있다.

[0056] 특정 구현예에서, 표면 층(320)에 존재하는 높은 다공률은 물품(300)의 전체 중량을 감소시킬 수 있고 공극 공간 내에 제제의 포함을 허용할 수 있다. 예를 들어, 로프팅제는 비공유 결합 방식으로 공극 공간에 존재할 수 있다. 열 또는 다른 섭동의 적용은 비공유적으로 결합된 로프팅제의 부피를 증가시키도록 작용할 수 있으며, 이는 결과적으로 예를 들어, 로프팅제의 크기가 증가하고/하거나 추가의 공기가 층에 포획됨에 따라, 층의 전체 두께를 증가시킨다. 원한다면, 난연제, 착색제, 연기 억제제 및 다른 물질이 표면 층(320)의 공극 공간에 포함될 수 있다. 로프팅 전에, 표면 층(320)은 전체 두께를 감소시키기 위해 압축될 수 있으며, 예를 들어 층이 하나 이상의 다른 층에 결합되기 전 또는 후에 압축될 수 있다.

[0057] 특정 구현예에서, 표면 층(320)의 열가소성 물질은 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로라이드 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 다른 적합한 열가소성 물질은 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸

아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4-페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 공중합체, 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 층(320)을 형성하기 위해 사용된 열가소성 물질은 분말 형태, 수지 형태, 로진 형태, 입자 형태, 섬유 형태 또는 다른 적합한 형태로 사용될 수 있다. 다양한 형태의 예시적인 열가소성 물질이 본 명세서에 기재되어 있고, 또한 예를 들어 미국 공개 번호 20130244528 및 US20120065283에 기재되어 있다. 표면 층(320)에 존재하는 열가소성 물질의 정확한 양은 변할 수 있고, 예시적인 양 범위는 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 30~70 중량% 또는 35~65 중량%의 범위이다.

[0058] 특정 실시예에서, 표면 층(320)의 강화 섬유는 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 특히 고탄성 유기 섬유, 예컨대 예를 들어, 파라- 및 메타-아라미드 섬유, 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유 또는 섬유로 사용하기에 적합한 본 명세서에 기재된 임의의 고용용 유동 지수 수지, 미네랄 섬유, 예컨대 현무암, 미네랄 울(예를 들어, 암석 또는 슬래그 울), 규회석, 알루미늄 실리카 등, 또는 이들의 혼합물, 금속 섬유, 금속화된 천연 및/또는 합성 섬유, 세라믹 섬유, 양 섬유, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 임의의 상기 언급된 섬유는 사용 전에 소정의 관능기를 제공하거나 섬유에 다른 물리적 특성을 부여하기 위해 화학적으로 처리될 수 있으며, 예를 들어, 열가소성 물질, 로프팅제 또는 둘다와 반응할 수 있도록 화학적으로 처리될 수 있다. 층(320)의 섬유 함량은 층의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 70 중량%일 수 있다. 전형적으로, 표면 층(320)을 포함하는 다층 조립체의 섬유 함량은 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 약 40 중량% 내지 약 70 중량%의 조립체로 다양하다. 사용된 섬유의 특정 크기 및/또는 배향은 사용된 열가소성 중합체 물질 및/또는 표면 층(320)의 원하는 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 적합한 추가 유형의 섬유, 섬유 크기 및 양은 본 개시의 이점이 주어지면, 당업자에 의해 쉽게 선택될 것이다. 하나의 비-제한적인 예시에서, 표면 층(320)을 제공하기 위해 열가소성 물질 및 선택적으로 로프팅제 내에 분산된 섬유는 일반적으로 약 5 마이크론 초과, 보다 특히 약 5 마이크론 내지 약 22 마이크론의 직경 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 가질 수 있으며, 보다 구체적으로, 섬유 직경은 약 마이크론 내지 약 22 마이크론일 수 있고 섬유 길이는 약 5 mm 내지 약 75 mm일 수 있다.

[0059] 일부 구현예에서, 표면 층(320)의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(320)에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프트 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가 가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 층(320)에 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다.

[0060] 일부 실시예에서, 코어 층(310)은 본 명세서에 기재된 코어 층들(110, 210)과 유사하게 구성될 수 있으며, 예를 들어, 다공성 섬유 강화 열가소성 층이 아니거나 폐쇄 셀 폼일 수 있다. 특정 구성에서, 코어 층(310)은 섬유 강화 열가소성 층이 아닌 폐쇄 셀 폼 또는 다른 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 코어 층(310)의 폐쇄 셀 폼은 약 5%, 4%, 3%, 2% 또는 1% 미만의 다공물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 코어 층은 분무된 또는 분무가능한 코어 층이 아니지만, 대신 코어 층(310)의 형성 후 접착제 층(315)에 결합될 수 있는 고체 평면 층이며, 예를 들어 접착제 층(315)은 코어 층의 형성 후 코어 층(310)의 표면에 배치될 수 있거나, 또는 그렇지 않으면 추가될 수 있다. 일부 예에서, 코어 층(310)은 폼, 판지, 또는 종이 허니콤 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 코어 층(310)은 폴리스티렌 폼, 발포 또는 압출 폴리올레핀 폼(예를 들어, 압출 폴리에틸렌 또는 발포 폴리프로필렌) 또는 다른 폼을 포함하거나 이들일 수 있다. 일부 경우에, 코어 층은 임의의 폴리우레탄 물질이 없거나 및/또는 임의의 셀룰로오스 물질이 없을 수 있다. 코어 층(310)에 특정 폼 물질을 사용함으로써, 깨끗한 모서리가 존재할 수 있고, 몰드 성장 문제를 피할 수 있으며, 더 가벼운 면적 중량에서 더 높은 압축 강도를 얻을 수 있다. 코어 층(310)에 대한 예시적인 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm, 보다 특히 약 500 gsm 내지 약 1900 gsm 또는 약 500 gsm 내지 약 1500 gsm을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0061] 일부 구현예에서, 코어 층(310)은 기계 방향보다 가로 방향으로 더 큰 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 층(310)은 코어 층(210) 및 표면 층(320)을 포함하는 전체 물품에 더 많은 강성을 부여하기 위해 방향 압축 강도를 갖는 폼, 예를 들어 직교 방향이 상이한 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 방향 압축 강도를 제공할 수 있는 폼은 Dow Corning 및 기타 공급 업체로부터 시판되고 있다. 코어 층(310)은 전형적으로

로 먼저 폼(또는 다른 물질)로 형성된 후 접착제 층(315)을 통해 표면 층(320)에 결합된다. 일부 구성에서, 코어 층(310)의 물질은 코어 층(310)에 대한 실질적인 손상없이 코어 층(310)의 압축이 가능하도록 구성되고 배열될 수 있다. 코어 층(310)의 물질은 또한 코어 층(310)에 대한 실질적인 손상없이 물품(300)이 열 성형, 예를 들어 압축, 성형 등을 허용하도록 선택될 수 있다. 섬유 열가소성 코어와 층들과 비교하여, 유사한 기본 중량으로 폐쇄 셀 폼(또는 비-섬유 강화 열가소성 물질)을 포함하는 코어 층(310)의 존재가 더 나은 성능 및 더 높은 강도를 제공할 수 있다.

[0062] 일부 구성에서, 접착제 층(315)은 표면 층(320)을 하부 코어 층(310)에 결합하여 코어 층(310)으로부터 표면 층(320)의 분리를 방지하도록 작용할 수 있다. 적합한 접착제는 압력 민감성 접착제 및 핫 멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 개질 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하지만 이에 제한되지 않는 열가소성 접착제를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예에서, 접착제 층(315)의 열가소성 성분은 열가소성 중합체, 예컨대 예를 들어 폴리올레핀, 예컨대 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 포함할 수 있다. 다른 경우에, 접착제 층의 열가소성 중합체는 가스화 및 비가스화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 접착제 층(315)에 사용하기에 적합한 다른 열가소성 물질은 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르 카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4-페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 뿐만 아니라 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 원한다면, 접착제 층(315)은 또한 에폭사이드, 에폭시 수지, 폴리에스테르, 폴리에스테르 수지, 우레탄, 폴리우레탄, 디알릴-프탈레이트, 폴리미드, 시아네이트 에스테르, 폴리시아누레이트 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 제한되지 않는 일부 열경화성 물질을 포함할 수 있다.

[0063] 특정 구성에서, 코어 층(310)은 반대 표면에서 추가 층에 결합될 수 있다. 도 3b를 참조하면, 물품(350)은 접착제 층(315)을 통해 표면 층(320)에 결합된 코어 층(310)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 코어 층(310)의 반대면은 층(360)에 결합된다. 층(360)은 수많은 형태를 취할 수 있으며, 전형적으로 표면 층(320)과 상이하며, 예를 들어, 섬유 강화 열가소성 층은 아닐 수 있다. 일부 구현예에서, 층(360)은 스킨 형태를 취할 수 있다. 스킨(360)은 예를 들어 필름(예를 들어, 열가소성 필름 또는 엘라스토머 필름), 프림, 스크림(예를 들어, 섬유 기반 스크림), 포일, 직물, 부직포를 포함하거나 무기 코팅, 유기 코팅 또는 열경화성 코팅으로서 존재할 수 있다. 다른 경우에, 스킨(360)은 1996년에 발행된 ISO 4589에 따라 측정된 바와 같이 약 22보다 큰 제한 산소 지수를 포함할 수 있다. 열가소성 필름이 스킨(360)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 열가소성 필름은 폴리(에테르 이미드), 폴리(에테르 케톤), 폴리(에테르-에테르 케톤), 폴리(페닐렌 설파이드), 폴리(아릴렌 설펜), 폴리(에테르 설펜), 폴리(아미드-이미드), 폴리(1,4-페닐렌), 폴리카보네이트, 나일론 및 실리콘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 섬유계 스크림이 스킨(360)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 섬유계 스크림은 유리 섬유, 아라미드 섬유, 흑연 섬유, 탄소 섬유, 무기 미네랄 섬유, 금속 섬유, 금속화된 합성 섬유 및 금속화된 무기 섬유 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 열경화성 코팅이 스킨(360)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 코팅은 불포화 폴리우레탄, 비닐 에스테르, 페놀계 및 에폭시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무기 코팅이 스킨(360)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 무기 코팅은 Ca, Mg, Ba, Si, Zn, Ti 및 Al로부터 선택된 양이온을 함유하는 미네랄을 포함할 수 있거나, 석고, 탄산칼슘 및 모르타르 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부직포가 스킨(360)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 부직포는 열가소성 물질, 열경화성 결합제, 무기 섬유, 금속 섬유, 금속화된 무기 섬유 및 금속화된 합성 섬유를 포함할 수 있다. 원한다면, 스킨(360)은 또한 로프팅제를 포함할 수 있다.

[0064] 특정 예에서, 층(360)은 장식 층으로서 구성될 수 있다. 장식 층(360)은 예를 들어 폴리비닐 클로라이드, 폴리올레핀, 열가소성 폴리에스테르, 열가소성 엘라스토머 등의 열가소성 필름으로 형성될 수 있다. 장식 층(360)은 카펫, 고무 또는 다른 미적 커버링을 포함할 수 있다. 장식 층(360)은 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄 등으로부터 형성된 폼 코어를 포함하는 다층 구조일 수도 있다. 직물은 천연 및 합성 섬유로 제조된 직물, 니들 편직 후 유기 섬유 부직포, 기모 직물, 편물, 플록 직물 또는 다른 물질과 같은 폼 코어에 결합될 수 있다. 직물은 또한 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 개질 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하는 열가소성 접착제로 폼 코어에 결합될 수 있다. 장식 층(360)은 또한 스펀본드, 열 결합, 스펀 레이스, 멜트-블로운, 습식 및/또는 건식 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 도시되지

않았지만, 스킨, 예를 들어, 스크립, 필름, 장식 층 등도 원하는 경우 층(320)에 결합될 수 있다.

[0065] 특정 구성에서 및 도 4a 및 4b를 참조하면, 다층 조립체(400)(또는 도 4b의 450)는 코어 층(410)의 각각의 표면 상에 표면 층(420, 430)을 포함할 수 있다. 표면 층(420, 430)은 동일하거나 상이할 수 있다. 특정 예에서, 표면 층(420, 430)은 일반적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 양의 물질, 예를 들어 상이한 양의 강화 섬유 및/또는 상이한 양의 열가소성 물질을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 표면 층(420, 430)은 동일한 열가소성 물질, 그러나 상이한 강화 섬유를 포함할 수 있다. 추가 구성에서, 표면 층(420, 430)은 동일한 강화 섬유, 그러나 상이한 열가소성 물질을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 표면 층(420, 430)은 동일한 강화 물질 및 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 기본 중량, 상이한 다공률 또는 다른 상이한 물리적 특성을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 표면 층(420, 430)은 동일한 강화 섬유 및 동일한 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 가변적인 로프팅 용량을 제공하기 위해 상이한 두께 또는 상이한 양의 로프팅체를 가질 수 있다.

[0066] 특정 구성에서, 표면 층(420)은 접착제 층(415)을 통해 코어 층(410)에 결합되고, 표면 층(430)은 접착제 층(425)을 통해 코어 층(410)에 결합된다. 접착제 층(415, 425)은 표면 층(420, 430)을 각각 하부 코어 층(410)에 결합시켜, 코어 층(410)으로부터 표면 층(420, 430)이 분리하는 것을 방지하도록 작용할 수 있다. 접착제 층(415, 425)은 동일한 물질, 두께 등을 가질 필요는 없다. 접착제 층(415, 425)에 독립적으로 포함될 수 있는 예시적인 접착제는 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 변성 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하지만 이에 제한되지 않는 열가소성 접착제를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예에서, 접착제 층(415, 425)의 열가소성 성분은 독립적으로 열가소성 중합체, 예컨대 예를 들어 폴리올레핀, 예컨대 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 포함할 수 있다. 다른 경우에, 접착제 층(415, 425)의 열가소성 중합체는 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 접착제 층(415, 425)에 사용하기에 적합한 다른 열가소성 중합체는 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테리미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설편, 폴리에테르 설편, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4-페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 뿐만 아니라 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 원한다면, 접착제 층(415, 425)은 또한 에폭사이드, 에폭시 수지, 폴리에스테르, 폴리에스테르 수지, 우레탄, 폴리우레탄, 디알릴-프탈레이트, 폴리미드, 시아네이트 에스테르, 폴리시아누레이트 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 제한되지 않는 일부 열경화성 물질을 포함할 수 있다.

[0067] 특정 실시예들에서, 각각의 표면 층(420, 430)은 독립적으로 표면 층(120)과 유사하게 구성될 수 있으며, 예를 들어, 각각의 표면 층(420, 430)은 GMT 또는 LWRT일 수 있다. 예를 들어, 각각의 표면 층(420, 430)은 하나 이상의 열가소성 물질을 포함하는 LWRT로 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 각각의 층(420, 430)에 존재하는 열가소성 물질은 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 다른 적합한 열가소성 물질은 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테리미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설편, 폴리에테르 설편, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4-페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 뿐만 아니라 이들의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 공중합체, 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 층들(420, 430)을 형성하기 위해 사용된 열가소성 물질은 분말 형태, 수지 형태, 로진 형태, 입자 형태, 섬유 형태 또는 다른 적합한 형태로 사용될 수 있고, 상이한 층들(420, 430)에서 사용되는 형태는 동일할 필요는 없다. 다양한 형태의 예시적인 열가소성 물질이 본원에 기재되어 있고 또한 예를 들어 미국 공개 번호 20130244528 및 US20120065283에 기재되어 있다. 표면 층(420, 430)에 존재하는 열가소성 물질의 정확한 양은 다양할 수 있으며, 예시적인 양은 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 30~70 중량% 또는 35~65 중량%의 범위이다. 본 명세서에 언급된 바와 같이, 표면 층(420, 430)에 존재하는 열가소성 물질의 양은 동일할 필요는 없다.

[0068] 특정 예에서, 표면 층(420, 430)의 강화 섬유는 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 특히 고탄성 유기 섬유, 예컨대 예를 들어 파라- 및 메타-아라미드 섬유, 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유, 또는 섬유로

서 사용하기에 적합한 본 명세서에 기재된 임의의 고 용융 유동 지수 수치, 미네랄 섬유, 예컨대 현무암, 미네랄 울(예를 들어, 암석 또는 슬래그 울), 규회석, 알루미늄 실리카 등, 또는 이들의 혼합물, 금속 섬유, 금속화된 천연 및/또는 합성 섬유, 세라믹 섬유, 안 섬유 또는 이들의 혼합물을 독립적으로 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 임의의 상기 언급된 섬유는 사용 전에 화학적으로 처리되어, 소정의 관능기를 제공하거나 섬유에 다른 물리적 특성을 부여할 수 있으며, 예를 들어, 화학적으로 처리되어, 열가소성 물질, 로프팅제 또는 둘다와 반응할 수 있도록 할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(420, 430) 중 하나의 섬유는 화학적으로 처리되고, 표면 층(420, 430) 중 다른 하나의 섬유는 화학적으로 처리되지 않는다. 각각의 층(420, 430)에서의 섬유 함량은 층의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 층의 약 30 중량% 내지 약 70 중량%일 수 있다. 전형적으로, 표면 층(420, 430)을 포함하는 다층 조립체의 섬유 함량은 조립체의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 약 40 중량% 내지 약 70 중량%로 다양하다. 사용된 섬유의 특정 크기 및/또는 배향은 사용된 열가소성 중합체 물질 및/또는 표면 층(420, 430)의 원하는 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 적합한 추가 유형의 섬유, 섬유 크기 및 양은 본 개시의 이점을 고려하여 당업자에게 의해 쉽게 선택될 것이다. 하나의 비-제한적인 예에서, 표면 층들(420, 430)을 제공하기 위해 열가소성 물질 및 선택적으로 로프팅제 내에 분산된 섬유는 일반적으로 약 5 마이크로미터 초과, 보다 특히 약 5 마이크로미터 내지 약 22 마이크로미터의 직경, 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 가질 수 있고, 보다 특히, 섬유 직경은 약 마이크로미터 내지 약 22 마이크로미터일 수 있고 섬유 길이는 약 5 mm 내지 약 75 mm일 수 있다.

[0069] 특정 구현예에서, 표면 층(420, 430)은 다른 섬유 물질 또는 다른 섬유 로딩을 포함할 수 있다. 상이한 섬유 물질이 존재하는 경우, 섬유는 전체적으로 상이한 섬유, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 다른 층의 탄소 섬유일 수 있거나, 또는 변형된 동일한 기반 물질, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 다른 층의 화학적으로 처리된 유리 섬유를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 섬유는 동일한 섬유 물질일 수 있지만, 섬유의 하나 이상의 물리적 특성은 상이할 수 있다. 예를 들어, 층(420, 430)의 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(420)의 섬유는 층(430)에 존재하는 섬유의 직경과 상이한 제1 직경을 가질 수 있다. 다른 경우에, 층(420, 430)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(420)의 섬유의 길이는 층(430)에 존재하는 섬유의 길이와 상이할 수 있다. 추가의 실시예에서, 층(420, 430)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만 층(420)의 섬유의 길이 및 직경은 층(430)의 섬유의 길이 및 직경과 상이할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 2개 이상의 상이한 섬유가 층(420, 430) 중 하나에 사용될 수 있고 단일 유형의 섬유가 다른 층에 존재할 수 있다. 본원에 언급된 바와 같이, 섬유의 양 및/또는 유형을 선택함으로써, 예를 들어 조립체의 상이한 표면 층에 대해 상이한 로프팅 용량을 제공하기 위해 표면 층(420, 430)의 물리적 특성을 변화시킬 수 있다.

[0070] 일부 예에서, 코어 층(410)은 폐쇄 셀 폼 또는, 섬유 강화 열가소성 층이 아닌 다른 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어 코어 층(410)의 폐쇄 셀 폼은 약 5%, 4%, 3%, 2% 또는 1% 미만의 다공률을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 코어 층은 분무된 또는 분무가능한 코어 층이 아니라 대신에 코어 층(410)의 형성 후 표면 층(420, 430)에 결합될 수 있는 고체 평면 층이다. 일부 실시예에서, 코어 층(410)은 폼, 판지, 또는 종이 허니콤 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 코어 층(410)은 폴리스티렌 폼, 발포 또는 압출 폴리올레핀 폼(예를 들어, 압출 폴리에틸렌 또는 발포 폴리프로필렌) 또는 다른 폼을 포함하거나 포함할 수 있다. 일부 경우에, 코어 층은 임의의 폴리우레탄 물질이 없거나 및/또는 임의의 셀룰로오스 물질이 없을 수 있다. 코어 층(410)에 특정 폼 물질을 사용함으로써, 깨끗한 예지가 존재할 수 있고, 몰드 성장 문제를 피할 수 있고, 더 가벼운 면적 중량에서 더 높은 압축 강도를 얻을 수 있다. 코어 층(410)의 예시적인 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm, 보다 특히 약 500 gsm 내지 약 1900 gsm 또는 약 500 gsm 내지 약 1500 gsm을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0071] 일부 구현예에서, 코어 층(410)은 기계 방향보다 교차 방향으로 더 큰 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 층(410)은 방향 압축 강도를 갖는 폼, 예를 들어, 직교 방향이 상이한 압축 강도를 갖는 폼을 포함하여 코어 층(410) 및 표면 층(420, 430)을 포함하는 전체 물품에 더 많은 강성을 부여할 수 있다. 방향 압축 강도를 제공할 수 있는 폼은 Dow Corning 및 기타 공급 업체로부터 상업적으로 입수할 수 있다. 코어 층(410)은 전형적으로 먼저 폼(또는 다른 물질)로 형성된 후 표면 층(420, 430)에 결합된다. 일부 구성에서, 코어 층(410)의 물질은 코어 층(410)에 대한 실질적인 손상없이 코어 층(410)의 압축을 허용하도록 구성되고 배열될 수 있다. 코어 층(410)의 물질은 또한 코어 층(410)에 대한 실질적인 손상없이 물품(400)(또는 물품 (450))이 열 성형, 예를 들어 압축, 성형 등을 허용하도록 선택될 수 있다. 섬유 열가소성 코어 층과 비교하여, 유사한 기본 중량으로 폐쇄 셀 폼(또는 비-섬유 강화 열가소성 물질)을 포함하는 코어 층(410)의 존재가 더 우수한 성능 및 더 높은 강도를 제공할 수 있다.

[0072]

일부 구성에서, 표면 층(420, 430)(및 선택적으로 코어 층(410) 및 접착제 층(415, 425))은 특정 용도에 대한 유해 물질 요건에 대한 제한을 충족시키기 위해 실질적으로 할로겐이 없는 또는 할로겐이 없는 층일 수 있다. 다른 경우에, 하나 이상의 층(410, 415, 420, 425, 430)은 할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어, F, Cl, Br, I 및 At 중 하나 이상을 포함하는 할로겐화 난연제 또는 이러한 할로겐을 포함하는 화합물, 예를 들어, 테트라브로모 비스페놀-A 폴리카보네이트 또는 모노할로-, 디할로-, 트리할로- 또는 테트라할로-폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 하나 이상의 표면 층(420, 430)에 사용된 열가소성 물질은 다른 난연제의 첨가 없이 일부 난연성을 부여하기 위해 하나 이상의 할로겐을 포함할 수 있다. 할로겐화 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하며, 이는 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 할로겐화 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 할로겐화 난연제가 층에 첨가될 수 있다. 다른 경우에, 비-할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어 N, P, As, Sb, Bi, S, Se 및 Te 중 하나 이상을 포함하는 난연제가 첨가될 수 있다. 일부 구현예에서, 비-할로겐화 난연제는 인광 물질을 포함하여 층들이 보다 환경 친화적일 수 있다. 비-할로겐화 또는 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 존재하는 다른 성분에 따라 달라질 수 있는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 실질적으로 할로겐이 없는 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 하나 이상의 층(410, 415, 420, 425 및 430)에 첨가될 수 있다. 특정 예에서, 본 명세서에 기재된 하나 이상의 층(410, 415, 420, 425 및 430)은 하나 이상의 실질적으로 할로겐이 없는 난연제와 함께 하나 이상의 할로겐화 난연제를 포함할 수 있다. 2개의 상이한 난연제가 존재하는 경우, 2개의 난연제의 조합은 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있는 난연량으로 존재할 수 있다. 예를 들어, 존재하는 난연제의 총 중량은 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 20 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 15 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 2 중량% 내지 약 14 중량%일 수 있다. 본 명세서에 기재된 층에 사용된 난연제는 (혼합물을 와이어 스크린 또는 다른 가공 성분에 처리하기 전에) 열가소성 물질 및 섬유를 포함하는 혼합물에 첨가될 수 있거나, 층이 형성된 후에 첨가될 수 있다. 일부 실시예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘(MDH) 및 수산화 알루미늄(ATH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0073]

도 4a(및/또는 도 4b)에 도시된 구성에서, 표면 층(420, 430)의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(420, 430)에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프트 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가 가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다. 표면 층(420, 430)은 동일한 로프팅 용량 또는 상이한 로프팅 용량을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 열 또는 다른 로프트 자극에 노출될 때, 층(420)의 포스트-로프트 두께는 층(430)의 두께보다 클 수 있다. 예를 들어, 로프팅 이전의 층(420)의 두께는 약 1-2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 10-15 mm일 수 있다. 로프팅 전 층들(430)의 두께는 또한 약 1-2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 6-8 mm일 수 있다. 이러한 두께 변화는 로프팅제가 첨가되지 않은 경우에도 발생할 수 있다. 예를 들어, 임의의 특정 이론에 구속되지 않되, 로프팅 동안 열가소성 물질은 강화 물질이 더 많은 체적을 차지할 수 있도록 강화 물질상의 보유물을 용융 및 해제할 수 있다. 열가소성 물질의 후속 냉각은 사전 로프팅된 웹보다 큰 부피를 갖는 개방 셀 구조의 웹의 개질을 초래할 수 있다. 층(420) 내의 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 레벨을 튜닝함으로써, 층(420)의 부피가 증가될 수 있는 정도가 선택될 수 있다. 이와 비교하여, 층(430)에 존재하는 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 양은 로프팅 동안 열가소성 물질의 용융이 전체 부피의 실질적인 증가를 초래하지 않도록 선택될 수 있다. 로프팅 후에 층(430)의 웹이 개질됨에 따라, 결과적인 로프트 후 웹 부피는 사전 로프트된 웹 부피와 실질적으로 다르지 않다. 원한다면, 하나 이상의 층(420, 430)은 전체 부피를 추가로 증가시키기 위해 첨가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 층(420)은 전체 로프트 후의 부피를 추가로 선택하기 위해 추가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 충분한 로프팅제가 존재하므로 로프트 후 층(420)(및/또는 로프트 후 층(430))은 약 20-25 mm의 두께를 갖는다. 일부 실시예에서, 층(420)은 폴리올레핀, 강화 섬유 및 로프팅제를 포함할 수 있고, 층(430)은 폴리올레핀(층(420)의 폴리올레핀과 동일하거나 상이할 수 있음) 및 강화 물질을 포함할 수 있다. 특정 구성에서, 각각의 층(420, 430)에 존재하는 폴리올레핀은 폴리프로필렌 또는 폴리프로필렌을 포함하는 폴리올레핀 공중합체일 수 있다. 일부 구현예에서, 각각의 층(420, 430)의 강화 물질은 유리 섬유를 임의로 다른 섬유와 조합하여 포함할 수 있다. 각

각의 층(420, 430)에서 열가소성 물질 및 강화 물질의 정확한 중량 백분율은 변할 수 있고, 층(420, 430)에서 예시적인 중량 백분율은 약 40~60 중량% 열가소성 물질이며, 벨런스는 강화 물질이다. 원한다면, 표면 층(430)은 층(420)보다 높은 로프팅 용량을 갖도록 구성될 수 있다.

[0074] 특정 구성에서, 표면 층(420, 430) 중 하나 또는 둘 모두는 추가 층 또는 물질에 결합될 수 있다. 도 4b를 참조하면, 물품(450)은 층(460)에 결합된 표면 층(430)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 층(460)은 수많은 형태를 취할 수 있으며, 전형적으로 표면 층(420, 430)과 상이하며, 예를 들어, 섬유 강화 열가소성 층은 아닐 수 있다. 일부 구현예에서, 층(460)은 스킨 형태를 취할 수 있다. 스킨(460)은 예를 들어 필름(예를 들어, 열가소성 필름 또는 엘라스토머 필름), 프림, 스크림(예를 들어, 섬유 기반 스크림), 포일, 직물, 부직포를 포함하거나 무기 코팅, 유기 코팅 또는 열경화성 코팅으로서 존재할 수 있다. 다른 경우에, 스킨(460)은 1996년에 발행된 ISO 4589에 따라 측정된 바와 같이 약 22보다 큰 제한 산소 지수를 포함할 수 있다. 열가소성 필름이 스킨(460)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 열가소성 필름은 폴리(에테르 이미드), 폴리(에테르 케톤), 폴리(에테르-에테르 케톤), 폴리(페닐렌 설파이드), 폴리(아릴렌 설펜), 폴리(에테르 설펜), 폴리(아미드-이미드), 폴리(1,4-페닐렌), 폴리카보네이트, 나일론 및 실리콘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 섬유계 스크림이 스킨(460)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 섬유계 스크림은 유리 섬유, 아라미드 섬유, 흑연 섬유, 탄소 섬유, 무기 미네랄 섬유, 금속 섬유, 금속화된 합성 섬유 및 금속화된 무기 섬유 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 열경화성 코팅이 스킨(460)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 코팅은 불포화 폴리우레탄, 비닐 에스테르, 페놀계 및 에폭시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무기 코팅이 스킨(460)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 무기 코팅은 Ca, Mg, Ba, Si, Zn, Ti 및 Al로부터 선택된 양이온을 함유하는 미네랄을 포함할 수 있거나, 석고, 탄산칼슘 및 모르타르 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부직포가 스킨(460)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 부직포는 열가소성 물질, 열경화성 결합제, 무기 섬유, 금속 섬유, 금속화된 무기 섬유 및 금속화된 합성 섬유를 포함할 수 있다. 원한다면, 스킨(460)은 또한 로프팅제를 포함할 수 있다.

[0075] 특정 예에서, 층(460)은 장식 층으로서 구성될 수 있다. 장식 층(460)은 예를 들어 폴리비닐 클로라이드, 폴리올레핀, 열가소성 폴리에스테르, 열가소성 엘라스토머 등의 열가소성 필름으로 형성될 수 있다. 장식 층(460)은 카펫, 고무 또는 다른 미적 커버링을 포함할 수 있다. 장식 층(460)은 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄 등으로부터 형성된 폼 코어를 포함하는 다층 구조일 수도 있다. 직물은 천연 및 합성 섬유로 제조된 직물, 니들 편직 후 유기 섬유 부직포, 기모 직물, 편물, 플록 직물 또는 다른 물질과 같은 폼 코어에 결합될 수 있다. 직물은 또한 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 개질 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하는 열가소성 접착제로 폼 코어에 결합될 수 있다. 장식 층(460)은 또한 스펀본드, 열 결합, 스펀 레이스, 벨트-블로운, 습식 및/또는 건식 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 도시되지 않았지만, 스킨, 예를 들어, 스크림, 필름, 장식 층 등도 원하는 경우 층(420)에 결합될 수 있다.

[0076] 특정 구성에서 및 도 5a, 5b 및 5c를 참조하면, 다층 조립체(500)(또는 도 5b의 525 또는 도 5c의 450)는 서로 결합된 표면 층(520) 및 2개 이상의 코어 층(510, 512)을 포함할 수 있다. 후술하는 바와 같이, 코어 층(510, 512)은 동일하거나 상이할 수 있다. 일부 예에서, 코어 층(510, 512)은 독립적으로 폐쇄 셀 폼 또는 섬유 강화 열가소성 층이 아닌 다른 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어 코어 층(510, 512)의 폐쇄 셀 폼은 약 5%, 4%, 3%, 2% 또는 1% 미만의 다공률을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 코어 층(510, 512) 중 하나 또는 둘다는 분무된 또는 분무가능한 코어 층이 아니라 대신에 코어 층(510, 512)의 형성 후 표면 층(520)에 결합될 수 있는 고체 평면 층이다. 일부 실시예에서, 각각의 코어 층(510, 512)은 폼, 판지, 또는 종이 허니콤 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 각각의 코어 층(510, 512)은 폴리스티렌 폼, 발포 또는 압출 폴리올레핀 폼(예를 들어, 압출 폴리에틸렌 또는 발포 폴리프로필렌) 또는 다른 폼을 포함하거나 포함할 수 있다. 일부 경우에, 코어 층(510, 512) 중 하나 또는 둘다는 임의의 폴리우레탄 물질이 없거나 및/또는 임의의 셀룰로오스 물질이 없을 수 있다. 코어 층(510, 512) 중 하나 또는 둘다에 특정 폼 물질을 사용함으로써, 깨끗한 예지가 존재할 수 있고, 몰드 성장 문제를 피할 수 있고, 더 가벼운 면적 중량에서 더 높은 압축 강도를 얻을 수 있다. 각각의 코어 층(510, 512)의 예시적인 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm, 보다 특히 약 500 gsm 내지 약 1900 gsm 또는 약 500 gsm 내지 약 1500 gsm을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 코어 층(510, 512)의 기본 중량은 동일하거나, 상이할 수 있다.

[0077] 일부 구현예에서, 각각의 코어 층(510, 512)은 독립적으로 기계 방향보다 교차 방향으로 더 큰 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 층(510, 512) 중 하나 또는 둘다는 방향 압축 강도를 갖는 폼, 예를 들어, 직교 방향이 상이한 압축 강도를 갖는 폼을 포함하여 코어 층(510, 512) 및 표면 층(520)을 포함하는 전체 물품에 더 많은 강성을 부여할 수 있다. 방향 압축 강도를 제공할 수 있는 폼은 Dow Corning 및 기타 공급

업체로부터 상업적으로 입수할 수 있다. 각각의 코어 층(510, 512)은 전형적으로 먼저 폼(또는 다른 물질)로 형성된 후 표면 층(520)에 결합된다. 일부 구성에서, 코어 층(510, 512) 중 하나 또는 둘다의 물질은 코어 층(510, 512)에 대한 실질적인 손상없이 코어 층(510, 512)의 압축을 허용하도록 구성되고 배열될 수 있다. 코어 층(510, 512)의 물질은 또한 코어 층(510, 512)에 대한 실질적인 손상없이 물품(500)(또는 물품(525, 550))이 열 성형, 예를 들어 압축, 성형 등을 허용하도록 선택될 수 있다. 섬유 열가소성 코어 층과 비교하여, 유사한 기본 중량으로 폐쇄 셀 폼(또는 비-섬유 강화 열가소성 물질)을 포함하는 코어 층(510, 512)의 존재가 더 우수한 성능 및 더 높은 강도를 제공할 수 있다. 코어 층(510, 512)은 임의의 개재 층 또는 물질없이 서로 직접 결합될 수 있거나, 예를 들어, 접착제 층(도시되지 않음)을 사용하여 서로 결합될 수 있다.

[0078] 특정 구현예에서, 표면 층(520)(및/또는 존재하는 경우 표면 층(530))은 유리 매트 열가소성 복합재(GMT) 또는 경량 강화 열가소성 수지(LWRT)로 구성될 (또는 사용될) 수 있다. 이러한 LWRT는 HANWHA AZDEL, Inc.에서 제조하고 상표명 SUPERLITE® 매트로 판매된다. 이러한 GMT 또는 LWRT의 면적 밀도는 GMT 또는 LWRT의 제곱미터) 당 약 400 그램(gsm 내지 약 4000 gsm의 범위일 수 있지만, 면적 밀도는 특정 용도 요구에 따라 400 gsm 미만 또는 4000 gsm보다 클 수 있다. 일부 구현예에서, 상부 밀도는 약 4000 gsm 미만일 수 있다. 특정 예에서, GMT 또는 LWRT는 GMT 또는 LWRT의 공극 공간 또는 기공에 배치된 하나 이상의 로프팅제 물질을 포함할 수 있다.

[0079] LWRT가 표면 층(520)(및/또는 표면 층(530), 존재하는 경우)으로서 사용되는 특정 실시예에서, LWRT는 전형적으로 열가소성 물질 및, 개방 셀 구조의 웹을 함께 형성하는 복수의 강화 섬유를 포함한다. 예를 들어, 표면 층(520)(및/또는 층(530))은 전형적으로 공극 공간이 층에 존재하도록 상당한 양의 개방 셀 구조를 포함한다. 일부 예에서, 표면 층(520)은 0~30%, 10~40%, 20~50%, 30~60%, 40~70%, 50~80%, 60~90%, 0~40%, 0~50%, 0~60%, 0~70%, 0~80%, 0~90%, 10~50%, 10~60%, 10~70%, 10~80%, 10~90%, 10~95%, 20~60%, 20~70%, 20~80%, 20~90%, 20~95%, 30~70%, 30~80%, 30~90%, 30~95%, 40~80%, 40~90%, 40~95%, 50~90%, 50~95%, 60~95% 70~80%, 70~90%, 70~95%, 80~90%, 80~95% 또는 이러한 예시적인 범위 내에서의 임의의 예시적인 값의 공극 함량 또는 다공률을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))은 0%보다 큰 다공률 또는 공극 함량을 포함하고, 예를 들어 최대 약 95%까지 완전히 고화되지 않는다. 달리 언급되지 않는 한, 특정 공극 함량 또는 다공률을 포함하는 표면 층에 대한 언급은 해당 표면 층의 총 부피에 기초하고 반드시 다층 조립체의 총 부피는 아니다.

[0080] 특정 실시예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))은 GMT 형태로 제조될 수 있다. 특정 예에서, GMT는 일반적으로 다진 유리 섬유, 열가소성 물질, 임의로 로프팅제 및 임의의 열가소성 중합체 필름 또는 필름류 및/또는 유리 섬유 또는 열가소성 수지 섬유, 예컨대 예를 들어, 폴리프로필렌(PP), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), PC/PBT의 블렌드 또는 PC/PET의 블렌드로 제조된 직물 또는 부직포를 사용하여 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, PP, PBT, PET, PC/PET 블렌드 또는 PC/PBT 블렌드가 수지로서 사용될 수 있다. 유리 매트 제조를 위해, 열가소성 물질 및 강화 물질을 임펠러가 장착된 개방형 상부 혼합 탱크에 함유된 분산 폼에 첨가하거나 계량할 수 있다. 임의의 특정 이론에 구속되고자하지 않으면서, 폼의 포획된 공기 포켓의 존재는 유리 섬유, 열가소성 물질 및 로프팅제를 분산시키는 것을 도울 수 있다. 일부 실시예에서, 섬유 및 열가소성 물질의 분산된 혼합물은 분배 매니폴드를 통해 제지기의 와이어 섹션 위에 위치한 헤드-박스로부터 펌핑될 수 있다. 이어서, 분산된 혼합물이 진공을 사용하여 움직이는 와이어 스크린에 제공되어 균일한 섬유성 습윤 웹을 연속적으로 생성함에 따라 섬유 및 열가소성 물질이 아닌 폼이 제거될 수 있다. 습윤 웹은 수분 함량을 감소시키고 열가소성 물질을 용융 또는 연화시키기 위해 적합한 온도에서 건조기를 통과할 수 있다.

[0081] 특정 구현예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))에 존재하는 높은 다공률은 층의 전체 중량을 감소시킬 수 있고 공극 공간 내에 체제의 포함을 허용할 수 있다. 예를 들어, 로프팅제는 비공유 결합 방식으로 공극 공간에 존재할 수 있다. 열 또는 다른 섭동의 적용은 비공유적으로 결합된 로프팅제의 부피를 증가시키도록 작용할 수 있으며, 이는 결과적으로 예를 들어, 로프팅제의 크기가 증가하고/하거나 추가의 공기가 층에 포획됨에 따라, 층의 전체 두께를 증가시킨다. 원한다면, 난연제, 착색제, 연기 억제제 및 다른 물질이 표면 층(520)(및/또는 층(530))의 공극 공간에 포함될 수 있다. 로프팅 전에, 표면 층(520)(및/또는 층(530))은 전체 두께를 감소시키기 위해 압축될 수 있으며, 예를 들어 층이 하나 이상의 다른 층에 결합되기 전 또는 후에 압축될 수 있다.

[0082] 특정 구현예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))의 열가소성 물질은 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 다른 적합한 열가소성 물질은 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이

미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4-페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 공중합체, 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 층(520)(및/또는 층(530))을 형성하기 위해 사용된 열가소성 물질은 분말 형태, 수지 형태, 로진 형태, 입자 형태, 섬유 형태 또는 다른 적합한 형태로 사용될 수 있다. 다양한 형태의 예시적인 열가소성 물질이 본 명세서에 기재되어 있고, 또한 예를 들어 미국 공개 번호 20130244528 및 US20120065283에 기재되어 있다. 표면 층(520)(및/또는 층(530))에 존재하는 열가소성 물질의 정확한 양은 변할 수 있고, 예시적인 양 범위는 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 30~70 중량% 또는 35~65 중량%의 범위이다.

[0083] 특정 실시예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))의 강화 섬유는 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 특히 고탄성 유기 섬유, 예컨대 예를 들어, 파라- 및 메타-아라미드 섬유, 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유 또는 섬유로 사용하기에 적합한 본 명세서에 기재된 임의의 고용용 유동 지수 수지, 미네랄 섬유, 예컨대 현 무암, 미네랄 울(예를 들어, 암석 또는 슬래그 울), 규회석, 알루미나 실리카 등, 또는 이들의 혼합물, 금속 섬유, 금속화된 천연 및/또는 합성 섬유, 세라믹 섬유, 안 섬유, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 임의의 상기 언급된 섬유는 사용 전에 소정의 관능기를 제공하거나 섬유에 다른 물리적 특성을 부여하기 위해 화학적으로 처리될 수 있으며, 예를 들어, 열가소성 물질, 로프팅제 또는 둘다와 반응할 수 있도록 화학적으로 처리될 수 있다. 층(520)(및/또는 층(530))의 섬유 함량은 층의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 70 중량%일 수 있다. 전형적으로, 표면 층(520)(및/또는 층(530))을 포함하는 다층 조립체의 섬유 함량은 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 약 40 중량% 내지 약 70 중량%의 조립체로 다양하다. 사용된 섬유의 특정 크기 및/또는 배향은 사용된 열가소성 중합체 물질 및/또는 표면 층(520)(및/또는 층(530))의 원하는 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 적합한 추가 유형의 섬유, 섬유 크기 및 양은 본 개시의 이점이 주어지면, 당업자에 의해 쉽게 선택될 것이다. 하나의 비-제한적인 예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))을 제공하기 위해 열가소성 물질 및 선택적으로 로프팅제 내에 분산된 섬유는 일반적으로 약 5 미크론 초과, 보다 특히 약 5 미크론 내지 약 22 미크론의 직경 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 가질 수 있으며; 보다 구체적으로, 섬유 직경은 약 미크론 내지 약 22 미크론일 수 있고 섬유 길이는 약 5 mm 내지 약 75 mm일 수 있다.

[0084] 일부 구현예에서, 표면 층(520)(및/또는 층(530))의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(520)(및/또는 층(530))에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프트 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가 가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 층(520)(및/또는 층(530))에 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다.

[0085] 특정 구성에서 및 도 5b를 참조하면, 표면 층(520, 530)은 동일하거나 상이할 수 있다. 특정 예에서, 표면 층(520, 530)은 일반적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 양의 물질, 예를 들어 상이한 양의 강화 섬유 및/또는 상이한 양의 열가소성 물질을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 표면 층(520, 530)은 동일한 열가소성 물질, 그러나 상이한 강화 섬유를 포함할 수 있다. 추가 구성에서, 표면 층(520, 530)은 동일한 강화 섬유, 그러나 상이한 열가소성 물질을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 표면 층(520, 530)은 동일한 강화 물질 및 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 기본 중량, 상이한 다공물 또는 다른 상이한 물리적 특성을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 표면 층(520, 530)은 동일한 강화 섬유 및 동일한 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 가변적인 로프팅 용량을 제공하기 위해 상이한 두께 또는 상이한 양의 로프팅제를 가질 수 있다.

[0086] 특정 구성에서, 표면 층(520)은 접착제 층(도시되지 않음)을 통해 코어 층(510)에 결합되고, 표면 층(540)은 접착제 층(도시되지 않음)을 통해 코어 층(512)에 결합될 수 있다. 접착제 층(존재하는 경우)은 표면 층(520, 530)을 각각 하부 코어 층(510, 512)에 결합시켜, 코어 층(510, 512)으로부터 표면 층(520, 530)이 분리하는 것을 방지하도록 작용할 수 있다. 접착제 층은 동일한 물질, 두께 등을 가질 필요는 없다. 접착제 층에 독립적으로 포함될 수 있는 예시적인 접착제는 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 변성 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하지만 이에 제한되지 않는 열가소성 접착제를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예에서, 접착제 층의 열가소성 성분은 독립적으로 열가소성 중합체, 예컨대 예를 들어 폴리올레핀, 예컨대 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 포함할 수 있다. 다른 경우에, 접착제 층의 열가소성 중합체

는 독립적으로 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 접착제 층에 사용하기에 적합한 다른 열가소성 중합체는 폴리아틸렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아틸렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아틸 설편, 폴리에테르 설편, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4 페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 뿐만 아니라 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 원한다면, 접착제 층은 또한 에폭사이드, 에폭시 수지, 폴리에스테르, 폴리에스테르 수지, 우레탄, 폴리우레탄, 디알릴-프탈레이트, 폴리미드, 시아네이트 에스테르, 폴리시아누레이트 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 제한되지 않는 일부 열경화성 물질을 포함할 수 있다.

[0087] 특정 구현예에서, 표면 층(520, 530)은 다른 섬유 물질 또는 다른 섬유 로딩을 포함할 수 있다. 상이한 섬유 물질이 존재하는 경우, 섬유는 전체적으로 상이한 섬유, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 또 다른 층의 탄소 섬유 일 수 있거나, 또는 변형된 동일한 기저 물질, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 또 다른 층의 화학적으로 처리된 유리 섬유를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 섬유는 동일한 섬유 물질일 수 있지만, 섬유의 하나 이상의 물리적 특성은 상이할 수 있다. 예를 들어, 층(520, 530)의 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(520)의 섬유는 층(530)에 존재하는 섬유의 직경과 상이한 제1 직경을 가질 수 있다. 다른 경우에, 층(520, 530)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(520)의 섬유의 길이는 층(530)에 존재하는 섬유의 길이와 상이할 수 있다. 추가의 예에서, 층(520, 530)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(520)의 섬유의 길이 및 직경은 층(530)의 섬유의 길이 및 직경과 상이할 수 있다. 또 다른 예에서, 2개 이상의 상이한 섬유가 층(520, 530) 중 하나에 사용될 수 있고 단일 유형의 섬유가 다른 층에 존재할 수 있다. 본원에 언급된 바와 같이, 섬유의 양 및/또는 유형을 선택함으로써, 예를 들어 조립체의 상이한 표면 층에 대해 상이한 로프팅 용량을 제공하기 위해 표면 층(520, 530)의 물리적 특성을 변화시킬 수 있다.

[0088] 일부 구성에서, 표면 층(520, 530)(및 선택적으로 코어 층(510, 512))은 특정 용도에 대한 유해 물질 요건에 대한 제한을 충족시키기 위해 실질적으로 할로젠이 없는 또는 할로젠이 없는 층일 수 있다. 다른 경우에, 하나 이상의 층(510, 512, 520, 및 530)은 할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어, F, Cl, Br, I 및 At 중 하나 이상을 포함하는 할로겐화 난연제 또는 이러한 할로젠을 포함하는 화합물, 예를 들어, 테트라브로모 비스페놀-A 폴리카보네이트 또는 모노할로-, 디할로-, 트리할로- 또는 테트라할로-폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 하나 이상의 표면 층(520, 530)에 사용된 열가소성 물질은 다른 난연제의 첨가 없이 일부 난연성을 부여하기 위해 하나 이상의 할로젠을 포함할 수 있다. 할로겐화 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하며, 이는 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 할로겐화 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 할로겐화 난연제가 층에 첨가될 수 있다. 다른 경우에, 비-할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어 N, P, As, Sb, Bi, S, Se 및 Te 중 하나 이상을 포함하는 난연제가 첨가될 수 있다. 일부 구현예에서, 비-할로겐화 난연제는 인광 물질을 포함하여 층들이 보다 환경 친화적일 수 있다. 비-할로겐화 또는 실질적으로 할로젠이 없는 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 존재하는 다른 성분에 따라 달라질 수 있는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 실질적으로 할로젠이 없는 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 실질적으로 할로젠이 없는 난연제가 하나 이상의 층(510, 512, 520, 및 530)에 첨가될 수 있다. 특정 예에서, 하나 이상의 층(510, 512, 520, 및 530)은 하나 이상의 실질적으로 할로젠이 없는 난연제와 함께 하나 이상의 할로겐화 난연제를 포함할 수 있다. 2개의 상이한 난연제가 존재하는 경우, 2개의 난연제의 조합은 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있는 난연량으로 존재할 수 있다. 예를 들어, 존재하는 난연제의 총 중량은 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 20 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 15 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 2 중량% 내지 약 14 중량%일 수 있다. 본 명세서에 기재된 층에 사용된 난연제는 (혼합물을 와이어 스크린 또는 다른 가공 성분에 처리하기 전에) 열가소성 물질 및 섬유를 포함하는 혼합물에 첨가될 수 있거나, 층이 형성된 후에 첨가될 수 있다. 일부 실시예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘(MDH) 및 수산화 알루미늄(ATH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0089] 도 5a(및/또는 도 5b 및 5c)에 도시된 구성에서, 표면 층(520, 530)의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(520, 530)에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원

하는 로프팅 온도, 원하는 로프팅 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다. 표면 층(520, 530)은 동일한 로프팅 용량 또는 상이한 로프팅 용량을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 열 또는 다른 로프팅 자극에 노출될 때, 층(520)의 포스트-로프팅 두께는 층(530)의 두께보다 클 수 있다. 예를 들어, 로프팅 이전의 층(520)의 두께는 약 1~2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 10~15 mm일 수 있다. 로프팅 전 층들(530)의 두께는 또한 약 1~2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 6~8 mm일 수 있다. 이러한 두께 변화는 로프팅제가 첨가되지 않은 경우에도 발생할 수 있다. 예를 들어, 임의의 특정 이론에 구속되기를 원하지 않으면서, 로프팅 동안 열가소성 물질은 강화 물질이 더 많은 체적을 차지할 수 있도록 강화 물질상의 보유물을 용융 및 해제할 수 있다. 열가소성 물질의 후속 냉각은 사전 로프팅된 웹보다 큰 부피를 갖는 개방 셀 구조의 웹의 개질을 초래할 수 있다. 층(520) 내의 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 레벨을 튜닝함으로써, 층(520)의 부피가 증가될 수 있는 정도가 선택될 수 있다. 이와 비교하여, 층(530)에 존재하는 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 양은 로프팅 동안 열가소성 물질의 용융이 전체 부피의 실질적인 증가를 초래하지 않도록 선택될 수 있다. 로프팅 후에 층(530)의 웹이 개질됨에 따라, 결과적인 로프팅 후 웹 부피는 사전 로프팅된 웹 부피와 실질적으로 다르지 않다. 원한다면, 하나 이상의 층(520, 530)은 전체 부피를 추가로 증가시키기 위해 첨가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 층(520)은 전체 로프팅 후의 부피를 추가로 선택하기 위해 추가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 충분한 로프팅제가 존재하므로 로프팅 후 층(520)(및/또는 로프팅 후 층(530))은 약 20~25 mm의 두께를 갖는다. 일부 실시예에서, 층(520)은 폴리올레핀, 강화 섬유 및 로프팅제를 포함할 수 있고, 층(530)은 폴리올레핀(층(520)의 폴리올레핀과 동일하거나 상이할 수 있음) 및 강화 물질을 포함할 수 있다. 특정 구성에서, 각각의 층(520, 530)에 존재하는 폴리올레핀은 폴리프로필렌 또는 폴리프로필렌을 포함하는 폴리올레핀 공중합체일 수 있다. 일부 구현예에서, 각각의 층(520, 530)의 강화 물질은 유리 섬유를 임의로 다른 섬유와 조합하여 포함할 수 있다. 각각의 층(520, 530)에서 열가소성 물질 및 강화 물질의 정확한 중량 백분율은 변할 수 있고, 층(520, 530)에서 예시적인 중량 백분율은 약 40~60 중량% 열가소성 물질이며, 밸런스는 강화 물질이다. 원한다면, 표면 층(530)은 층(520)보다 높은 로프팅 용량을 갖도록 구성될 수 있다.

[0090] 특정 구성에서, 표면 층(520, 530) 중 하나 또는 둘 모두는 추가 층 또는 물질에 결합될 수 있다. 도 5c를 참조하면, 물품(550)은 층(560)에 결합된 표면 층(530)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 층(560)은 수많은 형태를 취할 수 있으며, 전형적으로 표면 층(520, 530)과 상이하며, 예를 들어, 섬유 강화 열가소성 층은 아닐 수 있다. 일부 구현예에서, 층(560)은 스킨 형태를 취할 수 있다. 스킨(560)은 예를 들어 필름(예를 들어, 열가소성 필름 또는 엘라스토머 필름), 프림, 스크립(예를 들어, 섬유 기반 스크립), 포일, 직물, 부직포를 포함하거나 무기 코팅, 유기 코팅 또는 열경화성 코팅으로서 존재할 수 있다. 다른 경우에, 스킨(560)은 1996년에 발행된 ISO 4589에 따라 측정된 바와 같이 약 22보다 큰 제한 산소 지수를 포함할 수 있다. 열가소성 필름이 스킨(560)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 열가소성 필름은 폴리(에테르 이미드), 폴리(에테르 케톤), 폴리(에테르-에테르 케톤), 폴리(페닐렌 설파이드), 폴리(아릴렌 설폰), 폴리(에테르 설폰), 폴리(아미드-이미드), 폴리(1,4-페닐렌), 폴리카보네이트, 나일론 및 실리콘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 섬유계 스크립이 스킨(560)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 섬유계 스크립은 유리 섬유, 아라미드 섬유, 흑연 섬유, 탄소 섬유, 무기 미네랄 섬유, 금속 섬유, 금속화된 합성 섬유 및 금속화된 무기 섬유 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 열경화성 코팅이 스킨(560)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 코팅은 불포화 폴리우레탄, 비닐 에스테르, 페놀계 및 에폭시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무기 코팅이 스킨(560)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 무기 코팅은 Ca, Mg, Ba, Si, Zn, Ti 및 Al로부터 선택된 양이온을 함유하는 미네랄을 포함할 수 있거나, 석고, 탄산칼슘 및 모르타르 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부직포가 스킨(560)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 부직포는 열가소성 물질, 열경화성 결합제, 무기 섬유, 금속 섬유, 금속화된 무기 섬유 및 금속화된 합성 섬유를 포함할 수 있다. 원한다면, 스킨(560)은 또한 로프팅제를 포함할 수 있다.

[0091] 특정 예에서, 층(560)은 장식 층으로서 구성될 수 있다. 장식 층(560)은 예를 들어 폴리비닐 클로라이드, 폴리올레핀, 열가소성 폴리에스테르, 열가소성 엘라스토머 등의 열가소성 필름으로 형성될 수 있다. 장식 층(560)은 카펫, 고무 또는 다른 미적 커버링을 포함할 수 있다. 장식 층(560)은 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄 등으로부터 형성된 폼 코어를 포함하는 다층 구조일 수도 있다. 직물은 천연 및 합성 섬유로 제조된 직물, 니들 펀칭 후 유기 섬유 부직포, 기모 직물, 편물, 플록 직물 또는 다른 물질과 같은 폼 코어에 결합될 수 있다. 직물은 또한 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 개질 폴리

올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하는 열가소성 접착제로 폼 코어에 결합될 수 있다. 장식 층(560)은 또한 스펀본드, 열 결합, 스펀 레이스, 벨트-블로운, 습식 및/또는 건식 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 도시되지 않았지만, 스킨, 예를 들어, 스크립, 필름, 장식 층 등도 원하는 경우 층(520)에 결합될 수 있다.

[0092] 특정 실시예에서 및 도 6a, 6b 및 6c를 참조하면, 다층 조립체(600)(또는 도 6b의 625 또는 도 6c의 650)는 섬유 강화 열가소성 층(620)을 통해 서로 결합된 2개 이상의 코어 층(610, 612)을 포함할 수 있다. 임의의 표면 층(630)은 또한, 물품(600, 625 및 650)에 존재할 수 있다. 특정 실시예에서, 코어 층(610, 612)은 동일하거나 상이할 수 있다. 일부 실시예에서, 코어 층(610, 612)은 독립적으로 폐쇄 셀 폼 또는 섬유 강화 열가소성 층이 아닌 다른 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어 코어 층(610, 612)의 폐쇄 셀 폼은 약 5%, 4%, 3%, 2% 또는 1% 미만의 다공률을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 코어 층(610, 612) 중 하나 또는 둘다는 분무된 또는 분무 가능한 코어 층이 아니라 대신에 코어 층(610, 612)의 형성 후 층(620) 및 표면 층(630)에 결합될 수 있는 고체 평면 층이다. 일부 실시예에서, 각각의 코어 층(610, 612)은 폼, 판지, 또는 종이 허니콤 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 각각의 코어 층(610, 612)은 폴리스티렌 폼, 발포 또는 압출 폴리올레핀 폼(예를 들어, 압출 폴리에틸렌 또는 발포 폴리프로필렌) 또는 다른 폼을 포함하거나 포함할 수 있다. 일부 경우에, 코어 층(610, 612) 중 하나 또는 둘다는 임의의 폴리우레탄 물질이 없거나 및/또는 임의의 셀룰로오스 물질이 없을 수 있다. 코어 층(610, 612) 중 하나 또는 둘다에 특정 폼 물질을 사용함으로써, 깨끗한 예지가 존재할 수 있고, 몰드 성장 문제를 피할 수 있고, 더 가벼운 면적 중량에서 더 높은 압축 강도를 얻을 수 있다. 각각의 코어 층(610, 612)의 예시적인 기본 중량은 약 300 gsm 내지 약 2000 gsm, 보다 특히 약 500 gsm 내지 약 1900 gsm 또는 약 500 gsm 내지 약 1500 gsm을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 코어 층(610, 612)의 기본 중량은 동일하거나, 상이할 수 있다.

[0093] 일부 구현예에서, 각각의 코어 층(610, 612)은 독립적으로 기계 방향보다 교차 방향으로 더 큰 압축 강도를 갖는 폼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 코어 층(610, 612) 중 하나 또는 둘다는 방향 압축 강도를 갖는 폼, 예를 들어, 직교 방향이 상이한 압축 강도를 갖는 폼을 포함하여 코어 층(610, 612) 및 층(620) 및 임의의 표면 층(630)을 포함하는 전체 물품에 더 많은 강성을 부여할 수 있다. 방향 압축 강도를 제공할 수 있는 폼은 Dow Corning 및 기타 공급 업체로부터 상업적으로 입수할 수 있다. 각각의 코어 층(610, 612)은 전형적으로 먼저 폼(또는 다른 물질)로 형성된 후 층(620)을 통해, 및 선택적으로 하나 이상의 접착제 층(도시되지 않음)을 통해 서로에 결합된다. 일부 구성에서, 코어 층(610, 612) 중 하나 또는 둘다의 물질은 코어 층(610, 612)에 대한 실질적인 손상없이 코어 층(610, 612)의 압축을 허용하도록 구성되고 배열될 수 있다. 코어 층(610, 612)의 물질은 또한 코어 층(610, 612)에 대한 실질적인 손상없이 물품(600)(또는 물품(625, 650))이 열 성형, 예를 들어 압축, 성형 등을 허용하도록 선택될 수 있다. 섬유 열가소성 코어 층과 비교하여, 유사한 기본 중량으로 폐쇄 셀 폼(또는 비-섬유 강화 열가소성 물질)을 포함하는 코어 층(610, 612)의 존재가 더 우수한 성능 및 더 높은 강도를 제공할 수 있다. 코어 층(610)은 임의의 개재 층 또는 물질없이 임의의 표면 층(630)에 직접 결합될 수 있거나, 예를 들어, 접착제 층(도시되지 않음)을 사용하여 상기 층(630)에 결합될 수 있다.

[0094] 특정 구현예에서, 표면 층(620)(및/또는 존재하는 경우 표면 층(630))은 유리 매트 열가소성 복합재(GMT) 또는 경량 강화 열가소성 수지(LWRT)로 구성될(또는 사용될) 수 있다. 이러한 LWRT는 HANWHA AZDEL, Inc.에서 제조하고 상표명 SUPERLITE® 매트로 판매된다. 이러한 GMT 또는 LWRT의 면적 밀도는 GMT 또는 LWRT의 공급미터 당 약 400 그램(gsm) 내지 약 4000 gsm의 범위일 수 있지만, 면적 밀도는 특정 용도 요구에 따라 400 gsm 미만 또는 4000 gsm보다 클 수 있다. 일부 구현예에서, 상부 밀도는 약 4000 gsm 미만일 수 있다. 특정 예에서, GMT 또는 LWRT는 GMT 또는 LWRT의 공극 공간 또는 기공에 배치된 하나 이상의 로프팅제 물질을 포함할 수 있다.

[0095] LWRT가 표면 층(620)(및/또는 표면 층(630), 존재하는 경우)으로서 사용되는 특정 실시예에서, LWRT는 전형적으로 열가소성 물질 및, 개방 셀 구조의 웹을 함께 형성하는 복수의 강화 섬유를 포함한다. 예를 들어, 표면 층(620)(및/또는 층(630))은 전형적으로 공극 공간이 층에 존재하도록 상당한 양의 개방 셀 구조를 포함한다. 일부 예에서, 표면 층(620)은 0~30%, 10~40%, 20~50%, 30~60%, 40~70%, 50~80%, 60~90%, 0~40%, 0~50%, 0~60%, 0~70%, 0~80%, 0~90%, 10~50%, 10~60%, 10~70%, 10~80%, 10~90%, 10~95%, 20~60%, 20~70%, 20~80%, 20~90%, 20~95%, 30~70%, 30~80%, 30~90%, 30~95%, 40~80%, 40~90%, 40~95%, 50~90%, 50~95%, 60~95% 70~80%, 70~90%, 70~95%, 80~90%, 80~95% 또는 이러한 예시적인 범위 내에서의 임의의 예시적인 값의 공극 함량 또는 다공률을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))은 0%보다 큰 다공률 또는 공극 함량을 포함하고, 예를 들어 최대 약 95%까지 완전히 고화되지 않는다. 달리 언급되지 않는 한, 특정 공극 함량 또는 다공률을 포함하는 표면 층에 대한 언급은 해당 표면 층의 총 부피에 기초하고 반드시 다층 조립체의 총 부피는 아니다.

[0096] 특정 실시예에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))은 GMT 형태로 제조될 수 있다. 특정 예에서, GMT는 일반적인

로 다진 유리 섬유, 열가소성 물질, 임의로 로프팅제 및 임의의 열가소성 중합체 필름 또는 필름류 및/또는 유리 섬유 또는 열가소성 수지 섬유, 예컨대 예를 들어, 폴리프로필렌(PP), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), PC/PBT의 블렌드 또는 PC/PET의 블렌드로 제조된 직물 또는 부직포를 사용하여 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, PP, PBT, PET, PC/PET 블렌드 또는 PC/PBT 블렌드가 수지로서 사용될 수 있다. 유리 매트를 제조하기 위해, 열가소성 물질 및 강화 물질을 임펠러가 장착된 개방형 상부 혼합 탱크에 함유된 분산 폼에 첨가하거나 계량할 수 있다. 임의의 특정 이론에 구속되고자 하지 않으면서, 폼의 포획된 공기 포켓의 존재는 유리 섬유, 열가소성 물질 및 로프팅제를 분산시키는 것을 도울 수 있다. 일부 실시예에서, 섬유 및 열가소성 물질의 분산된 혼합물은 분배 매니폴드를 통해 제지기의 와이어 섹션 위에 위치한 헤드-박스로 펌핑될 수 있다. 이어서, 분산된 혼합물이 진공을 사용하여 움직이는 와이어 스크린에 제공되어 균일한 섬유성 습윤 웹을 연속적으로 생성함에 따라 섬유 및 열가소성 물질이 아닌 폼이 제거될 수 있다. 습윤 웹은 수분 함량을 감소시키고 열가소성 물질을 용융 또는 연화시키기 위해 적합한 온도에서 건조기를 통과할 수 있다.

[0097] 특정 구현예에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))에 존재하는 높은 다공률은 층의 전체 중량을 감소시킬 수 있고 공극 공간 내에 제제의 포함을 허용할 수 있다. 예를 들어, 로프팅제는 비공유 결합 방식으로 공극 공간에 존재할 수 있다. 열 또는 다른 섭동의 적용은 비공유적으로 결합된 로프팅제의 부피를 증가시키도록 작용할 수 있으며, 이는 결과적으로 예를 들어, 로프팅제의 크기가 증가하고/하거나 추가의 공기가 층에 포획됨에 따라, 층의 전체 두께를 증가시킨다. 원한다면, 난연제, 착색제, 연기 억제제 및 다른 물질이 표면 층(620)(및/또는 층(630))의 공극 공간에 포함될 수 있다. 로프팅 전에, 표면 층(620)(및/또는 층(630))은 전체 두께를 감소시키기 위해 압축될 수 있으며, 예를 들어 층이 하나 이상의 다른 층에 결합되기 전 또는 후에 압축될 수 있다.

[0098] 특정 구현예에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))의 열가소성 물질은 가소화 및 비가소화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로라이드 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 다른 적합한 열가소성 물질은 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4 페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 공중합체, 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 층(620)(및/또는 층(630))을 형성하기 위해 사용된 열가소성 물질은 분말 형태, 수지 형태, 로진 형태, 입자 형태, 섬유 형태 또는 다른 적합한 형태로 사용될 수 있다. 다양한 형태의 예시적인 열가소성 물질이 본 명세서에 기재되어 있고, 또한 예를 들어 미국 공개 번호 20130244528 및 US20120065283에 기재되어 있다. 표면 층(620)(및/또는 층(630))에 존재하는 열가소성 물질의 정확한 양은 변할 수 있고, 예시적인 양 범위는 약 20 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 30~70 중량% 또는 35~65 중량%의 범위이다.

[0099] 특정 실시예에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))의 강화 섬유는 유리 섬유, 탄소 섬유, 흑연 섬유, 합성 유기 섬유, 특히 고탄성 유기 섬유, 예컨대 예를 들어, 파라- 및 메타-아라미드 섬유, 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유 또는 섬유로 사용하기에 적합한 본 명세서에 기재된 임의의 고용융 유동 지수 수지, 미네랄 섬유, 예컨대 현무암, 미네랄 울(예를 들어, 암석 또는 슬래그 울), 규회석, 알루미늄 실리카 등, 또는 이들의 혼합물, 금속 섬유, 금속화된 천연 및/또는 합성 섬유, 세라믹 섬유, 안 섬유, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 임의의 상기 언급된 섬유는 사용 전에 소정의 관능기를 제공하거나 섬유에 다른 물리적 특성을 부여하기 위해 화학적으로 처리될 수 있으며, 예를 들어, 열가소성 물질, 로프팅제 또는 둘다와 반응할 수 있도록 화학적으로 처리될 수 있다. 층(620)(및/또는 층(630))의 섬유 함량은 층의 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 70 중량%일 수 있다. 전형적으로, 표면 층(620)(및/또는 층(630))을 포함하는 다층 조립체의 섬유 함량은 약 20 중량% 내지 약 90 중량%, 보다 특히 약 30 중량% 내지 약 80 중량%, 예를 들어 약 40 중량% 내지 약 70 중량%의 조립체로 다양하다. 사용된 섬유의 특정 크기 및/또는 배향은 사용된 열가소성 중합체 물질 및/또는 표면 층(620)(및/또는 층(630))의 원하는 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 적합한 추가 유형의 섬유, 섬유 크기 및 양은 본 개시의 이점이 주어지면, 당업자에 의해 쉽게 선택될 것이다. 하나의 비-제한적인 예시에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))을 제공하기 위해 열가소성 물질 및 선택적으로 로프팅제 내에 분산된 섬유는 일반적으로 약 5 마이크론 초과, 보다 특히 약 5 마이크론 내지 약 22 마이크론의 직경 및 약 5 mm 내지 약 200 mm의 길이를 가질 수 있으며; 보다 구체적으로, 섬유 직경은 약 마이크론 내지 약 22 마이크론

일 수 있고 섬유 길이는 약 5 mm 내지 약 75 mm일 수 있다.

[0100] 일부 구현예에서, 표면 층(620)(및/또는 층(630))의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(620)(및/또는 층(630))에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프트 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가 가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 층(620)(및/또는 층(630))에 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다.

[0101] 특정 구현예에서, 층(620, 630)은 동일하거나 상이할 수 있다. 특정 예에서, 표면 층(620, 630)은 일반적으로 동일한 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 양의 물질, 예를 들어 상이한 양의 강화 섬유 및/또는 상이한 양의 열가소성 물질을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 층(620, 630)은 동일한 열가소성 물질, 그러나 상이한 강화 섬유를 포함할 수 있다. 추가 구성에서, 층(620, 630)은 동일한 강화 섬유, 그러나 상이한 열가소성 물질을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 층(620, 630)은 동일한 강화 물질 및 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 상이한 기본 중량, 상이한 다공률 또는 다른 상이한 물리적 특성을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 층(620, 630)은 동일한 강화 섬유 및 동일한 열가소성 물질을 포함할 수 있지만, 가변적인 로프팅 용량을 제공하기 위해 상이한 두께 또는 상이한 양의 로프팅제를 가질 수 있다.

[0102] 특정 구성에서, 층(620)은 접착제 층(도시되지 않음)을 통해 코어 층(610, 612)에 결합되고, 표면 층(630)은 접착제 층(도시되지 않음)을 통해 코어 층(610)에 결합될 수 있다. 원한다면, 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 또 다른 표면 층(640)이 접착제 층을 통해 코어 층(612)에 결합될 수 있다. 접착제 층(존재하는 경우)은 여러 층들을 하부 코어 층(610, 612)에 결합시켜, 코어 층(610, 612)으로부터 층(620, 630, 640)이 분리하는 것을 방지하도록 작용할 수 있다. 접착제 층은 동일한 물질, 두께 등을 가질 필요는 없다. 접착제 층에 독립적으로 포함될 수 있는 예시적인 접착제는 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 변성 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하지만 이에 제한되지 않는 열가소성 접착제를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예에서, 접착제 층의 열가소성 성분은 독립적으로 열가소성 중합체, 예컨대 예를 들어 폴리올레핀, 예컨대 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 포함할 수 있다. 다른 경우에, 접착제 층의 열가소성 중합체는 가스화 및 비가스화된, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴스티렌, 부타디엔, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테트라클로레이트 및 폴리비닐 클로라이드 중 하나 이상 및 서로 또는 다른 중합체 물질과의 블렌드를 독립적으로 적어도 부분적으로 포함할 수 있다. 접착제 층에 사용하기에 적합한 다른 열가소성 중합체는 폴리아릴렌 에테르, 폴리카보네이트, 폴리에스테르카보네이트, 열가소성 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 코-폴리아미드, 아크릴로니트릴-부틸아크릴레이트-스티렌 중합체, 비정질 나일론, 폴리아릴렌 에테르 케톤, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리아릴 설펜, 폴리에테르 설펜, 액정 중합체, PARMAX®로 시판되는 폴리(1,4 페닐렌) 화합물, Bayer's APEC® PC와 같은 고온 폴리카보네이트, 고온 나일론 및 실리콘, 뿐만 아니라 이들 물질의 서로 또는 다른 중합체 물질과의 합금 및 블렌드를 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다. 원한다면, 접착제 층은 또한 에폭사이드, 에폭시 수지, 폴리에스테르, 폴리에스테르 수지, 우레탄, 폴리우레탄, 디알릴-프탈레이트, 폴리미드, 시아네이트 에스테르, 폴리시아누레이트 및 이들의 조합을 포함하지만 이에 제한되지 않는 일부 열경화성 물질을 포함할 수 있다.

[0103] 특정 구현예에서, 표면 층(620, 640)은 다른 섬유 물질 또는 다른 섬유 로딩을 포함할 수 있다. 상이한 섬유 물질이 존재하는 경우, 섬유는 전체적으로 상이한 섬유, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 또 다른 층의 탄소 섬유일 수 있거나, 또는 변형된 동일한 기저 물질, 예를 들어 한 층의 유리 섬유 및 또 다른 층의 화학적으로 처리된 유리 섬유를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 섬유는 동일한 섬유 물질일 수 있지만, 섬유의 하나 이상의 물리적 특성은 상이할 수 있다. 예를 들어, 층(630, 640)의 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(630)의 섬유는 층(640)에 존재하는 섬유의 직경과 상이한 제1 직경을 가질 수 있다. 다른 경우에, 층(630, 640)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(630)의 섬유의 길이는 층(640)에 존재하는 섬유의 길이와 상이할 수 있다. 추가의 예에서, 층(630, 640)에 존재하는 섬유 물질은 동일하거나 상이할 수 있지만, 층(630)의 섬유의 길이 및 직경은 층(640)의 섬유의 길이 및 직경과 상이할 수 있다. 또 다른 예에서, 2개 이상의 상이한 섬유가 층(630, 640) 중 하나에 사용될 수 있고 단일 유형의 섬유가 다른 층에 존재할 수 있다. 본원에 언급된 바와 같이, 섬유의 양 및/또는 유형을 선택함으로써, 예를 들어 조립체의 상이한 표면 층에 대해 상이한 로프팅 용량을 제공하기 위해 표면 층(630, 640)의 물리적 특성을 변화시킬 수 있다.

[0104] 일부 구성에서, 표면 층(630, 640)(및 선택적으로 코어 층(610, 612) 및 층(620))은 특정 용도에 대한 유해 물

질 요건에 대한 제한을 충족시키기 위해 실질적으로 할로겐이 없는 또는 할로겐이 없는 층일 수 있다. 다른 경우에, 하나 이상의 층(610, 612, 620, 630 및 640)은 할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어, F, Cl, Br, I 및 At 중 하나 이상을 포함하는 할로겐화 난연제 또는 이러한 할로겐을 포함하는 화합물, 예를 들어, 테트라브로모 비스페놀-A 폴리카보네이트 또는 모노할로-, 디할로-, 트리할로- 또는 테트라할로-폴리카보네이트를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 하나 이상의 표면 층(630, 640)에 사용된 열가소성 물질은 다른 난연제의 첨가 없이 일부 난연성을 부여하기 위해 하나 이상의 할로겐을 포함할 수 있다. 할로겐화 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하며, 이는 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 할로겐화 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 할로겐화 난연제가 층에 첨가될 수 있다. 다른 경우에, 비-할로겐화 난연제, 예컨대 예를 들어 N, P, As, Sb, Bi, S, Se 및 Te 중 하나 이상을 포함하는 난연제가 첨가될 수 있다. 일부 구현예에서, 비-할로겐화 난연제는 인광 물질을 포함하여 층들이 보다 환경 친화적일 수 있다. 비-할로겐화 또는 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 존재하는 경우, 난연제는 존재하는 다른 성분에 따라 달라질 수 있는 난연량으로 존재하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 실질적으로 할로겐이 없는 난연제는 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 13 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 5 중량% 내지 약 13 중량%로 존재할 수 있다. 원한다면, 2개의 상이한 실질적으로 할로겐이 없는 난연제가 하나 이상의 층(610, 612, 620, 630 및 640)에 첨가될 수 있다. 특정 예에서, 하나 이상의 층(610, 612, 620, 630 및 640)은 하나 이상의 실질적으로 할로겐이 없는 난연제와 함께 하나 이상의 할로겐화 난연제를 포함할 수 있다. 2개의 상이한 난연제가 존재하는 경우, 2개의 난연제의 조합은 존재하는 다른 성분에 따라 변할 수 있는 난연량으로 존재할 수 있다. 예를 들어, 존재하는 난연제의 총 중량은 (층의 중량을 기준으로) 약 0.1 중량% 내지 약 20 중량%, 보다 특히 약 1 중량% 내지 약 15 중량%, 예를 들어 층의 중량을 기준으로 약 2 중량% 내지 약 14 중량%일 수 있다. 본 명세서에 기재된 층에 사용된 난연제는 (혼합물을 와이어 스크린 또는 다른 가공 성분에 처리하기 전에) 열가소성 물질 및 섬유를 포함하는 혼합물에 첨가될 수 있거나, 층이 형성된 후에 첨가될 수 있다. 일부 실시예에서, 난연성 물질은 팽창성 흑연 물질, 수산화 마그네슘(MDH) 및 수산화 알루미늄(ATH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0105]

도 6a(및/또는 도 6b 및 6c)에 도시된 구성에서, 표면 층(620, 630 및 640)의 로프팅 용량은 하나 이상의 추가된 로프팅제를 포함함으로써 추가로 튜닝될 수 있다. 층(620, 630, 640)에 사용되는 정확한 유형의 로프팅제는 예를 들어 원하는 로프팅 온도, 원하는 로프팅 정도 등을 포함하는 수많은 요인에 의존할 수 있다. 일부 예에서, 대류 가열에 노출될 때 이들의 크기를 증가시킬 수 있는, 미소구체 로프팅제, 예를 들어 팽창성 미소구체가 층(620, 630, 및 640) 중 임의의 하나 이상에 사용될 수 있다. 예시적인 상업적으로 이용가능한 로프팅제는 Kureha Corp.(일본)으로부터 입수가 가능하다. 다른 예에서, 제1 평균 입자 크기를 갖는 제1 로프팅제 및 제1 평균 입자 크기와 상이한 제2 평균 입자 크기를 갖는 제2 로프팅제가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 로프팅제는 팽창성 흑연 물질일 수 있다. 표면 층(620, 630 및 640)은 동일한 로프팅 용량 또는 상이한 로프팅 용량을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 열 또는 다른 로프팅 자극에 노출될 때, 층(620)의 포스트-로프팅 두께는 층(630)의 두께보다 클 수 있다. 예를 들어, 로프팅 이전의 층(620)의 두께는 약 1~2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 10~15 mm일 수 있다. 로프팅 전 층들(630)의 두께는 또한 약 1~2 mm일 수 있고, 로프팅 후 약 6~8 mm일 수 있다. 이러한 두께 변화는 로프팅제가 첨가되지 않은 경우에도 발생할 수 있다. 예를 들어, 임의의 특정 이론에 구속되기를 원하지 않으면서, 로프팅 동안 열가소성 물질은 강화 물질이 더 많은 체적을 차지할 수 있도록 강화 물질상의 보유물을 용융 및 해제할 수 있다. 열가소성 물질의 후속 냉각은 사전 로프팅된 웹보다 큰 부피를 갖는 개방 셀 구조의 웹의 개질을 초래할 수 있다. 층(620) 내의 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 레벨을 튜닝함으로써, 층(620)의 부피가 증가될 수 있는 정도가 선택될 수 있다. 이와 비교하여, 층(630)에 존재하는 열가소성 물질 및/또는 강화 물질의 양은 로프팅 동안 열가소성 물질의 용융이 전체 부피의 실질적인 증가를 초래하지 않도록 선택될 수 있다. 로프팅 후에 층(630)의 웹이 개질됨에 따라, 결과적인 로프팅 후 웹 부피는 사전 로프팅된 웹 부피와 실질적으로 다르지 않다. 원한다면, 하나 이상의 층(620, 630 및 640)은 전체 부피를 추가로 증가시키기 위해 첨가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 층(620)은 전체 로프팅 후의 부피를 추가로 선택하기 위해 추가된 로프팅제를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 충분한 로프팅제가 존재하므로 로프팅 후 층(620)(및/또는 로프팅 후 층(630, 640))은 약 20~25 mm의 두께를 갖는다. 일부 실시예에서, 층(620)은 폴리올레핀, 강화 섬유 및 로프팅제를 포함할 수 있고, 층(630, 640)은 폴리올레핀(층(620)의 폴리올레핀과 동일하거나 상이할 수 있음) 및 강화 물질을 포함할 수 있다. 특정 구성에서, 각각의 층(620, 630 및 640)에 존재하는 폴리올레핀은 폴리프로필렌 또는 폴리프로필렌을 포함하는 폴리올레핀 공중합체일 수 있다. 일부 구현예에서, 각각의 층(620, 630 및 640)의 강화 물질은 유리 섬유를 임의로 다른 섬유와 조합하여 포함할 수 있다. 각각의

층(620, 630 및 640)에서 열가소성 물질 및 강화 물질의 정확한 중량 백분율은 변할 수 있고, 층(620, 630 및 640)에서 예시적인 중량 백분율은 약 40-60 중량% 열가소성 물질이며, 밸런스는 강화 물질이다. 원한다면, 표면 층(630 및 640)은 층(620)보다 높은 로프팅 용량을 갖도록 구성될 수 있다.

[0106] 특정 구성에서, 표면 층(630, 640) 중 하나 또는 둘 모두는 추가 층 또는 물질에 결합될 수 있다. 도 6c를 참조하면, 물품(650)은 층(660)에 결합된 표면 층(640)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 층(660)은 수많은 형태를 취할 수 있으며, 전형적으로 표면 층(630, 640)과 상이하며, 예를 들어, 섬유 강화 열가소성 층은 아닐 수 있다. 일부 구현예에서, 층(660)은 스킨 형태를 취할 수 있다. 스킨(660)은 예를 들어 필름(예를 들어, 열가소성 필름 또는 엘라스토머 필름), 프림, 스크림(예를 들어, 섬유 기반 스크림), 포일, 직물, 부직포를 포함하거나 무기 코팅, 유기 코팅 또는 열경화성 코팅으로서 존재할 수 있다. 다른 경우에, 스킨(660)은 1996년에 발행된 ISO 4589에 따라 측정된 바와 같이 약 22보다 큰 제한 산소 지수를 포함할 수 있다. 열가소성 필름이 스킨(660)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 열가소성 필름은 폴리(에테르 이미드), 폴리(에테르 케톤), 폴리(에테르-에테르 케톤), 폴리(페닐렌 설파이드), 폴리(아릴렌 설편), 폴리(에테르 설편), 폴리(아미드-이미드), 폴리(1,4-페닐렌), 폴리카보네이트, 나일론 및 실리콘 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 섬유계 스크림이 스킨(660)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 섬유계 스크림은 유리 섬유, 아라미드 섬유, 흑연 섬유, 탄소 섬유, 무기 미네랄 섬유, 금속 섬유, 금속화된 합성 섬유 및 금속화된 무기 섬유 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 열경화성 코팅이 스킨(660)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 코팅은 불포화 폴리우레탄, 비닐 에스테르, 페놀계 및 에폭시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무기 코팅이 스킨(660)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 무기 코팅은 Ca, Mg, Ba, Si, Zn, Ti 및 Al로부터 선택된 양이온을 함유하는 미네랄을 포함할 수 있거나, 석고, 탄산칼슘 및 모르타르 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부직포가 스킨(660)으로서(또는 그 일부로서) 존재하는 경우, 부직포는 열가소성 물질, 열경화성 결합제, 무기 섬유, 금속 섬유, 금속화된 무기 섬유 및 금속화된 합성 섬유를 포함할 수 있다. 원한다면, 스킨(660)은 또한 로프팅제를 포함할 수 있다.

[0107] 특정 예에서, 층(660)은 장식 층으로서 구성될 수 있다. 장식 층(660)은 예를 들어 폴리비닐 클로라이드, 폴리올레핀, 열가소성 폴리에스테르, 열가소성 엘라스토머 등의 열가소성 필름으로 형성될 수 있다. 장식 층(560)은 카펫, 고무 또는 다른 미적 커버링을 포함할 수 있다. 장식 층(660)은 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리우레탄 등으로부터 형성된 폼 코어를 포함하는 다층 구조일 수도 있다. 직물은 천연 및 합성 섬유로 제조된 직물, 니들 편직 후 유기 섬유 부직포, 기모 직물, 편물, 플록 직물 또는 다른 물질과 같은 폼 코어에 결합될 수 있다. 직물은 또한 압력 민감성 접착제 및 핫멜트 접착제, 예컨대 폴리아미드, 개질 폴리올레핀, 우레탄 및 폴리올레핀을 포함하는 열가소성 접착제로 폼 코어에 결합될 수 있다. 장식 층(660)은 또한 스펀본드, 열 결합, 스펀 레이스, 벨트-블로운, 습식 및/또는 건식 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 도시되지 않았지만, 스킨, 예를 들어, 스크림, 필름, 장식 층 등도 원하는 경우 층(630)에 결합될 수 있다.

[0108] 일부 구현예에서, 본 명세서에 기재된 섬유 강화 열가소성 층은 원하는 물리적 또는 화학적 특성을 부여하기 위해 추가의 물질 또는 첨가제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 염료, 텍스처화제, 착색제, 점도 조절제, 연기 억제제, 상승작용 물질, 로프팅제, 입자, 분말, 살생물제, 폼 또는 다른 물질이 층과 혼합되거나 층에 첨가될 수 있다. 일부 예에서, 층은 하나 이상의 연기 억제제 조성물을 약 0.2 중량% 내지 약 10 중량%의 양으로 포함할 수 있다. 예시적인 연기 억제제 조성물은 스타네이트, 붕산 아연, 아연 몰리브데이트, 규산 마그네슘, 칼슘 아연 몰리브데이트, 규산 칼슘, 수산화칼슘 및 이들의 혼합물을 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 원한다면, 상승작용 물질이 존재하여 층의 물리적 특성을 향상시킬 수 있다. 원한다면, 로프팅 능력을 향상시키는 상승작용 물질이 존재할 수 있다. 예시적인 상승작용 물질은 나트륨 트리클로로벤젠 설포네이트 칼륨, 디페닐 설편-3-설포네이트 및 이들의 혼합물을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.

[0109] 특정 실시예에서, 다층 조립체의 각 층은 개별적으로 제조된 후 함께 조합되어 다층 조립체를 형성할 수 있다. 예를 들어, 각각의 층은 습식 배치 또는 다른 공정으로 개별적으로 제조된 후 함께 조합되어, 다층 조립체를 제공할 수 있다. 본 명세서에 기재된 다양한 섬유 강화 열가소성 층을 제조할 때, 습식 공정을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 분산된 물질, 예를 들어 열가소성 물질, 섬유 및 임의로 본 명세서에 기재된 임의의 하나 이상의 첨가제(예를 들어, 다른 로프팅제 또는 난연제)를 갖는 로프팅제 물질을 포함하는 액체 또는 유체 매질은 교반(stirring)되거나 가스, 예를 들어 공기 또는 다른 가스의 존재하에 교반(agitating)될 수 있다. 분산액은 지지체, 예를 들어 와이어 스크린 또는 다른 지지체 물질 상에 놓일 수 있다. 교반된 분산액은 하나 이상의 활성제, 예를 들어 음이온성, 양이온성 또는 비이온성, 예를 들어 Industrial Soaps Ltd.에 의해 ACE 액체라는 이름으로 판매되는 것들, Glover Chemicals Ltd.에 의해 TEXOFOR® FN 15 물질로 판매되는 것 및 Float-Ore Ltd.에 의해 AMINE Fb 19 물질로 판매된 것들을 포함할 수 있다. 이들 제제는 액체 분산액에서 공기

의 분산을 도울 수 있다. 성분은 공기의 존재하에 혼합 탱크, 부유 셀 또는 다른 적합한 장치에 첨가되어 분산액을 제공할 수 있다. 수성 분산액이 바람직하게 사용되지만, 분산을 보조하거나, 유체의 점도를 변경시키거나, 그렇지 않으면 분산액 또는 층에 원하는 물리적 또는 화학적 특성을 부여하기 위해 하나 이상의 비-수성 유체가 또한 존재할 수 있다.

[0110] 특정 예에서, 분산액이 충분한 기간 동안 혼합된 후, 현탁 물질을 갖는 유체는 스크린, 이동 와이어 또는 다른 적합한 지지 구조물 상에 배치되어 놓인 물질의 웹을 제공할 수 있다. 상기 웹에 흡입 또는 감압을 제공하여, 열가소성 물질, 로프팅제 및 존재하는 임의의 다른 물질, 예를 들어 섬유, 첨가제 등을 남기기 위해 놓은 물질로부터 임의의 액체를 제거할 수 있다. 생성된 웹은 건조, 고형화, 압축, 로프팅, 라미네이트, 사이징 또는 다른 방식으로 처리되어, 원하는 층 또는 물품을 제공할 수 있다. 일부 예에서, 건조 또는 고형화, 압축, 로프팅, 라미네이팅, 사이징 또는 다른 추가 처리 전에 첨가제 또는 추가의 로프팅제 물질이 웹에 첨가되어 원하는 층 또는 물품을 제공할 수 있다. 다른 예에서, 로프팅제는 건조, 고형화, 압축, 로프팅, 라미네이팅, 사이징 또는 다른 추가 처리 후에 웹에 첨가되어 원하는 층 또는 물품을 제공할 수 있다. 습식 공정이 사용될 수 있지만, 열가소성 물질, 로프팅제 물질 및 존재하는 다른 물질의 특성에 따라, 대신에 에어 레이드(air laid) 공정, 건식 블랜드 공정, 카딩(carding) 및 니들 공정, 또는 부직포 제품을 제조하는데 사용되는 다른 공지된 공정을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0111] 일부 구성에서, 본 명세서에 기재된 섬유 강화 열가소성 층은 수용액 또는 폼에 계면활성제의 존재하에 열가소성 물질, 섬유 및 선택적인 미소구체 로프팅제를 조합함으로써 제조될 수 있다. 조합된 성분은 다양한 물질을 분산시키고 물질의 실질적으로 균질한 수성 혼합물을 제공하기에 충분한 시간 동안 혼합 또는 교반될 수 있다. 분산된 혼합물은 임의의 적합한 지지 구조물, 예를 들어 와이어 메시 또는 다른 메시 또는 원하는 다공물을 갖는 지지체 상에 놓인다. 이어서 웹을 형성하는 와이어 메쉬를 통해 물을 비울 수 있다. 웹을 건조시키고 열가소성 분말의 연화 온도 이상으로 가열한다. 이어서, 웹을 냉각시키고 소정의 두께로 가압하여 약 1% 내지 약 95%의 공극 함량을 갖는 복합 시트를 생성한다. 다른 구현예에서, 수성 폼은 또한 결합제 물질을 포함한다. 일부 구성에서, 웹이 열가소성 분말의 연화 온도 이상으로 가열된 후, 열가소성 중합체 및 열경화성 물질을 포함하는 접착제 층이 웹 상에 배치될 수 있다.

[0112] 특정 실시예에서, 하나 이상의 섬유 강화 열가소성 층은 GMT 형태로 제조될 수 있다. 특정 예에서, GMT는 일반적으로 다진 유리 섬유, 열가소성 물질, 로프팅제 및 임의의 열가소성 중합체 필름 또는 필름류 및/또는 유리 섬유 또는 열가소성 수지 섬유, 예컨대 예를 들어, 폴리프로필렌(PP), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), PC/PBT의 블랜드 또는 PC/PET의 블랜드로 제조된 직물 또는 부직포를 사용하여 제조될 수 있다. 일부 구현예에서, PP, PBT, PET, PC/PET 블랜드 또는 PC/PBT 블랜드가 수지로서 사용될 수 있다. 유리 매트 제조를 위해, 열가소성 물질, 강화 물질, 로프팅제 및/또는 다른 첨가제를 임펠러가 장착된 개방형 상부 혼합 탱크에 함유된 분산 폼에 첨가하거나 계량할 수 있다. 임의의 특정 이론에 구속되지 않되, 폼의 포획된 공기 포켓의 존재는 유리 섬유, 열가소성 물질 및 로프팅제를 분산시키는 것을 도울 수 있다. 일부 예에서, 유리 및 수지의 분산된 혼합물은 분배 매니폴드를 통해 제지기의 와이어 섹션 위에 위치한 헤드-박스 로 펌핑될 수 있다. 분산된 혼합물이 진공을 사용하여 이동하는 와이어 스크린에 제공되어 유리 섬유, 로프팅제 또는 열가소성 물질이 아닌 폼이 제거되어, 균일하고 섬유질의 습윤 웹을 연속적으로 생성할 수 있다. 습윤 웹은 수분 함량을 감소시키고 열가소성 물질을 용융 또는 연화시키기 위해 적합한 온도에서 건조기를 통과할 수 있다. 핫 웹이 건조기에서 배출될 때, 예를 들어, 열가소성 중합체 및 열경화성 물질을 포함하는 접착제 층과 같은 표면 층이 가열된 롤러 세트의 닙을 통해 유리 섬유, 로프팅제, 열가소성 물질 및 필름의 웹을 통과한 후, 웹 표면 상에 접착제를 분무함으로써, 웹 상에 놓일 수 있다. 원한다면, 유리 섬유-강화 매트와 취급을 용이하게 하기 위해, 예를 들어 부직포 및/또는 직물 층 또는 스킨 층과 같은 추가 층이 웹의 일면 또는 양면에 부착될 수 있다. 이어서, 복합체는 장력 롤을 통과하고, 나중에 최종 생성물 물품으로 성형하기 위해 원하는 크기로 연속 절단(길로틴)될 수 있다. 이러한 복합체를 형성하는데 사용되는 적합한 물질 및 가공 조건을 포함하여, 이러한 GMT 복합체의 제조에 관한 추가 정보는 예를 들어 미국 특허 제6,923,494호, 제4,978,489호, 제4,944,843호, 제4,964,935호, 제4,734,321호, 제5,053,449호, 제4,925,615호, 제5,609,966호 및 미국 특허 출원 공보 US 2005/0082881, US 2005/0228108, US 2005/0217932, US 2005/0215698, US 2005/0164023 및 US 2005/0161865에 기재되어 있다.

[0113] 일부 예에서, 섬유 강화 열가소성 층 각각은 시트로서 개별적으로 형성될 수 있고, 이어서 다층 물품을 제공하기 위해 사용된다. 예를 들어, 습식 공정은 낮은 로프팅 용량을 갖는 제1 섬유 강화 열가소성 시트를 제조하는데 사용될 수 있다. 습식 공정은 또한 제1 시트보다 높은 로프팅 용량을 갖는 제2 섬유 강화 열가소성 시트를

제조하는데 사용될 수 있다. 각각의 시트는 서로 결합하기 전에 처리될 수 있다. 예를 들어, 각각의 시트는 원하는 두께를 제공하도록 압축될 수 있다. 제조된 섬유 강화 열가소성 시트 중 임의의 하나, 둘 이상은 본 명세서에 기재된 바와 같은 코어 층 다층 조립체에 결합될 수 있다. 결합 공정은 다양할 수 있지만, 일부 경우에, 하나의 제1 섬유 강화 열가소성 시트는 열가소성 성분이 연화되는 온도로 가열된다. 가열된 섬유 강화 열가소성 시트는 이후 코어 층에 결합될 수 있다. 원한다면, 제1 섬유 강화 열가소성 수지와 동일하거나 상이할 수 있는 제2 섬유 강화 열가소성 시트가 코어 층의 다른 표면에 배치된다. 상기 배치된 제2 섬유 강화 열가소성 시트를 연화시키기 위해 선택적인 추가 가열이 적용된다. 결합된 2개 또는 3개의 층은 압축되거나 추가 처리될 수 있다. 예를 들어, 압력 및/또는 온도는 성형, 열 성형 등과 같은 공정을 사용하여 시트를 서로 결합시키는 것을 보조하고/하거나 물품에 원하는 형상을 부여할 수 있다.

[0114] 본 명세서에 기재된 물품은 성형, 열 성형, 연신 또는 다른 형성 공정을 포함하지만 이에 제한되지 않는 적합한 공정을 사용하여 원하는 구성 또는 형상으로 가공될 수 있다. 일부 경우에, 이러한 공정은 원하는 구성을 부여하고/하거나 물품의 다양한 층을 로프팅하는데 사용된다. 예를 들어, 물품이 차량 바닥으로서 기능하도록 설계된 경우, 바닥은 원하는 방식으로 성형 및/또는 절단될 수 있다. 도 7을 참조하면, 차량 바닥(700)은 구성요소(705a, 705b)를 포함하는 차량 프레임에 배치 및 결합된 것으로 도시되어 있다. 바닥(700)은 본 명세서에 기재된 하나 이상의 다층 조립체, 예를 들어 도 1~6c와 관련하여 도시되고 설명된 것을 포함하는 일반적으로 평면인 구조, 또는 본 개시의 이점을 고려하여, 당업자에게 선택될 다른 유사한 다층 조립체이다. 바닥(700)은 볼트, 나사 등과 같은 적합한 체결구를 통해 그리고 선택적으로 하나 이상의 접착제와 함께 프레임에 결합될 수 있다. 일부 예에서, 차량의 도어, 지붕 조립체 및 다른 구성요소가 바닥(700) 상에 배치되어, 사용자 캐빈을 제공할 수 있다. 원한다면, 심미적 또는 다른 이유로 카펫, 폼 패딩 등이 바닥(700)에 결합될 수 있다.

[0115] 일부 구현예에서, 후방 저장실을 위한 적재 플로어는 본 명세서에 기술된 물품을 사용하여 제조될 수 있다. 도 8을 참조하면, 적재 바닥으로서 사용될 수 있는 딥 드로잉 물품(800)의 측면도가 도시되어 있다. 물품(800)은 전형적으로 차량의 후방 부분, 예를 들어 스포츠 유틸리티 차량 또는 미니 밴의 후방 저장 부분에 위치되며, 저장을 위해 구성요소, 기어, 수하물, 스페어 타이어 등을 수용하도록 설계된다. 적재 바닥(800) 내에 구성요소를 둘러싸고 시야로부터 보호하기 위해 뚜껑 또는 덮개(도시되지 않음)가 또한 존재할 수 있다. 적재 바닥(800)은 예를 들어 본 명세서에 기술된 임의의 다층 조립체, 예를 들어 도 1 내지 도 6c와 관련하여 도시되고 설명된 것 또는 본 개시의 이점을 고려하여, 당업자에게 선택될 다른 유사한 다층 조립체를 포함할 수 있다. 일부 예에서, 적재 바닥(800)은 충분한 중량 베어링 용량을 제공하여 차량을 지지하기 위해 차량의 하부 지지 부재가 존재할 필요가 없다.

[0116] 일부 구현예에서, 적재 바닥은 원하는 경우 추가 강도를 제공하기 위해 구조 부재 또는 슬랫을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나, 둘, 셋 또는 그 이상의 금속 바 또는 부재는 적재 바닥내에, 예를 들어 코어 층 또는 임의의 다른 층에 위치되어 추가 강도를 제공할 수 있다. 적재 바닥의 특정 구성은 예를 들어 2010년 4월 1일자 ASTM D790-10을 사용하여 시험된 바와 같이, 선택된 중량 하에서 원하는 양 이내의 편향을 제공할 수 있다. 특정 적재 바닥 구조가 원하는 양 이상, 예를 들어, 100 kg 하중 하에서 10 mm 이하의 편향 편향하는 경우, 예를 들어 물질을 변경하거나 구조 부재를 포함하여 코어 층 또는 기타 층을 변경하여 원하는 사양을 충족하는 적재 바닥을 제공할 수 있다. .

[0117] 일부 구현예에서, 본 명세서에 기재된 물품은 차량 외부 또는 선체, 예를 들어 레저용 차량 외부 패널, 보트 선체 또는 일부 중량 또는 힘을 견딜 필요가 있을 수 있는 다른 구조 패널의 형태로 구성될 수 있다. 패널은 코어 층이 일반적으로 물 노출에 민감하지 않고 물에 노출될 때 특성이 실질적으로 변하지 않기 때문에 고습 환경에서 사용하기에 특히 바람직하다.

[0118] 특정 구현예에서, 본 명세서에 기재된 물품은 차량 내부 벽, 천장 또는 바닥, 예를 들어, 일부 중량 또는 힘을 견딜 필요가 있을 수 있는 레저용 차량 내부 벽, 천장 또는 바닥 패널의 형태로 구성될 수 있다. 패널은 코어 층이 일반적으로 물 노출에 민감하지 않고 물에 노출될 때 특성이 실질적으로 변하지 않기 때문에 고습 환경에서 사용하기에 특히 바람직하다.

[0119] 다른 구성에서, 본 명세서에 기재된 물품은 차량의 구조적 구성요소로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 물품은 도로 차량 및 레저용 차량의 캐빈 뱅크에 존재할 수 있으며, 예를 들어 물품은 접을 수 있는 침대, 접을 수 있는 침대 또는 침대를 형성할 수 있는 구성가능한 식당, 또는 인간이 잠들 수 있는 다른 용도로 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 물품은 레저용 차량(RV)의 외부 표면으로부터 멀어지도록 설계된 RV에서 슬라이드-아웃 구조로 존재하여 증가된 내부 공간을 제공할 수 있다. 물품의 경량 특성은 슬라이드-아웃 구조의 전체 중량을 감소시키

고, 슬라이드-아웃 구조를 연장 및 수축시키는데 사용되는 기어 및 모터에 대한 스트레스를 감소시킬 수 있다. 또한, 물품의 방수 특성은 뒤틀림 및 몰드 성장에 저항하는 슬라이드-아웃 천장을 제공할 수 있다.

[0120] 특정 실시예에서, 선택된 코어 층 및 다른 층의 정확한 성질은 다양한 층을 포함하는 물품의 원하는 음향 특성에 적어도 부분적으로 의존할 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 코어 층의 특정 구성은 우수한 흡음성을 제공할 수 있지만, 원하는 방음 특성을 갖지 않을 수 있다. 음향 특성이 코어 층의 음향 특성을 보완하여 우수한 흡음 및 방음 특성을 갖는 복합 구조물을 제공하는 스킨 또는 다른 층이 선택될 수 있다.

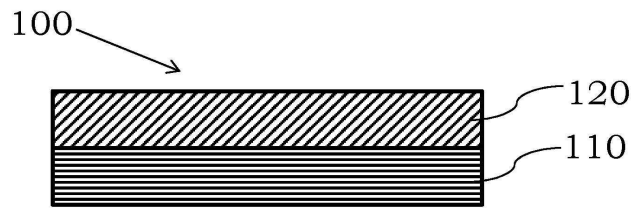
[0121] 일부 구현예에서, 본 명세서에 기재된 물품의 코어 층은 방수성일 수 있다. 예를 들어, 적재 바닥의 많은 구성에서, 코어 층은 종이 기반 물질일 수 있다. 종이 기반 물질을 물에 노출시키는 것은 코어 층 강도를 크게 감소시키고, 몰드 성장을 촉진시킬 수 있다. 본 명세서에 기재된 바와 같은 코어 층을 사용함으로써, 물 노출은 물품의 전체 강도를 변화시키지 않는다.

[0122] 본 명세서에 개시된 실시예의 요소를 도입할 때, 단수 형태 및 "상기"는 하나 이상의 요소가 존재함을 의미하도록 의도된다. 용어 "포함하는", "포함하다" 및 "갖는"은 개방형으로 의도되고, 열거된 요소 이외의 추가 요소가 존재할 수 있음을 의미한다. 본 개시의 이점을 고려하여 당업자는 실시예의 다양한 구성요소가 다른 실시예에서 다양한 구성요소로 교환되거나 대체될 수 있음을 인식할 것이다.

[0123] 특정 양태들, 실시예들 및 구현예들이 위에서 설명되었지만, 본 개시의 이점을 고려하여, 개시된 예시적인 양태, 실시예 및 구현예들의 추가, 대체, 수정 및 변경이 가능할 것임을 당업자에게 인식될 것이다.

도면

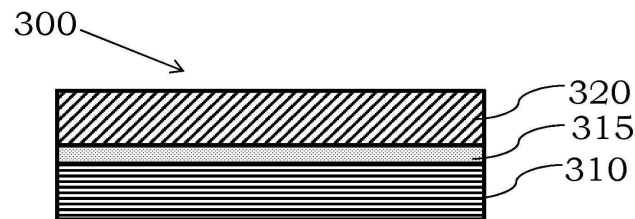
도면1



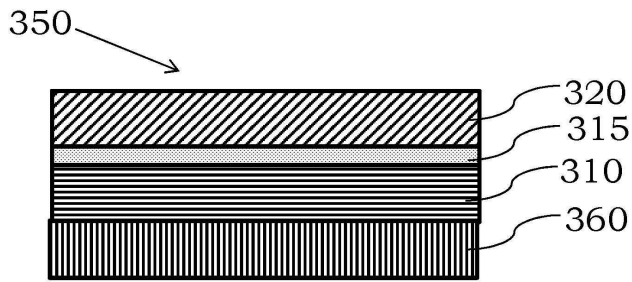
도면2



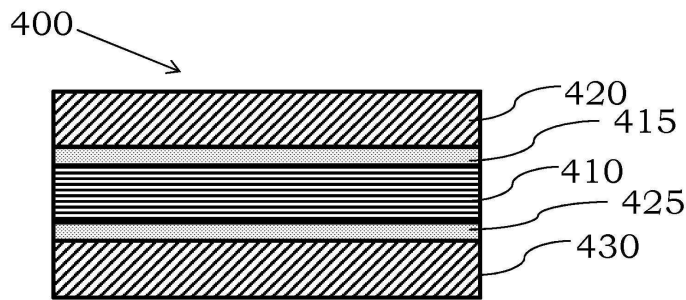
도면3a



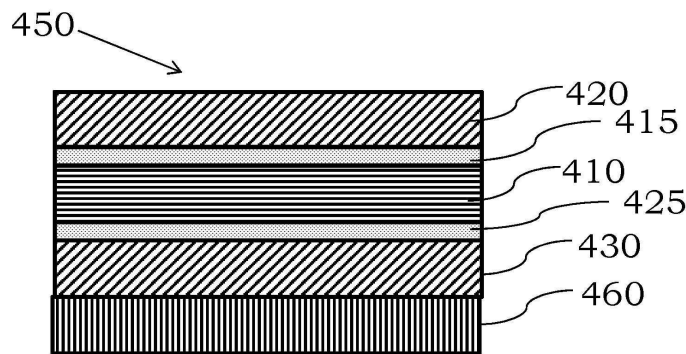
도면3b



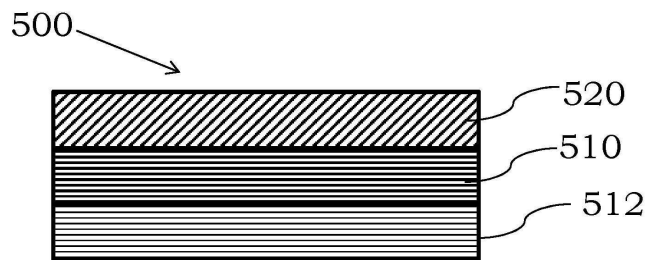
도면4a



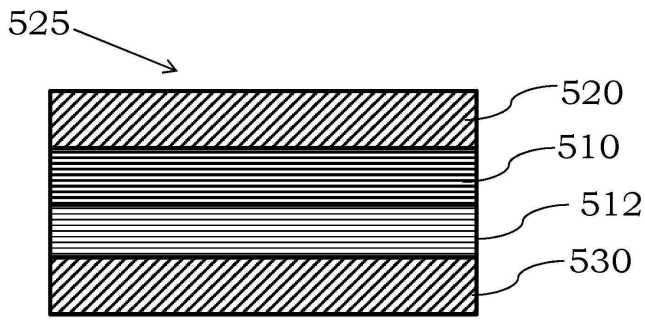
도면4b



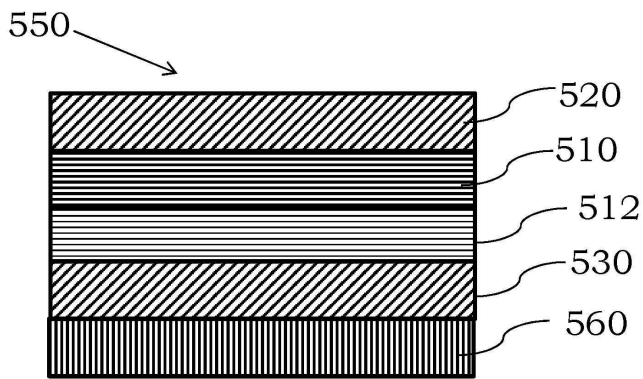
도면5a



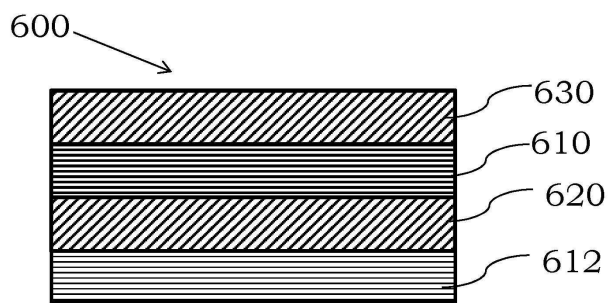
도면5b



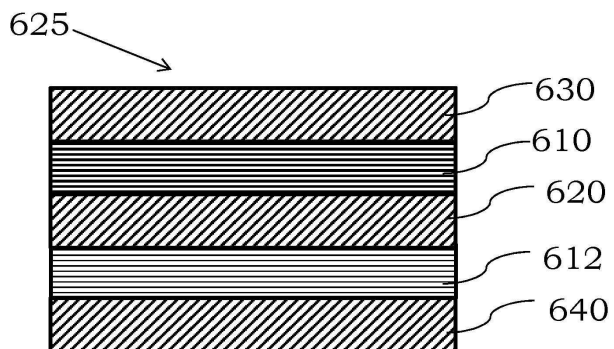
도면5c



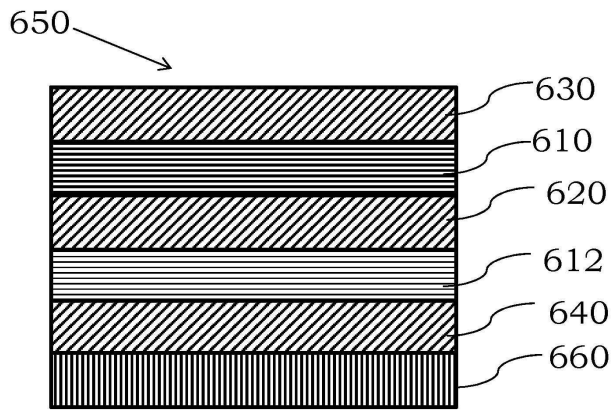
도면6a



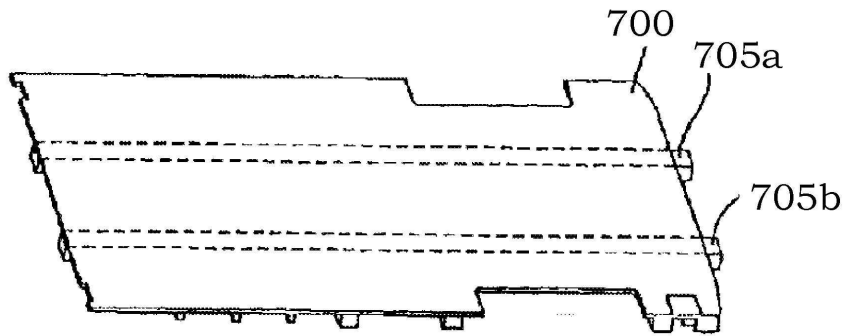
도면6b



도면6c



도면7



도면8

