



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0143847
(43) 공개일자 2014년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/02 (2006.01) B32B 27/08 (2006.01)
A41D 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7032047(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년09월30일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2012-7008098
원출원일자(국제) 2010년09월30일
심사청구일자 2012년03월29일
(85) 번역문제출일자 2014년11월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/050950
(87) 국제공개번호 WO 2011/041575
국제공개일자 2011년04월07일
(30) 우선권주장
61/248,254 2009년10월02일 미국(US)

(71) 출원인
엑손모빌 케미칼 패턴즈 인코포레이티드
미국 텍사스 77520 베이타운 베이웨이 드라이브
5200
(72) 발명자
리체슨 갈렌 씨.
미국 텍사스주 77346 험블 실버 루어 드라이브
8714
웨스트우드 알리스테어 디.
미국 텍사스주 77345 킹우드 우드랜드 뷰 드라이브
3106
페리 윌리엄 마이클
미국 텍사스주 77059 휴스턴 문라이트 셰도우 코
트 4315
(74) 대리인
김성기, 김진희

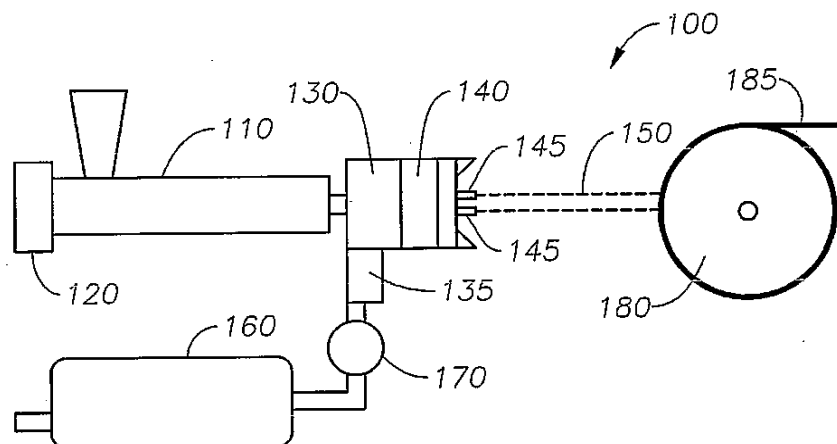
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 다층 용융취입 복합체 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 다층 용융취입 복합체, 이로부터 제조된 물품 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 일 방법은 제1 물질을 용융취입하여 제1 용융취입 층을 형성하는 단계; 제2 물질을 용융취입하여 제2 용융취입 층을 형성하는 단계; 및 제3 물질을 용융취입하여 제3 용융취입 층을 형성하는 단계를 포함할 수 있고, 각각의 물질은 동일하거나 상이하며, 각각의 물질은 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 약 2,000 dg/min 이하인 1종 이상의 수지를 포함하며, 상기 제1, 제2 및 제3 물질 중 하나 이상은 ASTM D412에 의해 측정된 100% 변형 후 복원율이 70% 이상인 엘라스토머를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 물질을 용융취입하여 제1 용융취입 층을 형성하는 단계로서, 상기 제1 물질은 최대 신장율(Ultimate Elongation)이 50% 내지 250%이고 용해열이 80 J/g 보다 큰 폴리프로필렌으로 이루어진 것인 단계;

제2 물질을 용융취입하여 제2 용융취입 층을 형성하는 단계로서, 상기 제2 물질은 최대 신장율이 200% 내지 3000%이고 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체로 이루어진 것인 단계; 및

제3 물질을 용융취입하여 제3 용융취입 층을 형성하는 단계로서, 상기 제3 물질은 최대 신장율이 50% 내지 250%이고 용해열이 80 J/g 보다 큰 폴리프로필렌으로 이루어진 것인 단계

를 포함하는 다층 용융취입 복합체의 형성 방법으로서,

각각의 물질은 ASTM D1238, 2.16 kg, 230°C에 의해 측정된 MFR이 2,000 dg/min 이하인 1종 이상의 수지를 포함하며, 상기 제1, 제2 및 제3 물질 중 하나 이상은 ASTM D412에 의해 측정된 100% 변형 후 복원율이 70% 이상인 엘라스토머로 이루어지고,

상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층은 이 층들이 동일 공정계(in-situ) 라미네이트를 형성하도록 동일 공정계에서 형성되는 것이며,

상기 다층 용융취입 복합체는 히드로헤드(hydrohead)가 0.5 mbar/gsm 보다 크고,

상기 제2 물질은 제1 물질 및 제3 물질 중 어느 하나 또는 둘 다와 상이한 것인 형성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 각각의 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 형성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위이고; 상기 제2 용융취입 층은 기본 중량이 15 g/m² 내지 150 g/m² 범위이며; 상기 제3 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 형성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다층 복합체를 기계 방향(MD), 폭 방향(CD) 또는 MD 및 CD 방향 모두로 기계적으로 신장시키는 단계를 추가로 포함하는 형성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 용융취입 층의 용융 온도는 325°C 이하인 것인 형성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 각각의 물질은 MFR(ASTM D1238, 2.16 kg, 230°C)이 50 dg/min 미만인 것인 형성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 제1 및 제3 용융취입 층 사이에 배치되는 것인 형성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 각각의 물질은 이동면상에서 용융취입되는 것인 형성 방법.

청구항 9

ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 50% 내지 250%이고 용해열이 80 J/g 보다 큰 폴리프로필렌을 포함하는 제1 용융취입 층;

ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 200% 이상이고 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체로 이루어진 제2 용융취입 층; 및

ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 50% 내지 250%이고 용해열이 80 J/g 보다 큰 폴리프로필렌을 포함하는 제3 용융취입 층

을 포함하는 다층 용융취입 복합체로서,

각각의 수지는 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 2,000 dg/min 이하이고, 상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층 중 하나 이상은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 포함하는 것이고,

상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층은 이 층들이 동일 공정계 라미네이트를 형성하도록 동일 공정계에서 형성되는 것이며,

상기 다층 용융취입 복합체는 히드로헤드(hydrohead)가 0.5 mbar/gsm 보다 큰 것인 용융취입 복합체.

청구항 10

제9항에 있어서, 각각의 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 용융취입 복합체.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제1 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위이고; 상기 제2 용융취입 층은 기본 중량이 15 g/m² 내지 150 g/m² 범위이며; 상기 제3 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 용융취입 복합체.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 및 제3 용융취입 층은 각각 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 5 중량% 이상 포함하는 것인 용융취입 복합체.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 제2 용융취입 층의 용융 온도는 325℃ 이하인 것인 용융취입 복합체.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 제1 및 제3 용융취입 층은 폴리에틸렌을 더 포함하는 것인 용융취입 복합체.

청구항 15

제9항에 있어서, 각각의 수지는 MFR(ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃)이 50 dg/min 미만인 것인 용융취입 복합체.

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 다층 복합체의 총 중량의 10 중량% 이상인 것인 용융취입 복합체.

청구항 17

제9항에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 제1 및 제3 용융취입 층 사이에 배치되는 것인 용융취입 복합체.

청구항 18

ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 50% 내지 250%이고 용해열이 80 J/g 보다 큰 폴리프로필렌을 포함하는 제1 용융취입 층;

ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 200% 이상이고 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체로 이루어진 제2 용융취입 층; 및

ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 50% 내지 250%이고 용해열이 80 J/g 보다 큰 폴리프로필렌을 포함하는 제3 용융취입 층

을 가지는 다층 용융취입 복합체를 하나 이상의 구성요소로서 도입한 제조 물품으로서,

각각의 수지는 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 2,000 dg/min 이하이고, 상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층 중 하나 이상은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 포함하는 것이고,

상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층은 이 층들이 동일 공정계 라미네이트를 형성하도록 동일 공정계에서 형성되는 것이며,

상기 다층 용융취입 복합체는 히드로헤드(hydrohead)가 0.5 mbar/gsm 보다 큰 것인 물품.

청구항 19

제18에 있어서, 상기 물품은 의복, 유아용 또는 성인용 실금 기저귀, 배변훈련 팬티(training pant) 또는 풀업(pull-up) 또는 펌케어(femcare) 제품인 것인 물품.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 물품은 필터인 것인 물품.

명세서

기술분야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2009년 10월 2일자로 출원된 미국 가출원 제61/248,254호, 및 2009년 2월 27일자로 출원된 미국 출원 제61/156,078호(2008EM066B)에 기초한 2009년 9월 24일자로 출원된 미국 출원 제12/566,410호(2008EM066B/2), 및 2009년 4월 21일자로 출원된 미국 출원 제61/171,135호(2008EM066C)에 기초한 2009년 9월 24일자로 출원된 미국 출원 제12/566,434호(2008EM066C/2)의 우선권 및 수혜를 주장하며, 상기 출원들의 개시내용은 본 명세서에서 그 전체가 참고로 인용된다. 본 출원은 2008년 11월 14일자로 출원된 미국 출원 제12/271,526호(2008EM290), 2008년 9월 30일자로 출원된 미국 출원 제61/101,341호(2008EM066), 2009년 3월 4일자로 출원된 미국 출원 제61/157,524호(2008EM066A), 2009년 9월 24일자로 출원된 미국 출원 제12/566,564(2008EM066A/2), 2009년 9월 24일자로 출원된 미국 출원 제12/566,410호(2008EM066B/2), 2009년 9월 24일자로 출원된 미국 출원 제12/566,434호(2008EM066C/2), 2009년 11월 24일자로 출원된 미국 출원 제61/264,009호(2009EM281), 2010년 3월 11일자로 출원된 미국 출원 제12/723,317호(2010EM070), 2010년 3월 11일자로 출원된 미국 출원 제12/723,336호(2010EM071) 및 2010년 3월 18일자로 출원된 미국 출원 제12/746,642호(2010EM091)에 관한 것이며, 상기 공보들은 본 명세서에서 그 전체가 참고로 인용된다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 본 명세서에 기재된 실시양태는 일반적으로 다층 부직물 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 제공된 실시양태는 탄성 물품에 사용하기에 적합한 탄성 코어층 및 심미적으로 만족을 주는 표면층(facing layers)을 갖는 다층 용융취입 복합 구조체 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0005] 관련 기술의 설명

[0006] 엘라스토머는 허리밴드, 사이드 패널, 클로저 시스템, 유아용 기저귀를 위한 틀(chassis), 성인용 실금 및 개인 위생 의복에 이르는 적용예뿐 아니라, 다른 적용예에서 탄성 부직포 또는 필름으로서 유용하다. 이러한 탄성 클로저(closure)의 대부분은 가소성(plastic)이면서 촉감 및 감각과 같은 심미적 속성을 제공하는 부직 기재를 포함하는 표면층으로 구성된다. 이의 예로는 미국 특허 출원 공보 제2008/0045917호 및 이의 대응출원들에 개시된 것들을 포함한다. 가소성 표면층에는 본래 엘라스토머 성질을 가지면서 피부 접촉에 바람직하지 않은 고무 느낌을 갖는 탄성(코어) 층이 삽입되어 있다.

[0007] 보다 최근에는, 기계적 활성화의 형태를 요구하지 않는 필수 심미적 질을 갖는 고 탄성의 통기성 부직물이 요구되고 있다. 기존 제품은 탄성 필름의 복합 라미네이트이며, 전형적으로는 탄성 필름으로서 스티렌 블록 공중합

체("SBC") 또는 폴리우레탄인데 이는 블로킹을 방지하기 위해 상기 필름상으로 공압출된 폴리올레핀 스킨, 및 적당한 심미성(부드러운 숨털 모양의 쿠션형 조직)을 제공하기 위한 부직포, 및 특정 구조에서 상기 탄성 필름의 어느 측면에 상기 부직포를 결합시키기 위한 핫멜트 접착층을 가질 수 있다. 이러한 유형의 구조는, 일단 형성되면, 폴리올레핀 스킨층, 접착제, 및 부직 표면층과 같은 비탄성 구성요소의 구속 효과로 인해 종종 탄성을 띠지 않게 된다.

[0008] 비탄성 요소의 구속 효과를 제거하기 위해, 다수의 복합체는 비탄성 요소를 신장 또는 파단시키기 위한 기계적 신장 또는 활성화 공정을 필요로 한다. 기계적 신장은 구속을 제거하고 SBC 필름에 의해 제어되는 탄성 복합체를 생성한다. 게다가, 이러한 복합체는 이들 라미네이트가 통기성이 되도록 하기 위해 필름에 간극 또는 천공을 형성할 것을 요구한다. 이러한 공정은 필름 기능불능(film failure) 및 스크랩 비율(scrap rates) 증가 문제로 인해 필름의 천공/인열을 제어된 수준으로 수행할 것이 요구된다.

[0009] 이러한 분야에서의 성과들이 미국 특허 제5,272,003호, 제5,366,782호, 제6,075,179호, 제6,342,565호, 제7,026,404호; 미국 특허 출원 공보 제2008/0199673호, 제2008/0182116호, 제2008/0182940호, 제2008/0182468호, 제2006/0172647호, 제2005/0130544호, 제2005/0106978호 및 W02008/094337에서 논의되고 있다. 그러나, 제품 성능에 필수적인 활성화 공정 없이도 단일 직물에서 다양한 성능 특성을 제공할 수 있는 신규의 직물 및 이의 제조 방법에 대한 필요성이 여전히 존재한다.

발명의 내용

[0010] 발명의 개요

[0011] 본 발명에서는 다층 용융취입 복합체, 이로부터 제조된 물품 및 이의 제조 방법이 제공된다. 하나 이상의 특정 실시양태에서, 다층 용융취입 복합체는 ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(Ultimate Elongation: UE)이 약 50% 내지 약 250%인 1종 이상의 수지를 포함하는 제1 용융취입 층; ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 200% 이상인 1종 이상의 수지를 포함하는 제2 용융취입 층; 및 ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 약 50% 내지 약 250%인 1종 이상의 수지를 포함하는 제3 용융취입 층을 포함한다. 바람직하게는, 각각의 수지는 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 약 2,000 dg/min 이하이고, 제1, 제2 및 제3 용융취입 층 중 하나 이상은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 포함한다.

[0012] 하나 이상의 특정 실시양태에서, 다층 용융취입 복합체의 제조 방법은 제1 물질을 용융취입하여 제1 용융취입 층을 형성하는 단계; 제2 물질을 용융취입하여 제2 용융취입 층을 형성하는 단계; 및 제3 물질을 용융취입하여 제3 용융취입 층을 형성하는 단계를 포함하고, 여기서 각각의 물질은 동일하거나 상이하며, 각각의 물질은 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 약 2,000 dg/min 이하인 1종 이상의 수지를 포함하며, 제1, 제2 및 제3 물질 중 하나 이상은 ASTM D412에 의해 측정된 최대 신장율(UE)이 200% 이상인 엘라스토머를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명에서 언급되는 특징이 상세하게 이해될 수 있도록, 상기에서 간략하게 요약된 본 발명의 보다 구체적인 설명은 실시양태를 참조할 수 있으며, 그중 일부는 첨부한 도면에 예시하였다. 그러나, 첨부한 도면은 본 발명의 전형적인 실시양태만을 예시하므로, 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 간주되어서는 아니되며, 본 발명의 경우 기타의 동일하게 유효한 실시양태를 허용할 수 있다.

도 1은 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다.

도 2는 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 예시의 다이 어셈블리의 개략적인 확대도를 나타낸다.

도 3은 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 다이 및 수집면(collection surfaces)은 수직으로 배치될 수 있다.

도 4는 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 다이 및 수집면은 수평으로 배치될 수 있다.

도 5는 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 수집면은 수직으로 배치될 수 있으며, 다이는 수집면 주위의 어딘가에 배열될 수 있다.

도 6은 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 수집면은 수직으로 배치될 수 있으며, 다이는 수집면 주위의 어딘가에 배열될 수 있다. 하나 이상의 표면층이 또한 수집면에 도입될 수 있으며 이러한 수집면상에서 섬유가 용융 취입된다

도 7은 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 수집면은 수평으로 배치될 수 있으며, 다이는 수집면 주위의 어딘가에 배열될 수 있다. 2개 이상의 다이가 중간층 또는 코어층을 형성하기 위해 사용될 수 있다.

도 8은 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 수집면은 수평 벨트 또는 컨베이어일 수 있으며, 다이는 수집면 주위의 어딘가에 배열될 수 있다.

도 9는 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체의 제조를 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 단일 수집면이 사용될 수 있으며, 다이는 수집면 주위의 어딘가에 배열될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

상세한 설명

이하 상세한 설명을 제공하고자 한다. 첨부된 청구항 각각은 침해에 대하여 특허청구범위에서 명시한 다양한 요소 또는 한정에 대한 등가물을 포함하는 것으로 인식되는 개별 발명을 정의하고 있다. 문맥에 따라 "발명"에 대한 하기의 모든 언급은 일부의 경우에 특정한 구체적인 실시양태만을 지칭할 수 있다. 다른 경우에 있어서, "발명"에 대한 언급은 특허청구범위의 반드시 전부는 아니지만 하나 이상에서 언급된 대상(subject matter)을 지칭하는 것으로 인식될 것이다. 각각의 발명은, 본 개시내용에서의 정보가 입수가 가능한 정보 및 기술과 조합될 경우, 당업자가 발명을 하고 이를 이용할 수 있도록 하기 위해 포함되는 구체적인 실시양태, 변형예 및 실시예를 비롯하여 하기에서 보다 구체적으로 기재될 것이지만, 본 발명은 이러한 실시양태, 변형예 또는 실시예에 한정되지 않는다.

다층 복합체("다층 라미네이트")는 동일 공정계(in-situ)로 제조된 3개 이상의 용융취입 층을 포함할 수 있다. 각각의 용융취입 층은 동일하거나 상이한 1종 이상의 수지를 포함할 수 있다. 각각의 수지는 신장성 수지, 탄성 수지 또는 비탄성 수지일 수 있다. 임의의 소정 층에 적합한 수지는 2종 이상의 수지의 블렌드일 수 있으며, 각각의 수지는 결과적인 블렌드가 선택 수지 및 이의 상대적 양에 따라 신장성, 비탄성 또는 탄성일 수 있도록 신장성, 비탄성 또는 탄성일 수 있다.

바람직하게는, 용융취입 층은 서로 인접하게 배치된다. 그러나, 하나 이상의 스펀레이스, 스펀본드, 스펀레이드, 동일 공정계 얽힘(in-situ entangled) 라미네이트 층, 텍스타일, 에어 레이드(air laid), 펄프, 직물, 초흡수성 중합체(들)(super-absorbent polymer: SAP) 또는 필름이 용융취입 층상에 또는 층 사이에 배치될 수 있는 것도 고려된다.

본원에서 사용된 "복합체" 또는 "직물"은 바람직하게는 평평하지만 굴곡성이고 다른 경우에는 성형성이며, 공기의 통과를 방해하지만 중지시키지는 않도록 하는 두께를 갖는 구조체이며, 이러한 구조체는 구조체를 형성하도록 화학적 결합, 용융 집착 또는 직조(기계적 연결)를 통해 함께 결합되는 섬유로부터 제조된다. 본원에서 사용된 "섬유"는 길이가 직경 또는 폭보다 훨씬 더 큰 물질을 뜻하며, 평균 직경이 대략 5 내지 250 μm 이고, 천연 및/또는 합성 물질을 포함한다.

본원에서 물질, 수지, 섬유, 및/또는 직물이 "탄성(적)"이라 함은 100% 변형 후 70% 이상 복원될 수 있는 것이다. 본원에서 사용된 "비탄성"으로 지칭되는 물질, 수지, 섬유 및/또는 직물은 100% 변형 후 20% 미만으로 복원될 수 있는 것이다. 본원에서 사용된 "신장성(extensible)"으로 지칭되는 물질, 수지, 섬유 및/또는 직물은 ASTM D412에 의해 측정시 100% 변형 후 20% 내지 70% 복원될 수 있는 것이다. 신장성 물질 및 직물은 당업계에 익히 알려져 있으며, 일례로 신장성인 물질로부터 또는 미국 특허 제5,523,141호에 기재된 바와 같은 (천연 또는 합성) 직물을 기계적 왜곡 또는 꼬임에 의해 형성된 것이다.

적합한 수지는 셀룰로스, 나일론, 폴리아세탈, 폴리알킬렌 나프탈레이트, 폴리에스테르, 코-폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드(polyamids), 폴리아마이드(polyamides), 폴리올레핀, 폴리올레핀 단독중합체, 폴리올레핀 공중합체, 아크릴 및 이의 블렌드이거나 이들을 포함한 수지이다. 달리 언급이 없다면, 용어 "공중합체"는 2개

이상의 단량체로부터 유도된 중합체(랜덤, 블록 또는 그래프트 분포로 배열될 수 있는 삼원공중합체, 사원공중합체 등 포함)를 의미하며, 용어 "중합체"는 하나 이상의 상이한 단량체로부터의 반복 단위를 갖는 임의의 탄소 함유 화합물을 지칭한다.

[0021] 바람직한 셀룰로스 물질은 레이온 및 비스코스를 포함한다. 바람직한 폴리아세탈은 폴리옥시메틸렌 공중합체이다. 바람직한 폴리에스테르는 폴리올레핀-테레프탈레이트 및 폴리알킬렌 테레프탈레이트, 예컨대 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET), 폴리(부틸렌 테레프탈레이트)(PBT) 및 폴리(시클로헥산 디메틸렌 테레프탈레이트)(PCT)를 포함한다.

[0022] 바람직한 폴리올레핀은 2 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 단량체, 예컨대 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 이소부틸렌, 1-펜텐, 1-헥센, 1-옥텐, 3-메틸-1-펜텐, 4-메틸-1-펜텐, 5-메틸-1-헥센을 비롯한(이에 한정되지 않음) 모노-올레핀 단량체, 이의 혼합물 및 이의 (메트)아크릴레이트 및/또는 비닐 아세테이트와의 공중합체로부터 제조될 수 있다. 다른 적합한 폴리올레핀은 하나 이상의 프로필렌 단독중합체 (100 중량% 프로필렌-유도된 단위), 프로필렌 공중합체, 프로필렌- α -올레핀 공중합체, 폴리프로필렌 충격 공중합체(ICP), 랜덤 공중합체(RCP) 선형 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 에틸렌 블록 공중합체[예, 인퓨즈(Infuse)TM 올레핀 블록 공중합체], 스티렌 블록 공중합체[예, 크라톤(Kraton)TM 스티렌 공중합체], 에틸렌 비닐아세테이트, 우레탄, 폴리에스테르 및 이의 블렌드를 포함할 수 있다. 특정의 구체적인 신장성 수지는 폴리아크릴로니트릴, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리시클로헥실렌디메틸렌 테레프탈레이트(PCT), 폴리아미드 및/또는 아크릴을 포함할 수 있다.

[0023] 본원에서 사용된 "폴리프로필렌"은 프로필렌 단독중합체 또는 프로필렌의 공중합체 또는 프로필렌 단독중합체와 공중합체의 일부 혼합물을 지칭한다. 특정 실시양태에서, 본원에 기재된 폴리프로필렌은 주로 결정질이어서 폴리프로필렌은 용점(T_m)이 110°C 또는 115°C 또는 130°C보다 높을 수 있다. 본원에서 사용된 용어 "결정질"은 높은 정도의 분자간 및 분자내 규칙(order)을 갖는 중합체를 특징으로 한다. 특정 실시양태에서, 폴리프로필렌은 DSC 분석에 따라 측정된 용해열(H_f)이 60 J/g 또는 70 J/g 또는 80 J/g 보다 크다. 용해열은 폴리프로필렌의 조성에 의존하며; 가장 높은 규칙의 폴리프로필렌에 대한 열 에너지는 189 J/g로 평가되며, 즉 100% 결정도는 189 J/g의 용해열에 해당한다. 폴리프로필렌 단독중합체는 공중합체 또는 단독중합체와 공중합체의 블렌드보다 용해열이 더 높을 것이다.

[0024] 특정 실시양태에서, 폴리프로필렌(들)은 이소택틱(isotactic)일 수 있다. 폴리프로필렌에서의 프로필렌 시퀀스의 이소택티시티(isotacticity)는 바람직한 촉매 조성을 선택하여 중합에 의해 달성될 수 있다. ¹³C NMR에 의해 측정하고 메조 다이애드(meso diad) 함량으로 나타낸 폴리프로필렌의 이소택티시티는, 미국 특허 제4,950,720호에서 ¹³C NMR에 의해 측정된 바와 같이, 특정 실시양태에서 90%(메조 다이애드[m] >0.90) 또는 95% 또는 97% 또는 98% 보다 높다. 다른 방식으로 표현하면, ¹³C NMR에 의해 측정하고 펜타드(pentad) 함량으로 나타낸 폴리프로필렌의 이소택티시티는 특정 실시양태에서 93% 또는 95% 또는 97% 보다 높다.

[0025] 폴리프로필렌은 조성이 크게 달라질 수 있다. 예를 들면, 10 중량% 이하의 다른 단량체, 즉 90 중량% 이상의 프로필렌을 포함하는 실질적으로 이소택틱인 폴리프로필렌 단독중합체 또는 프로필렌 공중합체를 사용할 수 있다. 추가로, 폴리프로필렌은 그래프트 또는 블록 공중합체의 형태로 존재할 수 있으며, 여기서 폴리프로필렌의 블록은 그래프트 또는 블록 공중합체가 입체규칙성 프로필렌 시퀀스의 특징인 110°C 또는 115°C 또는 130°C 보다 높은 뚜렷한 용점을 갖는 한, 프로필렌- α -올레핀 공중합체(하기 기재됨)와 실질적으로 동일한 입체규칙성을 갖는다.

[0026] 폴리프로필렌은 본원에 기재된 호모폴리프로필렌 및/또는 랜덤 및/또는 블록 공중합체의 조합일 수 있다. 폴리프로필렌이 랜덤 공중합체인 경우, 공중합체에서 α -올레핀 유도 단위의 백분율은 일반적으로 5 중량% 이하의 폴리프로필렌, 다른 실시양태에서는 0.5 내지 5 중량%, 또다른 실시양태에서는 1 내지 4 중량%이다. 바람직한 공단량체는 에틸렌 또는 4 내지 12개의 탄소 원자를 포함하는 α -올레핀으로부터 유도된다. 1개, 2개 또는 그보다 많은 공단량체는 프로필렌과 공중합될 수 있다. α -올레핀의 예는 에틸렌; 1-부텐; 1-펜텐 -2-메틸-1-펜텐-3-메틸-1-부텐; 1-헥센-3-메틸-1-펜텐-4-메틸-1-펜텐-3,3-디메틸-1-부텐; 1-헵텐; 1-헥센; 1-메틸-1-헥센; 디메틸-1-펜텐; 트리메틸-1-부텐; 에틸-1-펜텐; 1-옥텐; 메틸-1-펜텐; 디메틸-1-헥센; 트리메틸-1-펜텐; 에틸-1-헥센; 1-메틸에틸-1-펜텐; 1-디에틸-1-부텐; 프로필-1-펜텐; 1-데센; 메틸-1-노넨; 1-노넨; 디메틸-1-옥텐; 트리메틸-1-헵텐; 에틸-1-옥텐; 메틸에틸-1-부텐; 디에틸-1-헥센; 1-도데센 및 1-헥사도데센으로 이루어진 군으

로부터 선택될 수 있다.

- [0027] 폴리프로필렌의 중량 평균 분자량(M_w)은 50,000 g/mol 내지 3,000,000 g/mol, 또다른 실시양태에서는 90,000 g/mol 내지 500,000 g/mol이며, 분자량 분포(MWD, M_w/M_n)는 1.5 내지 2.5; 또는 3.0 내지 4.0; 또는 5.0 내지 20.0 범위이다. 폴리프로필렌은 MFR(2.16 kg/ 230℃)이 10 dg/min 내지 15 dg/min; 또는 18 dg/min 내지 30 dg/min; 또는 35 dg/min 내지 45 dg/min; 또는 40 dg/min 내지 50 dg/min 범위일 수 있다.
- [0028] 본원에서 사용된 용어 "랜덤 폴리프로필렌"("RCP")은 광의로는 9 중량% 이하, 바람직하게는 2 내지 8 중량%의 알파 올레핀 공단량체를 갖는 프로필렌의 단일상 공중합체를 의미한다. 바람직한 알파 올레핀 공단량체는 2개의 탄소 원자 또는 4 내지 12개의 탄소 원자를 갖는다. 알파 올레핀 공단량체는 에틸렌이 바람직하다.
- [0029] 프로필렌 충격 공중합체(propylene impact copolymer: ICP)는 불균일하며, 충격 공중합체의 총 중량을 기준으로 70 내지 95 중량%의 호모폴리프로필렌의 제1 상 및 5 내지 30 중량%의 에틸렌-프로필렌 고무의 제2 상을 포함할 수 있다. 프로필렌 충격 공중합체는 충격 공중합체의 총 중량을 기준으로 78 내지 95 중량%의 호모폴리프로필렌 및 5 내지 22 중량%의 에틸렌-프로필렌 고무를 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 프로필렌계 중합체는 충격 공중합체의 총 중량을 기준으로 90 내지 95 중량%의 호모폴리프로필렌 및 5 내지 10 중량%의 에틸렌-프로필렌 고무를 포함할 수 있다.
- [0030] 본원에서 기재한 폴리프로필렌의 제조 방법에 대해 특별한 제약은 없다. 그러나, 예를 들면 이러한 중합체는 단일 스테이지 또는 복수 스테이지 반응기에서 프로필렌의 단독중합에 의해 얻어진 프로필렌 단독중합체이다. 공중합체는 단일 스테이지 또는 복수 스테이지 반응기에서 프로필렌 및 에틸렌 또는 4 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 α -올레핀을 공중합시켜 얻을 수 있다. 중합 방법은 임의의 적절한 촉매, 예컨대 통상의 지글러-나타 촉매 또는 단일 부위 메탈로센 촉매계 또는 바이메탈(예, 지글러-나타 및 메탈로센) 담지 촉매계를 포함한 이의 조합을 사용한 고압, 슬러리, 기체, 피상 또는 액체 상 또는 이의 조합을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0031] 예시의 시판중인 폴리프로필렌은 어치브(Achieve)TM 중합체 계열(엑손모빌 케미칼 컴파니, 미국 텍사스주 베이타운 소재)을 들 수 있다. 어치브 중합체는 메탈로센 촉매계를 사용하여 제조된다. 특정 실시양태에서, 메탈로센 촉매계는 분자량 분포가 좁은 중합체를 제조한다. 분자량 분포도(MWD)는 통상적으로 1.5 내지 2.5 범위이다. 그러나, 더 넓은 MWD 중합체가 복수의 반응기를 사용하는 공정에서 제조될 수 있다. 다양한 분자량의 중합체가 MWD를 확대하기 위한 각각의 반응기에서 제조될 수 있다. 어치브 중합체, 예컨대 어치브 3854, MFR이 24 dg/min인 단독중합체를 본원에 기재한 블렌드 성분으로서 사용할 수 있다. 대안으로, 어치브 중합체, 예컨대 어치브 6936G1, 1550 dg/min MFR 단독중합체가 본원에 기재된 블렌드 성분으로서 사용될 수 있다. 다른 폴리프로필렌 랜덤 공중합체 및 충격 공중합체도 사용될 수 있다. 폴리프로필렌 MFR의 선택은 블렌드의 최종 MFR, 특히 표면층 조성을 조절하여 사용될 수 있다. 본원에 기재된 임의의 폴리프로필렌은 당업계에 공지된 바와 같이 방사 성능을 개선시키기 위해 제어된 레올로지에 의해 개질될 수 있다.
- [0032] "프로필렌- α -올레핀 공중합체"는 프로필렌 유도 단위, 및 에틸렌 또는 C_4 - C_{10} α -올레핀으로부터 유도된 1종 이상의 단위 및 임의적으로 1종 이상의 디엔 유도 단위의 공중합체이며, 비교적 탄성(relatively elastic)이고/이거나 탄성(elastic)인(최대 신장율 UE 500% 초과) 부직 섬유 및 직물을 형성한다. 공중합체의 전체 공단량체 함량은 일 실시양태에서는 5 내지 35 중량% 범위이다. 2 이상의 공단량체가 존재하는 일부 실시양태에서, 특정 공단량체의 양은 5 중량% 미만일 수 있으나, 공단량체 함량의 합은 5 중량% 보다 크다. 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 임의의 수의 다양한 파라미터에 의해 기술될 수 있으며, 이들 파라미터는 프로필렌- α -올레핀 공중합체에 대해 본원에 기재된 임의의 바람직한 상한치와 함께 임의의 바람직한 하한치로 이루어진 수치 범위를 포함할 수 있다.
- [0033] 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 프로필렌의 삼원공중합체, 블록 공중합체(공단량체 유도 단위가 긴 시퀀스를 따라 발생함), 프로필렌의 충격 공중합체, 랜덤 폴리프로필렌, 랜덤 공중합체(공단량체 유도 단위가 중합체 주쇄를 따라 랜덤 분포됨) 또는 이의 혼합물일 수 있다. 공중합체에서의 랜덤성 또는 "블록성(blockyness)"은 당업계에 공지되어 있으며 예를 들면 문헌[참조: 18 *J. Poly. Sci. Poly. Lett. Ed.*(1980), pp. 389-394]에 기재된 바와 같이 ¹³C NMR에 의해 측정될 수 있다.
- [0034] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 에틸렌 또는 C_4 - C_{10} α -올레핀 유도 단위(또는 "공단량체 유도 단위")를 공중합체의 5 또는 7 또는 8 또는 10 내지 18 또는 20 또는 25 또는 32 또는 35 중량% 범위로 포함할 수 있다. 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 또한 2종의 상이한 공단량체 유도 단위를 포함할 수 있다. 또한,

이들 공중합체 및 삼원공중합체는 하기에 기재된 바와 같은 디엔 유도 단위를 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 프로필렌 유도 단위, 및 에틸렌, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐으로부터 선택된 공단량체 단위를 포함한다. 그리고, 보다 구체적인 실시양태에서, 공단량체는 에틸렌이며, 이에 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 프로필렌-에틸렌 공중합체이다.

[0035] 일 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 공중합체의 10 또는 8 또는 5 또는 3 중량% 미만, 또다른 실시양태에서는 0.1 또는 0.5 또는 1 내지 5 또는 8 또는 10 중량% 범위의 디엔 유도 단위(또는 "디엔")를 포함한다. 적합한 디엔의 예로는 1,4-헥사디엔, 1,6-옥타디엔, 5-메틸-1,4-헥사디엔, 3,7-디메틸-1,6-옥타디엔, 디시클로펜타디엔(DCPD), 에틸리디엔 노르보르넨(ENB), 노르보르나디엔, 5-비닐-2-노르보르넨(VNB) 및 이의 조합을 들 수 있다. 디엔은 존재할 경우 ENB가 가장 바람직하다.

[0036] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 ^{13}C NMR에 의해 측정된 3개의 프로필렌 단위의 트리어드 택티시티(triad tacticity)가 75% 또는 80% 또는 82% 또는 85% 또는 90%를 초과한다. 일 실시양태에서, 트리어드 택티시티는 50 내지 99% 범위이고, 다른 실시양태에서는 60 내지 99% 범위이며, 또다른 실시양태에서는 75 내지 99% 범위이며, 또다른 실시양태에서는 80 내지 99% 범위이며, 또다른 실시양태에서는 60 내지 97% 범위이다. 트리어드 택티시티는 하기와 같이 측정된다: 본원에서 "m/r"로 나타낸 택티시티 지수는 ^{13}C NMR로 측정된다. 택티시티 지수 m/r는 문헌[참조: Cheng, H.N., " ^{13}C NMR Analysis of Ethylene-Propylene Rubbers", *Macromolecules*, Vol. 17 (1984), pp. 1950-1955]에서 정의한 바와 같이 계산된다. 표시 "m" 또는 "r"은 쌍을 이룬 인접한 프로필렌 기의 입체화학을 기술하되, "m"은 메조를 지칭하며, "r"은 라세믹을 지칭한다. 1.0의 m/r 비는 일반적으로 신디오택틱 중합체를 나타내며, 2.0의 m/r 비는 어택틱 물질을 나타낸다. 이소택틱 물질은 이론적으로는 무한에 가까운 비를 가질 수 있으며, 다수의 부산물 어택틱 중합체는 50보다 큰 비가 되도록 하기에 충분한 이소택틱 함량을 갖는다. 프로필렌- α -올레핀 공중합체의 실시양태는 4 또는 6 내지 8 또는 10 또는 12 범위의 택티시티 지수 m/r을 갖는다.

[0037] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 본원에 기재된 시차 주사 열량계(Differential Scanning Calorimetry: DSC) 과정에 따라 측정된 용해열(H_f)이 0.5 또는 1 또는 5 J/g 내지 35 또는 40 또는 50 또는 65 또는 75 J/g 범위이다. 특정 실시양태에서, H_f 값은 75 또는 65 또는 55 J/g 미만이다.

[0038] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 결정도가 0.5 내지 40% 범위이고, 또다른 실시양태에서는 1 내지 30% 범위이며, 또다른 실시양태에서는 5 내지 25% 범위인데, 여기서 "% 결정도"는 본원에 기재된 DSC 과정에 따라 측정된다(가장 높은 규칙도의 폴리프로필렌에 대한 열 에너지는 189 J/g로 평가됨(즉, 100% 결정도는 189 J/g에 해당함)). 또다른 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 결정도가 40% 또는 25% 또는 22% 또는 20% 미만이다.

[0039] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 DSC에 의해 측정시 단일 피크 용융 전이를 가지며, 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 1차 피크 용융 전이가 90°C 미만이며, 용융 전이의 넓은 단부는 약 110°C보다 높다. 피크 "융점"(T_m)은 샘플의 용융 범위 내에서 최대 열 흡수 온도로서 정의된다. 그러나, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 주 피크에 인접한 제2 용융 피크 및/또는 용융 전이의 단부를 나타낼 수 있으나, 본원의 목적을 위해 상기 제2 용융 피크들이 단일 융점으로서 함께 간주되며, 이들 피크의 최고점이 프로필렌- α -올레핀 공중합체의 T_m 으로 간주된다. 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 피크 용융 온도(T_m)가 특정 실시양태에서 70 또는 80 또는 90 또는 100 또는 105°C 미만이고, 다른 실시양태에서는 10 또는 15 또는 20 또는 25 내지 65 또는 75 또는 80 또는 95 또는 105°C 범위이다.

[0040] DSC 측정을 위한 과정은 하기와 같다. 약 0.5 g의 중합체를 칭량하고, 약 140°C 내지 150°C에서 백킹 시트로서 "DSC 몰드" 및 마일라(Mylar)TM를 사용하여 약 15 내지 20 밀(약 381 내지 508 마이크로)의 두께로 압착시킨다. 압착된 패드를 공기중에 매달아서 상온으로 냉각시킨다(마일라는 제거하지 않음). 압착된 패드를 실온(약 23-25°C)에서 약 8일 동안 어닐링한다. 이 기간의 마지막에, 약 15 내지 20 mg의 디스크를 펀치 다이를 이용하여 압착 패드로부터 제거하고, 10 μl 알루미늄 샘플 팬에 넣는다. 샘플을 시차 주사 열량계[퍼킨 엘머 파이리스 1(Perkin Elmer Pyris 1) 열 분석 시스템]에 넣고 약 -100°C로 냉각한다. 샘플을 약 10°C/min으로 가열하여 약 165°C의 최종 온도에 도달한다. 샘플의 용융 피크 아래의 면적으로서 기록된 열 출력은 용해열의 척도이고, 중합체 1 그램당 주열(J/g)로 표현될 수 있으며, 퍼킨 엘머 시스템에 의해 자동으로 계산된다. 이러한 조건하에서, 용융 프로파일은 2개의 최대치를 나타내며, 최고 온도에서의 최대치는 온도에 따른 중합체의 열 용

량 증가를 위한 기준선 측정치에 비해 샘플의 용융 범위내 융점으로서 간주되었다.

- [0041] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 밀도가 0.840 g/cm^3 내지 0.920 g/cm^3 범위이고, 또다른 실시양태에서 0.845 g/cm^3 내지 0.900 g/cm^3 범위이며, 또다른 실시양태에서는 0.850 g/cm^3 내지 0.890 g/cm^3 범위이며, 이들 수치는 ASTM D-1505 시험법에 따라 실온에서 측정되었다.
- [0042] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 쇼어(Shore) A 경도(ASTM D2240)가 10 또는 20 내지 80 또는 90 쇼어 A 범위이다. 또다른 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 최대 신장율(ASTM-D412)이 500%, 1,000% 또는 2,000% 보다 크다. 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 또한 최대 신장율(ASTM-D412)이 약 300%, 400% 또는 500%의 하한치로부터 약 800%, 1,200%, 1,800%, 2,000% 또는 3,000%의 상한치 범위일 수 있다.
- [0043] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 중량 평균 분자량(M_w) 값이 20,000 내지 5,000,000 g/mol 범위이고, 또다른 실시양태에서 50,000 내지 1,000,000 g/mol 범위이며, 또다른 실시양태에서 70,000 내지 400,000 g/mol 범위이다. 또다른 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 수평균 분자량(M_n) 값이 4,500 내지 2,500,000 g/mol 범위이고, 또다른 실시양태에서 20,000 내지 250,000 g/mol, 또다른 실시양태에서 50,000 내지 200,000 g/mol 범위이다. 또다른 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 z-평균 분자량(M_z) 값이 20,000 내지 7,000,000 g/mol 범위이고, 또다른 실시양태에서 100,000 내지 700,000 g/mol, 또다른 실시양태에서 140,000 내지 500,000 g/mol 범위이다.
- [0044] 특정 실시양태에서, 바람직한 분자량 (및 이로인한 바람직한 MFR)은 프로필렌- α -올레핀 공중합체의 비스브레이킹(visbreaking)에 의해 달성된다. "비스브레이킹된 프로필렌- α -올레핀 공중합체" (당업계에서 "제어된 레올로지" 또는 "CR"로도 알려져 있음)는 중합체 사슬을 부수는 비스브레이킹제로 처리된 공중합체이다. 비스브레이킹제의 비제한적인 예로는 퍼옥시드, 히드록실아민 에스테르 및 다른 산화 및 자유-라디칼 생성제를 들 수 있다. 다른 방식으로 언급하자면, 비스브레이킹된 공중합체는 비스브레이킹제와 공중합체의 반응 생성물일 수 있다. 특히, 비스브레이킹된 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 MFR이 처리전 MFR 값에 비해 일 실시양태에서는 10% 이상, 또다른 실시양태에서는 20% 이상 증가되도록 비스브레이킹제로 처리된 것이다.
- [0045] 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체의 분자량 분포(MWD)는 특정 실시양태에서 1.5 또는 1.8 또는 2.0 내지 3.0 또는 3.5 또는 4.0 또는 5.0 또는 10.0 범위이다. 분자량(M_n , M_z 및 M_w) 및 분자량 분포(MWD)를 측정하기 위한 기법은 하기 및 문헌[참조: Ver Strate et al., "Near Monodisperse Ethylene-Propylene Copolymers by Direct Ziegler-Natta Polymerization, Preparation, Characterization, Properties," Vol. 21, *Macromolecules* (1988), pp. 3360-3371]에 기재된 바와 같다. 본원에 기재된 조건은 공표된 시험 조건에 우선한다. 분자량 및 분자량 분포는 크로마티스(Chromatix) KMX-6 온-라인 광산란 광도계가 장착된 워터스(Waters) 150 겔 투과 크로마토그래피를 사용하여 측정된다. 상기 시스템은 135°C 에서 이동상으로서 1,2,4-트리클로로벤젠을 사용한다. 쇼덱스(Showdex)TM[쇼와-덴코 아메리카 인코포레이티드(Showa-Denko America, Inc.)] 폴리스티렌 겔 컬럼 802, 803, 804 및 805가 사용된다. 이러한 기법은 문헌[참조: Rooney, J.G. et al., "On Line Determination by Light Scattering of Mechanical Degradation in the GPC Process," *Liquid Chromatography of Polymers and Related Materials III*, J. Cazes ed., Marcel Dekker (1981), pp. 207-235]에서 논의되어 있다. 컬럼 확산에 대한 보정은 사용되지 않았으나, 일반적으로 허용되는 기준, 예를 들면 국립표준국(National Bureau of Standards), 폴리에틸렌(SRM 1484) 및 음이온적으로 제조된 수소화된 폴리이소프렌(교호 에틸렌-프로필렌 공중합체)에 대한 데이터는 M_w/M_n 또는 M_z/M_w 에 대한 이와 같은 보정이 0.05 단위 미만임을 입증한다. M_w/M_n 은 용출 시간-분자량 관계로부터 계산되는 반면, M_z/M_w 는 광 산란 광도계를 사용하여 평가되었다. 수치 분석은 미국 플로리다주 리비에라 비치에 소재하는 LDC/밀톤 로이(LDC/Milton Roy)로부터 입수 가능한 시판 컴퓨터 소프트웨어 GPC2, MOLWT2를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0046] 본원에 기재된 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 폴리프로필렌을 제조하기 위해 공지된 임의의 촉매 및/또는 공정을 사용하여 제조될 수 있다. 특정 실시양태에서, 프로필렌- α -올레핀 공중합체는 WO 02/36651, 미국 특허 제 6,992,158호 및/또는 WO 00/01745의 과정에 따라 제조된 공중합체를 포함할 수 있다. 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 제조하기 위한 바람직한 방법은 미국 특허 출원 공보 제2004/0236042호 및 미국 특허 제6,881,800호에서 확인할 수 있다. 바람직한 프로필렌계 폴리올레핀 중합체로는 상표명 비스타맥스(VISTAMAXX)TM(엑손모빌 케미칼 컴파니, 미국 텍사스주 휴스턴 소재) 및 버시파이(VERSIFY)TM(더 다우 케미칼 컴파니, 미국 미시간주 미들랜드 소재)로 시판중이며, 특정 등급의 태프머(TAFMER)TM XM 또는 노티오(NOTIO)TM(미츠이 컴파니, 일본 소재), 특정 등급의 림포(LMPO)TM (이데미츠) 또는 특정 등급의 소프트텔(SOFTTELL)TM(리온텔 바젤 폴리올레핀 게엠베하,

독일 소재)이 있다. 에틸렌계 폴리올레핀 블록 공중합체의 시판 예는 다우 케미칼의 인퓨즈(INFUSE)TM 올레핀 블록 공중합체를 들 수 있다.

[0047] 하나 이상의 실시양태에서, 용융취입 수지는 천연 고무(NR), 합성 폴리이소프렌(IR), 부틸 고무(이소부틸렌 및 이소프렌의 공중합체, IIR), 할로겐화 부틸 고무[클로로-부틸 고무(CIIR); 브로모부틸 고무(BIIR)], 폴리부타디엔(BR), 스티렌-부타디엔 고무(SBR), SEBS 블록 공중합체, SIS 블록 공중합체, SBS 블록 공중합체, 에틸렌-옥텐 블록 공중합체, 에틸렌-옥텐 공중합체, 에틸렌-헥센 공중합체, 에틸렌-부텐 공중합체, 니트릴 고무, 수소화 니트릴 고무, 클로로프렌 고무(CR), 폴리클로로프렌, 네오프렌, EPM(에틸렌-프로필렌 고무) 및 EPDM 고무(에틸렌-프로필렌-디엔 고무), 에피클로로히드린 고무(ECO), 폴리아크릴 고무(ACM, ABR), 실리콘 고무, 플루오로실리콘 고무, 플루오로엘라스토머, 퍼플루오로엘라스토머, 폴리에테르 블록 아미드(PEBA), 클로로술폰화된 폴리에틸렌(CSM), 에틸렌-비닐 아세테이트(EVA), 열가소성 엘라스토머(TPE), 열가소성 가황물(TPV), 열가소성 폴리우레탄(TPU), 열가소성 올레핀(TPO), 폴리술폰 고무 또는 이들 엘라스토머 중 임의의 2종 이상의 블렌드일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 하나 이상의 특정 실시양태에서, 탄성 수지는 1종 이상의 폴리올레핀 중합체이거나 이를 포함한다. 용어 "폴리올레핀 중합체"는 결정도가 40% 미만이거나 용해열(H_f)이 75 J/g 미만인 α -올레핀의 단독중합체 또는 공중합체를 지칭한다.

[0048] 특정 실시양태에서, 용융취입 수지는 1종 이상의 메탈로센 폴리에틸렌("mPE") 단독중합체 또는 공중합체를 비롯한 1종 이상의 mPE 이거나 이를 포함할 수 있다. mPE 단독중합체 또는 공중합체는 용액, 슬러리, 고압 또는 가스상 중에서 알루목산의 활성화제 및/또는 비-배위 음이온과 조합된 모노- 또는 비스-시클로펜타디에닐 전이 금속 촉매를 사용하여 제조될 수 있다. 촉매 및 활성화제는 담지되거나 담지되지 않을 수 있으며, 시클로펜타디에닐 고리는 치환 또는 비치환될 수 있다. 이와 같은 촉매/활성화제 조합을 사용하여 제조된 몇몇 시판 제품은 미국 텍사스주 베이타운에 소재하는 엑손모빌 케미칼 컴파니로부터 상표명 이그엑트(EXACT)TM하에 상업적으로 입수가능하다. 이러한 mPE 단독중합체 및 공중합체를 생성하기 위한 방법 및 촉매/활성화제에 대한 더 많은 정보를 위해 PCT 특허 출원 공보 WO94/26816, WO92/00333, WO91/09882, WO94/03506 및 WO94/03506; 유럽 공보 0 277 003, 0 129 368, 0 520 732, 0 426 637, 0 573 403, 0 520 732, 0 495 375, 0 500 944, 0 570982 및 0 277004; 미국 특허 제5,153,157호, 5,198,401호, 제5,240,894호, 제5,324,800호, 제5,264,405호, 제5,096,867호, 제5,507,475호, 제5,055,438호 및 제5,017,714호; 및 캐나다 특허 제1,268,753호를 참조하라.

[0049] 특정 실시양태에서, 용융취입 수지는 1종 이상의 C_3 - C_{20} 올레핀, 임의의 직쇄형, 고리형 또는 분지쇄형 C_4 - C_{20} 디엔 또는 트리엔 및 임의의 스티렌 단량체, 예컨대 스티렌, α -메틸 스티렌 또는 파라-메틸 스티렌일 수 있는 1종 이상의 삼단량체 및 사단량체이거나 이를 포함할 수 있다. 바람직한 예로는 부타디엔, 펜타디엔, 시클로펜타디엔, 헥사디엔, 시클로헥사디엔, 헵타디엔, 옥타디엔, 노나디엔, 노르보르넨, 비닐 노르보르넨, 에틸리텐 노르보르넨, 이소프렌 및 헵타디엔을 들 수 있다.

[0050] C_3 - C_{20} 및 C_4 - C_{20} 올레핀은 임의의 중합성 올레핀 단량체일 수 있으며, 바람직하게는 직쇄형, 분지쇄형 또는 고리형 올레핀, 좀더 바람직하게는 α -올레핀이다. 적합한 올레핀의 예로는 프로필렌, 부텐, 이소부틸렌, 펜텐, 이소펜텐, 시클로펜텐, 헥센, 이소헥센, 시클로헥센, 헵텐, 이소헵텐, 시클로헵텐, 옥텐, 이소옥텐, 시클로옥텐, 노넨, 시클로노넨, 데센, 이소데센, 도데센, 이소데센, 4-메틸-펜텐-1, 3-메틸-펜텐-1, 3,5,5-트리메틸 헥센-1을 들 수 있다. 적절한 공단량체는 또한 디엔, 트리엔 및 스티렌 단량체를 포함한다. 바람직한 예로는 스티렌, α -메틸 스티렌, 파라-알킬 스티렌(예컨대 파라-메틸 스티렌), 헥사디엔, 노르보르넨, 비닐 노르보르넨, 에틸리텐 노르보르넨, 부타디엔, 이소프렌, 헵타디엔, 옥타디엔 및 시클로펜타디엔을 들 수 있다. 에틸렌의 공중합체에 바람직한 공단량체는 프로필렌, 부텐, 헥센 및/또는 옥텐이다.

[0051] 특정 실시양태에서, 용융취입 수지는 하나 이상의 폴리알파올레핀(PAO)을 포함할 수 있다. PAO는 완전 파라핀 성 구조 및 분지화도가 높은 고순도 탄화수소이다. 적합한 PAO는 -10°C 이하의 유동점 및 100°C 에서의 동점도(KV100 $^\circ\text{C}$)가 3 cSt 이상인 액체이다. 이러한 PAO는 C_3 - C_{24} (바람직하게는 C_5 - C_{18} , 바람직하게는 C_6 - C_{14} , 바람직하게는 C_8 - C_{12}) α -올레핀, 바람직하게는 직쇄형 α -올레핀(LAO)의 C_{15} - C_{1500} (바람직하게는 C_{20} - C_{1000} , 바람직하게는 C_{30} - C_{800} , 바람직하게는 C_{35} - C_{400} , 가장 바람직하게는 C_{40} - C_{250}) 올리고머(예컨대 이량체, 삼량체 등)를 포함할 수 있으나, 단 C_3 및 C_4 α -올레핀은 30 중량% 이하(바람직하게는 20 중량% 이하, 바람직하게는 10 중량% 이하, 바람직하게는 5 중량% 이하)로 존재한다. 적합한 LAO로는 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐, 1-옥텐, 1-노넨, 1-데센, 1-운데센, 1-도데센, 1-트리데센, 1-테트라데센, 1-펜타데센, 1-헥사데센 및 이의 블렌드를 들 수 있다.

- [0052] 하나 이상의 실시양태에서는, 단일의 LAO가 올리고머를 제조하는데 사용된다. 바람직한 실시양태는 1-옥텐 또는 1-데센, 바람직하게는 1-데센의 올리고머화를 포함한다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO는 '이원공중합체' 또는 '삼원공중합체' 또는 이보다 고차의 공중합체를 제조하기 위해 2 이상의 C_3 - C_{18} LAO의 올리고머이거나 이를 포함하며, 단 C_3 및 C_4 LAO는 30 중량% 이하(바람직하게는 20 중량% 이하, 바람직하게는 10 중량% 이하, 바람직하게는 5 중량% 이하)로 존재한다. 바람직한 실시양태는 짝수 개의 탄소수를 갖는 C_6 - C_{18} LAO로부터 선택된 LAO의 혼합물의 올리고머화를 포함한다. 또다른 바람직한 실시양태는 1-옥텐, 1-데센 및 1-도데센의 올리고머화를 포함한다.
- [0053] 하나 이상의 실시양태에서, PAO는 탄소수가 5 내지 24(바람직하게는 6 내지 18, 더욱 바람직하게는 8 내지 12, 가장 바람직하게는 10)인 단일의 α -올레핀 중의 올리고머를 포함한다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO는 혼합된 α -올레핀(즉, 2 이상의 α -올레핀 중)의 올리고머를 포함하며, 각각의 α -올레핀은 탄소수가 5 내지 24(바람직하게는 6 내지 18, 바람직하게는 8 내지 12)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO는 혼합된 α -올레핀(즉, 2 이상의 α -올레핀 중을 포함함)의 올리고머를 포함하며, 여기서 α -올레핀 혼합물에 대한 가중 평균 탄소수는 6 내지 14(바람직하게는 8 내지 12, 바람직하게는 9 내지 11)이다.
- [0054] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 수평균 분자량(M_n)이 400 내지 15,000 g/mol(바람직하게는 400 내지 12,000 g/mol, 바람직하게는 500 내지 10,000 g/mol, 바람직하게는 600 내지 8,000 g/mol, 바람직하게는 800 내지 6,000 g/mol, 바람직하게는 1,000 내지 5,000 g/mol)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 M_n 이 1,000 g/mol 초과(바람직하게는 1,500 g/mol 초과, 바람직하게는 2,000 g/mol 초과, 바람직하게는 2,500 g/mol 초과)이다.
- [0055] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 KV100℃가 3 cSt 이상(바람직하게는 4 cSt 이상, 바람직하게는 5 cSt 이상, 바람직하게는 6 cSt 이상, 바람직하게는 8 cSt 이상, 바람직하게는 10 cSt 이상, 바람직하게는 20 cSt 이상, 바람직하게는 30 cSt 이상, 바람직하게는 40 cSt 이상, 바람직하게는 100 이상, 바람직하게는 150 cSt 이상)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO는 KV100℃가 3 내지 3,000 cSt(바람직하게는 4 내지 1,000 cSt, 바람직하게는 6 내지 300 cSt, 바람직하게는 8 내지 150 cSt, 바람직하게는 8 내지 100 cSt, 바람직하게는 8 내지 40 cSt)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 KV100℃가 10 내지 1,000 cSt (바람직하게는 10 내지 300 cSt, 바람직하게는 10 내지 100 cSt)이다. 또다른 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 KV100℃가 4 내지 8 cSt이다. 또다른 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 KV100℃가 25 내지 300 cSt (바람직하게는 40 내지 300 cSt, 바람직하게는 40 내지 150 cSt)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 KV100℃가 100 내지 300 cSt이다.
- [0056] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 점도 지수(VI)가 120 이상(바람직하게는 130 이상, 바람직하게는 140 이상, 바람직하게는 150 이상, 바람직하게는 170 이상, 바람직하게는 190 이상, 바람직하게는 200 이상, 바람직하게는 250 이상, 바람직하게는 300 이상)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 VI가 120 내지 350(바람직하게는 130 내지 250)이다.
- [0057] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 유동점이 -10℃ 이하(바람직하게는 -20℃ 이하, 바람직하게는 -25℃ 이하, 바람직하게는 -30℃ 이하, 바람직하게는 -35℃ 이하, 바람직하게는 -40℃ 이하, 바람직하게는 -50℃ 이하)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 유동점이 -15℃ 내지 -70℃(바람직하게는 -25℃ 내지 -60℃)이다.
- [0058] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 유리 전이 온도(T_g)가 -40℃ 이하(바람직하게는 -50℃ 이하, 바람직하게는 -60℃ 이하, 바람직하게는 -70℃ 이하, 바람직하게는 -80℃ 이하)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 T_g 가 -50℃ 내지 -120℃(바람직하게는 -60℃ 내지 -100℃, 바람직하게는 -70℃ 내지 -90℃)이다.
- [0059] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 인화점이 200℃ 이상(바람직하게는 210℃ 이상, 바람직하게는 220℃ 이상, 바람직하게는 230℃ 이상), 바람직하게는 240℃ 내지 290℃이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 비중(15.6℃)이 0.86 이하(바람직하게는 0.855 이하, 바람직하게는 0.85 이하, 바람직하게는 0.84 이하)이다.
- [0060] 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 분자량 분포(M_w/M_n)가 2 이상(바람직하게는 2.5 이상, 바람직하게는 3 이상, 바람직하게는 4 이상, 바람직하게는 5 이상, 바람직하게는 6 이상, 바람직하게는 8 이상, 바

람직하게는 10 이상)이다. 하나 이상의 실시양태에서, PAO 또는 PAO의 블렌드는 M_w/M_n 이 5 이하(바람직하게는 4 이하, 바람직하게는 3 이하)이고, KV100℃가 10 cSt 이상(바람직하게는 20 cSt 이상, 바람직하게는 40 cSt 이상, 바람직하게는 60 cSt 이상)이다.

[0061] 바람직한 PAO는 엑손 모빌 케미칼(미국)에서 스펙트라신(SpectraSyn)TM 및 스펙트라신 울트라(SpectraSyn Ultra)TM로 시판중이며, 이들 중 일부는 표 A에 요약되어 있다. 다른 유용한 PAO로는 셰브론필립스 케미칼(ChevronPhillips Chemical)(미국)의 신플루이드(Synfluid)TM, 이노벤(Innovene)(미국)의 듀라신(Durasyn)TM, 네스트 오일(Neste Oil)(핀란드)의 넥스베이스(Nexbase)TM 및 챔투라(Chemtura)(미국)의 신티온(Synton)TM으로 시판되는 것들을 들 수 있다. PAO의 경우, 사슬형 파라핀 구조를 갖는 탄소(Cp)의 비율은 100%에 가깝다(통상적으로 98% 또는 심지어 99% 보다 크다). 추가의 세부사항은 예를 들면 미국 특허 제3,149,178호, 제4,827,064호, 제4,827,073호, 제5,171,908호 및 제5,783,531호 및 문헌[참조: Synthetic Lubricants and High-Performance Functional Fluids, Leslie R. Rudnick & Ronald L. Shubkin, eds. Marcel Dekker, Inc. 1999, pp. 3-52]에 기재되어 있다.

[0062] 첨가제

[0063] 상기 수치 또는 층 중에서 임의의 것은 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 적합한 첨가제로는 임의의 1종 이상의 가공유(방향족, 파라핀 및 나프텐 광유), 상용화제, 소성 점토, 카울린 점토, 나노점토, 탈크, 규산염, 탄산염, 황산염, 카본 블랙, 모래, 유리 비드, 무기 응집체, 규회석, 운모, 유리 섬유, 기타 충전제, 안료, 착색제, 염료, 카본 블랙, 충전제, 분산제, 난연제, 황산화제, 도전성 입자, UV-차단제, 안정화제, 광 안정화제, 흡광제, 실란과 티탄산염을 비롯한 커플링제, 가소제, 윤활제, 블로킹제, 블로킹 방지제, 대전방지제, 왁스, 발포제, 핵형성제, 슬립제, 산 스캐빈저, 윤활제, 아주번트, 계면활성제, 결정화 조제, 중합체 첨가제, 소포제, 방부제, 점증제, 유동 조절제, 보습제, 경화보조제, 가황/가교/경화제, 가황/가교/경화 촉진제, 경화 지연제 및 이의 조합을 들 수 있다.

[0064] 복합체의 제조방법

[0065] 다층 복합체 또는 직물은 임의의 용융취입 공정을 사용하여 형성될 수 있다. 바람직하게는, 다층 복합체는 500 psi(3.45 MPa) 초과와 용융 압력 및 100℃ 내지 350℃ 범위의 용융 온도에서 작동할 수 있고, 평균 직경이 1 미크론 정도로 미세한 섬유를 제조할 수 있는 장치로부터 용융취입된다.

[0066] 도 1은 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체를 제조하기 위한 예시의 용융취입 시스템 또는 배열(100)의 개략도를 나타낸다. 시스템(100)은 하나 이상의 압출기(110)를 포함하며, 시스템(100) 내의 용융 압력을 유지하기 위한 모터(120)를 포함할 수 있다. 압출기(110)는 방사구(spinneret) 부분 또는 방사구(140)에 연결된 하나 이상의 다이 블록 또는 어레이 다이(130)에 연결될 수 있다. 다이 블록(130)의 방사구 부분(140)에 고압 공기를 전달하기 위해 다이 블록(130)은 하나 이상의 공기 매니폴드(135)에 연결된다. 방사구(140)는 용융물이 압출되면서 동시에 공기압으로 감쇠되어 필라멘트 또는 섬유(150)를 형성하는 복수의 방사 노즐(145)을 구비한다. 방사 노즐(145)은 원형의 다이 모세관이 바람직하다. 방사구(140)는 노즐 밀도가 1 인치당 20, 30 또는 40개의 구멍 내지 200, 250 또는 320개의 구멍인 것이 바람직하다. 일 실시양태에서, 각각의 노즐(145)은 내경이 약 0.05 mm, 0.10 mm 또는 0.20 mm 내지 0.80 mm, 0.90 mm 또는 1.00 mm 범위이다.

[0067] 다이 방사구(140)에서, 용융된 실 또는 필라멘트는 고온, 고속 가스 스트림(예, 공기 또는 질소)에 의해 수렴되어 용융된 열가소성 물질의 필라멘트를 감쇠시켜 개개 섬유(150)를 형성한다. 감쇠 가스 스트림의 온도 및 유속은 열 교환기(160) 및 공기 밸브(170)를 사용하여 제어될 수 있다. 필라멘트의 직경은 가스 스트림에 의해 소정 크기로 감소될 수 있다. 이후, 용융취입 섬유(150)는 고속 가스 스트림에 의해 운반되고 수집면(180)상에 침착되어 랜덤 분배된 용융취입 섬유의 하나 이상의 웹(185)을 형성한다. 수집면(180)은 예를 들면 진공 드럼의 외부면일 수 있다.

[0068] 도 2는 하나 이상의 실시양태에 따른 예시의 다이 어셈블리(200)의 개략적인 확대도를 나타낸다. 다이 어셈블리(200)는 다이 블록(130) 및 방사구(140)를 포함한다. 도시한 바와 같이, 공기("제1 공기")는 적어도 다이 방사구(140)의 일측에 위치한 제1 공기 노즐(210)을 통해 제공된다. 다이 블록(130)은 제1 공기, 저항 가열 요소 또는 다른 공지의 장치 또는 기법(도시하지 않음)을 사용하여 가열되며 용융 중합체가 배출 및 냉각될 때 중합체가 고화되어 다이 블록(130)을 폐색하는 것을 방지할 수 있다. 공기가 또한 용융물을 섬유로 인출 또는 감쇠시킨다. 상온보다 높은 온도에서의 제2 또는 급랭 공기가 또한 다이 블록(130)을 통해 제공될 수 있다. 제1 공기 유속은 통상적으로 다이 폭 1 인치당 1 분당 약 1 내지 30 표준 입방 피트(SCFM/인치)이다. 특정 실시양태에

서, 용융취입 공정에서 제1 공기압은 통상적으로 출구 바로 앞쪽의 다이 블록(130)의 일 지점에서 약 2 psig, 3, psig, 5 psig 또는 7 psig의 하한치로부터 약 10 psig, 15 psig, 20 psig 또는 30 psig 범위이다. 제1 공기 온도는 통상적으로 150℃, 200℃ 또는 230℃ 내지 300℃, 320℃ 또는 350℃ 범위이다.

[0069] 수지의 용융 온도(T_m)는 50℃ 내지 300℃ 범위일 수 있다. 다른 실시양태에서, 용융 온도는 50℃ 이상 및 150℃, 200℃, 220℃, 230℃, 250℃, 260℃, 270℃, 280℃, 290℃, 300℃, 310℃ 또는 320℃ 미만이다. 수지는 500 psi(3.4 MPa) 또는 750 psi(5.2 MPa) 또는 1,000 psi(6.9 MPa) 또는 2,000 psi(17.3 MPa) 초과 또는 500 psi(3.5 MPa) 또는 750 psi(5.2 MPa) 내지 1,000 psi(6.9 MPa) 또는 2,000 psi(13.8 MPa) 또는 2,500 psi(17.3 MPa) 범위의 용융 압력에서 섬유로 형성될 수 있다.

[0070] 다이 1 인치당 단위 시간당 유동하는 조성물의 양의 측면에서 표현된, 본원에 기재된 조성물을 사용한 용융취입 직물의 제조를 위한 처리량은 통상적으로 구멍 1개당 1분당 0.1, 0.2, 0.3 또는 0.5 내지 1.0, 1.5, 2.0 또는 3.0 그램(ghm) 범위이다. 이에, 1 인치당 30개의 구멍을 갖는 다이의 경우, 중합체 처리량은 통상적으로 약 0.25, 0.5 또는 1.0 내지 약 4, 8 또는 12 lb/인치/시간(PIH)이다.

[0071] 이러한 고온이 사용될 수 있기 때문에, 노즐에서 배출되는 섬유를 급랭 또는 고화시키기 위해 상당량의 열이 섬유로부터 제거될 것이 원해진다. 도시되지는 않았으나, 저온의 공기 또는 질소 가스를 사용하여 용융취입 섬유의 냉각 및 고화를 촉진할 수 있다. 특히, 섬유 신장 방향에 대한 (수직 또는 소정 각의) 횡류 방향으로 유동하는 냉각 ("제2") 공기가 용융취입 섬유를 급랭시키기 위해 사용될 수 있다. 또한, 추가의 더 냉각된 가압 급랭 공기가 사용될 수 있으며, 이에 따라 섬유의 보다 빠른 냉각 및 고화를 유도할 수 있다. 특정 실시양태에서, 제 2 저온 공기 흐름을 사용하여 섬유를 감쇠시킬 수 있다. 공기 및 어레이 다이 온도, 공기압 및 중합체 공급 속도를 제어함으로써 용융취입 공정 도중에 형성된 섬유의 직경을 조절할 수 있다.

[0072] 도 3 내지 도 8은 본원에 기재된 다층 복합체를 제조하는데 사용될 수 있는 다양한 예시의 용융취입 시스템 또는 배열에 대한 개략도이다. 도 3은 예를 들면 다층 용융취입 복합체(350)를 제조하기 위한 예시의 용융취입 시스템(300)의 개략도를 나타낸다. 용융취입 시스템(300)은 3개 이상의 수직 정렬된 다이(305A, 305B, 305C)를 구비할 수 있다. 각각의 다이(305A, 305B, 305C)는 도 2를 참조하여 앞서 논의 및 기재한 다이(200)와 유사할 수 있다. 임의의 수지 또는 수지의 조합은 임의의 소정 다이(305A, 305B, 305C)를 통해 블로잉될 수 있으며, 여기서 제1 다이(305A)는 제1 표면층 또는 제1 외부층을 제공하며, 제2 다이(305B)는 코어층 또는 중간층을 제공하며, 제3 다이(305C)는 제2 표면층 또는 제2 외부층을 제공한다.

[0073] 용융취입 시스템(300)은 수직 정렬된 2개 이상의 수집면(380A, 380B)을 더 포함할 수 있다. 각각의 수집면(380A, 380B)은 도 1을 참조하여 앞서 도시 및 기재한 수집 드럼(180)과 유사할 수 있다. 수집면(380A, 380B)은 소정의 간극("넙")이 이들 사이에서 정의되도록 서로 인접할 수 있다. 도시한 바와 같이, 각각의 다이(305A, 305B, 305C)로부터의 섬유는 수집면(380A 및/또는 380B)을 향해 수평 이송 및 수집되어 3층의 직물 복합체(350)를 형성한다. 다이(305A, 305B, 305C)는 서로에 대해 독립적으로 이동 가능하다. 다이(305A, 305B, 305C)는 또한 수집면(380A, 380B)에 대해 독립적으로 이동 가능하여 다이와 수집기 간의 거리("DCD")를 변화시킬 수 있다.

[0074] 도 4는 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체(450)를 제조하기 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템(400)에 대한 개략도이다. 용융취입 시스템(400)은 3개 이상의 수평 배열된 다이(405A, 405B, 405C) 및 수평 정렬된 수집면(480A, 480B)을 구비할 수 있다. 각각의 다이(405A, 405B, 405C)는 도 2를 참조하여 앞서 논의 및 기재한 다이(200)와 유사할 수 있다. 각각의 수집면(480A, 480B)은 도 1을 참조하여 앞서 도시 및 기재한 수집 드럼(180)과 유사할 수 있다. 다이(405A, 405B, 405C)는 서로에 대해 독립적으로 이동 가능하다. 다이(405A, 405B, 405C)는 또한 수집면(480A, 480B)에 대해 독립적으로 이동 가능하여 DCD를 변화시킬 수 있다.

[0075] 임의의 수지 또는 수지의 조합은 본원에 기재된 바와 같이 임의의 소정 다이(405A, 405B, 405C)를 통해 수직으로 압출되어 제1 및 제2 표면층이 코어층의 주위에 배치된 다층 복합체를 제공할 수 있다. 도시한 바와 같이, 각각의 다이(405A, 405B, 405C)로부터의 섬유는 수집면(480A 및/또는 480B)을 향해 이송되고 수집면상에서 수집되어 3층의 직물 복합체(450)를 형성한다.

[0076] 도 5는 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체(550)를 제조하기 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템(500)의 개략도이다. 용융취입 시스템(500)은 본원에 기재된 바와 같이 3개 이상의 다이(505A, 505B, 505C)를 구비하고 있으며 제1 및 제2 표면층이 코어층의 주위에 배치된 다층 복합체를 제공할 수 있다. 각각의 다이(505A, 505B, 505C)는 도 2를 참조하여 앞서 논의 및 기재한 다이(200)와 유사할 수 있다. 용융취입 시스템

(500)은 수직으로 정렬된 2개 이상의 수집면(580A, 580B)을 더 포함할 수 있다. 각각의 수집면(580A, 580B)은 도 1을 참조하여 앞서 도시 및 기재한 수집 드럼(180)과 유사할 수 있다.

[0077] 제1 다이(505A) 및 제3 다이(505C)는 서로에 대해 수직으로 정렬되고 수집면(580A, 580B)의 대향면 상에 배치될 수 있다. 제2 다이(505B)는 제1 및 제3 다이(505A, 505C)의 중간에 위치하여 3층의 직물 복합체(550)를 제공할 수 있다.

[0078] 임의의 수지 또는 수지의 조합은 임의의 제시된 다이(505A, 505B, 505C)를 통해 압출되어 다층 복합체(550)를 제공할 수 있다. 다이(505A, 505B, 505C)는 서로에 대해 독립적으로 이동 가능하다. 다이(505A, 505B, 505C)는 또한 수집면(580A, 580B)에 대해 독립적으로 이동 가능하여 DCD를 변화시킬 수 있다.

[0079] 도 6은 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체(650)을 제조하기 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템(600)의 개략도이다. 용융취입 시스템(600)은 3개 이상의 다이(605A, 605B, 605C)를 포함할 수 있다. 각각의 다이(605A, 605B, 605C)는 도 2를 참조하여 앞서 논의 및 기재한 다이(200)와 유사할 수 있다. 용융취입 시스템(600)은 수직으로 정렬된 2개 이상의 수집면(680A, 680B)을 더 포함할 수 있다. 각각의 수집면은 도 1을 참조하여 앞서 도시 및 기재한 수집 드럼(180)과 유사할 수 있다. 도 5의 실시양태와 같이, 제1 다이(605A) 및 제3 다이(605C)는 서로에 대해 수직으로 정렬되고 수집면(680A, 680B)의 대향면상에 배치될 수 있는 반면, 제2 다이(605B)는 제1 및 제3 다이(605A, 605C)의 중간에 배치될 수 있다.

[0080] 제1 표면층(610)은 제1 수집면(680A)을 통해 용융취입 시스템(600)에 도입될 수 있다. 제2 표면층(620) 또한 제2 수집면(680B)을 통해 용융취입 시스템(600)에 도입될 수 있다. 도시한 바와 같이, 수집면(680A, 680B)은 각각 표면층(610, 620)을 제공하며, 여기서 다이(605A, 605B, 605C) 각각으로부터 블로잉된 섬유가 수집된다. 따라서, 결과적인 다층 복합체는 5개 이상의 층을 갖는다.

[0081] 임의의 수지 또는 수지의 조합은 임의의 제시된 다이(605A, 605B, 605C)를 통해 압출될 수 있다. 다이(605A, 605B, 605C)는 서로에 대해 독립적으로 이동 가능하다. 다이(605A, 605B, 605C)는 또한 수집면(180A, 180B)에 대해 독립적으로 이동 가능하고/하거나 표면층(610, 620)은 수집면(180A, 180B)상에 배치된다.

[0082] 도 7은 하나 이상의 실시양태에 따른 또다른 예시의 용융취입 시스템(700)의 개략도를 나타낸다. 용융취입 시스템(700)은 4개 이상의 다이(705A, 705B, 705C, 705D)를 포함할 수 있다. 각각의 다이(705A, 705B, 705C, 705D)는 도 2를 참조하여 앞서 논의 및 기재한 다이(200)와 유사할 수 있다. 용융취입 시스템(700)은 수평으로 정렬된 2개 이상의 수집면(780A, 780B)을 더 포함할 수 있다. 각각의 수집면(780A, 780B)은 도 1을 참조하여 앞서 도시 및 기재한 수집 드럼(180)과 유사할 수 있다.

[0083] 2개 이상의 다이, 예컨대 다이(705A) 및 다이(705D)는 서로에 대해 수평으로 정렬될 수 있으며, 수집면(780A, 780B)의 대향면상에 위치할 수 있다. 그리고, 2개 이상의 다이, 예컨대 다이(705B) 및 다이(705C)는 다이(705A, 705D) 사이에 위치할 수 있다. 다이(705A, 705B, 705C, 705D)는 서로에 대해 독립적으로 이동 가능하다. 다이(705A, 705B, 705C, 705D)는 수집면(180A, 180B)에 대해 독립적으로 이동 가능하여 DCD를 변화시킬 수 있다.

[0084] 임의의 수지 또는 수지의 조합은 임의의 제시된 다이(705A, 705B, 705C, 705D)를 통해 압출되어 다층 복합체(750)를 제공할 수 있다. 도시한 바와 같이, 각각의 다이(705A, 705B, 705C, 705D)로부터의 섬유는 수집면(780A, 780B)을 향해 이송되고 수집면상에서 수집되어 3층의 직물 복합체(750)를 형성한다. 중앙 또는 중간층, 즉 "코어"층은 다이(705B, 705C)로부터 제조된 섬유의 혼합물을 포함할 수 있다. 수지 또는 하나 이상의 첨가제의 추가 층은 다이(705B 및 705C) 사이에 위치한 노즐(706)을 통해 분무되거나 도입될 수 있다.

[0085] 도 8은 하나 이상의 실시양태에 따른 또다른 예시의 용융취입 시스템(800)의 개략도를 나타낸다. 용융취입 시스템(800)은 5개 이상의 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)를 구비할 수 있다. 각각의 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)는 도 2를 참조하여 앞서 논의 및 기재한 다이(200)와 유사할 수 있다. 용융취입 시스템(800)은 2개 이상의 수평으로 배열된 수집면(820A, 820B)을 더 포함할 수 있다. 도시한 바와 같이, 제1 수집면(820A)은 2개의 수평 정렬된 드럼(810A 및 815A)의 주위에 배치되어 이동하는 컨베이어 벨트일 수 있다. 마찬가지로, 제2 수집면(820B)은 2개의 수평으로 정렬된 드럼(810B 및 815B)의 주위에 배치되어 이동하는 컨베이어 벨트일 수 있다. 수집면(820A, 820B)은 소정의 간극("넙")이 이들 사이에서 정의되도록 서로 인접할 수 있다.

[0086] 각각의 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)는 수집면(820A, 820B)의 위에서 수평으로 정렬되거나 다른 공간 배향으로 정렬될 수 있다. 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)는 서로에 대해 독립적으로 이동 가능하다. 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)는 또한 수집면(820A, 820B)에 대해 독립적으로 이동될 수 있다.

- [0087] 수집면(820A, 820B)은 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)로부터 제조된 섬유에 대한 수집면을 제공할 수 있다. 임의의 수지 또는 수지의 조합은 임의의 소정 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)를 통해 압출될 수 있다. 도시한 바와 같이, 각각의 다이(805A, 805B, 805C, 805D, 805E)로부터의 섬유는 수집면(820A 및/또는 820B)을 향해 이동되고 수집면상에서 수집되어 5층의 직물 복합체(850)를 형성한다.
- [0088] 도 9는 기재된 하나 이상의 실시양태에 따른 다층 용융취입 복합체를 제조하기 위한 또다른 예시의 용융취입 시스템(900)의 개략도를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 단일의 수집면(920)이 사용될 수 있으며, 다이(905A, 905B, 905C)는 수집면 주위의 어딘가에 배열될 수 있다.
- [0089] 도 1 내지 도 9를 참조하여 앞서 기재한 임의의 시스템 또는 배열(100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 또는 900) 또는 본원의 그 밖의 실시양태의 경우, 라미네이트는 약한(light) 압력을 적용하는 동안 비가열되거나 가열된 평활한 수집면(들) 또는 비가열되거나 가열된 패턴화된 수집면(들) 또는 이들의 2 이상의 조합 사이의 넘을 통과할 수 있으며, 이때 또다른 신장성 구조체가 상기 라미네이트와 접촉하여 다층 구조를 형성할 수 있다. 본원에 기재된 바와 같은 다층 구조가 형성되면, 특정 실시양태에서, 접착제는 실질적으로 상기 구조에 존재하지 않는데, 이는 접착제가 직물 및/또는 필름의 층을 서로 고정시키는데 사용되지 않는다는 것을 의미한다. 본원에서 사용된 "접착제"는 당업계에 공지된 바와 같이 필름 또는 직물의 2층을 서로 고정시키는데 사용되는 물질이다. 접착 물질의 예로는 폴리올레핀, 폴리비닐 아세테이트, 폴리아미드, 탄화수소 수지, 왁스, 천연 아스팔트, 스티렌 고무 및 이의 블렌드를 들 수 있다. 또한, 기재된 각각의 구조(300, 400, 500, 600, 700 및 800)에서, 최내층("코어층")은 도 3 내지 도 8에 도시한 바와 같이 수집면(들)의 넘에 대해 대칭으로 블로잉될 수 있으며, 비록 도시하지는 않았지만, 기재한 각각의 구조(300, 400, 500, 600, 700 및 800)에서의 최내층("코어층")은 수집면(들)의 넘에 대해 비대칭으로 블로잉 처리될 수 있다.
- [0090] 본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 용융취입 섬유는 연속적이거나 불연속적일 수 있으며, 일반적으로 평균 직경이 0.5 내지 250 미크론, 바람직하게는 200 미크론 미만, 150 미크론 미만, 100 미크론 미만, 75 미크론 미만, 50 미크론 미만, 40 미크론 미만, 30 미크론 미만, 20 미크론 미만, 10 미크론 미만, 5 미크론 미만, 4 미크론 미만, 3 미크론 미만, 2 미크론 미만 또는 1 미크론 미만 범위이다. 특정 실시양태에서, 용융취입 섬유는 평균 직경이 5 또는 6 또는 8 또는 10 내지 20 또는 50 또는 80 또는 100 또는 150 또는 200 또는 250 μm 범위일 수 있으며, 다른 실시양태에서 80 또는 50 또는 40 또는 30 또는 20 또는 10 또는 5 μm 미만이다.
- [0091] 본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 다층 복합체의 각 층의 섬유 직경은 동일하거나 상이할 수 있다. 따라서, 인접 층의 섬유 직경의 비는 동일하거나 달라질 수 있다. 예를 들면, 인접 층의 섬유 직경의 비는 약 0.1:1의 하한치로부터 약 1:200의 상한치 범위일 수 있다. 이러한 비는 또한 약 1:150, 1:100, 1:75, 1:50, 1:25, 1:10, 1:5 또는 1:2 범위일 수 있다.
- [0092] 본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체의 임의의 소정 층에서의 섬유의 1% 이상은 함께 연결되거나 결합될 수 있다. 더욱 바람직하게는, 다층 구조체의 임의의 소정 층에서의 섬유의 2%, 5%, 10%, 15%, 20% 또는 25% 이상이 함께 연결되거나 결합될 수 있다. 함께 연결되거나 결합된 섬유의 양은 약 1%, 5% 또는 10%의 하한치 내지 약 25%, 35% 또는 45%의 상한치 범위일 수 있다.
- [0093] *본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체의 임의의 하나 이상의 층의 섬유는 층 사이의 뚜렷한 경계 인터페이스 없이 임의의 하나 이상의 인접 층의 섬유와 어느 정도의 융합, 용융, 동반(entainment) 또는 기계적 인터로킹을 나타내거나 이를 보유할 수 있다.
- [0094] 본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체의 하나 이상의 층은 100% 신장 후 초기 길이의 80% 이상, 200% 신장 후 초기 길이의 70% 이상으로 복원될 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체는 100% 신장 후 초기 길이의 80% 이상 및 200% 신장 후 초기 길이의 70% 이상으로 복원될 수 있다.
- [0095] *본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 샘플을 초기 길이의 100%로 신장시킨 후 해제시 다층 구조체의 하나 이상의 층의 50% 신장력은 약 1.3×10^{-3} lbf/in/gsm이다.

- [0096] *본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체의 히드로헤드(hydrohead)는 약 0.05 mbar/gsm 이상이다. 히드로헤드는 0.1 mbar/gsm, 0.2 mbar/gsm, 0.3 mbar/gsm, 0.4 mbar/gsm 또는 0.5 mbar/gsm 초과인 것이 바람직하다. 히드로헤드는 또한 약 0.1 mbar/gsm, 0.2 mbar/gsm 또는 0.3 mbar/gsm의 하한치 내지 약 0.7 mbar/gsm, 0.8 mbar/gsm 또는 0.9 mbar/gsm의 상한치 범위일 수 있다.
- [0097] 본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체의 임의의 하나 이상의 층의 공기 투과율은 약 $0.02 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 이상이다. 하나 이상의 실시양태에서, 다층 구조체의 공기 투과율은 약 $0.02 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 이상이다. 공기 투과율은 또한 약 $0.02 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$, $0.05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 또는 $1.0 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 의 하한치 내지 약 $2.0 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$, $3.0 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 또는 $5.0 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ 의 상한치 범위일 수 있다.
- [0098] 본원의 상기 또는 그밖의 하나 이상의 실시양태에서, 직물은 기본 중량이 10 또는 20 또는 30 내지 50 또는 80 또는 100 또는 150 g/m² 범위일 수 있다. 이러한 직물은 또한 최대 신장율이 200% 또는 300% 또는 500% 또는 1,000% 초과인 것을 특징으로 할 수 있다. 이러한 방식으로, 3개 이상의 용융취입 층을 갖는 다층 구조("MMM")가 형성될 수 있다. 다른 다층 용융취입 구조체는 예컨대 M_xQ , QM_xQ , M_x , QM_x , Q_xS , $M_xA_yM_y$, $QM_xA_yM_yQ$, QM_xQM_yS , QM_xQM_y , M_xQM_yQ , QQM_xQ 이며, 여기서 x는 3 이상이고, y는 0 내지 100이다. 예를 들면, x는 3 내지 100, 3 내지 50, 3 내지 25 또는 3 내지 10일 수 있고; x는 또한 약 3, 4 또는 5의 하한치 내지 약 6, 10 또는 15의 상한치 범위일 수 있으며; x는 또한 약 1, 2, 3, 4 또는 5의 하한치 내지 약 6, 7, 8, 10 또는 15의 상한치 범위일 수 있다. "M"은 용융취입 직물 층을 나타내고(여기서 구조에서의 각각의 "M"은 동일하거나 상이할 수 있음); "Q"는 스펀본드, 스펀레이스, 직물 또는 필름을 나타내며 (여기서 구조에서의 각각의 "S"는 동일하거나 상이할 수 있음); "A"는 1종 이상의 첨가제를 나타낸다. 이러한 용융취입 섬유를 또다른 직물에 접촉시킬 필요가 있는 경우, 제2 냉각 기류가 감소되고/되거나 가열되어 일부의 용융 품질 및 이들이 접합시 형성된 탄성 용융취입 섬유를 직물에 접합시키는 능력을 유지할 수 있다.
- [0099] 다층 구조는 또한 멜트스핀 직물의 2개 이상의 층을 포함하는 멜트스핀 라미네이트인 "동일 공정계 라미네이트" 또는 "ISL"을 포함할 수 있으며, 여기서 서로에 대해 인접한 층은 서로 동일 공정계 얹힘 처리되어 층 사이에 혼합 섬유의 계면 영역을 규정한다. "동일 공정계 얹힘"은 인접 층의 섬유가 서로의 주위에서 권취되고/되거나 인접 층으로부터의 섬유를 통해 1회 이상 통과하여 적어도 인접 직물층의 일 가장자리를 따라 서로 맞물려짐을 의미한다. 멜트스핀 ISL을 제조하는 직물층은 동일하거나 상이할 수 있는데, 이는 동일하거나 상이한 화학적 및/또는 물리적 특성을 가질 수 있음을 의미한다. 특정 실시양태에서는, 다양한 층들이 (a) 직물의 기본 중량이 동일하지 않고, (b) 직물을 구성하는 섬유의 평균 직경이 동일하지 않으며, (c) 직물의 조성이 동일하지 않으며, (d) 인접 직물에서 단위 면적당 섬유의 수 밀도가 동일하지 않으며, (e) 섬유의 단면 형상이 동일하지 않으며, (f) 개개의 섬유 구조가 동일하지 않으며(2성분 대 단일성분) 또는 (g) 이들 차이점 중 하나 이상의 임의의 조합을 특징으로 한다. 멜트스핀 ISL을 구성하는 층은 또한 층이 쉽게 갈라지는 것을 방지하는 정도로 얹히게 되는 것을 특징으로 할 수 있다. 특정 실시양태에서, 인접 층은 박리 강도가 10 또는 20 또는 30 또는 40 또는 50 그램을 초과하거나 또는 다른 실시양태에서는 1 또는 2 또는 5 또는 10 내지 50 또는 60 또는 80 또는 100 또는 120 또는 150 또는 200 그램 범위이다. 본원에서 언급된 박리 강도는 기본적으로 ASTM D2724.13에 따라 측정되었다. 이러한 과정은 라미네이트된 직물의 z-방향 강도(접합 강도)를 측정하도록 의도되었다. 직물의 구성층 사이의 결합 효율은 직물을 박리시키는데 필요한 힘을 측정하여 결정되었다. 박리는 결합 메카니즘의 실패로 인한 라미네이트된 직물의 접의 분리로서 정의된다. 박리 강도는 명시된 조건하에서 직물의 구성층을 분리하는데 필요한 인장력이다. 이러한 과정에서, 6 인치 x 2 인치 시편(기계 방향으로 6 인치)의 접을 시편의 길이를 따라 약 2 인치의 거리에 대해 수동으로 분리시켰다. 이후, 한 층을 게이지 길이가 1 인치인 인장 시험기의 각각의 조(jaw)에 고정시키고, 직물의 구성층을 완전히 분리하는데 필요한 최대 힘(즉, 피크 부하)을 측정하였다.
- [0100] ISL은 또한 2종 이상의 상이한 섬유의 혼합물 또는 섬유와 미립자의 혼합물로 제조된 복합 물질을 포함할 수 있다. 멜트스핀 필라멘트 및 섬유 및 다른 물질, 예를 들면 목재 펄프, 스테이플 섬유 및 미립자, 예를 들면 초흡수성 물질로 통상적으로 지칭되는 히드로콜로이드(히드로겔) 미립자의 친밀한 얹힘 혼합이 본원에서 참고적으로 인용되는 미국 특허 제4,100,324호에 개시된 바와 같이 랜덤 분산된 용융취입 섬유 및 다른 물질의 응집성 웹을 형성하기 위한 수집 장치상에서 용융취입 섬유의 수집 이전에 실시되도록 멜트스핀 섬유가 운반되는 가스 스트림으로 섬유 및/또는 미립자를 첨가함으로써 상기 혼합물이 형성될 수 있다. 부직 웹이 섬유의 부직 웹인 경우, 섬유는 섬유간(interfiber) 결합에 의해 연결되어 응집성 웹 구조체를 형성할 수 있다. 섬유간 결합은 개개의 용융취입 섬유 사이의 스펀본딩 공정에서의 열 접합 또는 얹힘에 의해 이루어질 수 있다. 섬유 얹힘은 용융방사

공정에 의해 이루어지지만, 예를 들어 수압식 얹힘 또는 니들펀칭과 같은 공정에 의해 이루어지거나 증가될 수 있다. 대안으로 및/또는 추가로 결합체는 소정의 결합을 증가시키는데 사용될 수 있다. 특정의 원하는 실시양태에서는, 이들 방법 어느 것도 얹힘을 증가시키는데 사용되지 않는다. ISL에 관한 추가의 세부사항 및 이의 제조 방법은 본원에서 참고로 인용되는 미국 특허 출원 제12/566,410호에서 확인할 수 있다.

[0101] 다층 구조체의 형성에서, 폴리올레핀 중합체는 형성되는 용융취입 직물의 아래 또는 전면에서 통과되는 신장성 직물, 예컨대 스펀레이스 직물 상으로 용융취입될 수 있다. 2개 또는 3개 층 구조를 형성하기 위해 직물(들)을 접촉시킬 때 섬유가 용융물 또는 부분 용융물에 여전히 존재하도록 용융 온도 및 방사구와 통과되는 신장성 직물 사이의 거리를 조절한다. 이후, 코팅된 직물(들)은 이에 접촉된 용융되거나 부분 용융된 탄성 용융취입 섬유/직물을 가진다.

[0102] 이후, 다층 구조는 기계적으로 신장되어 복합체의 탄성 성능을 조절할 수 있다. 특정 이론에 구속되는 것은 아니지만, 초기 신장은 복합체에서 엘라스토머 성분의 구조 및/또는 잠재적으로는 층 사이에 및/또는 내부에서 섬유 사이의 계면 결합을 변형시키는 것으로 여겨진다. 초기 신장은 변형 도중 엘라스토머에 의해 흡수되는 에너지의 척도인 히스테리시스 곡선을 감소시킬 수 있다. 이상적인 엘라스토머는 히스테리시스를 갖지 않거나 다른 방식을 취하며, 엘라스토머에 투입되거나 또는 엘라스토머에 저장된 모든 에너지는 엘라스토머를 초기 크기 및 형상으로 복귀시 되돌려지게 된다. 이상적인 탄성 거동을 나타내는 엘라스토머는 거의 없으며 이러한 탄성 라미네이트는 더더욱 거의 없다. 전부는 아니지만 대부분은 일정 수준의 히스테리시스를 나타낸다. 초기 부하 및 해제 사이클은 통상적으로 히스테리시스 곡선을 감소시키는데, 이는 물질 또는 라미네이트가 보다 효율적인 엘라스토머임을 의미한다. 엘라스토머 및 엘라스토머 복합체의 기계적 신장은 변형시 피크 부하의 감소, 잠재적으로 개선된 영구 변형(permanent set), 수축력 그리고 외부층/외부면의 미감 조절과 같은 기타의 이로운 효과를 가질 수 있다.

[0103] 복합체를 기계 방향(MD) 및 폭 방향(CD) 모두에서 기계적으로 신장시키는 다수의 다양한 방법이 존재한다. 인터메쉬 블레이드 또는 디스크에 기초한 장치는 유닛이 직렬로 배치될 경우 MD 또는 CD 각각 또는 모두에서 직물을 충분 신장시키는데 효과적이다. 용어 충분 신장은 직물이 충분 방식으로 그의 전체 폭 또는 길이에 걸쳐 연신된다는 사실로부터 기인한다. 직물이 신장되는 충분 또는 거리는 인접하는 디스크 또는 블레이드의 이격 및 두 세트의 디스크 또는 블레이드 사이의 상호침투의 거리에 의해 결정된다. 개별 디스크보다 홈이 있는 롤러를 사용하는 이러한 및 유사 기술의 예는 미국 특허 제4,223,059호, 제4,251,585호, 제4,285,100호 및 제4,368,565호에서 확인할 수 있다. 더 좁은 웹/필름이 효과적으로 신장되도록 하거나 신장 양을 증가시키거나 웹을 가로지른 신장의 양을 변화시키도록 하는 이러한 기본적인 기법에 대한 추가의 개선은 미국 특허 제5,143,679호, 제5,156,793호 및 제5,167,897호에서 확인할 수 있다.

[0104] 다른 기법은 MD 신장에 더 우수하게 적합한 웹을 신장시키는데 이용 가능하다. 이러한 목적으로 닢 롤을 사용한 예는 미국 특허 제7,320,948호에 기재되어 있으며, 여기서 상이한 속도로 주행하는 2개의 닢 롤 세트는 직물 및 라미네이트가 MD로 신장되도록 할 수 있다.

[0105] 섬유

[0106] 섬유는 단성분 섬유일 수 있다. 섬유는 또한 2종 이상의 중합체가 별도의 압출기로부터 압출되고, 함께 용융취입 또는 방사되어 하나의 섬유를 형성하는 공정으로부터 형성된 다성분 섬유일 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 다성분 섬유에 사용되는 중합체는 동일하거나 실질적으로 동일하다. 하나 이상의 실시양태에서, 다성분 섬유에 사용된 중합체는 서로 상이하다. 다성분 섬유의 구조는 예를 들면 외피/코어 배열, 사이드-바이-사이드 배열, 파이 배열, 아일랜드-인-더-씨 배열 또는 이의 변형일 수 있다. 섬유는 또한 연신되어 배향을 통해 기계적 성질을 향상시킨 후, 결정융점(crystalline melting point)보다 낮은 고온에서 어닐링되어 수축을 감소시키고 고온에서의 치수 안정성을 개선시킬 수 있다.

[0107] 개별 직물 또는 층을 예를 들어 도 6과 같은 공정으로 풀고, 예를 들어 라미네이트를 위한 표면층으로 사용하는 특정 실시양태에서, 이들 직물은 스펀본딩된 직물, 스테이플 섬유에 존재하는 것과 같은 연속 섬유이거나 카디드 직물에 존재하는 것과 같은 불연속 섬유일 수 있다. 스테이플 섬유의 길이 및 직경은 섬유 보강된 조성의 원하는 인성 및 강성에 따라 달라질 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 섬유는 1/4 인치의 길이 또는 1/8 인치(0.3175 cm) 또는 1/6 인치(0.423 cm)의 하한치 및 1 인치(2.54 cm) 또는 1.5 인치(3.81 cm) 또는 5 인치(12.70 cm)의 상한치 범위의 길이를 갖는다. 하나 이상의 실시양태에서, 섬유의 직경은 0.1 미크론의 하한치 및 100 미크론의 상한치의 범위이다. 직경은 또한 0.1 미크론, 0.5 미크론 또는 1.0 미크론의 하한치 내지 약 5 미크론, 10 미크론 또는 15 미크론의 상한치 범위일 수 있다. 적절한 범위는 또한 0.1 내지 8 미크론, 0.2 내지 7

미크론, 0.3 내지 6 미크론, 0.1 내지 5 미크론; 및 0.1 내지 3 미크론을 포함한다.

- [0108] 특정 실시양태에서, 본원에 기재된 용융취입 직물(또는 다층 구조체)의 기계적 성질은 신장 또는 배향 공정에 의해 향상될 수 있다. 어닐링은 CD 또는 MD 중 어느 하나 또는 모두에서 기계적 배향과 조합될 수 있다. 원한다면, 기계적 배향은 신장력의 부재하에서 이완되도록 하기 전 단시간 동안 직물의 일시적인 강압 신장에 의해 실시될 수 있다. 용융취입 공정에서는, 레이다운(laydown) 또는 방사 공정 단독으로 인해 부여된 MD로의 섬유 일정 정도의 배향이 존재할 수 있다. 그러나, 특정 실시양태에서, 추가의 기계적 배향 또는 신장은 필요하지 않다. 이에, 특정 실시양태에서, 본원에 기재된 용융취입 직물은 낮은 정도의 배향을 갖거나 배향이 없다. 기타의 실시양태에서, 배향은 CD에서는 부여되지만 MD에서는 부여되지 않는다. 이에, 특정 실시양태에서, 용융취입 직물은 MD 신장이 20 또는 50 또는 80 또는 100% 미만이고, CD 신장율은 100 또는 200 또는 300% 초과이다. 다른 방식으로 언급하자면, 용융취입 직물은 파단시 CD/MD 신장 비가 0.1 또는 0.5 내지 2 또는 3 또는 5 또는 7 또는 10 범위이다.
- [0109] 일 실시양태에서, 탄성 섬유 및 직물의 형성은 기계적 배향이 있거나 없는 어닐링 단계를 포함한다. 어닐링은 또한 탄성 섬유로부터 직물의 제조 후 실시될 수 있다. 특정 실시양태에서, 탄성 용융취입 섬유 또는 직물은 50 °C 또는 60 °C 내지 130 °C 또는 160 °C 범위의 온도에서 어닐링된다. 직물의 열적 어닐링은 1 초 내지 1 분, 바람직하게는 1 내지 10 초의 시간 동안 상기 범위의 온도에서 직물을 유지함으로써 수행된다. 어닐링 시간 및 온도는 임의의 특정 공중합체 또는 공중합체 조성을 위해 조절될 수 있다. 또다른 실시양태에서, 용융취입 직물은 낮은 장력하에서 캘린더링 동안 가열된 롤에 의해 단일 공정으로 어닐링될 수 있다. 다른 실시양태에서, 용융취입 직물은 후제조 가공을 거의 내지는 전혀 필요로 하지 않는다.
- [0110] 특정 실시양태에서, 형성되는 다층 구조체는 다층 구조체를 수류얽힘(hydroentangling) 장치에 통과시켜 추가 가공되며, 이에 따라 탄성 섬유를 서로에 대해 고속 수류와 함께 인터로킹 및 얽힘 처리함으로써 이러한 탄성 섬유의 웹을 서로 또는 다른 인접 직물층으로 추가 결합시킨다. 수류얽힘은 당업계에 공지되어 있으며, 문헌 [참조: A.M. Seyam et al., "An Examination of the Hydroentangling Process Variables," in *INT'L NONWOVEN J.* 25-33 (Spring 2005)]에 상세하게 기재되어 있다.
- [0111] 앞서 언급한 바와 같이, 섬유는 연속(장섬유) 또는 불연속(단섬유)일 수 있다. 장섬유는 직경에 대한 길이 종횡비가 60 초과, 바람직하게는 200 내지 500이며; 단섬유는 직경에 대한 길이 종횡비가 60 미만, 바람직하게는 20 내지 60이다. 용융취입 직물의 제공인치당 섬유의 수(섬유 밀도)는 바람직하게는 20 섬유/in², 40 섬유/in² 또는 50 섬유/in²의 하한치 내지 100 섬유/in², 250 섬유/in² 또는 500 섬유/in²의 상한치 범위이다. 또한, 적합한 범위는 25 섬유/in² 내지 400 섬유/in²; 50 섬유/in² 내지 300 섬유/in²; 60 섬유/in² 내지 200 섬유/in²; 20 섬유/in² 내지 80 섬유/in²; 및 30 섬유/in² 내지 70 섬유/in²를 포함한다.
- [0112] 특정 실시양태에서, 다층 구조는 가공되어 구속을 형성할 수 있다. 구속은 다층 구조에서 기저귀 또는 성인용 실금 의복과 같은 최종 물품을 형성하기 위한 가공을 지원하는 "비탄성 구역"(또는 "데드존")의 형태를 취할 수 있다. 층의 하나 이상의 부분은 이축 탄성 라미네이트의 CD에 평행하고, 이축 탄성 라미네이트의 MD에 평행하거나 일부 배향에서는 이들 사이에 존재하는 불연속(discrete) 구역 내에서 서로에 대해 융합된다. 비탄성 구역은 길이가 직물의 일 가장자리로부터 다른 가장자리까지 연속 또는 불연속적이고, 예를 들어 폭이 1 또는 2 또는 3 또는 5 또는 10 mm 이상이 되도록 하는 치수를 가질 수 있다. 비탄성 구역은 임의의 형상을 취할 수 있다.
- [0113] 특정 실시양태에서, 구속된 다층 라미네이트의 하나 이상 또는 모든 층은 서로에 대해 접촉되지는 않지만, 서로에 대해 단지 인접한다. 다른 실시양태에서, 구속된 다층 라미네이트의 2개 이상의 층 또는 모든 층은 서로 접촉된다. "구속 수단"은 하나 이상의 비탄성 구역을 만들기 위해 한 층의 적어도 일부분을 다른 층으로 융합시킬 수 있는 임의의 장치, 물질 또는 공정이다. "융합" 공정은 더 이상 "탄성"이 아닌 구속된 다층 라미네이트상의 일 영역을 만들어내며, 하나의 인접 층을 탄성 층(들)에 융합시키거나 모든 층을 실질적으로(90% 이상) 융합시키고, 구속된 다층 라미네이트의 전체 두께(모든 층)를 통해 모든 층을 융합시키는 것을 포함할 수 있다. 특정 실시양태에서, 불연속 구역을 융합시키면 멜트스핀 탄성 직물의 초기 탄성에 비해 40% 또는 50% 또는 60% 또는 70% 또는 80% 또는 90% 또는 98% 이상 덜 탄성인 탄성도를 갖는 구역을 생성한다.
- [0114] 융합은 층을 가열하여 2개 이상의 층 사이의 접착을 형성하거나 2 이상의 층을 수류얽힘 처리하는 바와 같은 임의의 수단 또는 초음파 수단, 전자 수단 또는 층들을 서로 접촉시키기 위한 다른 적절한 수단에 의해 달성될 수 있다. 이는 임의의 적절한 수단, 예컨대 캘린더링, 접착제, 음파 에너지, 극초단파 에너지 또는 기타 전자기

에너지 또는 당업계에 공지된 다른 공정에 의해 실시될 수 있다. 접착제가 융합에 사용될 수 있으나, 특정 실시양태에서 접착제의 적용은 융합 단계에서 배제된다. 접착제의 예는 낮은 중량 평균 분자량(<80,000 g/mol)의 폴리에틸렌, 폴리비닐 아세테이트 폴리아미드, 탄화수소 수지, 천연 아스팔트, 스티렌 고무, 폴리이소프렌 및 이의 블렌드를 포함하는 것들을 들 수 있다.

[0115] "비탄성"으로서 융합 단계에 의해 생성된 "비탄성 구역"이라 함은 "탄성"인 물질에 대해 앞서 정의된 것보다 탄성이 더 적다는 것을 의미한다. 비탄성 구역은 목적하는 최종 용도, 예컨대 기저귀 또는 성인용 실금 의복에 적합한 임의의 "불연속(discrete)" 형상 또는 형태를 취할 수 있다. 예를 들면, 비탄성 구역은 길이가 폭의 2배 또는 3배 이상인 긴 라인 또는 블록 형태를 취할 수 있다. 일부 실시양태에서 비탄성 구역은 불규칙 형상 또는 비선형 형상, 예컨대 원형, 원호, 또는 이러한 특징을 포함하는 형상의 영역을 규정한다.

[0116] 특정 실시양태에서, 융합은 이축 탄성 부직 라미네이트를 캘린더링 처리하여 멜트스핀 탄성 직물의 적어도 일부분을 용융시키고 1종 이상의 탄성 직물을 1종 이상의 신장성 직물로의 융합을 이루는 것을 포함한다. 특정 실시양태에서, 융합 단계는 용기된 가열된 구역 패턴을 갖는 캘린더에 의해 실시된다. 특정 실시양태에서, 융합은 라미네이트에서 엠보싱 처리된 패턴을 추가로 도입한다. 융합 및 엠보싱 단계는 임의로 가열되는 인터메쉬 롤이 있는 캘린더에 의해 실시될 수 있다. 또한, 융합 및 엠보싱 단계는 진공 차등하에 주행하는 패턴화된 인터메쉬 진공 드럼 또는 다른 적절한 수단에 의해 실시될 수 있다.

[0117] 특정 실시양태에서, 융합은 탄성도가 구속된 다층 라미네이트의 CD, 구속된 다층 라미네이트의 MD 또는 이들 사이 및/또는 이의 조합에서의 일부 정도로 유지되도록 실시된다. 예를 들면 융합은 구속된 다층 라미네이트가 CD 방향 또는 CD 방향으로부터 45° 또는 CD 방향으로부터 20° 또는 90° 내지 20° 또는 45° 범위 등에서만 탄성이 되도록 할 수 있다. 또한, 구속된 다층 라미네이트에서의 탄성은 CD 및 MD 탄성도 모두가 감소되지만 완전 제거되지는 않도록 할 수 있다. 특정 실시양태에서, 결합된 직물 층의 적어도 일부분은 이축 탄성 라미네이트의 CD에 대해 평행하고, 이축 탄성 라미네이트의 MD에 대해 평행하거나 이들 사이의 일부 배향에 있는 불연속 구역에서 융합된다.

[0118] 특정 실시양태에서, 라미네이트는 CD 폭 및 라미네이트의 CD에 수직으로 주행하는 비탄성 구역을 가지며, 비탄성 구역은 라미네이트의 CD 폭의 2 또는 5 또는 10 또는 20% 이상의 CD 폭을 갖는다. 다른 실시양태에서, 라미네이트는 CD 폭 및 라미네이트의 MD에 대해 수직으로 주행하는 비탄성 구역을 가지며, 비탄성 구역은 라미네이트의 CD 폭의 2 또는 5 또는 10 또는 20% 이상인 MD 폭을 갖는다. 구속된 라미네이트 및 이들을 구속시키는 방법에 대한 추가의 기제는 본원에서 참고로 인용되는 미국 출원 제12/566,434호에서 확인가능하다.

[0119] 특정의 층 블렌드

[0120] 하나 이상의 바람직한 실시양태에서, 다층 복합체의 하나 이상의 층은 에틸렌 및 C₄-C₁₀ α-올레핀(프로필렌계 중합체) 및 C₃-C₁₀ α-올레핀(에틸렌계 중합체)으로부터 선택된 공단량체 유도 단위 (중합체 중량의)의 0(즉, 단독중합체) 또는 0.1 중량% 또는 1 중량% 또는 2 중량% 또는 5 중량% 내지 10 중량% 또는 15 중량% 또는 20 중량% 또는 45 중량%를 포함하는 1종 이상의 프로필렌계 또는 에틸렌계 단독중합체 또는 랜덤, 블록 또는 그라프트 공중합체를 포함한다. 다층 복합체의 하나 이상의 층은 직물 층/조성물 중량의 약 50 중량% 내지 99 중량%; 또는 60 중량% 내지 95 중량%; 또는 50 중량% 내지 90 중량%; 또는 55 중량% 내지 85 중량% 범위의 1종 이상의 폴리프로필렌을 포함하는 것이 바람직하다. 하나 이상의 실시양태에서, 다층 복합체의 하나 이상의 층은 1종 이상의 폴리프로필렌을 주성분으로 한다.

[0121] 하나 이상의 실시양태에서, 코어층은 1종 이상의 프로필렌-α-올레핀 공중합체 수지 및 1종 이상의 폴리프로필렌 수지의 블렌드를 포함한다. 예를 들면, 바람직한 블렌드는 50 중량%의 1종 이상의 프로필렌-α-올레핀 공중합체 수지 및 50 중량%의 1종 이상의 폴리프로필렌 수지를 포함한다. 블렌드 층의 프로필렌-α-올레핀 공중합체 수지의 양은 약 20 중량%, 30 중량% 또는 40 중량%의 하한치 내지 약 60 중량%, 70 중량% 또는 90 중량%의 상한치 범위일 수 있다. 블렌드층의 폴리프로필렌 수지의 양은 약 1 중량%, 5 중량% 또는 10 중량%의 하한치 내지 약 20 중량%, 30 중량% 또는 45 중량%의 상한치 범위일 수 있다.

[0122] 하나 이상의 바람직한 실시양태에서, 하나 이상의 표면층은 폴리프로필렌 및 50 중량% 미만의 1종 이상의 블렌드 성분의 블렌드를 포함한다. 블렌드 성분은 1종 이상의 충격 공중합체, 1종 이상의 랜덤 공중합체(RCP), 1종 이상의 폴리에틸렌, M_w가 20,000 g/mol 미만인 1종 이상의 폴리에틸렌, M_w가 20,000 g/mol 미만인 1종 이상의 폴리프로필렌, 1종 이상의 폴리알파올레핀 또는 이의 임의의 조합(들)일 수 있다. 블렌드 성분(폴리프로필렌 아님)의 양은 약 0.5 중량%, 1 중량% 또는 5 중량%의 하한치 내지 약 30 중량%, 40 중량% 또는 50 중량%의 상한치

범위의 양으로 존재할 수 있다. 예를 들면, 블렌드 성분의 양은 약 1 중량% 내지 49 중량%; 또는 약 5 중량% 내지 45 중량%; 또는 약 5 중량% 내지 40 중량%; 또는 약 5 중량% 내지 25 중량%일 수 있다.

[0123] 표면층 수지 또는 블렌드의 MFR(ASTM D1238, 230°C, 2.16 kg)은 바람직하게는 2,000 dg/min(g/10 min) 미만, 더욱 바람직하게는 1,500 dg/min 이하, 1,200 dg/min 이하, 900 dg/min 이하, 600 dg/min 이하, 300 dg/min 이하, 200 dg/min 이하, 150 dg/min 이하, 100 dg/min 이하 또는 90 dg/min 이하이다. 특정 실시양태에서, 신장성 수지 또는 블렌드의 MFR은 약 50 dg/min, 75 dg/min 또는 80 dg/min의 하한치 내지 약 250 dg/min, 500 dg/min 또는 1,000 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 표면층 수지 또는 블렌드의 MFR은 또한 약 20 dg/min, 30 dg/min 또는 40 dg/min의 하한치 내지 약 90 dg/min, 120 dg/min 또는 150 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 표면층 수지 또는 블렌드의 MFR은 또한 약 20 dg/min, 35 dg/min 또는 45 dg/min의 하한치 내지 약 65 dg/min, 80 dg/min 또는 95 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 표면층 수지 또는 블렌드의 MFR은 추가로 약 0.1 dg/min, 0.5 dg/min, 1 dg/min 또는 5 dg/min의 하한치 내지 약 30 dg/min, 40 dg/min, 70 dg/min 또는 90 dg/min의 상한치 범위일 수 있다.

[0124] 표면층 수지 또는 블렌드의 중량 평균 분자량(M_w)은 바람직하게는 500,000, 400,000, 300,000 또는 250,000 미만이다. 예를 들면, 표면층 수지 또는 블렌드의 M_w 는 약 50,000 내지 약 200,000 범위일 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 표면층 수지 또는 블렌드의 M_w 는 약 50,000, 80,000 또는 100,000의 하한치 내지 약 155,000, 170,000 또는 190,000의 상한치 범위일 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 표면층 수지 또는 블렌드의 M_w 는 약 80,000 내지 약 200,000, 100,000 내지 약 175,000 또는 140,000 내지 약 180,000 범위일 수 있다.

[0125] 코어층 수지 또는 블렌드의 MFR(ASTM D1238, 230°C, 2.16 kg)은 바람직하게는 2,000 dg/min(g/10 min) 미만, 더욱 바람직하게는 1,500 dg/min 이하, 1,200 dg/min 이하, 900 dg/min 이하, 600 dg/min 이하, 300 dg/min 이하, 200 dg/min 이하, 150 dg/min 이하, 100 dg/min 이하 또는 90 dg/min 이하이다. 특정 실시양태에서, 코어층 수지 또는 블렌드의 MRF은 약 50 dg/min, 75 dg/min 또는 80 dg/min의 하한치 내지 약 250 dg/min, 500 dg/min 또는 1,000 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 코어층 수지 또는 블렌드의 MRF은 또한 약 20 dg/min, 30 dg/min 또는 40 dg/min의 하한치 내지 약 90 dg/min, 120 dg/min 또는 150 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 코어층 수지 또는 블렌드의 MRF은 또한 약 25 dg/min, 35 dg/min 또는 45 dg/min의 하한치 내지 약 75 dg/min, 85 dg/min 또는 95 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 코어층 수지 또는 블렌드의 MRF은 약 0.1 dg/min, 0.5 dg/min, 1 dg/min 또는 5 dg/min의 하한치 내지 약 30 dg/min, 40 dg/min, 70 dg/min 또는 90 dg/min의 상한치 범위일 수 있다. 하나 이상의 특정 실시양태에서, 코어층 수지 또는 블렌드의 MRF은 약 2 dg/min 내지 약 90 dg/min; 약 2 dg/min 내지 약 20 dg/min; 약 3 dg/min 내지 약 90 dg/min; 또는 약 3 dg/min 내지 약 20 dg/min 범위일 수 있다.

[0126] 코어층 수지 또는 블렌드의 중량 평균 분자량(M_w)은 바람직하게는 500,000, 400,000, 300,000 또는 250,000 미만이다. 예를 들면, 코어층 수지 또는 블렌드의 M_w 는 약 50,000 내지 약 290,000 범위일 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 코어층 수지 또는 블렌드의 M_w 는 약 50,000, 65,000 또는 80,000의 하한치 내지 약 130,000, 190,000 또는 290,000의 상한치 범위일 수 있다. 하나 이상의 실시양태에서, 코어층 수지 또는 블렌드의 M_w 는 약 80,000 내지 약 285,000; 80,000 내지 약 240,000; 또는 80,000 내지 약 140,000 범위일 수 있다.

[0127] 다층 구조체의 탄성도를 특징화하는 일 방법은 하기의 반복(cyclic) 시험 과정에 따라 히스테리시스 곡선을 측정하는 것이다. 일반적으로, 부직물의 샘플을 인스트론 코포레이션(Instron Corporation)에서 시판되는 인스트론(Instron) 1130 기기를 사용하여 1회 이상 신장시킨다. 달리 언급이 없는 한, 히스테리시스 곡선을 생성하기 위해 본원에서 사용한 시험 파라미터는 하기와 같다: 샘플 폭 1 인치, 샘플 길이 3 인치, 게이지 길이, 즉, 클램프 사이의 거리 1 인치, 크로스헤드 속도, 즉 연신력을 가하는 상부 클램프의 속도 10 in/min. 본원에서 사용된 "제1 사이클" 및 "제2 사이클"은 개개 샘플이 신장되는 횟수를 의미한다.

[0128] 샘플은 우선 부직물 샘플을 명시된 샘플 크기로 절단하여 시험되었다. 각각의 시험 샘플을 우선 크로스헤드/상부 클램프에 부착시킨 후, 하부 클램프에 부착시켜 샘플을 인스트론 1130 기기에 적재한다. 클램프 사이의 거리는 명시된 게이지 길이이다. 샘플에는 사전 장력은 인가되지 않았다.

[0129] 이후, 샘플을 크로스헤드 속도, 즉 신장 속도 10 in/min을 사용하여 샘플 길이에 의해 측정된 소정의 변형률(strain), 예를 들면 100% 또는 200%로 신장시켰다. 이후, 샘플은 동일한 크로스헤드 속도에서 임의의 중단 시

간없이 0의 부하로 복귀된다. 신장 및 수축 동안의 변형률의 함수로서 샘플상에 가해지는 힘을 기록한다.

- [0130] 샘플을 추가 특징화를 위해 기기로부터 제거하거나, 추가의 사이클 데이터, 예를 들면 제2 사이클 데이터가 요구될 경우 1회 이상 신장시킨다. 제2 사이클 히스테리시스 곡선은 제1 사이클에서 이미 시험한 샘플을 다시 장착하여 얻어진다. 달리 구체적으로 기록하지 않는 한 샘플은 동일한 게이지 길이를 사용하여 실장된다. 제1 사이클에 대해 상술한 동일한 과정이 제2 사이클에 사용된다.
- [0131] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 영구 변형(permanent set)은 명시된 변형률의 백분율로서 표현된 명시된 변형률로부터 수축후 샘플에 잔존하는 변형률의 양이다. 수축후 0의 부하에서 샘플에 잔존하는 신장(수축 곡선의 x-축 절편으로 결정됨)은 샘플이 해당 사이클동안 신장되는 최대 신장으로 나뉘진다.
- [0132] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 50%에서의 수축력은 제시된 신장으로 연신시키고, 샘플이 해당 신장의 1/2로 수축된 후 샘플에 대해 가해지는 힘이다.
- [0133] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 피크 부하(lb/in)는 신장 동안 샘플상에 가해지는 힘(파운드)의 최대 부하를 샘플의 폭(인치)으로 나눈 값이다.
- [0134] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 피크 힘 MD(N)은 기계 방향(MD)으로 신장 도중 샘플상에 가해지는 최대 힘(뉴톤)이다.
- [0135] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 피크 힘 CD(N)은 폭 방향(CD)으로 신장 도중 샘플상에 가해지는 최대 힘(뉴톤)이다.
- [0136] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 파단시 신장 MD(%)은 기계 방향으로의 신장후 파단시점에 측정된 샘플의 길이 증가를 초기 게이지 길이로 나눈 값(%)이다.
- [0137] 본원에서 달리 언급이 없는 한, 파단시 신장 CD(%)은 폭 방향으로의 신장후 파단시점에 측정된 샘플의 길이 증가를 초기 게이지 길이로 나눈 값(%)이다.
- [0138] **물품**
- [0139] 다층 구조는 하기의 성질 또는 특성: 흡수성, 발수성, 탄성, 연신, 부드러움, 내구성, 난연성, 세척성, 완충성, 여과성, 세균 차단성 및 멸균성 중 임의의 하나 이상을 필요로 하는 적용예에 특히 유용하다. 예시의 적용예 및 용도로는 위생, 의약, 필터 및 지오택스타일 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0140] 예를 들면, 다층 구조는 유아용 기저귀, 여성용 생리대, 성인용 실금 제품, 개인 위생 와이프(wipes), 붕대, 상처 드레싱, 공기 필터, 액체 필터, 가정용 와이프, 샵 타월(shop towel), 배터리 격리판, 진공 청소기 먼지봉투, 화장용 패드, 식품 포장재, 의복, 의류, 의료용 의복 및 1회용 속옷을 제조하는데 사용될 수 있다. 특히 적합한 용도로는 유아용 기저귀, 풀업(pull-up), 배변훈련 팬티(training pant), 성인용 실금 팬티 및 기저귀, 붕대 및 기타 1회 사용 또는 1회용 품목에서의 클로저 시스템을 들 수 있다.
- [0141] 통상의 여과 용도로는 가솔린, 오일 및 공기 필터; 물, 커피 및 티 백; 액체 카트리지 및 백 필터; 진공 백; 및 알레르겐 멤브레인을 들 수 있다. 예시의 지오택스타일 및 이의 용도는 토양 안정화제 및 도로 바닥밀판, 기초 공사 안정화제, 사방(erosion control), 운하 건설, 배수 설비, 지오택스타일(membrane) 보호, 서리 방지, 농업용 뿌리덮개(mulch), 연못 및 운하 물 차단체 및 배수 타일용 모래 침투 차단체를 들 수 있다.
- [0142] 본원에서 제공된 다층 구조의 추가의 물품 및 용도의 예로는 카페트 백킹, 해양 세일(sail) 라미네이트, 테이블 커버 라미네이트, 단연사 매트, 기계 자수 백킹/안정장치, 포장재, 절연체, 베개, 쿠션 및 실내장식품 패딩, 쉼트 또는 깃털이불에서의 솜, 소비 및 우편 봉투, 방수모뎀 아니라, 텐트 및 운송(원목, 강철) 포장을 들 수 있다.
- [0143] 모든 물품은 다층 구조로부터 형성될 수 있거나 다층 구조는 개개의 섹션 또는 이의 일부를 형성할 수 있다. 예를 들면, 유아용 기저귀에서 다층 구조는 백 시트, 윙 및/또는 탭(tab)의 적어도 일부를 형성할 수 있다.
- [0144] 다른 실시양태는 하기를 추가로 포함할 수 있다:
- [0145] 1. 제1 물질을 용융취입하여 제1 용융취입 층을 형성하는 단계;
- [0146] 제2 물질을 용융취입하여 제2 용융취입 층을 형성하는 단계; 및
- [0147] 제3 물질을 용융취입하여 제3 용융취입 층을 형성하는 단계

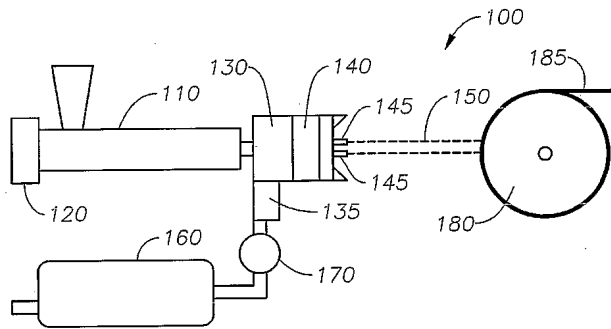
- [0148] 를 포함하는 다층 용융취입 복합체의 형성 방법으로서, 각각의 물질은 동일하거나 상이하고, 각각의 물질은 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 약 2,000 dg/min 이하인 1종 이상의 수지를 포함하며, 상기 제1, 제2 및 제3 물질 중 하나 이상은 ASTM D412에 의해 측정된 100% 변형 후 복원율이 70% 이상인 엘라스토머를 포함하는 것인 형성 방법.
- [0149] 2. 항목 1에 있어서, 각각의 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 형성 방법.
- [0150] 3. 항목 1 또는 2에 있어서, 각각의 용융취입 층은 기본 중량이 10 g/m² 내지 150 g/m² 범위인 것인 형성 방법.
- [0151] 4. 항목 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위이고; 상기 제2 용융취입 층은 기본 중량이 15 g/m² 내지 150 g/m² 범위이며; 상기 제3 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 형성 방법.
- [0152] 5. 항목 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 엘라스토머는 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌-α-올레핀 공중합체인 것인 형성 방법.
- [0153] 6. 항목 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌-α-올레핀 공중합체를 5 중량% 이상 포함하는 것인 형성 방법.
- [0154] 7. 항목 1 내지 6 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌-α-올레핀 공중합체를 10 중량% 이상 포함하는 것인 형성 방법.
- [0155] 8. 항목 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 상기 다층 복합체를 기계 방향(MD), 폭 방향(CD) 또는 MD 및 CD 방향 모두로 기계적으로 신장시키는 단계를 추가로 포함하는 형성 방법.
- [0156] 9. 항목 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층의 용융 온도는 약 325℃ 이하인 것인 형성 방법.
- [0157] 10. 항목 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 및 제3 용융취입 층은 호모폴리프로필렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 또는 이의 블렌드를 포함하는 것인 형성 방법.
- [0158] 11. 항목 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 각각의 물질은 MFR(ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃)이 25 dg/min 미만인 것인 형성 방법.
- [0159] 12. 항목 1 내지 11 중 어느 하나에 있어서, 각각의 물질은 MFR(ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃)이 50 dg/min 미만인 것인 형성 방법.
- [0160] 13. 항목 1 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 다층 복합체의 총 중량의 10 중량% 이상인 것인 형성 방법.
- [0161] 14. 항목 1 내지 13 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 제1 및 제3 용융취입 층 사이에 배치되는 것인 형성 방법.
- [0162] 15. 항목 1 내지 14 중 어느 하나에 있어서, 각각의 물질은 이동면상에서 용융취입되는 것인 형성 방법.
- [0163] 16. ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 약 50% 내지 약 250%인 1종 이상의 수지를 포함하는 제1 용융취입 층;
- [0164] ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 200% 이상인 1종 이상의 수지를 포함하는 제2 용융취입 층; 및
- [0165] ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 약 50% 내지 약 250%인 1종 이상의 수지를 포함하는 제3 용융취입 층
- [0166] 을 포함하는 다층 용융취입 복합체로서,
- [0167] 각각의 수지는 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 약 2,000 dg/min 이하이고, 상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층 중 하나 이상은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌-α-올레핀 공중합체를 포함하는 것인 용융취입 복합체.
- [0168] 17. 항목 16에 있어서, 각각의 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 용융취입 복합체.
- [0169] 18. 항목 16 또는 17에 있어서, 각각의 용융취입 층은 기본 중량이 10 g/m² 내지 150 g/m² 범위인 것인 용융취입 복합체.

- [0170] 19. 항목 16 내지 18 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위이고; 상기 제2 용융취입 층은 기본 중량이 15 g/m² 내지 150 g/m² 범위이며; 상기 제3 용융취입 층은 기본 중량이 5 g/m² 내지 300 g/m² 범위인 것인 용융취입 복합체.
- [0171] 20. 항목 16 내지 19 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 10 중량% 이상 포함하는 것인 용융취입 복합체.
- [0172] 21. 항목 16 내지 20 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 및 제3 용융취입 층은 각각 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 5 중량% 이상 포함하는 것인 용융취입 복합체.
- [0173] 22. 항목 16 내지 21 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 및 제3 용융취입 층은 각각 5 중량% 이상의 폴리프로필렌을 포함하는 것인 용융취입 복합체.
- [0174] 23. 항목 16 내지 22 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층의 용융 온도는 약 325℃ 이하인 것인 용융취입 복합체.
- [0175] 24. 항목 16 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 및 제3 용융취입 층은 호모폴리프로필렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 또는 이의 블렌드를 포함하는 것인 용융취입 복합체.
- [0176] 25. 항목 16 내지 24 중 어느 하나에 있어서, 각각의 수지는 MFR(ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃)이 25 dg/min 미만인 것인 용융취입 복합체.
- [0177] 26. 항목 16 내지 25 중 어느 하나에 있어서, 각각의 수지는 MFR(ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃)이 50 dg/min 미만인 것인 용융취입 복합체.
- [0178] 27. 항목 16 내지 26 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 다층 복합체의 총 중량의 10 중량% 이상인 것인 용융취입 복합체.
- [0179] 28. 항목 16 내지 27 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 용융취입 층은 상기 제1 및 제3 용융취입 층 사이에 배치되는 것인 용융취입 복합체.
- [0180] 29. ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 약 50% 내지 약 250%인 1종 이상의 수지를 포함하는 제1 용융취입 층;
- [0181] ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 200% 이상인 1종 이상의 수지를 포함하는 제2 용융취입 층; 및
- [0182] ASTM D412에 따라 측정된 최대 신장율(UE)이 약 50% 내지 약 250%인 1종 이상의 수지를 포함하는 제3 용융취입 층
- [0183] 을 가지는 다층 용융취입 복합체를 하나 이상의 구성요소로서 도입한 제조 물품으로서,
- [0184] 각각의 수지는 ASTM D1238, 2.16 kg, 230℃에 의해 측정된 MFR이 약 2,000 dg/min 이하이고, 상기 제1, 제2 및 제3 용융취입 층 중 하나 이상은 용해열이 75 J/g 이하인 프로필렌- α -올레핀 공중합체를 포함하는 것인 물품.
- [0185] 30. 항목 29에 있어서, 상기 물품은 의복인 것인 물품
- [0186] 31. 항목 29 또는 30에 있어서, 상기 물품은 유아용 또는 성인용 실금 기저귀, 배변훈련 팬티(training pant) 또는 풀업(pull-up) 또는 펌케어(femcare) 제품인 것인 물품.
- [0187] 32. 항목 29 내지 31 중 어느 하나에 있어서, 상기 물품은 필터인 것인 물품.
- [0188] 특정 실시양태 및 특징은 수치 상한 세트 및 수치 하한 세트를 사용하여 설명하였다. 달리 언급이 없는 한, 임의의 하한치 내지 임의의 상한치의 범위를 고려하는 것으로 이해하여야 한다. 특정 하한치, 상한치 및 범위는 하기의 하나 이상의 청구항에 제시되어 있다. 모든 수치는 "약" 또는 "대략"의 제시된 값이며, 이는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자가 예상할 수 있는 실험 오차 및 편차를 고려한다.
- [0189] 다양한 용어가 상기에서 정의되고 있다. 청구항에 사용된 용어가 앞서 정의되어 있지 않을 경우, 당업자는 하나 이상의 발행된 공보 또는 허여된 특허에서 반영되는 바와 같은 가장 넓은 정의를 부여하여야 한다. 게다가, 본원에서 인용된 모든 특허, 시험 과정 및 다른 문헌은 그 개시내용이 본원과 모순되지 않는 정도로 그리고 그러한 인용이 허용되는 모든 경우에 있어서 전체적으로 참고로 인용된다.
- [0190] 상기 본 발명의 실시양태에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 그리고 추가의 실시양태는 하기의 특허청구범위의

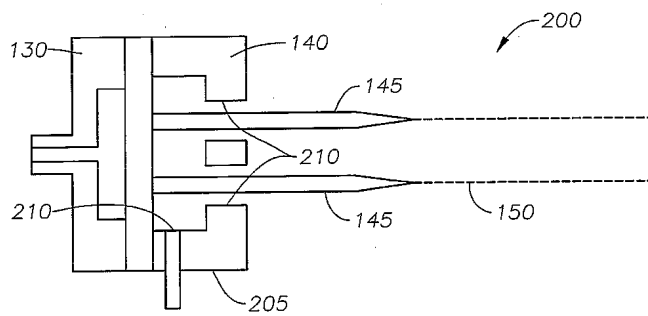
기본적인 범위로부터 벗어남이 없이 안출될 수 있으며, 이의 범위는 하기의 특허청구범위에 의해 결정된다.

도면

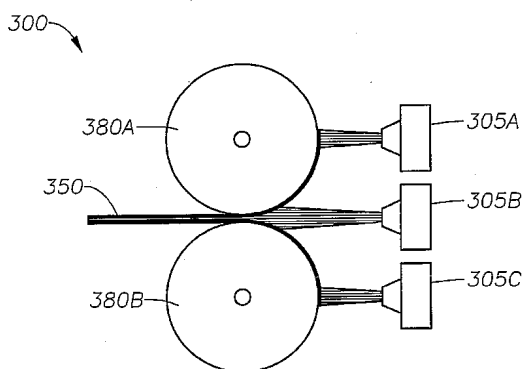
도면1



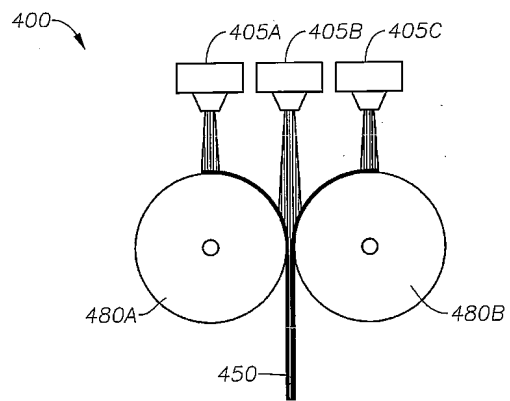
도면2



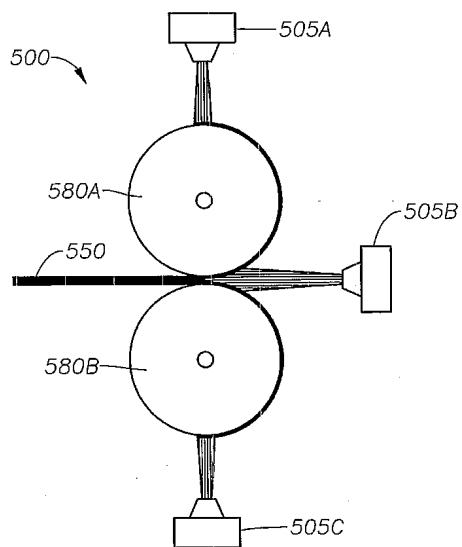
도면3



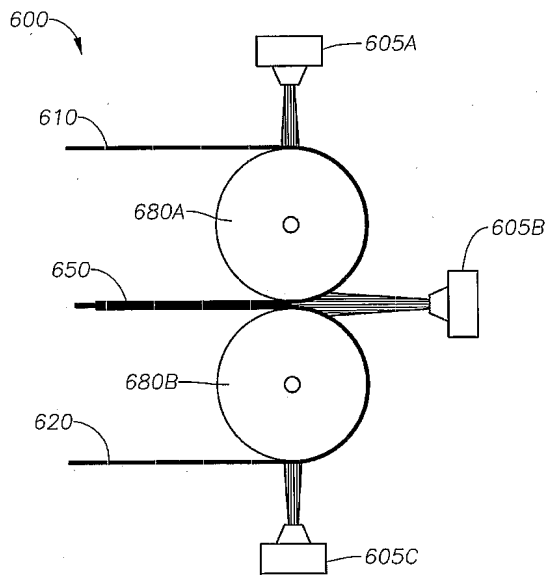
도면4



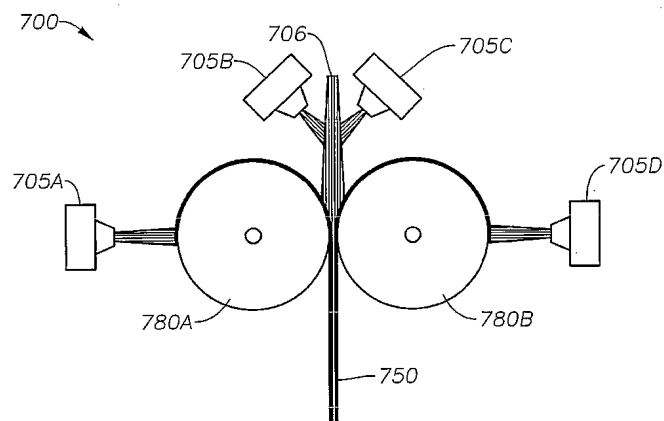
도면5



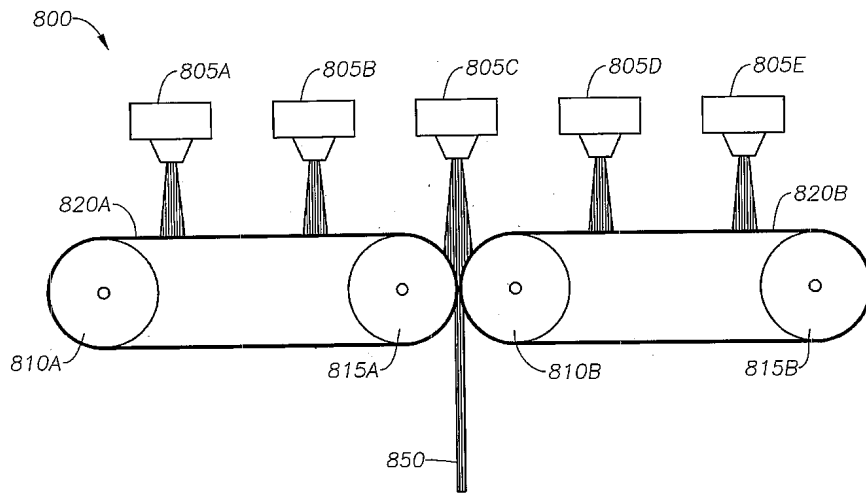
도면6



도면7



도면8



도면9

