



등록특허 10-2230470



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월23일
(11) 등록번호 10-2230470
(24) 등록일자 2021년03월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D04H 1/4291 (2012.01) *A61F 13/51* (2006.01)
D04H 1/4374 (2012.01) *D04H 3/007* (2012.01)

(52) CPC특허분류
D04H 1/4291 (2013.01)
A61F 13/51 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7015666
(22) 출원일자(국제) 2014년 11월 18일
 심사청구일자 2019년 10월 21일
(85) 번역문제출일자 2016년 06월 13일
(65) 공개번호 10-2016-0086896
(43) 공개일자 2016년 07월 20일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2014/066133
(87) 국제공개번호 WO 2015/075631
 국제공개일자 2015년 05월 28일

(30) 우선권주장
61/906,535 2013년11월20일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현
W02012105567 A1*

(뒷면에 계속)
전체 첫구함 수 : 총 22 학

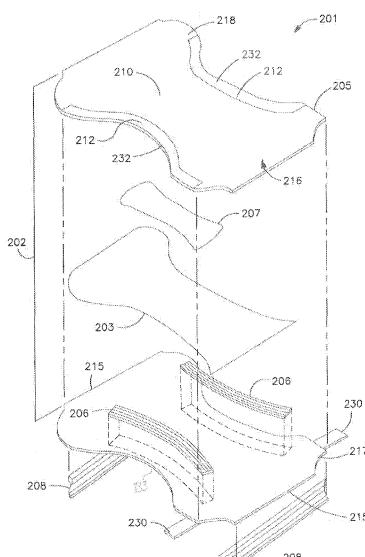
심사관 : 이해인

(54) 발명의 명칭 유연성 및 내구성을 구비한 부직포 복합체

(57) 요약

제2 부직포 웹에 인접하게 위치한 제1 부직포 웹을 함유하는 부직포 복합체가 제공된다. 제1 부직포 웹은 제1 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유하고, 제2 부직포 웹은 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유한다. 제1 폴리올레핀 조성물은 에틸렌 중합체를 함유하며, 이는 제1 부직포 웹의 표면에 부드러운 느낌을 제공할 수 있다. 마찬가지로 제2 폴리올레핀 조성물은 강성 프로필렌 중합체를 함유하며, 이는 제2 부직포 웹에 양호한 강도와 연성을 제공할 수 있다. 또한 제2 폴리올레핀 조성물은 연성 프로필렌 중합체 및 지방산 유도체를 함유한다.

대 표 도 - 도 1



(52) CPC특허분류

D04H 1/4374 (2013.01)

D04H 3/007 (2013.01)

D10B 2509/026 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090014302 A*

US4644045 A

US4778460 A

US04644045 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유하는 제1 부직포 웹; 및

상기 제1 부직포 웹에 인접하게 위치하되, 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유하는 제2 부직포 웹을 포함하고, 여기서 상기 제1 폴리올레핀 조성물은 적어도 하나의 에틸렌 중합체를 함유하고, 여기서 상기 제2 폴리올레핀 조성물은 적어도 하나의 강성 프로필렌 중합체, 적어도 하나의 연성 프로필렌 중합체, 및 적어도 하나의 지방산 유도체를 함유하는, 부직포 복합체로서,

상기 부직포 복합체는, ASTM 표준 D-5034에 따라 결정된 바와 같이, 2,000 그램중 이상의 기계 방향(“MD”) 피크 하중 및/또는 1,200 그램중 이상의 교차-기계 방향(“CD”) 피크 하중을 나타내는, 부직포 복합체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 폴리올레핀 조성물은 50°C 내지 145°C의 용융 온도를 갖는, 부직포 복합체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 에틸렌 중합체는 선형 저밀도 폴리에틸렌인, 부직포 복합체.

청구항 4

제1항에 있어서, ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 상기 강성 프로필렌 중합체는 800 내지 4,000MPa의 탄성 계수를 갖는, 부직포 복합체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 강성 프로필렌 중합체는 프로필렌의 동일배열 단독중합체인, 부직포 복합체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 강성 프로필렌 중합체는 상기 제2 폴리올레핀 조성물의 80중량% 내지 99.5중량%를 구성하는, 부직포 복합체.

청구항 7

제1항에 있어서, ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 상기 강성 프로필렌 중합체의 탄성 계수 대 상기 연성 프로필렌 중합체의 탄성 계수의 비는, 1 내지 50인, 부직포 복합체.

청구항 8

제7항에 있어서, ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 상기 연성 프로필렌 중합체의 탄성 계수는 1 내지 500MPa인, 부직포 복합체.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 연성 프로필렌 중합체는 40°C 내지 120°C의 용융 온도를 갖는, 부직포 복합체.

청구항 10

제1항에 있어서, ASTM D-3417에 따라 시차주사 열량측정법을 이용하여 결정된 바와 같이, 상기 연성 프로필렌 중합체는 1% 내지 35%의 결정화도를 갖는, 부직포 복합체.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 연성 프로필렌 중합체는 프로필렌의 메탈로센-촉매된 단독중합체인, 부직포 복합체.

청구항 12

제1항에 있어서, ASTM D-3417에 따라 시차주사 열량측정법을 이용하여 결정된 바와 같이, 상기 제2 폴리올레핀 조성물의 흡열 피크의 절반 높이에서의 폭은 5°C 이상인, 부직포 복합체.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 연성 프로필렌 중합체는 상기 제2 폴리올레핀 조성물의 0.1중량% 내지 15중량%을 구성하고, 그리고/또는 상기 지방산 유도체는 상기 제2 폴리올레핀 조성물의 0.001중량% 내지 5중량%을 구성하는, 부직포 복합체.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 제2 폴리올레핀 조성물 내의 상기 연성 프로필렌 중합체 대 상기 지방산 유도체의 중량비는 2 내지 60인, 부직포 복합체.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 지방산 유도체는 에루카미드, 올레아미드, 또는 그들의 조합 같은 지방산 아미드인, 부직포 복합체.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제2 폴리올레핀 조성물은 프로필렌/α-올레핀 공중합체를 더 포함하는, 부직포 복합체.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 제1 부직포 웹, 상기 제2 부직포 웹, 또는 양쪽 모두가 스펀본드 웹인, 부직포 복합체.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 제1 부직포 웹은 상기 복합체의 20중량% 내지 80중량%를 구성하고, 상기 제2 부직포 웹은 상기 복합체의 20중량% 내지 80중량%를 구성하는, 부직포 복합체.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 복합체는 200gf 이하의 컵 크러쉬 하중 및/또는 0.885 이하의 기계 방향으로의 마찰 계수를 나타내는, 부직포 복합체.

청구항 20

제1항의 부직포 복합체, 및 부직포 웹, 필름, 또는 그들의 조합인 추가 층을 포함하는 다층 적층체.

청구항 21

배면시트와 상면시트 사이에 위치한 흡수성 코어를 포함하는 흡수 용품으로, 여기서 상기 배면시트, 상면시트, 또는 양쪽 모두가 제1항의 부직포 복합체를 포함하는, 흡수 용품.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 부직포 복합체는, ASTM 표준 D-5034에 따라 결정된 바와 같이, 20% 이상의 기계 방향(“MD”) 피크 신장을 및/또는 35% 이상의 교차-기계 방향(“CD”) 피크 신장을 나타내는, 부직포 복합체.

발명의 설명**기술 분야****관련 출원**

[0001] 본 출원은, 미국 가특허출원 제61/906,535호(2013년 11월 20일 출원)에 대한 우선권을 주장하고, 상기 출원은 본원에 그것의 전체 내용이 참조로 포함된다.

[0003] 본 발명은 유연성 및 내구성을 구비한 부직포 복합체에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 부직포 웹 또는 직물은 일회용 기저귀 및 다른 개인 위생 제품과 같은 다양한 제품에서 사용하기에 바람직하다. 예를 들면, 일회용 기저귀에서는, 부드러우면서도 강한 부직포 성분을 갖는 것이 매우 바람직하다. 예를 들면, 배면시트는 흔히 선형 저밀도 폴리에틸렌으로부터 이루어진 통기성 필름에 적층된 폴리프로필렌 부직포 웹으로부터 형성된다. 그러나, 종래의 배면시트가 가지는 문제점들 중 하나는 이들이 일반적으로 부드러운 천과 같은 느낌이 부족하다는 것이다. 예를 들면, 폴리프로필렌 부직포 웹은 그 성질이 비교적 강성(rigid)일 수 있고 그 표면 상에서 거친 느낌을 갖는다. 이러한 이유 때문에, 기계적인 후처리를 통해 부직포 웹의 유연성을 개선하기 위한 다양한 시도가 이루어져 왔다. 예를 들면, 시도되어 온 한 가지 기술은 부직포 웹에서의 열 접합 정도를 감소시키는 것(예를 들어, 접합 부위의 크기 또는 그들 간의 거리를 감소시키는 것)을 포함한다. 그러나, 불행하게도, 이는 마모의 정도가 증가되는 것으로 이어질 수 있다(폐지 또는 보풀). 내마모성이 보풀과 관련이 있기 때문에, 공지된 부직포 웹 생성 방법은 일반적으로 부직포 웹의 보풀과 유연성 특성 간에 상충 관계를 초래한다.

[0005] 이와 같이, 현재 내구성(예를 들어, 내마모성) 또는 강도의 상당한 감소 없이 부드럽고 천과 같은 느낌을 나타낼 수 있는 부직포 웹 물질에 대한 필요성이 존재하고 있다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부직포 복합체는, 제1 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유하는 제1 부직포 웹 및 이 제1 부직포 웹에 인접하게 위치하며 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유하는 제2 부직포 웹을 포함한다. 제1 폴리올레핀 조성물은 적어도 하나의 에틸렌 중합체를 함유하고, 제2 폴리올레핀 조성물은 적어도 하나의 강성 프로필렌 중합체, 적어도 하나의 연성(ductile) 프로필렌 중합체, 및 적어도 하나의 지방산 유도체를 함유한다.

[0007] 본 발명의 다른 특징들과 측면들은 이하에서 더욱 상세히 설명한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 통상의 기술자를 위한 본 발명의 최상의 모드를 포함한 본 발명의 모든 가능한 개시 내용을, 첨부 도면이 참조되는 명세서의 나머지 부분에서 더욱 구체적으로 기재한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 형성될 수도 있는 흡수 용품의 사시도이다.

본원에서의 참조 문자의 반복 사용은 본 발명의 동일 또는 유사한 특징부 또는 요소를 표현하고자 하는 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

정의

[0010] 본원에서 사용되는 것과 같이, 용어 “섬유”는 중합체를 다이와 같은 성형 오리피스를 통과시킴으로써 형성될 수도 있는 신장된 압출물을 말한다. 달리 언급되지 않는 한, 용어 “섬유”는 유한한 길이를 가지는 불연속적인 섬유(예, 스테이플 섬유) 및 실질적으로 연속적인 필라멘트를 포함한다. 실질적으로 필라멘트는 예를 들면 그것의 직경보다 훨씬 더 큰 길이, 예컨대 약 15,000 대 1보다 큰, 특정한 경우에는 약 50,000 대 1의 길이 대 직경 비율(“종횡비”)을 가질 수 있다.

[0011] 본원에서 사용되는 것과 같이, 용어 “부직포 웹”은 일반적으로 편물 직물에서와 같은 식별가능한 방식이 아니라 사이사이에 끼워진 섬유들의 구조를 가지는 웹을 말한다. 적절한 부직포 웹의 예로는 멜트블로운 웹, 스펀본드 웹, 본디드 카디드 웹, 에어레이드 웹, 코폼 웹, 수력 엉김 웹, 기타 등등을 포함하지만, 이들에만 한정되지 않는다.

[0012] 본원에서 사용되는 것과 같이, 용어 “스펀본드 웹”은 일반적으로 다수의 미세한, 대개는 원형의 방적 돌기(spinnerette)의 모세관들로부터 용융된 열가소성 물질을 압출한 후 압출된 섬유들의 직경이 예를 들어 추출성 연신 및/또는 기타 공지되어 있는 스펀본딩 기구에 의해 급격히 감소됨으로써 형성된 실질적으로 연속적인 필라멘트를 함유하는 부직포 웹을 말한다. 스펀본드 웹의 제조는 미국 특허 제4,340,563호(Appel 등), 제3,692,618호(Dorschner 등), 제3,802,817호(Matsuki 등), 제3,338,992호(Kinney), 제3,341,394호(Kinney), 제

3,502,763호(Hartmann), 제3,502,538호(Levy), 제3,542,615호(Dobo 등) 및 제5,382,400호(Pike 등)에서 기술되고 예시된다.

[0013] 본원에서 사용된 것과 같이, 용어 “멜트블로운” 웹 또는 대향면은 일반적으로 용융된 열가소성 물질이 용융 섬유로서 다수의 미세한, 대개는 원형의 다이 모세관을 통해 압출되어 용융된 열가소성 물질의 섬유를 감쇄시켜서 그것의 직경을 감소시키는 수렴하는 고속 가스(예컨대 공기)로 압출되는 공정에 의해 형성된 섬유를 함유하는 부직포 웹을 말한다. 그런 다음 멜트블로운 섬유는 고속 가스 스트림에 의해 운반되고 수집 표면 위에 쌓여서 무작위 분산된 멜트블로운 섬유 웹이 형성된다. 이러한 공정은, 예를 들어 Butin 등에 의한 미국 특허 제3,849,241호에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

[0014] 이하, 하나 이상의 예가 후술되어 있는 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 각각의 예는 본 발명을 한정하는 것이 아니라, 설명을 위해서 제공된다. 실제로, 본 발명의 사상이나 범위로부터 벗어나지 않고 본 발명에 있어서 다양한 수정과 변형을 행할 수 있다는 점은 통상의 기술자에게 자명할 것이다. 예를 들어, 하나의 실시예에 일부로서 예시하거나 설명하는 특징들을 다른 하나의 실시예에 사용하여 추가적인 실시예를 얻을 수 있다. 따라서, 본 발명은 이러한 수정과 변경을 커버하려는 것이다.

[0015] 일반적으로, 본 발명은 제2 부직포 웹에 인접하게 위치한 제1 부직포 웹을 함유하는 부직포 복합체에 관한 것이다. 제1 부직포 웹은 제1 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유하고, 제2 부직포 웹은 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성된 복수의 섬유를 함유한다. 제1 폴리올레핀 조성물은, 제1 부직포 웹의 표면에 부드러운 느낌을 제공할 수 있는, 비교적 낮은 용융 온도 및 탄성 계수를 갖는 에틸렌 중합체를 함유한다. 마찬가지로 제2 폴리올레핀 조성물은, 제2 부직포 웹에 양호한 강도 및 내구성을 제공할 수 있는, 비교적 높은 용융 온도 및 탄성 계수를 갖는 강성 프로필렌 중합체를 함유한다. 에틸렌 중합체 및 강성 프로필렌 중합체의 매우 다른 용융 온도 때문에, 복합체의 다른 부직포 웹 층들 간에 양호한 접합을 달성하는 것이 비교적 어렵다. 또한, 강성 프로필렌 중합체는 비교적 뺏뻣한 느낌을 갖는데, 이는 이상적이지 않다. 그러나, 이러한 강성의 고용접 중합체를 함유함에도 불구하고, 본 발명자들은 놀랍게도 제2 폴리올레핀 조성물 내의 소정 성분의 사용을 통해, 제2 부직포 웹이 제1 부직포 웹에 양호하게 접합되는 것을 달성할 수 있을 뿐만 아니라, 부드럽고 연한 느낌을 가질 수 있음을 발견하였다.

[0016] 보다 구체적으로, 제2 폴리올레핀 조성물은 연성 프로필렌 중합체 및 강성 프로필렌 중합체와 조합되는 지방산 유도체를 함유한다. 다른 것들 중에서, 연성 프로필렌 중합체는 강성(stiffness)을 감소시킬 수 있고, 또한 제2 폴리올레핀 조성물이 용융하기 시작하는 온도대를 낮힐 수 있어, 제1 폴리올레핀 조성물의 온도대에 더욱 가깝게 근사하는 온도에서 조성물들이 더욱 용이하게 함께 접합되게 한다. 마찬가지로, 지방상 유도체는 조성물의 유연성을 상당히 개선할 수 있다. 이를 성분 각각의 중량비를 소정의 범위 이내로 선택적으로 제어함으로써, 본 발명자들은 조성물의 유연성, 연성, 및 접착 특성 모두가 결과적인 웹의 내구성 및 강도에 상당한 악영향을 미치지 않으면서 극적으로 개선될 수 있음을 발견하였다. 예를 들면, 연성 중합체 대 지방산 유도체의 중량비는 통상적으로 약 2 내지 약 60, 일부 실시예에서는 약 10 내지 약 50, 일부 실시예에서는 약 15 내지 약 40, 일부 실시예에서는 약 20 내지 약 30의 범위이다.

[0017] 본 발명의 다양한 실시예를 이제 보다 상세하게 설명하기로 한다.

I. 제1 폴리올레핀 조성물

[0018] 전술한 바와 같이, 제1 폴리올레핀 조성물은 에틸렌 중합체를 포함한다. 에틸렌 중합체는 일반적으로 제1 폴리올레핀 조성물의 약 80중량% 이상, 일부 실시예들에서는 약 90중량% 이상, 일부 실시예들에서는 약 92중량% 내지 100중량%의 중합체 함량을 구성한다. 물론, 이러한 중합체의 실제량은 조성물 내의 임의의 선택적 첨가제의 존재에 따라 달라질 수도 있다. 이러한 첨가제의 예로는, 예를 들어 충전제, 안료, 산화 방지제, 안정화제 (예, 용융 안정화제, 광 안정화제, 열 안정화제 등), 계면활성제, 유동 촉진제, 고체 용매, 가소제, 미립자, 결합제, 접착 부여제, 점도 조정제 등을 포함할 수도 있다. 사용시, 첨가제는 통상적으로 제1 폴리올레핀 조성물의 약 0.001중량% 내지 약 10중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.01중량% 내지 약 8중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.1중량% 내지 약 5중량%를 구성한다. 마찬가지로, 에틸렌 중합체는 제1 폴리올레핀 조성물의 약 90중량% 내지 약 99.999중량%, 일부 실시예들에서는 약 92중량% 내지 약 99.99중량%, 일부 실시예들에서는 약 95중량% 내지 약 99.9중량%를 구성할 수도 있다.

[0019] 전술한 바와 같이, 일반적으로 사용되는 에틸렌 중합체는 상대적으로 낮은 용융 온도 및 탄성 계수를 가지는데,

이는 생성된 부직포 웹에 비교적 부드럽고 연성 느낌을 제공할 수 있다. 예를 들어, ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 에틸렌 중합체는 약 50°C 내지 약 145°C, 일부 실시예들에서는 약 75°C 내지 약 140°C, 일부 실시예들에서는 약 100°C 내지 약 135°C의 용융 온도를 가질 수 있고, 약 50 내지 약 700MPa, 일부 실시예들에서는 약 75 내지 약 600MPa, 일부 실시예들에서는 약 100 내지 약 500MPa의 탄성 계수를 가질 수도 있다. 전체 제1 폴리올레핀 조성물의 용융 온도는 마찬가지로 약 50°C 내지 약 145°C, 일부 실시예들에서는 약 75°C 내지 약 140°C, 일부 실시예들에서는 약 100°C 내지 약 135°C의 범위일 수도 있다. 또한 ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 조성물의 탄성 계수는 약 50 내지 약 700MPa, 일부 실시예들에서는 약 75 내지 약 600MPa, 일부 실시예들에서는 약 100 내지 약 500MPa의 범위일 수도 있다. ASTM D1238-13 (또는 ISO 1133)에 따라 결정된 바와 같이, 2160g의 하중 및 190C에서 결정되는 바, 에틸렌 중합체는 또한 약 1 내지 약 100그램/10분, 일부 실시예들에서는 약 5 내지 약 50그램/10분, 일부 실시예들에서는 약 10 내지 약 40그램/10분의 용융 흐름 지수를 가질 수도 있다.

[0022]

임의의 다양한 에틸렌 중합체가 일반적으로 본 발명에서 사용될 수도 있다. 일 실시예에서, 예를 들어, 에틸렌 중합체는 에틸렌과 α -올레핀, 예컨대 C_3-C_{20} α -올레핀 또는 C_3-C_{12} α -올레핀의 공중합체일 수도 있다. 적절한 α -올레핀은 선형이거나 분지형(예를 들어, 하나 이상의 C_1-C_3 알킬 분지, 또는 하나의 아릴기)일 수도 있다. 특정한 예로는, 1-부텐; 3-메틸-1-부텐; 3,3-디메틸-1-부텐; 1-펜텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 1-펜텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 1-헥센; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 1-헵텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 1-옥텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 1-노넨; 에틸, 메틸, 또는 디메틸-치환된 1-데센; 1-도데센; 및 스티렌이 있다. 특히 바람직한 α -올레핀 공단량체는 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐이다. 그런 공중합체의 에틸렌 함량은 약 60 몰% 내지 약 99 몰%, 일부 실시예에서는 약 80 몰% 내지 약 98.5 몰% 및 일부 실시예에서는 약 87 몰% 내지 약 97.5 몰%일 수 있다. α -올레핀 함량은 마찬가지로 약 1 몰% 내지 약 40 몰%, 일부 실시예에서는 약 1.5 몰% 내지 약 15 몰% 및 일부 실시예에서는 약 2.5 몰% 내지 약 13 몰% 범위일 수 있다. 폴리에틸렌의 밀도는, 채택되는 중합체의 유형에 따라 가변될 수 있지만, 일반적으로, 약 0.85 내지 약 0.96g/cm^3 범위이다. 예를 들어, 폴리에틸렌 "플라스토머(plastomer)"는 약 0.85 내지 약 0.91g/cm^3 의 밀도를 가질 수 있다. 마찬가지로, ASTM 1505-10에 따라 결정된 바와 같이, "선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)"은 약 0.91 내지 약 0.940g/cm^3 의 밀도를 가질 수 있고; "저밀도 폴리에틸렌(LDPE)"은 약 0.910 내지 약 0.940g/cm^3 의 밀도를 가질 수 있고; "고밀도 폴리에틸렌(HDPE)"은 약 0.940 내지 약 0.960g/cm^3 의 밀도를 가질 수 있다. LLDPE는 제1 폴리올레핀 조성물에서 사용하기에 특히 적합할 수도 있다.

[0023]

임의의 다양한 공지되어 있는 기법들이 일반적으로 에틸렌 중합체를 형성하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어 올레핀 중합체는 유리 라디칼 또는 배위 촉매(예컨대 지글러-나타)를 사용하여 형성될 수 있다. 바람직하게는 에틸렌 중합체는 단일-부위 배위 촉매, 예컨대 메탈로센 촉매로부터 형성된다. 그런 촉매 시스템은 공단량체가 문자 사슬 내에 무작위로 분포되고 상이한 문자량 단편들을 가로질러 균일하게 분포되는 에틸렌 중합체를 생산한다. 메탈로센-촉매된 폴리올레핀은 예를 들면 미국 특허 제5,571,619호(McAlpin 등); 제5,322,728호(Davis 등); 제5,472,775호(Obijeski 등); 제5,272,236호(Lai 등); 및 제6,090,325호(Wheat, 등)에 기술되어 있다. 메탈로센 촉매의 예시로는 비스(n -부틸사이클로펜타디에닐)티타늄 다이클로라이드, 비스(n -부틸사이클로펜타디에닐)지르코늄 다이클로라이드, 비스(사이클로펜타디에닐)스칸듐 클로라이드, 비스(인데닐)지르코늄 다이클로라이드, 비스(메틸사이크로펜타디에닐)티타늄 다이클로라이드, 비스(메틸사이클로펜타디에닐)지르코늄 다이클로라이드, 코발토센, 사이클로펜타디에닐티타늄 트라이클로라이드, 페로센, 하프노센 다이클로라이드, 아이소프로필(사이클로펜타디에닐-1-플루오레닐)지르코늄 다이클로라이드, 몰리브도센 다이클로라이드, 니켈로센, 니오보센 다이클로라이드, 루테노센, 티타노센 다이클로라이드, 지르코노센 클로라이드 하이드라이드, 지르코노센 다이클로라이드 등. 메탈로센 촉매를 사용하여 만들어진 중합체는 전형적으로 좁은 문자량 범위를 가진다. 예를 들어 메탈로센-촉매된 중합체는 4 아래의 다중분산성 수(M_w/M_n), 조절된 좁은 사슬 분자화 분포 및 조절된 동일배열성을 가질 수 있다.

[0024]

II. 제2 폴리올레핀 조성물

[0025]

강성 프로필렌 중합체

[0026]

유연하지만, 제1 폴리올레핀 조성물은 통상적으로 다양한 응용 분야에 사용하기에 충분한 내구성 및 기계적 강

도를 복합체에 제공하지 않는다. 이와 관련하여, 상기 제2 폴리올레핀 조성물은 상대적으로 높은 용융 온도 및 탄성 계수를 갖는 강성의 프로필렌 중합체를 함유할 수도 있다. 예를 들어, ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 강성 프로필렌 중합체는 약 145°C 내지 약 200°C, 일부 실시예들에서는 약 150°C 내지 약 180°C, 일부 실시예들에서는 약 155°C 내지 약 170°C의 용융 온도를 가질 수 있고, 약 800 내지 약 4,000MPa, 일부 실시예들에서는 약 1,000 내지 약 3,000MPa, 일부 실시예들에서는 약 1,200 내지 약 2,500MPa의 탄성 계수를 가질 수도 있다. ASTM D1238-13 (또는 ISO 1133)에 따라 결정된 바와 같이, 2160g의 하중 및 230°C에서 결정되는 바, 강성 프로필렌 중합체는 또한 약 15 내지 약 100그램/10분, 일부 실시예들에서는 약 20 내지 약 80그램/10분, 일부 실시예들에서는 약 25 내지 약 50그램/10분의 용융 흐름 지수를 가질 수도 있다.

[0027] 상기한 특징을 갖는 다양한 프로필렌 중합체가 일반적으로 본 발명에서 사용될 수 있다. 하나의 특정 실시예에서는, 예를 들면, 프로필렌 중합체가 약 10중량% 이하, 일부 실시예에서는 약 2중량% 이하의 코모노머(co-monomers)(예를 들어, α-올레핀)를 함유하는 동일배열 또는 교대배열 단독중합체 또는 공중합체(예를 들어, 랜덤 또는 블록)이다. 용어 “교대배열(syndiotactic)”은 일반적으로 메틸기의 전부가 아닐지라도, 상당 부분이 중합체 사슬을 따라 대향 측면 상에서 번갈아 있는 입체 규칙성(tacticity)을 지칭한다. 한편, 용어 “동일배열(isotactic)”은 일반적으로 메틸기의 전부가 아닐지라도, 상당 부분이 중합체 사슬을 따라 동일 측면 상에 존재하는 입체 규칙성을 지칭한다. 이러한 중합체는 통상적으로 자이글러-나타(Ziegler-Natta) 촉매만을 사용하거나, 또는 소량의 α-올레핀 코모노머와 조합하여 형성된다. 동일배열 중합체는, 예를 들면, ASTM 1505-10을 따라 결정한 바, 통상적으로 0.88 내지 0.94g/cm³, 일부 실시예에서는 약 0.89 내지 0.91g/cm³ 범위의 밀도를 갖는다. 상업적으로 입수 가능한 강성 프로필렌 단독중합체는, 예를 들면, Basell Polyolefins로부터 입수 가능한 Metocene™ MF650Y 및 MF650X 뿐만 아니라, ExxonMobil로부터 입수 가능한 PP 3155를 포함할 수 있다. 다른 적합한 프로필렌 중합체의 예시들은 미국 특허 제6,500,563호(Datta, 등) ; 제5,539,056호(Yang, 등) ; 및 제5,596,052호(Resconi, 등)에 기재되어 있을 수도 있다.

[0028] 강성 프로필렌 중합체는 일반적으로 제2 폴리올레핀 조성물의 약 80중량% 내지 약 99.5중량%, 일부 실시예에서는 약 85중량% 내지 약 99중량%, 일부 실시예에서는 약 90중량% 내지 약 98중량%의 중합체 함량을 구성한다. 마찬가지로, 강성 프로필렌 중합체는 전체 제2 폴리올레핀 조성물의 약 80중량% 내지 약 99.5중량%, 일부 실시예에서는 약 85중량% 내지 약 99중량%, 일부 실시예에서는 약 90중량% 내지 약 98중량%를 구성할 수도 있다.

[0029] 연성 프로필렌 중합체

[0030] 연성 프로필렌 중합체는 강성 프로필렌 중합체에 비해 상대적으로 낮은 탄성 계수를 가질 수도 있는데, 이는 제2 폴리올레핀 조성물의 총 강도(stiffness)를 더욱 감소시킨다. 예를 들어, 강성 프로필렌 중합체의 탄성 계수 대 연성 프로필렌 중합체의 탄성 계수의 비는, 통상적으로, 약 1 내지 약 50, 일부 실시예에서는 약 2 내지 약 40, 일부 실시예에서는 약 5 내지 약 30이다. ASTM D638-10에 따라 결정된 바와 같이, 연성 프로필렌 중합체의 탄성 계수는, 예를 들어, 약 1 내지 약 500MPa, 일부 실시예에서는 약 5 내지 약 300MPa, 일부 실시예에서는 약 10 내지 약 100MPa일 수 있다. ASTM D1238-13 (또는 ISO 1133)에 따라 결정된 바와 같이, 2160g의 하중 및 230°C에서 결정되는 바, 연성 프로필렌 중합체는 또한 약 15 내지 약 1,000그램/10분, 일부 실시예에서는 약 20 내지 약 500그램/10분, 일부 실시예에서는 약 25 내지 약 200그램/10분과 같이, 비교적 낮은 용융 흐름 지수를 가질 수도 있다. 물론, 다른 실시예에서는, ASTM D1238-13 (또는 ISO 1133)에 따라 결정된 바와 같이, 2160g의 하중 및 230°C에서 결정되는 바, 약 1,000 내지 약 5,000그램/10분, 일부 실시예에서는 약 1,500 내지 약 4,000그램/10분, 일부 실시예에서는 약 1,600 내지 약 3,000그램/10분과 같이, 비교적 높은 용융 흐름 지수를 갖는 중합체가 사용될 수도 있다.

[0031] 또한, 연성 프로필렌 중합체는 비교적 낮은 융점 및 비교적 낮은 결정화도를 가질 수도 있다. 예를 들면, 연성 중합체의 용융 온도는 약 40°C 내지 약 120°C, 일부 실시예에서는 약 50°C 내지 약 100°C, 일부 실시예에서는 약 55°C 내지 약 85°C일 수 있다. 마찬가지로, 중합체의 결정화도는 약 1% 내지 약 35%, 일부 실시예에서는 약 3% 내지 약 20%, 일부 실시예에서는 약 5% 내지 약 25%일 수 있다. 비교적 낮은 용융 온도 및 결정화도를 갖는 연성 프로필렌 중합체의 사용을 통해, 제2 폴리올레핀 조성물이 용융하기 시작하는 온도대가 넓어질 수 있어, 복합체의 형성 동안에 적절하게 함께 접합하게 되는 조성물의 능력을 개선한다. 제2 폴리올레핀 조성물의 이러한 용융 온도대는 흡열 용융 피크의 절반 높이에서의 폭(($\Delta W_{f1/2}$))으로서 시차 주사 열량 측정법(differential scanning calorimetry)을 이용하여 특징지어질 수 있다. 본 발명의 결과로서, 예를 들면, $\Delta W_{f1/2}$ 는 약 5°C 이상, 일부 실시예에서는 약 8°C 이상, 일부 실시예에서는 약 10°C 내지 약 20°C일 수 있다. 마찬가지로, 제2 폴

리올레핀 조성물의 용융 온도는 약 100°C 내지 약 180°C, 일부 실시예에서는 약 120°C 내지 약 170°C, 일부 실시예에서는 약 150°C 내지 약 160°C 범위이다. 흡열 피크의 절반 높이에서의 폭($\Delta W_{f1/2}$), 용융 온도(즉, 흡열 곡선의 피크), 및 결정화도는 모두 ASTM D-3417에 따라 시차 주사 열량 측정법("DSC")을 이용하여 당 기술분야에서 잘 알려져 있는 바와 같이 결정될 수 있다.

[0032] 상기한 특징을 갖는 다양한 프로필렌 중합체가 일반적으로 본 발명에서 사용될 수 있다. 하나의 특정 실시예에서, 예를 들면, 프로필렌 중합체는 약 10중량% 이하, 일부 실시예에서는 약 2중량% 이하의 코모노머(예를 들어, α -올레핀)를 함유하는 저결정 단독중합체 또는 공중합체(예를 들어, 랜덤 또는 블록)이다.

[0033] 이러한 중합체는 통상적으로 메탈로센 촉매만 또는 소량의 α -올레핀 코모노머와의 조합을 사용하여 형성된다. 적합한 메탈로센 촉매의 일부 예가 상술되어 있다. 저결정 프로필렌 중합체를 위한 적합한 메탈로센 촉매의 다른 예는 Koori 등에 의한 미국 특허공개 제2012/0208422호에 설명되어 있다. 예를 들면, 이러한 메탈로센 촉매는 2개의 가교 그룹을 통해 가교 구조를 형성하는 촉진제와 전이 금속 화합물의 조합으로부터 얻어질 수 있다. 적합한 촉진제는, 예를 들면, 디메틸아닐리늄 테트라카이스(펜타플루오로페닐)보레이트, 트리에틸암모늄 테트라페닐보레이트, 트리(n-부틸)암모늄 테트라페닐보레이트, 트리메틸암모늄 테트라페닐보레이트, 테트라에틸암모늄 테트라페닐보레이트, 메틸(트리-n-부틸)암모늄 테트라페닐보레이트, 벤질(트리-n-부틸)암모늄 테트라페닐보레이트, 알루미녹산(예를 들어, 메틸알루미녹산, 에틸알루미녹산, 이소부틸알루미녹산 등) 등을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 적합한 전이 금속 화합물은 (1,2'-디메틸실릴렌) (2,1'-디메틸실릴렌)비스(3-n-부틸인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌) (2,1'-디메틸실릴렌)비스(3-트리메틸실릴메틸인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(3-페닐인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(4,5-벤조인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(4-이소프로필인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(5,6-디메틸인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(4,7-디-이소프로필인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(4-페닐인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(3-메틸-4-이소프로필인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-디메틸실릴렌)비스(5,6-벤조인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌) (2,1'-이소프로필리덴)-비스(인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌)(2,1'-이소프로필리덴)-비스(3-이소프로필인덴일)이염화지르코늄, (1,2'-디메틸실릴렌) (2,1'-이소프로필리덴)-비스(3-트리메틸실릴메틸린-덴일)이염화지르코늄 등 뿐만 아니라, 상기한 화합물 내의 지르코늄을 티타늄 또는 하프늄으로 치환함으로써 생성된 전이 금속 화합물을 포함할 수 있다.

[0034] 결과적인 연성 프로필렌 중합체는, 예를 들어 ASTM 1505-10에 따라 결정한 바, 통상적으로 0.85 내지 0.91g/cm³, 일부 실시예에서는 약 0.85 내지 0.089g/cm³ 범위의 밀도를 갖는다. 연성 프로필렌 중합체는 또한 약 10,000 내지 약 200,000g/mol(grams per mole), 일부 실시예에서는 약 30,000 내지 약 100,000g/mol, 일부 실시예에서는 약 40,000 내지 약 80,000g/mol의 중량 평균 분자량 뿐만 아니라, 약 4 이하, 일부 실시예에서는 약 3 이하의 다분산 지수(polydispersity index)도 가질 수 있다. 이러한 메탈로센-촉매된 프로필렌 중합체의 상업적으로 입수 가능한 예는, 예를 들면 Idemitsu Kosan으로부터 입수 가능한 L-MODUTM S901, S600 또는 S400을 포함할 수 있다.

[0035] 연성 프로필렌 중합체는 일반적으로 제2 폴리올레핀 조성물의 약 0.1중량% 내지 약 15중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.2중량% 내지 약 12중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.5중량% 내지 약 10중량%, 일부 실시예들에서는 약 1중량% 내지 약 8중량%의 중합체 함량을 구성한다. 마찬가지로, 연성 프로필렌 중합체는 전체 제2 폴리올레핀 조성물의 약 0.1중량% 내지 약 15중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.5중량% 내지 약 10중량%, 일부 실시예들에서는 약 1중량% 내지 약 8중량%를 구성할 수도 있다.

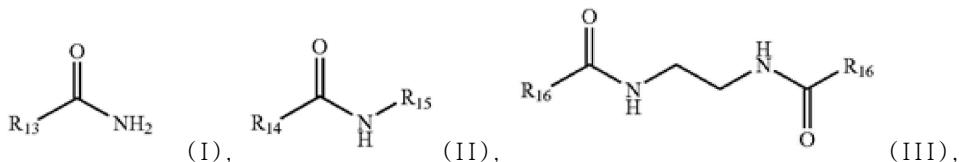
지방산 유도체

[0036] 지방산 유도체는 또한 제2 폴리올레핀 조성물에서도 사용된다. 상기한 바와 같이, 연성 프로필렌 중합체 대 지방산 유도체의 중량비가 본 발명에서 선택적으로 제어되어, 조성물의 전체 내구성 및 강도에 악영향을 미치지 않으면서 원하는 정도의 유연성 및 촉감을 달성하는 것을 보조한다. 보다 구체적으로, 연성 프로필렌 중합체 대 지방산 유도체의 중량비는 통상적으로 약 2 내지 약 60, 일부 실시예에서는 약 10 내지 약 50, 일부 실시예에서는 약 15 내지 약 40, 일부 실시예에서는 약 20 내지 약 30의 범위이다. 실제 양은 대략 변할 수 있지만, 지방산 유도체는 통상적으로 제2 폴리올레핀 조성물의 약 0.001중량% 내지 약 5중량%, 일부 실시예에서는 약 0.01중

량% 내지 약 1중량%, 일부 실시예에서는 약 0.05중량% 내지 약 0.5중량%를 구성한다.

조성물에서 사용하기 위한 적합한 지방산 유도체는, 예를 들면 지방산 아미드, 지방산 에스테르, 지방산염 등을 포함할 수 있다. 하나의 특정 실시예에서, 예를 들면, 지방산 유도체는 지방산 아미드일 수 있다. 지방산 아미드는 지방산과 암모니아 또는 아민 함유 화합물(예를 들어, 일차 아민기 또는 이차 아민기를 함유하는 화합물)간의 반응으로부터 유도된 임의의 적합한 아미드 화합물일 수 있다. 지방산은 임의의 적합한 지방산, 예를 들어 포화 또는 불포화 C₈-C₂₈ 지방산 또는 포화 또는 불포화 C₁₂-C₂₈ 지방산일 수 있다. 소정의 실시예에서, 지방산은 에루스산(즉, 시스-13-도코센산), 올레산(즉, 시스-9-옥타데센산), 스테아르산(옥타데칸산), 베렌산(즉, 도코산산), 아라크산(즉, 아라키딘산 또는 에이코산산), 팔미트산(즉, 헥사데칸산), 및 이들의 혼합물 또는 조합일 수 있다. 아민 함유 화합물은 임의의 적합한 아민 화합물, 예를 들어 지방 아민(예를 들어, 스티아릴아민 또는 올레일아민), 에틸렌디아민, 2,2'-이미노디에탄올, 및 1,1'-이미노디프로판-2-올일 수 있다.

보다 구체적으로, 지방산 아미드는 식 (I)-(V)의 구조를 갖는 지방산 아미트일 수 있다:



여기서

R_{13} , R_{14} , R_{15} , R_{16} , 및 R_{18} 은 C_7-C_{27} 알킬기 및 C_7-C_{27} 알케닐기, 일부 실시예에서는 $C_{11}-C_{27}$ 알킬기 및 $C_{11}-C_{27}$ 알케닐기로부터 돌립적으로 선택되고;

R_{17} 을 $C_{8-C_{28}}$ 알킬기 및 $C_{8-C_{28}}$ 알케닐기, 일부 실시예에서는 $C_{12-C_{28}}$ 알킬기 및 $C_{12-C_{28}}$ 알케닐기로부터 선택되며;

R_{19} 는 $-CH_2CH_2OH$ 또는 $-CH_2CH(CH_3)OH$ 이다.

예를 들면, 지방산 아미드는 식 (I)의 구조를 가질 수 있고, 여기서 R_{13} 은 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ (에루카미드), $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_6\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ (올레아미드), $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{19}\text{CH}_3$, 또는 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{17}\text{CH}_3$ 이다. 다른 실시예에서, 지방산 아미드는 식 (II)의 구조를 가질 수 있고, 여기서 R_{14} 는 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ 이고, R_{15} 는 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3$ 이거나, 또는 여기서 R_{14} 는 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_6\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ 이고, R_{15} 는 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{13}\text{CH}_3$ 이다. 마찬가지로, 다른 실시예에서, 지방산 아미드는 식 (III)의 구조를 가질 수 있고, 여기서 R_{16} 은 $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3$ 또는 $-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_6\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$ 이다. 조성물은 또한 2개 이상의 이러한 지방산 아미드의 혼합물을 함유할 수 있다.

원하는 경우, 지방산 에스테르가 또한 본 발명에서 사용될 수도 있다. 지방산 에스테르는 크루드 천연 왁스의 산화 표백 및 알코올에 의한 지방산의 후속하는 에스테르화에 의해 얻어질 수 있다. 지방산은 상술한 바와 같은 C₈-C₂₈ 지방산 또는 포화 또는 불포화 C₁₂-C₂₈ 지방산일 수 있다. 알코올은 1 내지 4 수산기 및 2 내지 20 탄소 원자를 가질 수 있다. 알코올이 다작용기(예를 들어, 2 내지 4 수산기)일 경우, 2 내지 8의 탄소 원자 수가 특히 바람직하다. 특히 적합한 다작용기 알코올은 2가 알코올(예를 들어, 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 부틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올 및 1,4-시클로헥산디올), 3가 알코올(예를 들어, 글리세롤 및 트리메틸올프로판), 4가 알코올(예를 들어, 펜타에리트리톨 및 에리트리톨) 등을 포함할 수 있다. 방향족 알코올은 또한 적절한, 예를 들어 o-, m- 및 p-톨릴카르비놀, 클로로벤질 알코올, 브로모벤질 알코올, 2,4-디메틸벤질 알코올, 3,5-디메틸벤질 알코올, 2,3,5-쿠모벤질(cumobenzyl) 알코올, 3,4,5-트리메틸벤질 알코올, p-쿠미닐 알코올, 1,2-프탈릴 알코올, 1,3-비스(히드록시메틸)벤젠, 1,4-비스(히드록시메틸)벤젠, 슈도쿠메닐 글리콜(pseudocumenyl glycol), 메시틸렌 글리콜 및 메시틸렌 글리세롤일 수도 있다. 지방산염은 또한 과잉 카르복

시산을 중화시켜서 금속염을 형성하도록, 예를 들어 지방산의 비누화(saponification)에 의해 형성된 것이 사용될 수도 있다. 비누화는 금속 수산화물, 예를 들어 알칼리 금속 수산화물(예를 들어, 수산화나트륨) 또는 알칼리토금속 수산화물(예를 들어, 수산화칼슘)로 일어날 수 있다. 결과적인 지방산염은 통상적으로 알칼리 금속(예를 들어, 나트륨, 칼륨, 리튬 등) 또는 알칼리토금속(예를 들어, 칼슘, 마그네슘 등)을 포함한다.

[0048] 선택적인 첨가제

원하는 경우, 다양한 다른 첨가제가 또한 당 기술분야에 잘 알려져 있는 바와 같이 제2 폴리올레핀 조성물에 사용될 수도 있다. 이러한 첨가제의 예는, 예를 들면, 탄성중합체(예를 들어, 스티렌 탄성중합체, 올레핀 탄성중합체 등), 필러, 안료, 항산화제, 안정화제(예를 들어, 용융 안정화제, 광 안정화제, 열 안정화제 등), 계면활성제, 흐름 촉진제, 고체 용매, 가소제, 미립자, 접착제, 점착제, 점도 개질제 등을 포함할 수 있다. 사용시, 이러한 첨가제는 통상적으로 제2 폴리올레핀 조성물의 약 0.001중량% 내지 약 15중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.01중량% 내지 약 19중량%, 일부 실시예들에서는 약 0.1중량% 내지 약 8중량%를 구성한다.

소정의 실시예들에서, 예를 들어, 제2 폴리올레핀 조성물은 올레핀 탄성중합체, 예컨대 프로필렌과 α-올레핀의 공중합체를 함유할 수도 있다. 적절한 α-올레핀은 선형이거나 분지형(예를 들어, 하나 이상의 C₁-C₃ 알킬 분지, 또는 하나의 아릴기)일 수도 있으며, 올레핀, 예컨대 C₂-C₂₀ α-올레핀, C₂-C₁₂ α-올레핀, 또는 C₂-C₈ α-올레핀으로 형성될 수도 있다. 특정한 예로는, 에틸렌, 부텐; 3-메틸-1-부텐; 3,3-디메틸-1-부텐; 펜텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 펜텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 헥센; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 헵텐; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 옥тен; 하나 이상의 메틸, 에틸, 또는 프로필 치환기를 갖는 노넨; 에틸, 메틸, 또는 디메틸-치환된 데센; 도데센; 및 스티렌; 기타 등등이 있다. 특히 바람직한 α-올레핀 코모노머는 에틸렌, 부텐(예, 1-부텐), 헥센 및 옥텐(예, 1-옥텐 또는 2-옥텐)이다. 프로필렌/α-올레핀 공중합체의 프로필렌 함량은 약 60 몰% 내지 약 99.5 몰%, 일부 실시예에서는 약 80 몰% 내지 약 99 몰% 및 일부 실시예에서는 약 85 몰% 내지 약 98 몰%이다. α-올레핀 함량은 마찬가지로 약 0.5 몰% 내지 약 40 몰%, 일부 실시예에서는 약 1 몲% 내지 약 20 몲% 및 일부 실시예에서는 약 2 몲% 내지 약 15 몲% 범위일 수 있다. 일반적으로 말해서, 상기 공중합체는 소정의 폴리올레핀(예, LLDPE) 보다 낮은 밀도를 갖지만, 다른 탄성중합체의 밀도에 접근 및/또는 겹친다. 예를 들면, 공중합체의 밀도는 약 0.91g/cm³ 미만, 일부 실시예에서는 약 0.85 내지 약 0.89g/cm³, 일부 실시예에서는 약 0.85g/cm³ 내지 약 0.88g/cm³일 수 있다. 이러한 프로필렌 공중합체는 ExxonMobil Chemical Co.로부터 제품명 VISTAMAXX™로 시판되고 Dow Chemical Co로부터 VERSIFY™로 시판 중이다.

[0051] III. 부직포 웹

제1 및 제2 부직포 웹의 섬유는 일반적으로 당 업계에 공지된 다양한 다른 구성 중 어느 것을 가질 수 있다. 예를 들면, 단일 성분 및/또는 다성분 섬유가 이용될 수도 있다. 단일 성분 섬유는, 예를 들면, 일반적으로 하나의 압출기로부터의 중합체 조성물을 압출함으로써 형성된다. 다성분 섬유는 일반적으로 별도의 압출기들로부터 압출된 2개 이상의 중합체(예를 들면, 2성분 섬유)로부터 형성된다. 중합체 조성물은 섬유의 단면에 걸쳐서 실질적으로 일정하게 위치하는 별개의 구역 내에 배열될 수 있다. 성분은 임의의 바람직한 구성, 예컨대 시스-코어형(sheath-core), 사이드-바이-사이드형(side-by-side), 파이형(pie), 해중도형(island-in-the-sea), 쓰리아일랜드형(three island), 불스 아이형(bull's eye), 또는 당 기술분야에 공지된 다양한 다른 배열로 배열될 수 있다. 다성분 섬유를 형성하기 위한 다양한 방법은 Taniguchi 등의 미국 특허 제4,789,592호, Strack 등의 제5,336,552호, Kaneko 등의 제5,108,820호, Kruege 등의 제4,795,668호, Pike 등의 제5,382,400호, Strack 등의 제5,336,552호, Marmon 등의 제6,200,669호에 기재되어 있다. 다양한 불규칙 형상을 갖는 다성분 섬유는 Hogle 등의 미국 특허 제5,277,976호, Hills의 제5,162,074호, Hills의 제5,466,410호, Largman 등의 제5,069,970호, Largman 등의 제5,057,368호에 기재된 것과 같이 형성될 수도 있다.

섬유는 제1 및/또는 제2 부직포 웹의 전체적인 섬유상 성분을 구성하거나 다른 유형의 섬유와 배합할 수 있다. 다른 유형의 섬유와 배합할 때, 일반적으로, 본 발명의 섬유는 웹의 약 20중량% 내지 약 95중량%, 일부 실시예에서는 약 30중량% 내지 약 90중량%, 일부 실시예에서는 약 40중량% 내지 약 80중량%를 구성하는 것이 바람직하다.

공지된 다양한 기술 중 임의의 것을 제1 및/또는 제2 부직포 웹을 형성하는 데 이용할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제1 및/또는 제2 부직포 웹은 폴리올레핀 조성물이 압출기에 공급되고 도관을 통해 방적돌기로 압출되는 스펀본드 공정에 의해 형성될 수도 있다. 섬유를 압출하기 위한 방적돌기는 당업자에게 주지되어

있다. 예를 들어, 방적돌기는 서로의 상단 위에 하나씩 차곡차곡 적층된 다수의 판을 가지는 스판 팩을 함유하고 중합체 조성물을 위한 유로를 생성하도록 배열된 구멍들의 패턴을 가지는 하우징을 포함할 수도 있다. 방적돌기는 중합체 조성물이 관통해서 압출될 때 섬유의 하방으로 압출하는 커튼을 형성하는 하나 이상의 열로 배치된 개구를 가질 수도 있다. 공정은 또한 방적돌기로부터 뻗어나오는 섬유 커튼에 인접하여 위치된 퀸치 송풍기 (quench blower)를 사용할 수도 있다. 이들이 형성되면서 퀸치 공기 송풍기로부터의 공기는 섬유를 퀸칭할 수 있다. 섬유 인출 장치 또는 흡입기는 또한 퀸칭된 섬유를 수신하도록 방적돌기 아래에 위치될 수도 있다. 용융방사 중합체에 사용하기 위한 섬유 인출 장치 또는 흡인기는 해당 기술 분야에 잘 알려져 있다. 섬유 인출 장치는 그곳을 통해 섬유들이 통로의 측면들로부터 유입되고 통로를 통해 아래쪽으로 흐르는 공기를 흡인함으로써 인출되는 신장된 수직 통로를 포함할 수도 있다. 히터나 송풍기는 섬유 인출 장치를 통해 섬유 및 주변 공기를 인출하는, 섬유 인출 장치에 흡입 공기를 공급할 수 있다.

[0055] 일반적으로 말해서, 상기 제1 및/또는 제2 부직포 웹의 생성된 섬유는 약 $100\text{ }\mu\text{m}$ 이하, 일부 실시예에서는 약 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 내지 약 $50\text{ }\mu\text{m}$, 일부 실시예에서는 약 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 내지 약 $40\text{ }\mu\text{m}$ 의 평균 크기(예, 직경)를 가질 수 있다. 마찬가지로, 섬유는 약 6 이하, 일부 실시예들에서는 약 3 이하, 일부 실시예들에서는 약 0.5 내지 약 1.5의 데니어를 가질 수도 있다. 소정의 실시예들에서, 섬유는 실질적으로 연속적인 필라멘트(예, 스펀본드 필라멘트) 형태일 수도 있으며, 그것의 직경보다 훨씬 더 큰 길이, 예컨대 약 15,000 대 1 이상, 일부 실시예들에서는 약 50,000 대 1 이상의 길이 대 직경 비율(“종횡비”)을 가질 수 있다.

[0056] 섬유는 섬유를 성형면 위에 (임의로 진공의 도움으로) 무작위로 퍼착시킨 후 생성된 웹을 임의의 공지된 기법, 예컨대 접착제 접합 또는 자가 접합(예, 외부 접착제 적용이 없는 섬유의 융합 및/또는 자가-접착)을 사용하여 접합시킴으로써 합착 웹 구조로 형성될 수도 있다. 예를 들면 자가 접합은 반-용융 상태거나 점착성인 섬유들의 접촉을 통해 이루어지거나, 또는 단순히 점착부여 수지 및/또는 용매를 사용된 중합체와 배합하여 섬유를 형성함으로써 간단하게 이루어질 수 있다. 적합한 자가 접합 기법은 초음파 접합, 열 접합, 통기 접합 등을 포함할 수 있다. 통상적으로, 각각의 웹의 생성된 평량은 약 30g/cm^3 이하, 일부 실시예에서는 약 1 내지 약 20g/cm^3 , 일부 실시예에서는 약 2 내지 약 10g/cm^3 이다.

[0057] 원하는 경우, 제1 및/또는 제2 부직포 웹은 당업계에 공지된 바와 같이, 본 발명의 복합체로 조합되기 전에, 하나 이상의 후처리 단계를 거칠 수도 있다. 예를 들어, 제1 및/또는 제2 부직포 웹은 신축될 수도 있거나, 기계 및/또는 교차 기계 방향으로 네킹될 수도 있다. 적당한 신축 기술은 네킹, 텐터링, 흠 를 신축 등을 포함할 수 있다. 적절한 신축 방법의 예는 Morman의 미국 특허 제5,336,545호, 제5,226,992호, 제4,981,747호 및 제4,965,122호 뿐만 아니라 Morman 등의 미국 특허 출원공개 제2004/0121687호에 기재되어 있다. 대안적으로, 부직포 웹은 복합체를 형성하기 전에 적어도 한 방향으로 상대적으로 비신축성으로 남아 있을 수도 있다. 부직포 웹은 또한 천공, 열처리 등과 같은 다른 공지된 처리 단계를 거칠 수도 있다.

IV. 복합체

[0059] 형성되면, 그런 다음 제1 및 제2 부직포 웹이 임의의 종래 기술을 이용하여, 예를 들어 접착제로 또는 자생적으로 함께 적층되어 복합체를 형성할 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들면, 부직포 웹이 한 쌍의 를 사이에 형성된 닌(nip)을 통해 웹을 통과함으로써 열 접합될 수 있고, 상기 를들 중 하나 또는 양쪽 모두가 가열되어 섬유를 용융-용해(melt-fuse)시킨다. 를들 중 하나 또는 양쪽 모두는 또한 간헐적인 접합 패턴을 제공하도록 간헐적으로 상승된 접합점을 포함할 수도 있다. 상승된 접합점의 패턴은 일반적으로 부직포 적층체가 (종래의 광학 현미경 방법으로 측정한 바) 약 50% 미만, 일부 실시예에서는 약 30% 미만의 총 접합 면적을 갖도록 선택된다. 마찬가지로, 접합 밀도는 또한 통상적으로 제곱 인치 당 약 100 핀 접합(pin bond), 일부 실시예에서는 제곱 인치 당 약 250 내지 약 500 핀 접합을 초과한다. 총 접합 면적과 접합 밀도의 이러한 조합은 평활형 앤빌 롤(smooth anvil roll)과 완전히 접촉할 때에 약 30% 미만의 총 접합 표면적을 제공하는 제곱 인치 당 약 100 핀 접합을 초과하는 핀 접합 패턴과 웹을 접합함으로써 달성될 수 있다. 일부 실시예에서, 접합 패턴은 제곱 인치 당 약 250 내지 약 350 핀 접합의 핀 접합 밀도 및 평활형 앤빌 롤과 접촉할 때에 약 10% 내지 약 25%의 총 접합 표면적을 가질 수 있다. 예시적인 접합 패턴은, 예를 들면, Hansen 등에 의한 미국 특허 제3,855,046호, Levy 등에 의한 미국 특허 제5,620,779호, Haynes 등에 의한 미국 특허 제5,962,112호, Savovitz 등에 의한 미국 특허 제6,093,665호, Romano 등에 의한 미국 디자인 특허 제428,267호 및 Brown에 의한 미국 디자인 특허 제390,708호에 설명되어 있는 것을 포함한다.

[0060] 제1 및 제2 부직포 웹을 형성하는 데에 사용되는 폴리올레핀 조성물의 특정 열 특성 때문에, 본 발명자들은 비교적 낮은 온도가 웹들을 함께 접합하는 데에 사용될 수 있음을 발견하였다. 예를 들면, 접합 온도(예를 들어,

롤러의 온도)는 비교적 낮을 수 있고, 예를 들어 약 50°C 내지 165°C, 일부 실시예에서는 약 80°C 내지 약 160°C, 일부 실시예에서는 약 100°C 내지 약 155°C일 수 있다. 마찬가지로, 압력은 약 5 내지 약 150psi, 일부 실시예에서는 약 10 내지 약 100psi, 일부 실시예에서는 약 30 내지 약 60psi 범위일 수 있다.

[0061] 제1 및 제2 부직포 웹을 부착하기 위해서 다른 유형의 접합 기술이 또한 본 발명에서 채용될 수도 있다. 일 실시예에서는, 예를 들면, Evans에 의한 미국 특허 제 3,485,706호에 설명되어 있는 바와 같은 종래의 수력 엉킴(hydraulic entangling) 장비를 사용하는 수력 엉킴이 채용될 수도 있다. 수력 엉킴은, 예를 들면 물과 같은 임의의 적절한 작동 유체로 수행될 수 있다. 작동 유체는 일련의 개별 구멍 또는 오리피스에 유체를 균일하게 분포시키는 매니폴드를 통해 흐를 수 있다. 이를 구멍 또는 오리피스는 약 0.003 내지 약 0.015 인치의 직경일 수 있고, 각각의 행에서 임의의 수의 오리피스, 예를 들어 인치 당 30-100개의 오리피스를 갖는 하나 이상의 행으로 배열될 수 있다. 그러나, 많은 다른 매니폴드 구성 및 조합이 사용될 수 있음이 또한 이해되어야 한다. 임의의 특정한 동작 이론에 지지되지는 않지만, 웹들 중 하나의 웹의 섬유에 직접 영향을 미치며 이러한 섬유를 다른 웹 내로 그리고 부분적으로 다른 웹을 통해 공급하는 작동 유체의 원주형 제트(columnar jets)가 섬유들을 함께 엉키게 해서 접합되게 하는 것으로 여겨진다. 원하는 엉킴을 달성하기 위해서는, 통상적으로 수력 엉킴이 약 1000 내지 3000psig, 일부 실시예에서는 약 1200 내지 1800psig의 수압을 이용하여 수행될 수 있는 것이 바람직하다.

[0062] 결과적인 복합체는 제1 및 제2 부직포 웹만을 함유하는 2층 물질일 수 있다. 이러한 실시예에서, 제1 부직포 웹은 통상적으로 복합체의 약 20중량% 내지 약 80중량%, 일부 실시예에서는 약 30중량% 내지 약 70중량%, 일부 실시예에서는 약 40중량% 내지 약 60중량%를 구성하고, 마찬가지로 제2 부직포 웹은 복합체의 약 20중량% 내지 약 80중량%, 일부 실시예에서는 약 30중량% 내지 약 70중량%, 일부 실시예에서 약 40중량% 내지 약 60중량%를 구성한다. 부직포 복합체는 통상적으로 약 1 내지 약 45 그램/cm² 이하, 일부 실시예에서는 약 2 내지 약 30 그램/cm², 일부 실시예에서는 약 3 내지 약 20 그램/cm²의 평량을 갖는다.

[0063] 물론, 원하는 경우, 부직포 복합체가 추가 층(예를 들어, 부직포 웹, 필름, 스퍼랜드 등)을 포함할 수 있음이 또한 이해되어야 한다. 예를 들면, 복합체는 3개 이상의 층, 일부 실시예에서는 3개 내지 10개의 층(예를 들어, 3개 또는 5개의 층)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서는, 예를 들면, 부직포 복합체는 2개의 외부 부직포층(예를 들어, 스퍼본드) 사이에 위치하는 내부 부직포층(예를 들어, 멜트블로운 또는 스퍼본드)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 내부 부직포층은 제1 폴리올레핀 조성물로부터 형성될 수 있고, 외부 부직포층 중 하나 또는 양쪽 모두가 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 부직포 복합체는, 중앙 부직포층, 이 중앙층 위에 놓이는 2개의 중간 부직포층, 및 이 중간층 위에 놓이는 2개의 외부 부직포층을 포함하는 5개의 부직포층을 포함할 수 있다. 중앙층은, 예를 들면 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성될 수 있고, 중간층 중 하나 또는 양쪽 모두는 제1 폴리올레핀 조성물로부터 형성될 수 있다. 원하는 경우, 외부층도 마찬가지로 제2 폴리올레핀 조성물로부터 형성될 수 있다.

[0064] 이 성질의 적층체를 형성하기 위한 다양한 기법이 미국 특허 제4,041,203호(Brock, 등); 제5,213,881호(Timmons, 등); 제5,464,688호(Timmons, 등); 제4,374,888호(Bornslaeger); 제5,169,706호(Collier, 등); 및 제4,766,029호(Brock, 등)에 기재되어 있다. 물론, 적층체는 다른 구성을 취할 수 있고 임의의 층 수를 가질 수 있는데, 예컨대 스퍼본드/멜트블로운/멜트블로운/스퍼본드(“SMMS”) 적층체, 스퍼본드/멜트블로운(“SM”) 적층체 등일 수 있다. 이러한 실시예들에서, 본 발명의 부직포 복합체는 바람직하게는 하나 이상의 스퍼본드 층을 형성할 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 부직포 복합체는 하나 이상의 추가적인 필름층이 사용되는 다층 적층체 구조에 사용될 수도 있다. 취입, 캐스팅, 플랫 다이 압출 등을 비롯한, 공지된 임의의 기술을 이용하여 필름을 형성할 수 있다. 필름은 단층 또는 다층 필름일 수도 있다. 임의의 다양한 중합체, 예컨대 폴리올레핀(예, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 등); 폴리테트라플루오로에틸렌; 폴리에스테르(예, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리락트산 등); 폴리아미드(예, 나일론); 폴리비닐 클로라이드; 폴리비닐리텐 클로라이드; 폴리스티렌; 기타 등등이 필름층을 형성하는데 일반적으로 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들면, 필름은 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀 중합체로 형성될 수도 있다. 주로 선형 폴리올레핀 중합체의 예로는 제한 없이, 다음과 같은 단량체로부터 생성된 중합체를 포함한다: 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 4-메틸-펜텐, 1-헥센, 1-옥тен 및 고급 올레핀 뿐만 아니라 앞서 말한 것들의 공중합체 및 삼원중합체. 또한, 에틸렌 및 부텐, 4-메틸-펜텐, 헥센, 헵텐, 옥텐, 데센 등을 포함한 다른 올레핀의 공중합체도 주로 선형 폴리올레핀 중합체의 예이다.

[0065] 본 기술분야에 알려진 다양한 추가의 잠재적 처리 및/또는 마무리 단계, 예를 들어 슬릿화, 신축 등이 본 발명

의 사상 및 범주를 이탈하지 않으면서 수행될 수 있다. 예를 들면, 복합체는 선택 사항으로 교차-기계 및/또는 기계 방향으로 기계적으로 신축되어 신장성을 향상시킬 수 있다. 예를 들면, 복합체는 CD 및/또는 MD 방향으로 복합체를 점진적으로 신축시키는 CD 및/또는 MD 방향으로 흄을 갖는 2개 이상의 룰을 통해 흄을 수 있다. 이러한 흄형 부속체/앤빌 룰 배열은 Rhim 등에 의한 미국 특허출원공개 제 2004/0110442호 및 Gerndt 등에 의한 미국 특허출원공개 제 2006/0151914호에 설명되어 있다. 흄형 룰은 강철 또는 다른 경질 재료(예를 들어, 경질 고무)로 구성될 수 있다. 흄형 룰 이외에, 다른 기술이 복합체를 하나 이상의 방향으로 기계적으로 신축시키는 데에 또한 사용될 수 있다. 예를 들면, 복합체는 이 복합체를 신축시키는 텐터 프레임(tenter frame)을 통과할 수 있다. 이러한 텐터 프레임은 당 기술분야에 잘 알려져 있고, 예를 들면 Morman 등에 의한 미국 특허출원공개 제 2004/0121687호에 설명되어 있다. 복합체는 또한 상술한 바와 같이 네킹될 수도 있다.

[0066] 복합체가 형성되는 특정 방식에 상관없이, 본 발명자들은 결과적인 복합체가 높은 마모도뿐만 아니라, 향상된 강도 및 인성(toughness)을 가질 수 있음을 발견하였다. 예를 들면, 복합체는, 인치 당 그램중의 단위로 표현되는 파단에 대한 최대 하중을 표시하는 비교적 높은 “피크 하중(peak load)”을 나타낼 수 있다. 복합체의 MD 피크 하중은, 예를 들면 약 2,000 그램중(“g_f”) 이상, 일부 실시예에서는 약 3,000g_f 이상, 일부 실시예에서는 약 4,000 내지 약 15,000g_f일 수 있다. 마찬가지로, CD 피크 하중은 약 1,200g_f 이상, 일부 실시예에서는 약 1,500g_f 이상, 일부 실시예에서는 약 2,000 내지 약 10,000g_f일 수 있다. 또한, 부직포 복합체는 또한 개선된 “피크 신장율(peak elongation)” 특성, 즉 복합체의 피크 하중에서의 그의 퍼센트 신장율을 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 본 발명의 부직포 복합체는 약 20% 이상, 일부 실시예에서는 약 30% 이상, 일부 실시예에서는 약 40% 내지 약 70%의 기계 방향(“MD”) 피크 신장율을 나타낼 수 있다. 부직포 복합체는 또한 약 35% 이상, 일부 실시예에서는 약 45% 이상, 일부 실시예에서는 약 50% 내지 약 80%의 교차-기계 방향(“CD”) 피크 신장율을 나타낼 수도 있다.

[0067] 물론, 양호한 기계적 특성을 갖는 것 이외에, 본 발명의 부직포 복합체는 또한 부드럽고, 주름이 있으며, 촉감이 있다. 복합체의 유연성을 나타내는 하나의 파라미터는 이하에서 더욱 상세히 설명되는 “컵 크러쉬(cup crush)” 시험에 따라 결정되는 피크 하중(“컵 크러쉬 하중(cup crush load)”)이다. 보다 구체적으로, 복합체의 컵 크러쉬 하중은, 예를 들면 약 200 g_f 이하, 일부 실시예에서는 약 150 g_f 이하, 일부 실시예에서는 약 5 내지 100 g_f일 수 있다. 복합체의 양호한 촉감 특성을 나타내는 다른 파라미터는 기계 또는 교차-기계 방향으로의 정적 마찰 계수이다. 보다 구체적으로, MD 및/또는 CD 마찰 계수는 약 0.885 이하, 일부 실시예에서는 약 0.850 이하, 일부 실시예에서는 약 0.500 내지 약 0.800일 수 있다.

[0068] 원하는 경우, 본 발명의 부직포 복합체는 다양한 처리가 적용되어 바람직한 특성을 부여할 수 있다. 예를 들면, 복합체는 발액(liquid-repellency) 첨가제, 대전 방지제, 계면활성제, 착색제, 김서림 방지제, 플루오로케미칼 혈액 또는 알코올 반발제, 윤활제, 및/또는 항미생물제로 처리될 수 있다. 또한, 복합체는 정전하를 부여하는 일렉트릿(electret) 처리되어 여과 효율을 개선할 수 있다. 전하는 중합체의 표면에서 또는 근처에서 포획된 양 또는 음 전하의 충, 또는 중합체의 벌크 내에 저장된 전하 클라우드를 포함할 수 있다. 전하는 분자의 쌍극자의 정렬로 냉각되는 편극 전하를 또한 포함할 수 있다. 직물을 일렉트릿 처리하기 위한 기술은 당 기술분야에 숙련된 자에게 잘 알려져 있다. 이러한 기술의 예는 열, 액체-접촉, 전자 빔 및 코로나 방전 기술을 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다. 하나의 특정 실시예에서, 일렉트릿 처리는, 반대 극성을 갖는 한 쌍의 전기장으로 적층체를 처리하는 것을 포함하는 코로나 방전 기술이다. 일렉트릿 물질을 형성하기 위한 다른 방법은 Kubik, 등에 의한 미국 특허 제 4,215,682호; Wadsworth에 의한 미국 특허 제 4,375,718호; Nakao에 의한 미국 특허 제 4,592,815; Ando에 의한 미국 특허 제 4,874,659호; Tsai 등에 의한 미국 특허 제 5,401,446호; Reader 등에 의한 미국 특허 제 5,883,026호; Rousseau 등에 의한 미국 특허 제 5,908,598호; Knight 등에 의한 미국 특허 제 6,365,088호에 설명되어 있다.

V. 용품

[0069] 본 발명의 부직포 복합체는 광범위한 적용 분야들에서 사용될 수 있다. 예를 들어 부직포 적층체는 물 또는 다른 유체를 흡수할 수 있는 “흡수 용품” 안에 통합될 수 있다. 그런 흡수 용품의 예시로는, 그것들에 한정되는 것은 아니지만 개인용 흡수 용품, 예컨대 기저귀, 훈련 팬티, 흡수성 팬티, 실금 용품, 여성용 위생 제품(예컨대 생리대), 수영복, 베이비 수건, 글러브 티슈 등; 의료 흡수 용품, 예컨대 의류, 창호재, 언더웨어, 베드웨어, 흡수 드레이프 및 의료용 티슈; 식품 서비스 와이퍼; 의류 용품; 파우치 등을 포함한다. 이러한 흡수 용품들을 형성하는 데 적절한 재료와 공정은 통상의 기술자에게 공지되어 있다. 전형적으로, 흡수 용품은 실질

적으로 액체불투과층 (예컨대 배면 시트), 액체-투과층 (예컨대 상면시트, 서지층 등), 및 흡수성 코어를 포함한다.

[0071]

소정의 실시예들에서, 예를 들어, 본 발명의 부직포 복합체는 흡수 용품의 상면시트 및/또는 배면시트를 형성하는데 사용될 수 있다. 배면시트를 형성하기 위해 사용되는 경우, 부직포 복합체는 또한 상기에서 기술된 것과 같은 필름에 적층될 수 있다. 필름은 전형적으로 액체 불투과성이고, 증기-투과성 혹은 증기-불투과성이다. 액체 불투과성이고 증기-투과성인 필름은 종종 “통기성” 인 것으로 지칭되며 일반적으로 약 $100\text{g}/\text{m}^2/24\text{시간}$ 이상, 일부 실시예들에서는 약 500 내지 약 $20,000\text{g}/\text{m}^2/24\text{시간}$, 일부 실시예들에서는 약 1,000 내지 약 $15,000\text{g}/\text{m}^2/24\text{시간}$ 의 수증기 투과율(water vapor transmission rate) (“WVTR”)을 갖는다. 상기 통기성 필름은 또한 마이크로포어(microporous) 또는 단일체(monolithic) 필름일 수도 있다. 마이크로포어 필름은 일반적으로 필러(예, 칼슘 카르보네이트)를 중합체 매트릭스 내에 혼입한 다음, 필름을 신축해서 포어를 형성함으로써 형성된다. 그러한 필름의 예시들은, 예를 들면 McCormack에 의한 미국 특허 제5,843,057호; McCormack에 의한 미국 특허 제5,855,999호; Morman 등에 의한 미국 특허 제5,932,497호; McCormack 등에 의한 미국 특허 제5,997,981호; Koblyivker 등에 의한 미국 특허 제6,002,064호; McCormack 등에 의한 미국 특허 제6,015,764호; Mathis 등에 의한 미국 특허 제6,037,281호; McCormack 등에 의한 미국 특허 제6,111,163호; Taylor 등에 의한 미국 특허 제6,461,457호에 설명되어 있다.

[0072]

사용되는 방법에 관계없이, 본 발명의 한 가지 특히 유리한 측면은 강성 프로필렌 중합체, 연성 프로필렌 중합체, 및 지방산 유도체를 포함하는 프로필렌 기반 조성물로 형성된 제2 부직포 웹이 흡수 용품의 외측 대향면을 정의하도록 배치될 수 있다는 점이다. 보다 특히, 프로필렌 기반 조성물의 고유한 특성은 외측 대향면에 유연하고 천과 같은 느낌을 부여할 수 있는데, 종래에는 폴리에틸렌 물질(예, LLDPE 통기성 필름)으로 부분적으로만 달성을 할 수 있었으며 폴리프로필렌 물질로는 일반적으로 가능하지 않았다. 또한, 폴리에틸렌 물질과는 달리, 프로필렌 기반 제2 부직포 웹은 더 향상된 정도의 내마모성, 기계적 강도를 나타냄으로써, 흡수 용품의 외측 대향면을 정의하도록 더욱 잘 나은 작용하게 할 수도 있다. 배면시트에서 사용되는 경우, 예를 들어, 제2 부직포 웹은 “의복 대향 면(garment-facing surface)”을 정의할 수도 있으며, 이는 일반적으로 일상적인 사용 동안 착용자의 신체로부터 면 쪽으로 배치되도록 의도되는 흡수 용품의 외측을 향하는 면을 가리킨다. 이 면은, 흡수 용품이 착용되는 경우 통상적으로 착용자의 속옷에 인접하여 위치한다. 마찬가지로, 상면시트에서 사용되는 경우, 제2 부직포 웹은 “신체 대향 면(body-facing surface)”을 정의할 수도 있으며, 이는 일반적으로 일상적인 사용 동안 착용자의 신체를 향하거나 신체에 인접하여 위치하도록 의도되는 흡수 용품의 외측을 향하는 면을 가리킨다.

[0073]

본 발명에 따라 형성될 수 있는 흡수 용품의 다양한 실시예를 이제 보다 상세히 설명하기로 한다. 도 1을 참조하면, 예를 들면, 흡수 용품(201)의 일 실시예가 기저귀의 형태로 도시되어 있다. 그러나, 상기한 바와 같이, 본 발명은 다른 유형의 흡수 용품, 예를 들어 실금 용품, 생리대, 기저귀 팬티, 여성용 냅킨, 어린이 훈련용 팬티 등으로 실시될 수도 있다. 도시된 실시예에서, 흡수 용품(201)은 체결되지 않은 구성에서 모래시계 형상을 갖는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 다른 형상, 예를 들어 일반적으로 직사각형, T자형, 또는 I자형이 사용될 수 있음은 물론이다. 도시된 바와 같이, 흡수 용품(201)은 배면시트(217), 상면시트(205), 흡수성 코어(203), 및 서지층(207)을 포함하는 다양한 구성요소에 의해 형성된 새시(202)를 포함한다. 그러나, 다른 층이 또한 본 발명에서 사용될 수 있음이 이해되어야 한다. 마찬가지로, 도 1에 인용된 층들 중 하나 이상의 층이 본 발명의 소정의 실시예에서는 제거될 수도 있다.

[0074]

상기에서 나타낸 바와 같이, 배면시트(217)는 본 발명의 부직포 복합체로 형성될 수 있다. 사실, 논의된 바와 같이, 부직포 복합체는 제2 부직포 웹이 흡수 용품(201)의 의복-대향면(333)을 정의하도록 위치할 수 있다. 흡수 용품(201)은 상면시트(205)를 또한 포함한다. 상면시트(205)는 일반적으로 흡수성 코어(203)에 보유된 액체로부터 착용자의 피부를 분리할 수 있도록 사용된다. 예를 들면, 상면시트(205)는 통상적으로 착용자의 피부에 부합하는 부드러운 느낌의 비자극적인 신체-대향면(218)을 정의할 수 있다. 필요에 따라, 상면시트(205)는 본 발명의 부직포 복합체로 형성될 수 있다. 사실, 논의된 바와 같이, 그렇게 원하는 경우에는, 부직포 복합체는 제2 부직포 웹이 신체-대향면(218)을 정의하도록 위치할 수 있다. 대안적으로, 상면시트는 기존의 부직포 웹(예, 스펀본드 웹, 멜트블로운 웹, 또는 본디드 카디드 웹)을 포함할 수 있다. 부직포 웹을 포함하는 다른 예시적인 상면시트 구성은 미국 특허 제5,192,606호; 제5,702,377호; 제5,931,823호; 제6,060,638호; 및 제6,150,002호 뿐만 아니라, 미국 특허 출원 공개 제2004/0102750호, 제2005/0054255호, 및 제2005/0059941호에 설명되어 있다.

[0075]

도 1에 예시된 바와 같이, 흡수 용품(201)은 흡수성 코어(203) 내로 빠르게 도입될 수 있는 액체의 서지 또는 분출을 감속 및 확산시키는 데 일조하는 서지층(207)을 포함할 수도 있다. 바람직하게는, 서지층(207)은 흡수성 코어(203)의 보관 또는 보유부 내로 액체를 방출하기 전에 액체를 신속하게 수용하고 일시적으로 보유한다. 도시된 실시예에서, 예를 들면, 서지층(207)은 상면시트(205)의 내측 대향면(216)과 흡수성 코어(203) 사이에 개재된다. 대안적으로, 서지층(207)은 상면시트(205)의 외측 대향면(218) 상에 배치될 수 있다. 서지층(207)은 통상적으로 고도의 액체 투과성 물질로 구성된다. 적합한 물질은 다공성 직조 물질, 다공성 부직포 물질, 및 천공된 필름을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 서지층(207)은 본 발명의 부직포 복합체로 형성될 수도 있다. 적합한 서지층의 다른 예는 Ellis 등에 의한 미국 특허 제5,486,166호 및 Ellis 등에 의한 미국 특허 제5,490,846호에 설명되어 있다.

[0076]

상기한 구성요소 이외에, 흡수 용품(201)은 당 기술분야에 공지된 바와 같이 다양한 다른 구성요소를 또한 포함할 수 있다. 예를 들면, 흡수 용품(201)은 흡수성 코어(203)의 섬유상 구조의 무결성을 유지하는 것을 돋는 실질적으로 친수성 랩시트(도시되지 않음)를 또한 포함할 수 있다. 랩시트는 통상적으로 그의 적어도 2개의 주요 대향면 위에서 흡수성 코어(203) 주위에 배치되며, 흡수성 셀룰로오스 물질, 예를 들어 크레이핑된 충전재 또는 고 습윤-강도 티슈로 구성된다. 랩시트는 흡수성 코어(203)의 흡수성 섬유 덩어리 위에 액체를 신속하게 분포시키는 것을 돋는 심지층(wicking layer)을 제공하도록 구성될 수 있다. 흡수성 섬유상 덩어리의 일측면 상의 랩시트 물질은 그 섬유상 덩어리의 대향하는 측면 상에 배치된 랩시트에 결합되어 흡수성 코어(203)를 효율적으로 구속할 수 있다. 또한, 흡수 용품(201)은 흡수성 코어(203)와 배면시트(217) 사이에 위치하는 통기층(도시되지 않음)을 또한 포함할 수 있다. 사용되는 경우, 통기층은 흡수성 코어(203)로부터 배면시트(217)를 격리하는 것을 도와서, 배면시트(217) 내의 축축함(dampness)을 감소시킬 수 있다. 이러한 통기층의 예는, 예를 들어 Blaney 등에 의한 미국 특허 제6,663,611호에 설명되어 있는, 통기성 필름에 적층된 부직포 웨브을 포함할 수 있다. 원하는 경우, 이러한 부직포 웨브은 본 발명의 복합체로 형성될 수도 있다.

[0077]

일부 실시예에서, 흡수 용품(201)은 허리 영역들 중 하나 내에 흡수 용품(201)의 측면 에지(232)로부터 연장되는 한 쌍의 귀(도시되지 않음)를 또한 포함할 수 있다. 귀는 선택된 기저귀 구성요소와 일체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 귀는 배면시트(217)와 일체로 형성될 수 있거나, 또는 상부 표면을 제공하도록 사용되는 물질로부터 형성될 수 있다. 대안적인 구성에서, 귀는 배면시트(217)에, 상면에, 배면시트(217)와 상면 사이에, 또는 다양한 다른 구성으로 연결되고 조립된 부재에 의해 제공될 수 있다.

[0078]

도 1에 대표적으로 도시된 바와 같이, 흡수 용품(201)은 배리어를 제공하고 신체 삼출물의 측방향 흐름을 수용하도록 구성되는 한 쌍의 샘방지 플랩(212)을 또한 포함할 수 있다. 샘방지 플랩(212)은 흡수성 코어(203)의 측면 에지에 인접한 상면시트(205)의 측방향으로 대향하는 측면 에지(232)를 따라 배치될 수 있다. 샘방지 플랩(212)은 흡수성 코어(203)의 전체 길이를 따라 길이방향으로 연장될 수 있거나, 또는 흡수성 코어(203)의 길이를 따라 부분적으로만 연장될 수 있다. 샘방지 플랩(212)은, 흡수성 코어(203)보다도 길이가 짧은 경우에는, 가량이 영역(210) 내의 흡수 용품(201)의 측면 에지(232)를 따라 선택적으로 어느 곳에나 위치할 수 있다. 일 실시예에서, 샘방지 플랩(212)은 흡수성 코어(203)의 전체 길이를 따라 연장되어 신체 삼출물을 더욱 양호하게 함유한다. 이러한 샘방지 플랩(212)은 일반적으로 당업자에게 널리 공지되어 있다. 예를 들면, 샘방지 플랩(212)을 위한 적절한 구성 및 배열은 Enloe에 의한 미국 특허 제4,704,116호에 설명되어 있다.

[0079]

흡수 용품(201)은 신체 삼출물의 누출을 더욱 방지하고 흡수성 코어(203)를 지지하기 위해서 측면 에지(232)에 첨부된 한 쌍의 다리 탄성 부재(206)와 같은 다양한 탄성 또는 신축 가능한 물질을 포함할 수 있다. 또한, 한 쌍의 허리 탄성 부재(208)가 흡수 용품(201)의 길이방향으로 대향하는 허리 에지(215)에 부착될 수 있다. 다리 탄성 부재(206) 및 허리 탄성 부재(208)는 일반적으로 사용시 착용자의 다리 및 허리에 대해 밀접하게 끼워 맞춰서 착용자와의 긍정적인 접촉 관계를 유지하고 흡수 용품(201)으로부터의 신체 삼출물의 누출을 효율적으로 감소시키거나 없애는 데에 적합하다. 흡수 용품(201)은 하나 이상의 체결기구(fastener)(230)를 또한 포함할 수 있다. 예를 들면, 착용자에 대하여 허리 개구부 및 한 쌍의 다리 개구부를 생성하도록 허리 영역의 대향하는 측면 에지 상에 있는 2개의 가요성 체결기구(130)가 도 1에 도시되어 있다. 체결기구(230)의 형상은 일반적으로 가변될 수 있지만, 예를 들면 일반적으로 직사각형, 정사각형, 원형, 삼각형, 타원형, 선형 등을 포함할 수 있다. 체결기구는, 예를 들면 후크 물질을 포함할 수 있다. 하나의 특정 실시예에서, 각 체결기구(230)는 가요성 배면의 내측 표면에 부착된 후크 물질의 별도의 조각을 포함한다.

[0080]

흡수 용품(201)의 다양한 영역 및/또는 구성요소는 임의의 공지된 부착 메커니즘, 예를 들어 접착제 접합, 초음파 접합, 열 접합 등을 이용하여 함께 조립될 수 있다. 적합한 접착제는, 예를 들면 핫 멜트(hot melt) 접착제, 감압(pressure-sensitive) 접착제 등을 포함할 수 있다. 접착제가 사용된 경우, 접착제는 균일한 층, 패턴화된

층, 분무된 패턴, 또는 별도의 라인, 스월(swirl) 또는 도트(dot)로서 도포될 수 있다. 도시된 실시예에서, 예를 들면, 배면시트(217) 및 상면시트(205)는 접착제를 사용하여 서로 그리고 흡수성 코어(203)에 조립된다. 대안적으로, 흡수성 코어(203)는 통상의 체결기구, 예를 들어 단추, 후크 및 루프 유형 체결기구, 접착 테이프 체결기구 등을 사용하여 배면시트(217)에 연결될 수 있다. 마찬가지로, 다른 기저귀 구성요소, 예를 들어 다리 탄성 부재(206), 허리 탄성 부재(208) 및 체결기구(230)도 또한 임의의 부착 메커니즘을 사용하여 흡수 용품(201) 내에 조립될 수 있다.

[0081] 기저귀의 다양한 구성이 상기에서 설명되어 있지만, 다른 기저귀 및 흡수 용품 구성이 본 발명의 범주 내에 또한 포함되는 것이 이해되어야 한다. 또한, 본 발명은 결코 기저귀에 한정되는 것이 아니다. 실제로, 다른 개인 위생 흡수 용품, 예를 들어 훈련용 팬티, 흡수성 팬티, 성인 실금 제품, 여성 위생 제품(예를 들어, 생리대), 수영복, 유아용 닦개 등; 의료용 흡수 용품, 예를 들어 의복, 천공술 재료, 언더웨어, 봉대, 흡수성 드레이프, 및 의료용 닦개; 식품 서비스 닦개; 의류 용품 등을 포함하지만 이들에 한정되지 않는, 임의의 다른 흡수 용품이 본 발명에 따라 형성될 수 있다.

[0082] 본 발명은 다음의 실시예를 참조하여 더 잘 이해될 수 있다.

시험 방법

열적 특성:

[0085] 물질의 용융 온도 및 결정화도는, ASTM D-3417에 따라 시차주사 열량측정법("DSC")을 이용하여 결정될 수 있다. 시차주사 열량계는 액체 질소냉각 액세서리로 장착될 수 있는 DSC Q 2000 (T-zero cell10와 UNIVERSAL ANALYSIS 2000 (버전 4.6.6) 분석 소프트웨어 프로그램이었으며, 이들 모두 T.A. Instruments Inc.에서 시판 중이다. 직접 다루는 것을 피하도록, 샘플, 핀셋이나 다른 도구를 사용할 수도 있다. 샘플(예, 4mg)은 알루미늄 팬 내에 두고 분석 저울 상에서 0.01mg의 정밀도로 계량될 수 있다. 뚜껑이 팬 상의 물질 샘플 위로 주름질 수 있다. 통상적으로, 샘플을 계량 팬 내에 직접 둔다. 시차주사 열량계를 위한 조작 매뉴얼에 설명되어 있는 바와 같이, 시차주사 열량계는 인듐 금속 표준을 사용하여 교정될 수 있고 베이스라인 보정이 수행될 수 있다. 샘플은, 시험을 위해 시차주사 열량계의 시험 챔버 내에 둘 수 있고, 비어있는 팬이 참조로서 사용될 수 있다. 모든 시험은 시험 챔버 상에서 55- $\text{cm}^3/\text{분}$ 질소 퍼지(산업용)로 실행될 수 있다. 가열 및 냉각 프로그램은 -50°C로 챔버의 평형으로 시작하고, 이어서 분당 10°C의 가열 속도에서 225°C의 온도로의 제1 가열 시간, 3 분간 225°C에서 샘플의 평형화, 분당 10°C의 냉각 속도에서 -50°C로의 제1 냉각 시간, 분당 10°C의 가열 속도에서 225°C의 온도로의 제2 가열 시간, 3 분간 225°C에서 샘플의 평형화, 분당 10°C의 냉각 속도에서 -50°C로의 제2 냉각 시간으로 이어지는 2-사이클 시험일 수 있다. 모든 시험은 불활성 가스 분위기 (예, 헬륨)에서 수행될 수 있다.

[0086] 흡열 및 발열 피크, 및 DSC 플롯 상의 피크들 아래에 있는 면적을 식별하여 정량화하는 UNIVERSAL ANALYSIS 2000 분석 소프트웨어 프로그램을 이용하여 결과가 평가될 수 있다. 자동 굴절 계산을 이용하여 용융 온도가 결정된다. 샘플의 그램 당 주울(J/g)의 관점에서 DSC 플롯 상의 피크들 아래에 있는 면적이 결정된다. 예를 들면, 흡열 피크의 면적을 적분함으로써 샘플의 용해열(ΔH_f)이 결정된다. 컴퓨터 소프트웨어를 이용하여 DSC 플롯 아래에 있는 면적(예를 들어, 흡열 면적)을 그램 당 주울(J/g) 단위로 변환함으로써 면적 값이 결정된다. 제1 냉각 사이클 동안에 결정화의 발열 열(ΔH_c)이 결정될 수 있다. 원하는 경우, % 결정화도가 다음과 같이 계산될 수도 있다:

$$\% \text{ 결정화도} = 100*(A-B)/C$$

[0088] 여기서,

[0089] A는 가열 사이클 동안의 흡열 피크 면적의 합(J/g)이고;

[0090] B는 가열 사이클 동안의 발열 피크 면적의 합(J/g)이며;

[0091] C는 선택된 중합체가 100% 결정화도(J/g)를 갖는 경우에 이러한 중합체에 대한 용해열이다. 불충분한 결정화도로 인해 DSC 스캔에서 발생한 임의의 발열 피크 아래에 있는 면적은 또한 흡열 피크 아래에 있는 면적으로부터 감산되어 결정화도를 적절하게 표현할 수 있다.

인장 특성:

[0093] 이후, ASTM 표준 D-5034에 따라 스트립 인장 강도 값을 실질적으로 결정하였다. 특히, 샘플을 절단하거나 그

령지 않으면 3 인치(76.2mm) (폭) x 6 인치(152.4 mm) (길이)로 측정한 사이즈 치수를 구비했다. 정속 인장형 시험기를 채택하였다. 인장 시험 시스템은 미네소타주 에덴 프레리의 MTS Corp.에서 입수 가능한 Sintech 인장 시험기었다. 인장 시험기는 시험을 지원하도록 MTS Corporation의 TESTWORKS 4.08B 소프트웨어를 구비하였다. 시험 값이 전체 스케일 부하의 10 내지 90%의 범위 내에 속하도록 적합한 부하 셀을 선택하였다. 샘플을 1 인치(25.4mm) x 3 인치(76mm)로 측정되는 전후방 면을 갖는 그립들 사이에서 보유 지지하였다. 그립 면들을 고무 처리하고, 그립의 긴 축 치수는 당김 방향에 수직하였다. 그립 압력은 60 내지 80psi의 압력에서 공압으로 유지되었다. 인장 시험은 4 인치의 게이지 길이 및 40%의 파단 감도로 분당 20 인치 속도로 실행하였다. 3개의 샘플을 기계 방향 ("MD")을 따라 시험하고 3개의 샘플을 교차 방향("CD")을 따라 시험하였다. 또한, 최대 인장 강도 ("최대 하중") 및 최대 신장을 역시 기록하였다.

[0094] 마틴데일 마모(*Martindale Abrasion*):

이 시험은 Worldwide Strategic Partners ("WSP") 표준 시험 번호 20.5 (08)에 따라 마모에 대한 샘플의 상대적인 저항을 측정할 수 있다. 18,258mm²의 면적을 갖는 165mm ± 6.4mm 직경의 원형 표본을 9 킬로파스칼(kPa)의 압력 하에서 연마제로 요청되는 사이를 수(10 또는 60)만큼 처리한다. 연마제는 고무 표면 경도 81A 듀로미터, 즉 81 ± 9의 쇼어 A를 갖는 섬유유리로 강화된 36 인치 x 4 인치 x 0.05 두께의 실리콘 고무 훈이다. 표본에 대하여 표면 보풀(섬유 로프팅), 필링(섬유의 작은 덩어리), 로핑, 박리 또는 구멍의 존재를 시험하고, 마찬가지로 가장 큰 마모를 나타내는 것에는 번호 "1"을 붙이고 가장 작은 것에는 번호 "5"를 붙인 한 세트의 표준 사진과의 비교에 기초하여 1, 2, 3, 4, 또는 5의 수치 순위를 할당한다. 상기 시험은 영국 웨스트 요크셔의 James H. Heal & Company, Ltd.로부터의 모델 번호 103 또는 403와 같은 Martindale Wear and Abrasion Tester로 수행된다.

[0095] 컵 크러쉬 유연성:

컵 형상의 샘플이 실린더(대략 6.5cm 직경)로 둘러싸여서 균일한 변형을 유지한 상태로 남아있게 하면서, 샘플(23cm x 23cm)을 뒤집힌 컵 형상(대략 6.5cm 직경 x 6.5cm 높이)으로 분쇄하기 위해서 반구 형상의 풋(hemispherically shaped foot)(4.5cm 직경)에 대해 요구되는 피크 하중("컵 크러쉬 하중")을 측정함으로써 유연성을 평가하는, WSP 표준 시험 번호 402.0(09)에 따른 "컵 크러쉬" 시험에 따라 샘플의 유연성이 또한 측정될 수 있다. 평균 10회 판독이 사용된다. 풋 및 컵은 판독에 영향을 미칠 수 있는 컵 벽들과 풋 간의 접촉을 회피하도록 정렬된다. 피크 하중은 풋이 분당 약 380mm의 속도로 강하하는 동안에 측정되고 그램 단위로 측정된다. 컵 크러쉬 시험은 또한 시험의 개시로부터 피크 하중점까지의 에너지인, 샘플을 분쇄하는 데에 요구되는 총 에너지(컵 크러쉬 에너지)의 값, 즉 하나의 축 상의 그램 단위의 하중으로 형성된 곡선 아래에 있는 면적 및 다른 축 상의 밀리미터 단위의 풋 주행 거리를 산출한다. 따라서, 컵 크러쉬 에너지는 g*mm로 보고된다. 컵 크러쉬 값이 낮을수록 더욱 부드러운 물질을 나타낸다. 컵 크러쉬를 측정하기 위한 하나의 적합한 장치는 미국 뉴저지 주 펜사우켄의 Schaevitz Company로부터 입수 가능한 모델 FTD-G-500 하중 셀(500 그램 범위)이다.

[0096] 정적 및 동적 마찰 계수

고 광택의 평활한 비닐 타일 슬라이딩 표면을 사용하여 ASTM D 1894-08에 따라 마찰 계수 시험이 수행될 수 있다. 시험 표본이 부착되는 슬레드(sled)가 고 광택의 평활한 비닐 타일 표면 위로 당겨질 수 있다. 시험 표본 및 비닐 타일 표면이 서로 면대면(surface-to-surface) 접촉하고 있다. 마찰 계수 값은 시험 표본의 표면이 고정된 비닐 타일 표면 위로 슬라이딩할 때의 상대적인 난이도의 척도로 정의된다. "정적(static)" 마찰 계수는 표면들 간의 이동 개시 시에 얻어지는 최고 순시값이고, "동적(dynamic)" 마찰 계수는 60초의 시험(6 인치 주행 거리) 동안에 얻어지는 값들의 평균이다. 시험 장치는 모델 번호 32-90-06 시험 슬레드를 갖는 LAB MASTER Slip and Friction Model 32-90일 수 있고, 이를 모두는 11722 미국 뉴욕 아일랜디아의 Testing Machines, Inc.로부터 입수 가능하다.

[0097] 시험에서 사용되는 슬레드는 200 그램의 중량을 가질 수 있다. 시험은 약 22°C와 약 24°C 사이의 온도, 및 약 50%의 상대 습도를 갖는 실내에서 행한다. 시험 물질이 양면 테이프를 사용하여 약 305mm의 길이 및 약 102 내지 127mm의 폭을 갖는 플래튼(테이블)에 장착된다. 시험 표본은 약 100mm의 길이 및 약 63mm의 폭을 갖는다. 슬레드는 시험 전에 시험 장치에 의해 하강되어 시험이 개시되었을 때에 시험 물질 상에 가볍게 위치해서 임의의 자연스럽지 못한 접합이 전개되는 것을 방지한다. 슬레드의 길이 및 평면-장착의 길이는 평행하다. 그런 다음, 가동형 플래튼이 분당 6 인치의 속도로 움직이게 된다. 게이지가 약 60초(6 인치의 주행) 동안 계속해서 판독을 행한다. 게이지가 당김의 첫번째 인치 이내의 표면들 간의 이동을 개시하는 데에 얻어지는 최고의 순시 마찰 계수 값에 대한 "정적" 값을 측정하고 저장한다. "동적" 값이 60초의 시험(6 인치 주행 거리) 동안에 얻어지

는 값들의 평균으로서 얻어지고 저장된다.

[0101] 각 샘플마다 5회의 마찰 계수 평가를 수행하였다.

실시예 1

[0103] 제1 폴리올레핀 조성물을 100중량%의 LLDPE 중합체가 함유된 것으로 형성하였고, 제2 폴리올레핀 조성물을 97.4 중량%의 강성 프로필렌 단독중합체, 2.5중량%의 연성 프로필렌 단독중합체, 및 0.1중량%의 에루카미드가 함유된 것으로 형성하였다. 강성 프로필렌 중합체는, 0.9g/cm^3 의 밀도, 약 165°C 의 용융 온도, 및 약 1300 내지 2000 Mpa의 인장 탄성 계수를 갖는 PP3155(Exxonmobil)이었다. 연성 프로필렌 중합체는, 0.87g/cm^3 의 밀도, 약 70°C 의 용융 온도, 및 80 Mpa의 인장 탄성 계수를 갖는 L-MODUTM S901(Idemitsu)이었다. 다음의 조건을 이용하여 제1 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제1 부직포 웹을 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 194kg/hr의 처리량, 213°C 의 용융 온도, 3000 바의 캐빈 압력, 및 25°C 의 공정 공기 온도. 다음의 조건을 이용하여 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제2 부직포 웹을 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 199kg/hr의 처리량, 233°C 의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C 의 공정 공기 온도. 그런 다음, 제1 및 제2 부직포 웹을 132°C 로 가열된 캘린더 롤과 114°C 로 가열된 양각화 롤 사이에서 함께 열 접합하였고, 여기서 닦 압력은 100 N/mm이었다. 접합 패턴은 복합체의 표면 영역의 18.5%를 덮었다. 결과적인 복합체는 14 gsm의 총 평량(각 부직포 웹이 약 7 gsm의 평량을 가짐)을 가졌고, 양 웹의 섬유가 약 $1.5\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 가졌다.

실시예 2

[0105] 다음의 조건을 이용하여 제1 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제1 부직포 웹을 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1에서 설명한 바와 같이 부직포 복합체를 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 195kg/hr의 처리량, 214°C 의 용융 온도, 3000 바의 캐빈 압력, 및 25°C 의 공정 공기 온도. 다음의 조건을 이용하여 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제2 부직포 웹도 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 199kg/hr의 처리량, 232°C 의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C 의 공정 공기 온도. 결과적인 복합체는 16 gsm의 총 평량(각 부직포 웹이 약 8 gsm의 평량을 가짐)을 가졌고, 양 웹의 섬유가 약 $1.5\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 가졌다.

실시예 3

[0107] 다음의 조건을 이용하여 제1 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제1 부직포 웹을 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1에서 설명한 바와 같이 부직포 복합체를 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 195kg/hr의 처리량, 214°C 의 용융 온도, 3000 바의 캐빈 압력, 및 25°C 의 공정 공기 온도. 다음의 조건을 이용하여 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제2 부직포 웹도 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 199kg/hr의 처리량, 239°C 의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C 의 공정 공기 온도. 그런 다음, 제1 및 제2 부직포 웹을 130°C 로 가열된 캘린더 롤과 114°C 로 가열된 양각화 롤 사이에서 함께 열 접합하였고, 여기서 닦 압력은 100 N/mm이었다. 접합 패턴은 복합체의 표면 영역의 18.5%를 덮었다. 결과적인 복합체는 14 gsm의 총 평량(각 부직포 웹이 약 7 gsm의 평량을 가짐)을 가졌고, 양 웹의 섬유가 약 $1.5\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 가졌다.

실시예 4

[0109] 다음의 조건을 이용하여 제1 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제1 부직포 웹을 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1에서 설명한 바와 같이 부직포 복합체를 형성하였다: 50 rpm의 펌프 속도, 194kg/hr의 처리량, 213°C 의 용융 온도, 3000 바의 캐빈 압력, 및 25°C 의 공정 공기 온도. 다음의 조건을 이용하여 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제2 부직포 웹도 형성하였다: 50 rpm의 펌프 속도, 199kg/hr의 처리량, 241°C 의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C 의 공정 공기 온도. 그런 다음, 제1 및 제2 부직포 웹을 130°C 로 가열된 캘린더 롤과 111°C 로 가열된 양각화 롤 사이에서 함께 열 접합하였고, 여기서 닦 압력은 100 N/mm이었다. 접합 패턴은 복합체의 표면 영역의 18.5%를 덮었다. 결과적인 복합체는 16 gsm의 총 평량(각 부직포 웹이 약 8 gsm의 평량을 가짐)을 가졌고, 양 웹의 섬유가 약 $1.5\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 가졌다.

실시예 5

[0111] 100중량%의 PP 3155 (Exxonmobil)가 함유된 폴리올레핀 조성물을 형성하였다. 다음의 조건을 이용하여 조성물을 방사시켜서 부직포 웹을 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 199kg/hr의 처리량, 233°C 의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C 의 공정 공기 온도. 결과적인 부직포 웹은 18 gsm의 총 평량을 가졌고, 섬유가 약 $1.5\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 가졌다.

[0112] 실시예 6

95중량% PP 3155 (Exxonmobil) 및 5중량% L-MODU™ S901 (Idemitsu)가 함유된 폴리올레핀 조성물을 형성하였다. 다음의 조건을 이용하여 조성물을 방사시켜서 부직포 웹을 형성하였다: 61 rpm의 펌프 속도, 221kg/hr의 처리량, 228°C의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C의 공정 공기 온도. 결과적인 부직포 웹은 15 gsm의 총 평량을 가졌고, 섬유가 약 1.5 μm 의 평균 크기를 가졌다.

[0114] 실시예 7

94.8중량% PP 3155 (Exxonmobil), 5중량% L-MODU™ S901 (Idemitsu) 및 0.2중량% 에루카미드가 함유된 폴리올레핀 조성물을 형성하였다. 다음의 조건을 이용하여 조성물을 방사시켜서 부직포 웹을 형성하였다: 55 rpm의 펌프 속도, 199kg/hr의 처리량, 233°C의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C의 공정 공기 온도. 결과적인 부직포 웹은 15 gsm의 총 평량을 가졌고, 섬유가 약 1.5 μm 의 평균 크기를 가졌다.

[0116] 실시예 8

94.8중량% PP 3155 (Exxonmobil), 5중량% L-MODU™ S901 (Idemitsu) 및 0.2중량% 에루카미드가 함유된 폴리올레핀 조성물을 형성하였다. 다음의 조건을 이용하여 조성물을 방사시켜서 부직포 웹을 형성하였다: 61 rpm의 펌프 속도, 221kg/hr의 처리량, 228°C의 용융 온도, 4400 바의 캐빈 압력, 및 20°C의 공정 공기 온도. 결과적인 부직포 웹은 18 gsm의 총 평량을 가졌고, 섬유가 약 1.5 μm 의 평균 크기를 가졌다.

전술한 바와 같이 실시예 1-8에 따라 형성된 샘플들의 내마모성 (마틴데일), 유연성 (컵 크러쉬, 마찰 계수), 및 인장 특성 (피크 하중 및 신장율)을 시험하였다. 결과가 아래 표 1-4에 보여지고 있다.

표 1**마틴데일 내마모성**

| 실시예 | 마모 10 사이클 @ 9kPa | | 마모 60 사이클 @ 9kPa | |
|-----|------------------|-------|------------------|-------|
| | 순위 번호 | 표준 편차 | 순위 번호 | 표준 편차 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 0 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 5 | 0 | 2 | 1 |
| 8 | 5 | 0 | 3 | 1 |

표 2**컵 크러쉬 유연성**

| 실시예 | 컵 크러쉬 | | | |
|-----|------------|-------|---------------|--------|
| | 피크 하중 (gf) | | 총 에너지 (gf*mm) | |
| | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 |
| 1 | 32.78 | 4.91 | 631.86 | 47.05 |
| 2 | 39.13 | 4.78 | 740.51 | 57.26 |
| 3 | 35.68 | 5.59 | 691.40 | 66.48 |
| 4 | 46.75 | 3.45 | 955.65 | 58.80 |
| 5 | 140.37 | 19.74 | 2978.15 | 190.34 |
| 6 | 120.92 | 8.09 | 2530.06 | 46.76 |
| 7 | 68.49 | 6.34 | 1335.93 | 121.87 |
| 8 | 102.66 | 20.42 | 2358.88 | 351.29 |

표 3

[0121]

마찰 계수

| 실시예 | MD | | | | CD | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 정적 | | 동적 | | 정적 | | 동적 | |
| | 평균 | 표준 편차 |
| 1 | 0.886 | 0.023 | 0.860 | 0.035 | 0.780 | 0.032 | 0.761 | 0.032 |
| 2 | 0.763 | 0.021 | 0.731 | 0.038 | 0.754 | 0.078 | 0.705 | 0.042 |
| 3 | 0.932 | 0.102 | 0.878 | 0.080 | 0.763 | 0.066 | 0.765 | 0.049 |
| 4 | 0.880 | 0.054 | 0.845 | 0.058 | 0.748 | 0.044 | 0.731 | 0.039 |
| 5 | 0.514 | 0.021 | 0.422 | 0.017 | 0.482 | 0.022 | 0.438 | 0.021 |
| 6 | 0.584 | 0.043 | 0.519 | 0.029 | 0.532 | 0.042 | 0.468 | 0.022 |
| 7 | 0.599 | 0.039 | 0.520 | 0.044 | 0.551 | 0.031 | 0.505 | 0.025 |
| 8 | 0.670 | 0.069 | 0.558 | 0.059 | 0.564 | 0.025 | 0.504 | 0.034 |

표 4

인장 특성

| 실시예 | MD | | | | CD | | | |
|-----|------------|--------|------------|-------|------------|--------|------------|-------|
| | 피크 하중 (gf) | | 피크 신장율 (%) | | 피크 하중 (gf) | | 피크 신장율 (%) | |
| | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 |
| 1 | 2034.52 | 166.99 | 22.6 | 2.6 | 766.62 | 59.94 | 37.5 | 3.0 |
| 2 | 2162.19 | 43.92 | 23.0 | 1.7 | 726.43 | 92.60 | 35.1 | 5.8 |
| 3 | 2153.20 | 76.85 | 23.7 | 2.5 | 846.85 | 117.56 | 40.0 | 4.2 |
| 4 | 2349.81 | 87.96 | 22.0 | 1.9 | 904.07 | 79.54 | 38.5 | 3.5 |
| 5 | 3610.35 | 558.49 | 25.8 | 3.6 | 1603.00 | 207.33 | 40.2 | 6.6 |
| 6 | 4284.49 | 157.77 | 34.7 | 4.0 | 1587.11 | 107.75 | 47.6 | 4.0 |
| 7 | 4284.42 | 427.21 | 36.6 | 3.3 | 1524.36 | 39.35 | 44.7 | 5.1 |
| 8 | 5349.72 | 369.89 | 35.3 | 2.8 | 1963.74 | 190.26 | 45.8 | 3.0 |

실시예 9

제1 폴리올레핀 조성물을 100중량%의 LLDPE 중합체가 함유된 것으로 형성하였고, 제2 폴리올레핀 조성물을 93중량%의 PP 3155 (Exxonmobil), 5중량% L-MODU™ S901 (Idemitsu), 및 2중량%의 에루카미드와 이산화티탄의 혼합물이 함유된 것으로 형성하였다. 다음의 조건을 이용하여 제1 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제1 부직포 웹을 형성하였다: 52 rpm의 펌프 속도, 202kg/hr의 처리량, 210°C의 용융 온도, 0.028바의 캐빈 압력, 및 25°C의 공정 공기 온도. 다음의 조건을 이용하여 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 제2 부직포 웹도 형성하였다: 49 rpm의 펌프 속도, 195kg/hr의 처리량, 250°C의 용융 온도, 0.05바의 캐빈 압력, 및 20°C의 공정 공기 온도. 그런 다음, 제1 및 제2 부직포 웹을 128°C로 가열된 캘린더 룰(PE-측)과 132°C로 가열된 양각화 룰(PP-측) 사이에서 함께 열 접합하였고, 여기서 넓 압력은 100 N/mm이었다. 접합 패턴은 복합체의 표면 영역의 18%를 덮었다. 결과적인 복합체는 17.2gsm의 총 평량(각 부직포 웹이 약 8.6gsm의 평량을 가짐)을 가졌고, 양 웹의 섬유가 약 1.7 μm 의 평균 크기를 가졌다.

실시예 10

제2 부직포 웹이 제1 부직포 웹과 제3 부직포 웹 사이에서 위치하도록 제3 부직포 웹을 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 9에서 설명한 바와 같이 부직포 복합체를 형성하였다. 제3 부직포 웹은 제1 부직포 웹과 동일한 폴리올레핀 조성물로 형성하였다. 그런 다음, 웹들을 135°C로 가열된 캘린더 룰과 140°C로 가열된 양각화 룰 사이에서 함께 열 접합하였고, 여기서 넓 압력은 100 N/mm이었다. 접합 패턴은 복합체의 표면 영역의 18%를 덮었다. 결과적인 복합체는 17.6gsm의 총 평량(각 부직포 웹이 약 8.8gsm의 평량을 가짐)을 가졌고, 양 웹의 섬유가 약 1.6 μm 의 평균 크기를 가졌다.

전술한 바와 같이 실시예 9-10에 따라 형성된 샘플들의 내마모성 (마틴데일), 유연성 (컵 크러쉬, 마찰 계수), 및 인장 특성 (피크 하중 및 신장율)을 시험하였다. 결과가 아래 표 5-8에 보여지고 있다.

표 5

[0128]

마린데일 내마모성

| 실시예 | 마모 10 사이클 @ 9kPa | | | 마모 60 사이클 @ 9kPa | |
|-----|------------------|-------|--|------------------|-------|
| | 순위 번호 | 표준 편차 | | 순위 번호 | 표준 편차 |
| 9 | 4 | 0 | | 1 | 0 |
| 10 | 4 | 0 | | 1 | 0 |

표 6

[0129]

컵 크리쉬 유연성

| 실시예 | 컵 크리쉬 | | | | |
|-----|------------|-------|---------------|-------|--------|
| | 피크 하중 (gf) | | 총 에너지 (gf*mm) | | |
| | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | |
| 9 | 105.07 | 7.87 | 1921.73 | | 151.13 |
| 10 | 105.01 | 10.11 | 1996.35 | | 81.04 |

표 7

[0130]

마찰 계수

| 실시예 | MD | | | | CD | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 정적 | | 동적 | | 정적 | | 동적 | |
| | 평균 | 표준 편차 |
| 9 | 0.609 | 0.015 | 0.579 | 0.010 | 0.615 | 0.025 | 0.605 | 0.019 |
| 10 | 0.730 | 0.036 | 0.773 | 0.024 | 0.710 | 0.038 | 0.747 | 0.035 |

표 8

[0131]

인장 특성

| 실시예 | MD | | | | CD | | | |
|-----|------------|--------|------------|-------|------------|--------|------------|-------|
| | 피크 하중 (gf) | | 피크 신장율 (%) | | 피크 하중 (gf) | | 피크 신장율 (%) | |
| | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 |
| 9 | 2681.28 | 102.95 | 23.1 | 1.7 | 1181.63 | 78.54 | 37.9 | 7.5 |
| 10 | 3374.30 | 368.88 | 24.0 | 2.7 | 1499.21 | 189.10 | 35.8 | 3.1 |

실시예 11

폴리올레핀 조성물을 88중량%의 PP 3155 (Exxonmobil), 5중량% L-MODU™ S400 (Idemitsu), 5중량% Exxon Vistamaxx™ 7050 및 2중량%의 에루카미드가 함유된 것으로 형성하였다. L-MODU™ S400 (Idemitsu)는 0.87g/cm^3 의 밀도, 70°C 의 용융 온도, 80MPa의 인장 탄성율, 2,000g/10분의 용융 유속을 갖는다 (230°C , 2.16kg). 다음의 조건을 이용하여 폴리올레핀 조성물을 방사시켜서 부직포 웹을 형성하였다: 13.7rpm의 펌프 속도, 100kg/hr의 처리량, 225°C 의 용융 온도, 0.50바의 (FDU) 섬유 인출 장치 압력, 및 20°C 의 공정 공기 온도. 결과적인 부직포 웹은 15gsm의 총 평량을 가졌다.

실시예 12

폴리올레핀 조성물이 88중량%의 PP 3155 (Exxonmobil), 5중량% L-MODU™ S400 (Idemitsu), 5중량% Vistamaxx™ 2330 및 2중량%의 에루카미드라는 것을 제외하고는, 실시예 11에서 설명한 바와 같이 부직포 웹을 형성하였다.

실시예 13

폴리올레핀 조성물이 88중량%의 PP 3155 (Exxonmobil), 10중량% L-MODU™ S400 (Idemitsu) 및 2중량%의 에루카미드라는 것을 제외하고는, 실시예 11에서 설명한 바와 같이 부직포 웹을 형성하였다.

[0138]

실시예 14

[0139] 폴리올레핀 조성물이 93중량%의 PP 3155 (Exxonmobil), 5중량% L-MODUTM S400 (Idemitsu) 및 2중량%의 에루카미드라는 것을 제외하고는, 실시예 11에서 설명한 바와 같이 부직포 웹을 형성하였다.

[0140]

전술한 바와 같이 실시예 11-14에 따라 형성된 샘플들의 내마모성 (마틴데일), 유연성 (컵 크러쉬), 및 인장 특성 (피크 하중 및 신장율)을 시험하였다. 결과가 아래 표 9-11에 보여지고 있다.

표 9

마틴데일 내마모성

| 실시예 | 마모 10 사이클 @ 9kPa | |
|-----|------------------|-------|
| | 순위 번호 | 표준 편차 |
| 11 | 5 | 1 |
| 12 | 5 | 1 |
| 13 | 5 | 0 |
| 14 | 5 | 0 |

표 10

컵 크러쉬 유연성

| 실시예 | 컵 크러쉬 | | | |
|-----|------------|-------|---------------|--------|
| | 피크 하중 (gf) | | 총 에너지 (gf*mm) | |
| | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 |
| 11 | 56.45 | 3.10 | 1019.22 | 89.98 |
| 12 | 58.64 | 4.14 | 1085.34 | 64.48 |
| 13 | 73.44 | 9.84 | 1384.63 | 158.82 |
| 14 | 107.64 | 7.51 | 2001.86 | 118.44 |

표 11

인장 특성

| 실시예 | MD | | | | CD | | | |
|-----|------------|--------|------------|-------|------------|--------|------------|-------|
| | 피크 하중 (gf) | | 피크 신장율 (%) | | 피크 하중 (gf) | | 피크 신장율 (%) | |
| | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 | 평균 | 표준 편차 |
| 11 | 3808.90 | 357.22 | 37.7 | 3.8 | 1324.76 | 84.62 | 46.0 | 7.9 |
| 12 | 3249.10 | 149.59 | 31.0 | 1.7 | 1527.03 | 197.30 | 44.1 | 4.9 |
| 13 | 3401.39 | 107.44 | 32.7 | 1.1 | 1526.31 | 162.23 | 47.4 | 5.0 |
| 14 | 4175.17 | 276.63 | 43.7 | 4.0 | 2043.65 | 136.09 | 51.6 | 1.6 |

[0144] 본 발명을 본 발명의 특정 실시예들에 관하여 상세히 설명하였지만, 통상의 기술자라면, 전술한 바를 이해함에 따라, 이러한 실시예들에 대한 대체예, 변형예, 균등예를 쉽게 구상할 수 있다는 점을 알 것이다. 이에 따라, 본 발명의 범위는 청구범위 및 그 균등물로서 평가되어야 한다.

도면

도면1

