



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호

10-2016-0062105

(43) 공개일자

2016년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

D01F 6/62 (2006.01) D01F 1/10 (2006.01)

D04H 1/435 (2012.01)

(52) CPC특허분류

D01F 6/625 (2013.01)

D01F 1/10 (2013.01)

(21) 출원번호

10-2016-7010975

(22) 출원일자(국제)

2014년09월17일

심사청구일자

없음

(85) 번역문제출일자

2016년04월26일

(86) 국제출원번호

PCT/US2014/055981

(87) 국제공개번호

WO 2015/047806

국제공개일자

2015년04월02일

(30) 우선권주장

61/884,416

2013년09월30일

미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

장 이팬

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

추 자이-밍

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **섬유, 와이프, 및 방법**

(57) 요약

와이프 (예를 들어, 향미생물성 와이프)를 제조하는 데 사용될 수 있는 섬유로서, 지방족 폴리에스테르; 및 미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 를 포함하고; 지방족 폴리에스테르 및 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하는, 섬유.

(52) CPC특허분류

D04H 1/435 (2013.01)

D10B 2331/041 (2013.01)

D10B 2401/13 (2013.01)

D10B 2509/00 (2013.01)

(72) 발명자

송 리밍

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스
33427 쓰리엠 센터

하디 코델 엠.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스
33427 쓰리엠 센터

명세서

청구범위

청구항 1

섬유로서,

지방족 폴리에스테르; 및

미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 상기 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 를 포함하며,

상기 지방족 폴리에스테르 및 상기 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하고,

상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재하는, 섬유.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 5.5 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖는, 섬유.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 23 중량% 이하의 옥시란 산소를 갖는, 섬유.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 폴리(지방 에스테르)인, 섬유.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 20 중량% 이하의 양으로 상기 혼합물에 존재하는, 섬유.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 1 중량% 이상의 양으로 상기 혼합물에 존재하는, 섬유.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 지방족 폴리에스테르는 폴리(락타이드), 폴리(글리콜라이드), 폴리(락타이드-코-글리콜라이드), 폴리(L-락타이드-코-트라이메틸렌 카르보네이트), 폴리(다이옥사논), 폴리(부틸렌 석시네이트), 폴리(부틸렌 아디페이트), 폴리(에틸렌 아디페이트), 폴리하이드록시부티레이트, 폴리하이드록시발레레이트, 및 이들의 블렌드 및 공중합체의 군으로부터 선택되는, 섬유.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 지방족 폴리에스테르는 폴리(락타이드)인, 섬유.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 지방족 폴리에스테르는 수평균 분자량이 8,000 달톤(Dalton) 이상인, 섬유.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 지방족 폴리에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 80 중량% 이상의 양으로 존재하는, 섬유.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 혼합물은 수축 감소 첨가제(shrink reduction additive)를 추가로 포함하는, 섬유.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 수축 감소 첨가제는 폴리올레핀인, 섬유.

청구항 13

복수의 제1항의 섬유를 포함하는, 웹(web).

청구항 14

제13항에 있어서, 부직 웹(nonwoven web)인, 웹.

청구항 15

습윤 와이프(wet wipe)로서,

제14항의 부직 웹; 및

물 및 계면활성제 및/또는 살생제를 포함하는 수성 조성물을 포함하며, 상기 수성 조성물은 상기 부직 웹과 접촉하는, 습윤 와이프.

청구항 16

습윤 와이프로서,

섬유를 포함하는 섬유질 웹 - 상기 섬유는

지방족 폴리에스테르; 및

미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 상기 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 를 포함하며,

상기 지방족 폴리에스테르 및 상기 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하고,

상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -; 및

상기 섬유질 웹과 접촉하는 수성 조성물 - 상기 수성 조성물은

물; 및

계면활성제 및/또는 살생제를 포함함 - 을 포함하는, 습윤 와이프.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 수성 조성물은 계면활성제를 포함하고, 상기 습윤 와이프는 세정 와이프(cleaning wipe)인, 습윤 와이프.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 수성 조성물은 살생제를 포함하고, 상기 습윤 와이프는 소독 와이프(disinfecting wipe)인, 습윤 와이프.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 수성 조성물은 살생제 및 계면활성제를 포함하고, 상기 습윤 와이프는 세정/소독 와이프인, 습윤 와이프.

청구항 20

지방족 폴리에스테르를 포함하는 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법으로서, 상기 방법은

지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 선택적인 수축 감소 첨가제를 포함하는 성분들을 혼합하여

혼합물을 형성하는 단계 -

상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖고,

상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -;

및

상기 혼합물로부터 섬유를 형성하는 단계를 포함하는, 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법.

발명의 설명

배경 기술

- [0001] 지구 환경 보호를 위해 재생가능 자원으로부터 제품을 제조하려는 경향이 있다. 재생가능 자원으로부터의 지방족 폴리에스테르, 예를 들어 폴리(락트산)은 그의 생분해성 및 퇴비화가능성(compostability) 때문에 점점 더 많은 응용에서 재료로 사용되어 왔지만; 그러한 재료는 가수분해에 의한 분해로 인해, 특히 수분 함량이 높은 환경에서, 소정 응용에 적합한 저장-수명 안정성을 갖지 않을 수 있다. 이러한 지방족 폴리에스테르의 연장된 가수분해 안정성을 위해, 접근법 중 하나로서 보통 반응성 첨가제를 사용하여 말단 -OH 및/또는 -CO₂H 기를 가교결합시킨다. 이는 본래의 지방족 폴리에스테르의 분자량을 상당히 변화시킬 수 있고, 이는 그의 가공성 및 특성에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 안정제와 지방족 폴리에스테르 사이의 반응 없이 지방족 폴리에스테르를 가수분해 안정화시키는 것이 필요하다.

발명의 내용

- [0002] 본 발명은, 세정 및/또는 소독을 위한 습윤 와이프(wet wipe) (예를 들어, 항미생물성 와이프)와 같은 와이프를 제조하는 데 사용될 수 있는, 섬유를 제공한다. 상기 섬유는 지방족 폴리에스테르, 및 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 하나 이상의 첨가제를 포함한다.
- [0003] 일 실시 형태에서, 본 발명은 지방족 폴리에스테르; 및 미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 을 포함하는 섬유를 제공하며, 지방족 폴리에스테르 및 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하고, 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물 (즉, 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 수축 감소 첨가제(shrink reduction additive) (존재하는 경우), 및 기타 선택적인 첨가제)의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재한다.
- [0004] 소정 실시 형태에서, 지방족 폴리에스테르는 폴리(락타이드), 폴리(글리콜라이드), 폴리(락타이드-코-글리콜라이드), 폴리(L-락타이드-코-트라이메틸렌 카르보네이트), 폴리(다이옥사논), 폴리(부틸렌 석시네이트), 폴리(부틸렌 아디페이트), 폴리(에틸렌 아디페이트), 폴리하이드록시부티레이트, 폴리하이드록시발레레이트, 및 이들의 블렌드 및 공중합체의 군으로부터 선택된다.
- [0005] 다른 실시 형태에서, 본 발명은 본 명세서에 기재된 바와 같은 섬유의 웹(web) (즉, 섬유질 웹), 및 섬유의 웹과 접촉하는 수성 조성물을 포함하는, 습윤 와이프를 제공하며, 수성 조성물은 물 및 (물에 용해되거나 분산된) 계면활성제 및/또는 살생제를 포함한다. 수성 조성물은, 물과 함께, 하나 이상의 유기 용매, 예를 들어 알코올 (예를 들어, 아이소프로판올)을 또한 포함할 수 있다.
- [0006] 또 다른 실시 형태에서, 본 발명은, 섬유를 포함하는 섬유질 웹 - 상기 섬유는 지방족 폴리에스테르; 및 미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 을 포함하며, 지방족 폴리에스테르 및 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하고, 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -; 및 섬유질 웹과 접촉하는 수성 조성물 - 수성 조성물은 물; 및 (물에 용해되거나 분산된) 계면활성제 및/또는 살생제를 포함함 - 을 포함하는 습윤 와이프를 제공한다.
- [0007] 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 계면활성제를 포함하고, 습윤 와이프는 세정 와이프(cleaning wipe)이다.
- [0008] 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 살생제를 포함하고, 습윤 와이프는 소독 와이프(disinfecting wipe)이다.
- [0009] 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 살생제 및 계면활성제를 포함하고, 습윤 와이프는 세정/소독 와이프이다.
- [0010] 소정 실시 형태에서, 본 발명은 지방족 폴리에스테르를 포함하는 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법을 제

공한다. 본 방법은, 지방족 폴리에스테르 및 에폭시화 지방 에스테르를 포함하는 성분들을 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계 - 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖고, 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -; 및 혼합물로부터 섬유를 형성하는 단계를 포함한다.

- [0011] 소정 실시 형태에서, 지방족 폴리에스테르 및 에폭시화 지방 에스테르의 혼합물은 수축 감소 첨가제를 또한 포함한다.
- [0012] 용어 "포함한다" 및 그의 변형은 이들 용어가 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 청구범위에서 나타날 경우 제한적 의미를 갖지 않는다. 그러한 용어들은 언급된 단계 또는 요소 또는 단계들 또는 요소들의 군을 포함하지만, 임의의 다른 단계 또는 요소 또는 단계들 또는 요소들의 군을 배제하지 않음을 시사하는 것으로 이해될 것이다. "~로 이루어지는"은 어구 "~로 이루어지는" 앞에 오는 것은 무엇이든 포함하며 그에 제한됨을 의미한다. 따라서, 어구 "~로 이루어지는"은 열거된 요소들이 필요하거나 필수적이고, 다른 요소들은 전혀 존재하지 않을 수 있음을 나타낸다. "~로 본질적으로 이루어지는"은 어구 앞에 열거된 임의의 요소들을 포함하며 열거된 요소들에 대해서 본 명세서에 명시된 활성 또는 작용을 방해하거나 그에 기여하지 않는 다른 요소들에 제한됨을 의미한다. 따라서, 어구 "~로 본질적으로 이루어지는"은 열거된 요소들이 필요하거나 필수적이지만, 다른 요소들은 선택적이고, 열거된 요소들의 활성 또는 작용에 실질적으로 영향을 미치지 않는지에 따라 존재할 수 있거나 존재하지 않을 수 있음을 나타낸다.
- [0013] 단어 "바람직한" 및 "바람직하게는"은, 소정 상황하에서, 소정 이익을 줄 수 있는 본 개시 내용의 청구물을 말한다. 그러나, 동일한 상황 또는 다른 상황하에서, 다른 청구물이 또한 바람직할 수 있다. 나아가, 하나 이상의 바람직한 청구물의 언급은 다른 청구물이 유용하지 않다는 것을 암시하지 않으며, 다른 청구물을 본 개시 내용의 범주로부터 배제하고자 하는 것은 아니다.
- [0014] 본 출원에서, 부정관사("a", "an") 및 정관사("the")와 같은 용어는 단수의 것만을 지칭하고자 하는 것이 아니라, 일반적인 부류를 포함하며, 그의 특이적인 예가 예시를 위해 사용될 수 있다. 용어 부정관사("a", "an") 및 정관사("the")는 용어 "하나 이상"과 상호교환적으로 사용된다. 목록에 뒤따르는 어구, "~ 중 적어도 하나" 및 "~ 중 적어도 하나를 포함한다"는 목록 내의 임의의 하나의 항목 및 목록 내의 2개 이상의 항목들의 임의의 조합을 지칭한다.
- [0015] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "또는"은 일반적으로, 명백하게 그 내용이 달리 언급되지 않는 한, "및/또는"을 포함하는 통상적인 의미로 사용된다.
- [0016] 용어 "및/또는"은 열거된 요소들 중 하나 또는 모두, 또는 열거된 요소들 중 임의의 둘 이상의 조합을 의미한다.
- [0017] 또한 본 명세서에서, 모든 숫자는 용어 "약"으로, 그리고 바람직하게는 용어 "정확하게"로 수식되는 것으로 가정된다. 측정량과 관련하여 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은, 그 측정의 목적 및 사용되는 측정 장비의 정확도에 상응하여 측정을 실시하고 소정 수준으로 주의를 기울이는 당업자에 의해 예측될 수 있는 바와 같은, 측정량에서의 변동을 지칭한다.
- [0018] 또한 본 명세서에서, 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 설명은 종점들과 더불어 그 범위 이내에 포함된 모든 수를 포함한다 (예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4, 5 등을 포함한다).
- [0019] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "실온"은 약 20℃ 내지 약 25℃ 또는 약 22℃ 내지 약 25℃의 온도를 지칭한다.
- [0020] 본 발명의 상기의 개요는 본 발명의 각각의 개시되는 실시 형태 또는 모든 구현 형태를 설명하고자 하는 것은 아니다. 하기 설명은 예시적인 실시 형태를 더욱 구체적으로 예시한다. 본 출원 전체에 걸쳐 여러 곳에서, 예들의 목록을 통해 지침이 제공되며, 이 예들은 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 각각의 경우에, 열거된 목록은 단지 대표적인 그룹으로서의 역할을 하며, 배타적인 목록으로 해석되어서는 안 된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명은 섬유 (예를 들어, 습윤 와이프와 같은 와이프를 제조하는 데 사용하기 위한 섬유), 및 섬유의 제조 방법을 제공한다. 상기 섬유로부터 제조되는 습윤 와이프는 세정 및/또는 소독 와이프 (예를 들어, 항바이러스 성 및/또는 항균성 및/또는 항진균성 와이프와 같은 항미생물성 와이프)로서 사용될 수 있다. 의미 있게도, 본

발명의 섬유 와이프는 유리한 저장-수명 안정성을 갖는다.

- [0022] 본 발명의 섬유는 지방족 폴리에스테르, 미반응 에폭시화 지방 에스테르, 및 선택적으로 수축 감소 첨가제를 혼합물의 형태로 포함한다. 소정 실시 형태에서, 본 발명의 섬유는 에폭시화 지방 에스테르 - 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 -; 및 선택적인 수축 감소 첨가제를 포함하며; 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물 (즉, 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 수축 감소 첨가제 (존재하는 경우), 및 기타 선택적인 첨가제)의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재한다.
- [0023] 섬유의 그러한 성분들 (지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 선택적인 수축 감소 첨가제)은, 블렌드, 배합된 혼합물 등일 수 있는 혼합물의 형태이며, 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 지방족 폴리에스테르 내에 균일하게 분포되거나 분산된다. 즉, 미반응 에폭시화 지방 에스테르와 지방족 폴리에스테르는 화학 결합이 형성될 만큼 서로 현저하게 반응하지는 않는다. 즉, 지방족 폴리에스테르에 대해서, 에폭시화 지방 에스테르는 "미반응"된다.
- [0024] 본 명세서에서, 미반응 에폭시화 지방 에스테르는, 정상적인 열 가공 동안 지방족 폴리에스테르와 현저하게 반응하지 않고 지방족 폴리에스테르의 분자량 또는 상응하는 혼합물 점도를 현저하게 증가시키지 않는 것이다. 이와 관련하여, "미반응" 에폭시화 지방 에스테르는, 지방족 폴리에스테르와의 혼합물일 때 (심지어 열 가공 후에도), 열 가공된 혼합물의 용액의 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의한 분석에 기초하여 미반응 에폭시화 지방 에스테르의 80% 이상, 또는 90% 이상, 또는 95% 이상의 양이 "유리된"(free) 상태 또는 미반응 상태로 남아 있는 것이다.
- [0025] 따라서, 본 발명은 지방족 폴리에스테르를 포함하는 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법을 제공한다. 본 방법은, 지방족 폴리에스테르와 미반응 에폭시화 지방 에스테르, 및 선택적인 수축 감소 첨가제를 포함하는 성분들을 혼합하는 단계 - 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖고, 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물 (예를 들어, 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 수축 감소 첨가제 (존재하는 경우))의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -; 및 혼합물로부터 섬유를 형성하는 단계를 포함한다. 그러한 혼합물을 형성하는 데 있어서, 지방족 폴리에스테르와 에폭시화 지방 에스테르 사이에서는 현저한 반응이 없다.
- [0026] 성분들의 혼합물은, 공압출, 용매계 방법, 및 용융물 가공 기법, 예를 들어, 멜트-블로운(melt-blown) 및 스펠본드(spunbond) 공정을 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 기법에 의해 섬유로 제조될 수 있다. 예시적인 섬유는 멜트-블로운 섬유 및 스펠본드 섬유이다.
- [0027] 소정 실시 형태에서, 섬유는 웹 (즉, 시트 유사 또는 천 유사 구조를 형성하는 얽힌(entangled) 섬유들의 네트워크(network)), 특히 부직 웹(nonwoven web) (즉, 기계적 상호맞물림, 열가소성 섬유들의 융합, 천연 또는 합성 중합체 수지와 같은 적합한 결합제에 의한 접합, 또는 이들의 조합에 의해 결합되어 있는 (한 방향으로 또는 무작위로 배향된) 중합체 섬유들의 집합체)를 형성하는 연속 섬유이다.
- [0028] 섬유로부터 제조되는 웹은 직조 웹, 부직 웹 또는 편직 웹일 수 있다. 섬유는 부정(indefinite) 길이의 섬유 (예를 들어, 필라멘트), 불연속(discrete) 길이의 섬유 (예를 들어, 스테이플 섬유), 및 멀티필라멘트 안(multifilament yarn)을 포함할 수 있다. 부직 웹을 제조하는 데 적합한 제조 공정에는 카딩(carding), 멜트블로운, 웨트 레이어드(wet laid), 에어 레이어드(air laid), 또는 스펠본드가 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 웹은 단층 또는 다층 구조물, 예를 들어 SMS (스펠본드, 멜트블로운, 스펠본드) 또는 SMMS 웹일 수 있다.
- [0029] 스펠본드 부직 천을 제조하는 일반적인 방법은 본 기술 분야에 잘 알려져 있다. 스펠본드 부직 웹을 제조하는 예시적인 공정이 미국 특허 제7,470,389호 (베리건(Berrigan) 등)에 기재되어 있다. 일반적으로, 규칙적인 패턴으로 배열되고 가공 챔버를 통해 지향된 다수의 오리피스들을 갖는 방사-팩(spin-pack)으로부터 필라멘트들의 스트림이 압출된다. 필라멘트들의 스트림은 후속하여 고속 에어 제트에 의해 냉각 및 신장되고 수집 벨트 상에 무작위로 침착된다. 수집 벨트는 일반적으로 다공성이다. 진공 장치가 수집 벨트 아래에 위치되어 수집 벨트 상으로의 섬유 침착에 도움을 줄 수 있다. 열 접합하여 (예를 들어, 가열된 물을 적용하거나 또는 열풍을 통과 시켜서) 중합체를 부분적으로 용융시키고 섬유들을 함께 융합함으로써, 수집된 덩어리 (웹)에 강도 및 일체성(integrity)이 부여될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제4,808,467호 (이스라엘(Israel) 등)에 기재된 바와 같은 하이드로인탱글링(hydroentangling)과 같은 기계적 접합 공정에 의해서 웹을 추가로 접합하여 강도 및 다른 특성을 개선할 수 있다.

- [0030] 소정 실시 형태에서, 본 발명의 조성물을 사용하여 제조되는 섬유는 미세 섬유(fine fiber)이며, 그러한 섬유의 집단은 중위 섬유 직경(median fiber diameter)이 50 μm 이하, 또는 25 μm 이하, 또는 20 μm 이하, 또는 10 μm 이하, 또는 5 μm 이하이다. 소정 실시 형태에서, 섬유는 마이크로섬유(microfiber)이며, 그러한 섬유의 집단은 중위 섬유 직경이 1 μm 이상이지만 100 μm 이하이다. 소정 실시 형태에서, 섬유는 초미세 마이크로섬유(ultrafine microfiber)이며, 그러한 섬유의 집단은 중위 섬유 직경이 2 μm 이하이다. 소정 실시 형태에서, 섬유는 서브-마이크로미터(sub-micrometer) 섬유이며, 그러한 섬유의 집단은 중위 섬유 직경이 1 μm 이하이다.
- [0031] 지방족 폴리에스테르 웹 내의 에폭시화 지방 에스테르 첨가제의 존재는 지방족 폴리에스테르의 가수분해 안정성, 및 따라서, 섬유의 "저장 수명"을 개선한다.
- [0032] 지방족 폴리에스테르를 포함하는 섬유의 가수분해 안정성의 개선은, 특히 수성 매질 중에서의 에이징 후, 웹을 형성하는 섬유의 인장 강도, 및 선택적으로 웹을 형성하는 섬유의 (예를 들어, 수축 감소 첨가제가 존재하는 경우의) 치수 안정성의 개선에 의해 입증될 수 있다.
- [0033] 전형적으로, 인장 강도의 개선은, 그러한 첨가제를 사용하지 않고서 동일한 지방족 폴리에스테르의 섬유로 제조된 웹과 비교하여, 본 발명의 섬유로 제조된 웹가 (실시에 섹션에 예시된 바와 같은 수성 세정 및/또는 소독 용액 중에서) 135°F의 온도에서 25일 이상 동안 에이징 후의 인장 강도에 있어서 10%보다 큰 증가를 나타낼 수 의미한다.
- [0034] 전형적으로, 치수 안정성의 개선은, 본 발명의 섬유로 제조된 웹가, 그러한 첨가제 없이 동일한 지방족 폴리에스테르의 섬유로 제조된 웹과 비교하여, 웹가 구속되지 않은 (즉, 이동이 자유로운) 상태에서 섬유의 유리 전이 온도보다 높지만 섬유의 용점보다 낮은 온도로 가열될 때 웹의 평면 내에서 10% 이하 (바람직하게는, 5% 이하)만큼 수축하는 하나 이상의 치수를 가짐을 의미한다.
- [0035] 소정 상황에서, 본 발명의 조성물은 수축 문제를 가질 수 있는데, 에폭시화 지방 에스테르, 예를 들어 에폭시화 식물유는 지방족 폴리에스테르의 결정성(crystallinity)을 상당히 감소시킬 수 있는 가소제로서 잘 알려져 있기 때문이다. 따라서, 선택적인 수축 감소 첨가제의 첨가는 수축 감소를 제공함으로써 특성들의 균형을 제공할 수 있다. 전형적으로, 수축의 감소는, 그러한 수축 감소 첨가제를 사용하지 않고서 동일한 지방족 폴리에스테르 및 에폭시화 지방 에스테르 조합의 섬유로부터 제조된 웹과 비교하여 수축에 있어서 5%보다 큰 감소를 나타낼 수 의미한다.
- [0036] 지방족 폴리에스테르
- [0037] 본 발명의 실시 형태에 유용한 지방족 폴리에스테르에는 폴리(하이드록시알카노에이트)의 단일중합체 및 공중합체, 및 하나 이상의 폴리올과 하나 이상의 폴리카르복실산의 반응 생성물로부터 유도되는, 즉, 전형적으로 하나 이상의 알칸다이올과 하나 이상의 알칸다이카르복실산 (또는 아실 유도체)의 반응 생성물로부터 형성되는 그러한 지방족 폴리에스테르의 단일중합체 및 공중합체가 포함된다. 지방족 폴리에스테르는 추가로 다작용성 폴리올, 예를 들어 글리세린, 소르비톨, 펜타에리트리톨, 및 이들의 조합으로부터 유도되어 분지형, 별형(star), 및 그래프트 단일중합체 및 공중합체를 형성할 수 있다.
- [0038] 예시적인 지방족 폴리에스테르는 폴리(락트산), 폴리(글리콜산), 폴리(락트산-코-글리콜산), 폴리부틸렌 석시네이트, 폴리에틸렌 아디페이트, 폴리하이드록시부티레이트, 폴리하이드록시발레레이트, 이들의 블렌드 및 공중합체이다. 한 가지 특히 유용한 부류의 지방족 폴리에스테르는 하이드록시산의 축합 또는 개환 중합에 의해 유도되는 폴리(하이드록시알카노에이트), 또는 이의 유도체이다. 적합한 폴리(하이드록시알카노에이트)는 하기 화학식 I로 표시될 수 있다:
- [0039] [화학식 I]
- [0040] $\text{H}(\text{O}-\text{R}-\text{C}(\text{O})-)_n\text{OH}$
- [0041] 상기 식에서, R은 1 내지 20개의 탄소 원자, 바람직하게는 1 내지 12개의 탄소 원자, 더욱 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형일 수 있는 알킬렌 모이어티(moiety)이고; n은 상기 에스테르가 중합체이도록 하는 수이고, 바람직하게는 지방족 폴리에스테르의 분자량이 8,000 달톤(dalton) (Da) 이상이도록 하는 수이다.
- [0042] 화학식 I에서, R은 하나 이상의 카테나형(catenary) (즉, 사슬 내) 에테르 산소 원자를 추가로 포함할 수 있다. 즉, R은 선택적으로 카테나형 (탄소 사슬 내의 탄소 원자들에 결합된) 산소 원자로 대체될 수 있다. 일반적으로

로, 하이드록시산의 R 기는 펜던트 하이드록실 기가 1차 또는 2차 하이드록실 기이도록 한다.

- [0043] 유용한 폴리(하이드록시알카노에이트)에는 예를 들어, 폴리(3-하이드록시부티레이트), 폴리(4-하이드록시부티레이트), 폴리(3-하이드록시발레레이트), 폴리(락트산)(폴리락타이드로 공지됨), 폴리(3-하이드록시프로파노에이트), 폴리(4-하이드록시펜타노에이트), 폴리(3-하이드록시펜타노에이트), 폴리(3-하이드록시헥사노에이트), 폴리(3-하이드록시헥타노에이트), 폴리(3-하이드록시옥타노에이트), 폴리다이옥사논, 폴리카프로락톤, 및 폴리글리콜산(즉, 폴리글리콜라이드)의 단일중합체 및 공중합체가 포함된다.
- [0044] 상기 하이드록시산 중 둘 이상의 공중합체, 예를 들어 폴리(3-하이드록시부티레이트-코-3-하이드록시발레레이트), 폴리(락테이트-코-3-하이드록시프로파노에이트), 폴리(글리콜라이드-코-다이옥사논), 및 폴리(락트산-코-글리콜산)이 또한 사용될 수 있다.
- [0045] 둘 이상의 폴리(하이드록시알카노에이트)의 블렌드뿐만 아니라, 하나 이상의 다른 중합체 및/또는 공중합체와의 (혼화성 또는 비혼화성) 블렌드가 사용될 수 있다.
- [0046] 본 발명에 유용한 지방족 폴리에스테르에는 단일중합체, 랜덤 공중합체, 블록 공중합체, 별형-분지형 랜덤 공중합체, 별형-분지형 블록 공중합체, 수지상(dendritic) 공중합체, 과분지형 공중합체, 그래프트 공중합체, 및 이들의 조합이 포함될 수 있다.
- [0047] 다른 유용한 부류의 지방족 폴리에스테르에는 하나 이상의 알칸다이올과 하나 이상의 알칸다이카르복실산 (또는 아실 유도체)의 반응 생성물로부터 유도되는 그러한 지방족 폴리에스테르가 포함된다. 그러한 폴리에스테르 하기 일반 화학식 II를 갖는다:
- [0048] [화학식 II]
- [0049] $\text{HO}(-\text{C}(\text{O})-\text{R}''-\text{C}(\text{O})-)_n-[\text{OR}'\text{O}-\text{C}(\text{O})-\text{R}''-\text{C}(\text{O})-\text{O}]_m \cdot (\text{R}'\text{O})_n\text{H}$
- [0050] 상기 식에서, R' 및 R''은 각각 1 내지 20개의 탄소 원자, 바람직하게는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형일 수 있는 알킬렌 모이어티를 나타내고; m은 상기 에스테르가 중합체이도록 하는 수이며, 바람직하게는 지방족 폴리에스테르의 분자량이 8,000 달톤 (Da) 이상이도록 하는 수이고; 각각의 n은 독립적으로 0 또는 1이다.
- [0051] 화학식 II에서, R' 및 R''은 하나 이상의 카테나형 (즉, 사슬 내) 에테르 산소 원자를 추가로 포함할 수 있다. 지방족 폴리에스테르의 예에는 (a) 하기 이산 (또는 이의 유도체): 석신산; 아디프산; 1,12-다이카르복시도데칸; 푸마르산; 글루타르산; 다이글리콜산; 및 말레산 중 하나 이상; 및 (b) 하기 다이올: 에틸렌 글리콜; 30 폴리에틸렌 글리콜; 1,2-프로판다이올; 1,3-프로판다이올; 1,2-프로판다이올; 1,2-부탄다이올; 1,3-부탄다이올; 1,4-부탄다이올; 2,3-부탄다이올; 1,6-헥산다이올; 5 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 1,2-알칸다이올; 다이에틸렌 글리콜; 분자량이 300 내지 10,000 달톤, 바람직하게는 400 내지 8,000 달톤인 폴리에틸렌 글리콜; 분자량이 300 내지 4000 달톤인 프로필렌 글리콜; 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 또는 부틸렌 옥사이드로부터 유도되는 블록 또는 랜덤 공중합체; 다이프로필렌 글리콜; 및 폴리프로필렌 글리콜 중 하나 이상; 및 (c) 선택적으로 글리세롤, 네오펜틸 글리콜, 및 펜타에리트리톨과 같은 2개보다 많은 작용기를 갖는 소량 (즉, 0.5 내지 7.0 몰%)의 폴리올로부터 유도되는 그러한 단일중합체 및 공중합체가 포함된다. 그러한 중합체에는 폴리부틸렌 석시네이트 단일중합체, 폴리부틸렌 아디페이트 단일중합체, 폴리부틸렌 아디페이트-석시네이트 공중합체, 폴리에틸렌 석시네이트-아디페이트 공중합체, 폴리에틸렌 글리콜 석시네이트 단일중합체 및 폴리에틸렌 아디페이트 단일중합체가 포함될 수 있다.
- [0052] 구매가능한 지방족 폴리에스테르에는 폴리(락타이드), 폴리(글리콜라이드), 폴리(락타이드-코-글리콜라이드), 폴리(L-락타이드-코-트라이메틸렌 카르보네이트), 폴리(다이옥사논), 폴리(부틸렌 석시네이트), 및 폴리(부틸렌 아디페이트)가 포함된다.
- [0053] 바람직한 지방족 폴리에스테르에는 반결정질 폴리락트산으로부터 유도된 것들이 포함된다. 폴리(락트산) 또는 폴리락타이드는 그의 주요 분해 산물이 락트산이고, 상기 락트산은 자연에서 일반적으로 발견되며, 비독성이며 식품, 의약품 및 의료 산업에서 널리 사용된다. 중합체는 락트산 이량체, 락타이드의 개환 중합에 의해 제조될 수 있다. 락트산은 광학적으로 활성이며 이량체는 4가지 상이한 형태: L,L-락타이드, D,D-락타이드, D,L-락타이드 (메조 락타이드) 및 L,L- 및 D,D-의 라세미 혼합물로 나타난다. 이들 락타이드를 순수한 화합물로서 또는 블렌드로서 중합함으로써, 상이한 입체화학, 및 결정성을 포함하는 상이한 물리적 특성을 갖는 폴리(락타이드) 중합체가 얻어질 수 있다. L,L- 또는 D,D-락타이드는 반결정질 폴리(락타이드)를 산출하는 반면, D,L-락타이드

로부터 유도되는 폴리(락타이드)는 무정형이다. 폴리락타이드는 바람직하게는 높은 거울상이성질체 비율을 가져서 중합체의 고유한 결정성을 최대화시킨다. 폴리(락트산)의 결정화도는 중합체 골격의 규칙성 및 다른 중합체 사슬과 결정화하는 능력에 기초한다. 상대적으로 적은 양의 하나의 거울상이성질체 (예를 들어, D-)가 반대 거울상이성질체 (예를 들어, L-)와 공중합된다면, 중합체 사슬은 불규칙한 형상으로 되며, 덜 결정질로 된다. 이러한 이유로, 결정성이 유리한 경우, 결정성을 최대화하기 위해 85% 이상의 하나의 이성질체, 더욱 바람직하게는 90% 이상의 하나의 이성질체, 또는 더욱 더 바람직하게는 95% 이상의 하나의 이성질체인 폴리(락트산)를 갖는 것이 바람직하다. D-폴리락타이드와 L-폴리락타이드의 대략 동물의 블렌드가 또한 유용하다. 이러한 블렌드는 D-폴리(락타이드) 및 L-폴리(락타이드) 단독 중 어느 하나의 용점 (대략 160℃)보다 더 높은 용점 (대략 210℃)을 갖는 독특한 결정 구조를 형성하며 개선된 열 안정성을 갖는데, 문헌[H. Tsuji et al., *Polymer*, 40 (1999) 6699-6708]을 참조한다.

[0054] 폴리(락트산)과 다른 지방족 폴리에스테르의 블록 및 랜덤 공중합체를 포함하는 공중합체가 또한 사용될 수 있다. 유용한 공단량체에는 글리콜라이드, 베타-프로피오락톤, 테트라메틸글리콜라이드, 베타-부티로락톤, 감마-부티로락톤, 피발로락톤, 2-하이드록시부티르산, 알파-하이드록시아이소부티르산, 알파-하이드록시발레르산, 알파-하이드록시아이소발레르산, 알파-하이드록시카프로산, 알파-하이드록시에틸부티르산, 알파-하이드록시아이소카프로산, 알파-하이드록시-베타메틸발레르산, 알파-하이드록시옥탄산, 알파-하이드록시데칸산, 알파-하이드록시미리리스탄, 및 알파-하이드록시스테아르산이 포함된다. 폴리(락트산) 및 하나 이상의 다른 지방족 폴리에스테르, 또는 하나 이상의 다른 중합체의 블렌드가 또한 사용될 수 있다. 유용한 블렌드의 예에는 폴리(비닐 알코올), 폴리에틸렌 글리콜, 폴리석시네이트, 폴리에틸렌 옥사이드, 폴리카프로락톤 및 폴리글리콜라이드로부터 선택되는 제2 중합체를 갖는 폴리(락트산)이 포함된다.

[0055] 폴리(락타이드)는, 예를 들어 미국 특허 제6,111,060호 (그루버(Gruber) 등), 제5,997,568호 (리우(Liu)), 제4,744,365호 (캐플란(Kaplan) 등), 제5,475,063호 (캐플란 등), 제6,143,863호 (그루버 등), 제6,093,792호 (그로스(Gross) 등), 제6,075,118호 (왕(Wang) 등), 제5,952,433호 (왕 등), 제6,117,928호 (힐투넨(Hiltunen) 등), 제5,883,199호 (맥카시(McCarthy) 등), 및 국제 특허 공개 WO 98/124951호 (차이(Tsai) 등), WO 00/112606호 (차이 등), WO 84/04311호 (린(Lin)), WO 99/50345호 (콜스타드(Kolstad) 등), WO 99/06456호 (왕 등), WO 94/07949호 (그루버 등), WO 96/122330호 (랜달(Randal) 등), 및 WO 98/50611호 (리안(Ryan) 등)에 기재된 바와 같이 제조될 수 있다. 문헌[J.W. Leenslag et al., *J. Appl. Polymer Science*, vol. 29 (1984), pp 2829-2842], 및 문헌[H.R. Kricheldorf, *Chemosphere*, vol. 43 (2001) 49-54]을 또한 참조할 수 있다.

[0056] 중합체의 분자량은 중합체가 용융물로서 가공될 수 있도록 선택되어야 한다. "용융-가공성"이란, 섬유를 가공하는 데 사용되는 온도에서 지방족 폴리에스테르가 유체이거나 또는 펌핑되거나 압출될 수 있으며, 그러한 온도에서, 의도되는 용융을 위해 사용될 수 없을 만큼 물리적 특성이 불량한 정도로 분해되거나 겔화되지 않음을 의미한다. 따라서, 재료들 중 많은 것이 스펀본드, 블로운 마이크로섬유 등과 같은 용융 공정을 사용하여 부직물로 제조될 수 있다. 소정 실시 형태는 또한 사출 성형될 수 있다.

[0057] 소정 실시 형태에서, 적합한 지방족 폴리에스테르의 (수평균) 분자량은 8,000 달톤 이상, 또는 10,000 달톤 이상, 또는 30,000 달톤 이상, 또는 50,000 달톤 이상이다. 용융 가공된 중합체 및 용매 캐스팅된 중합체 둘 모두에 대해 더 높은 분자량의 중합체는 일반적으로 더 우수한 기계적 특성을 갖는 필름을 산출하지만, 과도한 점도는 전형적으로 바람직하지 않다. 지방족 폴리에스테르의 분자량은, 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 측정할 때, 전형적으로 1,000,000 달톤 (Da) 이하, 바람직하게는 500,000 달톤 이하, 및 가장 바람직하게는 300,000 달톤 이하이다.

[0058] 폴리(락타이드)의 경우, 예를 들어, 분자량은 8,000 내지 1,000,000 달톤일 수 있고, 바람직하게는 30,000 내지 300,000 달톤 (Da)이다.

[0059] 지방족 폴리에스테르는 다른 중합체와 블렌딩될 수 있지만, 전형적으로 본 발명의 섬유의 50 중량 퍼센트 이상, 또는 60 중량 퍼센트 이상, 또는 65 중량 퍼센트 이상, 또는 80 중량 퍼센트 (중량%) 이상의 양으로 본 발명의 섬유에 존재한다.

[0060] 에폭시화 지방 에스테르

[0061] 에폭시화 지방 에스테르, 예를 들어, 에폭시화 식물유는, 중합체의 용이한 열 가공을 위한 가소제 (또는 가공 보조제)로서 보통 알려져 있다. 본 발명의 섬유에 사용하기에 적합한 에폭시화 지방 에스테르는 가수분해 안정제로서 사용된다. 즉, 적합한 에폭시화 지방 에스테르는, 지방족 폴리에스테르를 포함하는 섬유의 가수분해 안

정성을 개선할 수 있지만, 혼합 동안, 및 심지어 열 가공, 예를 들어, 배합 및 압출 가공 동안, 지방족 폴리에스테르와 현저하게 반응하지 않는 것들이다. 즉, 에폭시화 지방 에스테르와 지방족 폴리에스테르 사이에서는 지방족 폴리에스테르의 분자량 및 상응하는 혼합물 점도가 현저하게 증가할 만큼 중대한 반응은 일어나지 않는다. 구체적으로, 에폭시화 지방 에스테르 및 지방족 폴리에스테르의 혼합물, 특히 열 가공된 것은 (GPC 분석에 기초하여) 80% 이상, 또는 90% 이상, 또는 95% 이상의, 유리된 (미반응) 에폭시화 지방 에스테르를 포함한다.

[0062] 특히 열 가공 동안, 지방족 폴리에스테르와 에폭시화 지방 에스테르 사이에 반응 (예를 들어, 가교결합)이 거의 또는 전혀 없더라도, 지방족 폴리에스테르의 존재하에서의 유리된 에폭시화 지방 에스테르의 존재는, 배합된 지방족 폴리에스테르가 장기간 동안 수계 매질 중에 분산되거나 에이징되는 때에 가수분해 속도를 감소시킨다. 이는 전형적으로 미반응 에폭시화 지방 에스테르에 의해 지방족 폴리에스테르의 가수분해 속도를 감소시킴으로써 일어난다.

[0063] 이론에 의해 구애되고자 하는 것은 아니지만, 지방족 폴리에스테르가 수성 환경에서 가수분해되기 시작함에 따라, 지방족 폴리에스테르 내에 더 많은 카르복실산기가 형성되며, 이는 산성도의 증가 (더 낮은 pH)를 가져오는 것으로 여겨진다. 가수분해가 계속됨에 따라, 에폭시화 지방 에스테르의 에폭시기는 지방족 폴리에스테르의 카르복실산기와 반응하는 경향이 있다. 따라서, 에폭시화 지방 에스테르는 가수분해성 지방족 폴리에스테르를 위한 가교결합제로서 작용하며, 이는 더 높은 분자량의 중합체 네트워크의 형성을 가져온다. 동시에, 에폭시화 지방 에스테르의 에폭시기와, 가수분해 동안 형성되는 지방족 폴리에스테르의 카르복실산기 사이에서 일어나는 반응은 지방족 폴리에스테르의 pH를 실제로 중화시킨다. 이는 지방족 폴리에스테르의 가수분해의 감속을 가져오며, 이는 그에 상응하여 수성 매질에서의 지방족 폴리에스테르의 증가된 저장 수명으로 이어진다. 이러한 전술한 이론으로부터, 에폭시화 지방 에스테르의 더 고도의 옥시란 산소는 지방족 폴리에스테르, 예를 들어 폴리(락트산)의 가수분해 안정성을 크게 증가시키는 경향이 있을 것임이 제안된다.

[0064] 본 발명의 섬유는 전형적으로, 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 갖는 에폭시화 지방 에스테르를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 옥시란 산소의 양은 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 5.5 중량% 이상, 6 중량% 이상, 또는 9 중량% 이상의 옥시란 산소이다. 소정 실시 형태에서, 옥시란 산소의 양은 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 23 중량% 이하, 또는 11 중량% 이하의 옥시란 산소이다. 소정 실시 형태에서, 옥시란 산소의 양은 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 6 중량% 내지 11 중량%의 옥시란 산소이다.

[0065] 소정 실시 형태에서, 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 폴리(지방 에스테르) (즉, 다이- 또는 트라이-에스테르 또는 더 고작용성의 에스테르)이다. 소정 실시 형태에서, 에폭시화 식물유는 다이-에스테르, 트라이-에스테르, 또는 이들의 조합을 포함한다. 소정 실시 형태에서, 에폭시화 식물유는 트라이-에스테르 또는 더 고작용성 에스테르를 포함한다.

[0066] 소정 실시 형태에서, 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 다중불포화 지방산의 트라이글리세라이드이다. 에폭시화 다중불포화 지방산은 다중불포화 지방산의 트라이글리세라이드의 에폭시화로부터 제조될 수 있으며, 다중불포화 지방산의 트라이글리세라이드는 글리세롤과 다중불포화 지방산의 에스테르화로부터 제조될 수 있다. 바람직하게는, 다중불포화 지방산은, 에폭시화 공정으로부터 생성되는 더 많은 양의 옥시란 산소를 위해 2개 이상의 불포화 이중 결합을 갖는다. 소정 실시 형태에서, 다중불포화 지방산은 리놀레산, 리놀라이드산, α -리놀렌산, 아라키돈산, 에이코사펜타엔산, 도코사헥사엔산, 및 이들의 조합으로부터 선택된다. 그러한 바람직한 다중불포화 지방산의 화학 구조가 하기 표에 나타나 있다.

일반명	화학 구조
리놀레산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (9E,9E)
리노엘라이드산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (9Z,9Z)
α -리놀렌산	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
아라키돈산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
에이코사펜타엔산	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
도코사헥사엔산	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$

[0067]

[0068]

소정 실시 형태에서, 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 식물유이다. 소정 실시 형태에서, 에폭시화 식물유는 에폭시화 대두유(soybean oil), 에폭시화 면실유, 에폭시화 밀배아유, 에폭시화 콩유(soya oil), 에폭시화 옥수수유, 에폭시화 해바라기유, 에폭시화 홍화유, 에폭시화 대마유, 에폭시화 아마인유, 및 이들의 조합의 군으로부터 선택된다.

[0069]

소정 실시 형태에서, 에폭시화 식물유의 제조를 위해 사용되는 식물유는 다중불포화 값이 전체 오일 100 그램당 50 그램 이상, 바람직하게는 전체 오일 100 그램당 60 그램 이상이다. 다중불포화 값은 전체 오일 100 그램 (포화 오일 + 단일불포화 오일 + 다중불포화 오일 100 g) 내의 다중불포화 오일의 중량이다. 에폭시화 식물유를 제조하는 데 유용한 다양한 오일의 다중불포화 값이 하기 표에 나타나 있으며, 이러한 표는 다중불포화 값이 전체 오일 100 그램당 대략 50 그램 이상인 에폭시화 식물유의 예에 밀배아유, 해바라기유, 홍화유, 및 대마유가 포함됨을 나타낸다.

오일	포화	단일불포화	다중불포화
	g/100 g	g/100 g	g/100 g
면실유	25.5	21.3	48.1
밀배아유	18.8	15.9	60.7
콩유	14.5	23.2	56.5
옥수수유	12.7	24.7	57.8
해바라기유	11.9	20.2	63.0
홍화유	10.2	12.6	72.1
대마유	10	15	75

[0070]

[0071]

소정 실시 형태에서, 본 발명의 조성물 (즉, 혼합물)은, 혼합물 (즉, 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 수축 감소 첨가제 (존재하는 경우), 및 기타 선택적인 첨가제)의 총 중량을 기준으로, 전형적으로 1 중량% 이상, 또는 2 중량% 이상, 또는 3 중량% 이상, 또는 5 중량% 이상의 에폭시화 지방 에스테르를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 본 발명의 섬유는 혼합물의 총 중량을 기준으로 전형적으로 20 중량% 이하, 또는 10 중량% 이하의 에폭시화 지방 에스테르를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 본 발명의 섬유는 혼합물의 총 중량을 기준으로 전형적으로 7 중량% 이하 (및 일부 실시 형태에서, 7 중량% 미만), 또는 6 중량% 이하의 에폭시화 지방 에스테르를 포함한다.

[0072]

선택적인 수축 감소 첨가제

[0073]

"수축 감소" 또는 "항수축(antishrink)" 또는 "수축 방지(antishrinkage)" 첨가제 (즉, 제제)는, 균일한 섬유 질 웹의 열 가공 형성 동안 지방족 폴리에스테르에 적합한 양으로 첨가되는 경우, 웹이, 수축 감소 첨가제 없이 동일한 성분을 사용하여 동일한 방식으로 제조된 웹과 비교하여, 웹이 구속되지 않은 (이동이 자유로운) 상태에서 섬유의 유리 전이 온도보다 높지만 섬유의 용점보다 낮은 온도로 가열될 때 웹의 평면 내에서

10% 이하만큼 수축하는 하나 이상의 치수를 갖게 하는 열가소성 중합체 첨가제를 지칭한다.

- [0074] 바람직한 수축 감소 첨가제 (즉, 수축 감소제)는, 혼합물이 23 내지 25℃로 냉각될 때, 지방족 폴리에스테르 내에서 분산상을 형성한다. 바람직한 수축 감소 첨가제는 또한 시차 주사 열량법에 의해 결정할 때 반결정질 열가소성 중합체이다.
- [0075] 잠재적으로 유용한 반결정질 중합체에는 폴리에틸렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리옥시메틸렌, 폴리(비닐리딘 플루오라이드), 폴리(메틸 펜텐), 폴리(에틸렌-클로로트라이플루오로에틸렌), 폴리(비닐 플루오라이드), 폴리(에틸렌 옥사이드) (PEO), 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리(부틸렌 테레프탈레이트), 폴리카프로락톤 (PCL)을 포함하는 반결정질 지방족 폴리에스테르, 지방족 폴리아미드, 예를 들어, 나일론 6 및 나일론 66, 써모트로픽(thermotropic) 액정 중합체, 및 이들의 조합이 포함된다. 특히 바람직한 반결정질 중합체에는 폴리프로필렌, 나일론 6, 나일론 66, 폴리카프로락톤, 및 폴리(에틸렌 옥사이드)가 포함된다.
- [0076] 수축 감소 첨가제는 PLA 부직물의 수축을 극적으로 감소시키는 것으로 나타났다. 이러한 첨가제의 분자량 (MW)은 수축 감소를 촉진하는 능력에 영향을 줄 수 있다. 바람직하게는 MW는 약 10,000 달톤보다 크고, 바람직하게는 20,000 달톤보다 크고, 더욱 바람직하게는 40,000 달톤보다 크고 가장 바람직하게는 50,000 달톤보다 크다.
- [0077] 열가소성 수축 감소 중합체의 유도체가 또한 적합할 수 있다. 바람직한 유도체는 아마도 어느 정도의 결정성을 보유할 것이다. 예를 들어, PCL 및 PEO와 같은, 반응성 말단 기를 갖는 중합체를 반응시켜서, 예를 들어, 폴리에스테르 또는 폴리우레탄을 형성할 수 있으며, 따라서 평균 분자량을 증가시킬 수 있다.
- [0078] 매우 바람직한 수축 감소 첨가제는 폴리올레핀, 특히 폴리프로필렌이다. 본 발명의 실시 형태를 실시하는 데 유용한 폴리프로필렌 단일중합체 및 공중합체는 폴리프로필렌 단일중합체, 폴리프로필렌 공중합체, 및 이들의 블렌드 (일반적으로 폴리프로필렌 중합체)로부터 선택될 수 있다. 단일중합체는 어택틱(atactic) 폴리프로필렌, 아이소택틱(isotactic) 폴리프로필렌, 신디오택틱(syndiotactic) 폴리프로필렌 및 이들의 블렌드일 수 있다. 공중합체는 랜덤 공중합체, 통계 공중합체, 블록 공중합체, 및 이들의 블렌드일 수 있다. 특히, 본 명세서에 기재된 중합체 블렌드에는 충격 공중합체, 탄성중합체 및 소성중합체가 포함되며, 이들 중 임의의 것은 폴리프로필렌과의 물리적 블렌드 또는 원 위치(in situ) 블렌드일 수 있다.
- [0079] 폴리프로필렌 중합체는, 본 기술 분야에 공지된 임의의 방법에 의해서, 예를 들어, 슬러리, 용액, 가스상 또는 다른 적합한 공정에 의해서, 그리고 폴리올레핀의 중합에 적절한 촉매 시스템, 예를 들어, 지글러-나타 (Ziegler-Natta) 유형 촉매, 메탈로센 유형 촉매, 다른 적절한 촉매 시스템 또는 이들의 조합을 사용하여 제조될 수 있다. 바람직한 실시 형태에서, 프로필렌 중합체는 미국 특허 제6,342,566호 (부르크하르트(Burkhardt) 등); 제6,384,142호 (부르크하르트 등); 국제 특허 공개 WO 03/040201호 (스티븐스(Stevens) 등); WO 97/19991호 (맥알핀(McAlpin) 등) 및 미국 특허 제5,741,563호 (메타(Mehta) 등)에 기재된 촉매, 활성화제 및 공정에 의해 제조된다. 마찬가지로, 폴리프로필렌 중합체는 미국 특허 제6,342,566호 및 제6,384,142호에 기재된 공정에 의해 제조될 수 있다. 그러한 촉매는 본 기술 분야에 잘 알려져 있으며, 예를 들어, 문헌[ZIEGLER CATALYSTS (Gerhard Fink, Rolf Mulhaupt and Hans H. Brintzinger, eds., Springer-Verlag 1995)]; 문헌[Resconi et al., Selectivity in Propene Polymerization with Metallocene Catalysts, 100 CHEM. REV. 20 1253-1345 (2000)]; 및 문헌[I, II METALLOCENE-BASED POLYOLEFINS (Wiley & Sons 2000)]에 기재되어 있다.
- [0080] 본 발명의 일부 실시 형태를 실시하는 데 유용한 프로필렌 중합체에는 엑손-모빌 케미칼 컴퍼니(Exxon-Mobil Chemical Company; 미국 텍사스주 휴스턴 소재)에 의해 상표명 어치브(ACHIEVE) 및 에스코렌(ESCORENE)으로 판매되는 것, 및 토탈 페트로케미칼스(Total Petrochemicals; 미국 텍사스주 휴스턴 소재)에 의해 판매되는 다양한 프로필렌 (공)중합체가 포함된다.
- [0081] 본 발명에 유용한 현재 바람직한 프로필렌 단일중합체 및 공중합체는 전형적으로: 1) 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 측정할 때, 30,000 Da 이상, 바람직하게는 50,000 Da 이상, 더욱 바람직하게는 90,000 Da 이상, 및/또는 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 측정할 때, 2,000,000 30 Da 이하, 바람직하게는 1,000,000 Da 이하, 더욱 바람직하게는 500,000 Da 이하의 중량 평균 분자량 (Mw); 및/또는 2) 1, 바람직하게는 1.6, 및 더욱 바람직하게는 1.8, 및/또는 40 이하, 바람직하게는 20 이하, 더욱 바람직하게는 10 이하, 및 더욱 더 바람직하게는 3 이하의 다분산도 (Mw/Mn으로서 정의되며, 여기서, Mn은 GPC에 의해 결정되는 수평균 분자량임); 및/또는 3) 시차 주사 열량법 (DSC)을 사용하여 측정할 때 30℃ 이상, 바람직하게는 50℃ 이상, 및 더욱 바람직하게는 60℃ 이상, 및/또는 시차 주사 열량법 (DSC)을 사용하여 측정할 때 200℃ 이하, 바람직하게는 185℃ 이하, 더욱

바람직하게는 175℃ 이하, 및 더욱 더 바람직하게는 170℃ 이하의 용융 온도 Tm (제2 용융); 및/또는 4) DSC를 사용하여 측정할 때 5% 이상, 바람직하게는 10% 이상, 더욱 바람직하게는 20% 이상, 및/또는 DSC를 사용하여 측정할 때 80% 이하, 바람직하게는 70% 이하, 더욱 바람직하게는 60% 이하의 결정화도; 및/또는 5) 동적 기계적 열 분석 (DMTA)에 의해 측정할 때, -40℃ 이상, 바람직하게는 -10℃ 이상, 더욱 바람직하게는 -10℃ 이상, 및/또는 동적 기계적 열 분석 (DMTA)에 의해 측정할 때, 20℃ 이하, 바람직하게는 10℃ 이하, 더욱 바람직하게는 5℃ 이하의 유리 전이 온도 (Tg); 및/또는 6) DSC에 의해 측정할 때 180 J/g 이하, 바람직하게는 150 J/g 이하, 더욱 바람직하게는 120 J/g 이하 및/또는 DSC에 의해 측정할 때 20 J/g 이상, 더욱 바람직하게는 40 J/g 이상의 용해열 (Rf); 및/또는 7) 15℃ 이상, 바람직하게는 20℃ 이상, 더욱 바람직하게는 25℃ 이상, 더욱 더 바람직하게는 60℃ 이상 및/또는, 120℃ 이하, 바람직하게는 115℃ 이하, 더욱 바람직하게는 110℃ 이하, 더욱 더 바람직하게는 145℃ 이하의 결정화 온도 (Tc)를 갖는다.

[0082] 본 발명의 섬유는 선택적으로 수축 감소 첨가제 (바람직하게는 프로필렌 중합체 (폴리(프로필렌) 단일중합체 및 공중합체 둘 모두를 포함함))를, 섬유를 제조하는 데 사용되는 성분들의 혼합물 (즉, 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 수축 감소 첨가제 (존재하는 경우), 및 기타 선택적인 첨가제)의 총 중량을 기준으로 10 중량% 이하의 양으로 포함할 수 있다. 소정 실시 형태에서, 본 발명의 섬유는 수축 감소 첨가제를, 섬유를 제조하는 데 사용되는 성분들의 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상, 또는 1 중량% 이상, 또는 2 중량% 이상의 양으로 포함한다. 소정 실시 형태에서, 본 발명의 섬유는 수축 감소 첨가제 (바람직하게는 프로필렌 중합체 (폴리(프로필렌) 단일중합체 및 공중합체 둘 모두를 포함함))를, 섬유를 제조하는 데 사용되는 혼합물의 총 중량을 기준으로 5 중량% 이하의 양으로 포함한다.

[0083] 선택적인 첨가제

[0084] 다양한 선택적인 첨가제가 본 발명의 섬유에 첨가될 수 있다. 적합한 첨가제에는, 미립자, 충전제, 안정제, 가소제, 점착제(tackifier), 유동 제어제, 경화 속도 지연제, 점착 촉진제 (예를 들어, 실란 및 티타네이트), 보조제, 충격 조절제(impact modifier), 팽창성 미소구체, 열 전도성 입자, 전기 전도성 입자, 실리카, 유리, 점토, 활석, 안료, 착색제, 유리 비드 또는 버블, 산화방지제, 광학 증백제(optical brightener), 향미생물제, 계면활성제, 습윤제, 난연제, 및 반발제(repellent), 예를 들어, 탄화수소 왁스, 실리콘, 및 불소화합물이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 그러나, 일부 충전제 (즉, 중량, 크기를 증대시키거나 수지 내의 공간을 채우기 위해, 예를 들어 비용을 감소시키거나 밀도, 색, 텍스처 부여, 효과적인 분해 속도 등과 같은 다른 특성을 부여하기 위해 일반적으로 첨가되는 불용성 유기 또는 무기 재료)는 섬유 특성에 해로운 영향을 줄 수 있다.

[0085] 충전제는, 사용되는 경우, 미립자 비열가소성 또는 열가소성 재료일 수 있다. 충전제는 또한 종종 저비용으로 인해 선택되는 비-지방족 폴리에스테르 중합체, 예를 들어, 전분, 리그닌, 및 셀룰로오스계 중합체, 천연 고무 등일 수 있다. 이들 충전제 중합체는 결정성이 거의 또는 전혀 없는 경향이 있다.

[0086] 충전제, 가소제, 및 기타 첨가제는, 지방족 폴리에스테르의 3 중량%보다 높은 수준, 및 더욱 분명하게는 5 중량%보다 높은 수준으로 사용될 때, 섬유의 웹의 인장 강도와 같은 물리적 특성에 대해 상당한 부정적 영향을 줄 수 있다. 지방족 폴리에스테르 수지의 10 중량%보다 많은 경우, 이러한 선택적인 첨가제는 물리적 특성에 대해 극적인 부정적인 영향을 줄 수 있다. 그러므로, 전체 선택적인 첨가제는 지방족 폴리에스테르의 중량을 기준으로 전형적으로 10 중량% 이하, 바람직하게는 5 중량% 이하 및 가장 바람직하게는 3 중량% 이하로 존재한다.

[0087] 습윤 와이프

[0088] 본 발명의 섬유는 와이프, 특히 습윤 와이프에 사용될 수 있다.

[0089] "습윤" 와이프는 기재(substrate), 전형적으로 섬유질 웹 (예를 들어, 부직 웹)가 수성 조성물로 미리 적셔져 있는 와이프이다. 즉, 수성 조성물은 섬유질 웹과 접촉한다. 대부분의 경우에, 와이프는 수성 조성물로 포화되어 있다 (즉, 사용된 기재의 최대 흡수 용량). 그러나 반드시 그래야만 하는 것은 아닐 수 있다. 이는 와이프의 흡수 용량 및 수성 제형에 따라 좌우될 것이다. 와이프가 충분한 활성 재료로 로딩될 수 있지만 하다면, 완전히 포화되지 않아도 된다. 일부 경우에 와이프는 과포화될 수 있으며, 즉, 그의 흡수 용량보다 더 많은 액체를 가질 수 있다. 이는, 예를 들어, 여분의 액체 조성물을 갖는 용기로부터 와이프를 전달함으로써 달성된다.

[0090] 습윤 와이프는 전형적으로, 종종 여분의 수성 조성물을 갖는, 밀봉된 단일 사용 또는 재사용가능한 다중 사용 패키지 또는 캐니스터(canister)로 판매된다. "습윤" 와이프는 최대 100% 고형물의 농축물로 코팅된 와이프를 또한 포함하는데, 이는 후속하여 사용자에게 의해 물로 적셔진다. 예를 들어, 천공된 와이프의 물이 용기 내에

제공될 수 있으며, 용기에 사용자가 미리 결정된 양의 물을 첨가하고, 물은 와이프의 롤 내로 위킹된다. 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 섬유질 웹의 중량의 2배 이상, 또는 4배 이상의 양으로 존재한다. 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 섬유질 웹의 중량의 6배 이하의 양으로 존재한다.

- [0091] 본 명세서에서, 습윤 와이프는, 본 명세서에 기재된 바와 같은 섬유질 웹, 및 물 및 (물에 용해되거나 분산된) 계면활성제 및/또는 살생제를 포함하는 수성 조성물을 포함한다. 수성 조성물은, 물과 함께, 하나 이상의 유기 용매, 예를 들어 알코올 (예를 들어, 아이소프로판올)을 또한 포함할 수 있다. 수성 조성물은 섬유질 웹과 접촉한다.
- [0092] 예를 들어, 소정 실시 형태에서, 본 발명의 습윤 와이프는 섬유를 포함하는 섬유질 웹을 포함하며, 상기 섬유는 지방족 폴리에스테르; 미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로, 4.7 중량%보다 많은 옥시산 산소를 가짐 -; 및 선택적인 수축 감소 첨가제를 포함하며; 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 선택적인 수축 감소 첨가제는 혼합물을 형성하고; 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 (지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 수축 감소 첨가제 (존재하는 경우), 및 기타 선택적인 첨가제를 포함하는) 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재한다.
- [0093] 습윤 와이프는 물 및 계면활성제 및/또는 살생제를 포함하는 수성 조성물을 또한 포함한다. 수성 조성물은 pH가 1 내지 14일 수 있다. 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 수성 조성물의 총 중량을 기준으로 0.01 중량% 이상, 또는 0.05 중량% 이상의 계면활성제 및/또는 살생제를 포함한다. 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 수성 조성물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이하의 계면활성제 및/또는 살생제를 포함한다.
- [0094] 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 계면활성제를 포함하고 습윤 와이프는 세정 와이프이다.
- [0095] 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 살생제를 포함하고 습윤 와이프는 소독 와이프이다.
- [0096] 소정 실시 형태에서, 수성 조성물은 살생제 및 계면활성제를 포함하고, 습윤 와이프는 세정/소독 와이프이다.
- [0097] 계면활성제는 비이온성, 음이온성, 양이온성, 양쪽성 (즉, 쯔비터이온성), 또는 이들의 조합일 수 있다. 소정 실시 형태에서, 계면활성제는 비이온성 계면활성제이다.
- [0098] 예시적인 음이온성 계면활성제에는 알코올 설페이트 및 설포네이트, 알코올 포스페이트 및 포스포네이트, 알킬 설페이트, 알킬 에테르 설페이트, 알킬페녹시 폴리옥시에틸렌 에탄올의 설페이트 에스테르, 알킬 모노글리세라이드 설페이트, 알킬 설포네이트, 알킬 벤젠 설포네이트, 알킬 에테르 설포네이트, 에톡실화 알킬 설포네이트, 알킬 카르복실레이트, 알킬 에테르 카르복실레이트, 알킬 알콕시 카르복실레이트, 알칸 설포네이트, 알킬벤젠 설포네이트, 알킬 에스테르 설포네이트, 알킬 설페이트, 알킬 알콕실화 설페이트 (예를 들어, 소듐 라우릴 설페이트), 알킬 카르복실레이트 (예를 들어, 소르비탄 스테아레이트), 및 설포화 알킬 글루코사이드 (예를 들어, 소듐 데실글루코사이드, 하이드록시프로필 설포네이트, 소듐 데실글루코사이드 하이드록시프로필 설포네이트 및 소듐 라우릴글루코사이드 하이드록시프로필 설포네이트)가 포함된다.
- [0099] 예시적인 쯔비터이온성 계면활성제에는 베타인 및 설탕인 (예를 들어, C12-18 알킬 다이메틸 베타인, 예를 들어, 코코넛베타인), C10-C16 알킬 다이메틸 베타인 (라우릴베타인), 지방 아실아미도프로필렌(하이드록실프로필렌)설포베타인, 라우릴다이메틸카르복시메틸베타인, 코코아미도 프로필 모노소듐 포스피타인, 코코아미도 다이소듐 3-하이드록시프로필 포스포베타인, 및 양쪽성 아민 산화물 (예를 들어, 알킬 다이메틸 아민 산화물 및 알킬아미도프로필 아민 산화물)이 포함된다.
- [0100] 예시적인 비이온성 계면활성제에는 에톡실화 알킬페놀, 에톡실화 및 프로폭실화 지방 알코올, 메틸 글루코스의 폴리에틸렌 글리콜 에테르, 지방산의 에톡실화 에스테르, 알킬 폴리글루코사이드 (예를 들어, 카프릴 글루코사이드, 예를 들어 글루코폰(Glucopon) 215UP, 데실 글루코사이드, 예를 들어 글루코폰 225DK, 코코-글루코사이드, 예를 들어 글루코폰 425N, 라우릴 글루코사이드, 예를 들어 글루코폰 625UP, 알킬 글루코사이드계 지방산 알코올 C9-C11의 수용액, 예를 들어 APG 325N, 및 소듐 라우레스 설페이트 & 라우릴 글루코사이드 & 코코아미도프로필 베타인, 예를 들어, 플란타폰(Plantapon) 611L, 지방 알코올 폴리글리콜에테르 (예를 들어, 데피폰(Dephypon) LS54, 데히폰(Dehypon) LT104), 지방 알코올 에톡실레이트 (프로폭실레이트), 및 에톡실화 알킬페놀이 포함된다.
- [0101] 예시적인 양이온성 계면활성제에는 아미노아미드, 4차 암모늄 염, 아미노아미드 (예를 들어, 스테아르아미도프로필 에틸다이모늄 에토설페이트, 스테아르아미도프로필 PG-다이모늄 클로라이드 포스페이트), 및 4차 암모늄 염 (예를 들어, 세틸 암모늄 클로라이드, 라우릴 암모늄 클로라이드, 및 다이텔로우 다이메틸 암모늄 클로라이드

드)가 포함된다.

- [0102] 원한다면 계면활성제의 다양한 조합이 사용될 수 있다.
- [0103] 소정 실시 형태에서, 살생제는 양이온성 살생제, 예를 들어 4차 암모늄 염 (예를 들어, 도데실다이메틸 벤질 암모늄 클로라이드, 트라이데실다이메틸 벤질 암모늄 클로라이드, 테트라데실다이메틸 벤질 암모늄 클로라이드, 펜타데실다이메틸 벤질 암모늄 클로라이드, 헥사데실다이메틸 벤질 암모늄 클로라이드, (부틸)(도데실)다이메틸 암모늄 클로라이드, (헥실)(데실)다이메틸 암모늄 클로라이드, 다이옥틸다이메틸 암모늄 클로라이드), 폴리헥사메틸 바이구아나이드 (PHMB), 및 클로르헥시딘 글루코네이트), 알데하이드 (예를 들어, 포름알데하이드, 글루타르알데하이드, 파라벤), 페놀성 살생제 (예를 들어, 티몰, 트라이코산, 0-페닐-페놀, p-클로로페놀, 벤질 알코올을 포함하는, 미국 특허 제6,113,933호 (비어스(Beerse) 등)에 기재된 것들), 에센셜 오일 (예를 들어, 허브, 꽃, 나무, 및 기타 식물, 예를 들어, 타임, 레몬그라스, 감귤류, 레몬, 오렌지, 아니스, 정향, 라벤더, 백향목 (cedar)으로부터 유래된 오일), 금속 염 (예를 들어, 알루미늄, 은, 아연, 구리, 및 미국 특허 제6,113,933호에 기재된 것들), 및 항미생물성 지질, 예를 들어, 다가 알코올의 (C8-C12) 포화 지방산 에스테르, 다가 알코올의 (C12-C22) 불포화 지방산 에스테르, 다가 알코올의 (C8-C12) 포화 지방 에테르, 다가 알코올의 (C12-C22) 불포화 지방 에테르, 이들의 알콕실화 유도체, (C5-C12) 1,2-포화 알칸다이어올, 및 (C12-C18) 1,2-불포화 알칸다이어올 또는 이들의 조합 (예를 들어, 미국 특허 출원 공개 제2005/0058673호 (솔츠(Scholz) 등에 기재된 것)), 과산 (예를 들어, 과산화수소, 과아세트산), 및 알코올 (예를 들어, 에틸 알코올, 프로필 알코올)이다.
- [0104] 소정 실시 형태에서, 살생제는 스태필로코커스 종(*Staphylococcus spp.*), 스트렙토코커스 종(*Streptococcus spp.*), 에셰리히아 종(*Escherichia spp.*), 엔테로코커스 종(*Enterococcus spp.*), 슈도모나스 종(*Pseudomonas spp.*), 또는 이들의 조합을 포함하는 세균을 죽이거나 그의 농도를 감소시킬 수 있는 화합물이다. 소정 실시 형태에서, 살생제는 스태필로코커스 아우레우스(*Staphylococcus aureus*), 스태필로코커스 에피더미디스(*Staphylococcus epidermidis*), 에셰리히아 콜라이(*Escherichia coli*), 슈도모나스 아에루기노사(*Pseudomonas aeruginosa*), 스트렙토코커스 피오게네스(*Streptococcus pyogenes*), 또는 이들의 조합을 죽이거나 그의 농도를 감소시키는 항균제이다.
- [0105] 원한다면 살생제의 다양한 조합이 사용될 수 있다.
- [0106] 예시적인 실시 형태
- [0107] 1. 섬유로서,
- [0108] 지방족 폴리에스테르; 및
- [0109] 미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 상기 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 를 포함하며,
- [0110] 상기 지방족 폴리에스테르 및 상기 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하고,
- [0111] 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재하는, 섬유.
- [0112] 2. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 5.5 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖는, 실시 형태 1의 섬유.
- [0113] 3. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 6 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖는, 실시 형태 2의 섬유.
- [0114] 4. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 9 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖는, 실시 형태 3의 섬유.
- [0115] 5. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 23 중량% 이하의 옥시란 산소를 갖는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 4 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0116] 6. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 에폭시화 폴리(지방 에스테르)인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 5 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0117] 7. 상기 에폭시화 폴리(지방 에스테르)는 리놀레산, 리노엘라이드산, α -리놀렌산, 아라키돈산, 에이코사펜타엔산, 도코사헥사엔산, 및 이들의 조합으로부터 선택되는 불포화 지방산으로부터 유도되는 에폭시화 다중불포화 지방산의 트라이글리세라이드인, 실시 형태 6의 섬유.
- [0118] 8. 상기 에폭시화 폴리(지방 에스테르)는 에폭시화 식물유인, 실시 형태 6의 섬유.

- [0119] 9. 상기 에폭시화 식물유는 에폭시화 대두유, 에폭시화 면실유, 에폭시화 밀배아유, 에폭시화 콩유, 에폭시화 옥수수유, 에폭시화 해바라기유, 에폭시화 홍화유, 에폭시화 대마유, 에폭시화 아마인유, 및 이들의 조합의 군으로부터 선택되는, 실시 형태 8의 섬유.
- [0120] 10. 상기 에폭시화 식물유는 다중불포화 값이 전체 오일 100 그램당 60 그램 이상인 식물유로부터 유도되는, 실시 형태 9의 섬유.
- [0121] 11. 상기 에폭시화 식물유는 다이-에스테르, 트라이-에스테르, 또는 이들의 조합을 포함하는, 실시 형태 8 내지 실시 형태 10 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0122] 12. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 20 중량% 이하의 양으로 상기 혼합물에 존재하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 11 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0123] 13. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 10 중량% 이하의 양으로 상기 혼합물에 존재하는, 실시 형태 12의 섬유.
- [0124] 14. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 7 중량% 이하의 양으로 상기 혼합물에 존재하는, 실시 형태 13의 섬유.
- [0125] 15. 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 1 중량% 이상의 양으로 상기 혼합물에 존재하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 14 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0126] 16. 상기 지방족 폴리에스테르는 폴리(락타이드), 폴리(글리콜라이드), 폴리(락타이드-코-글리콜라이드), 폴리(L-락타이드-코-트라이메틸렌 카르보네이트), 폴리(다이옥사논), 폴리(부틸렌 석시네이트), 폴리(부틸렌 아디페이트), 폴리(에틸렌 아디페이트), 폴리하이드록시부티레이트, 폴리하이드록시발레레이트, 및 이들의 블렌드 및 공중합체의 군으로부터 선택되는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 15 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0127] 17. 상기 지방족 폴리에스테르는 폴리(락타이드)인, 실시 형태 16의 섬유.
- [0128] 18. 상기 지방족 폴리에스테르는 수평균 분자량이 8,000 달톤 이상인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 17 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0129] 19. 상기 지방족 폴리에스테르는 수평균 분자량이 10,000 달톤 이상인, 실시 형태 18의 섬유.
- [0130] 20. 상기 지방족 폴리에스테르는 수평균 분자량이 1,000,000 달톤 이하인, 실시 형태 18 또는 실시 형태 19 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0131] 21. 상기 지방족 폴리에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 80 중량% 이상의 양으로 존재하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 20 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0132] 22. 상기 혼합물은 수축 감소 첨가제를 추가로 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 21 중 어느 한 실시 형태의 섬유.
- [0133] 23. 상기 수축 감소 첨가제는 폴리올레핀인, 실시 형태 22의 섬유.
- [0134] 24. 상기 수축 감소 첨가제는 폴리에틸렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리옥시메틸렌, 폴리(비닐리딘 플루오라이드), 폴리(메틸 펜텐), 폴리(에틸렌클로로트라이플루오로에틸렌), 폴리(비닐 플루오라이드), 폴리(에틸렌 옥사이드), 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리(부틸렌 테레프탈레이트), 폴리카프로락톤을 포함하는 반결정질 지방족 폴리에스테르, 지방족 폴리아미드, 예를 들어 나일론 6 및 나일론 66, 및 써모트로픽 액정 중합체, 및 이들의 조합으로부터 선택되는, 실시 형태 23의 섬유. 바람직하게는, 상기 수축 감소 첨가제는 폴리프로필렌이다.
- [0135] 25. 복수의, 실시 형태 1 내지 실시 형태 24 중 어느 한 실시 형태의 섬유를 포함하는, 웹.
- [0136] 26. 부직 웹인, 실시 형태 25의 웹.
- [0137] 27. 습윤 와이프로서,
- [0138] 실시 형태 26의 부직 웹; 및
- [0139] 물 및 (물에 용해되거나 분산된) 계면활성제 및/또는 살생제를 포함하는 수성 조성물을 포함하며, 상기 수성 조성물은 상기 부직 웹과 접촉하는, 습윤 와이프.

- [0140] 28. 습윤 와이프로서,
- [0141] 섬유를 포함하는 섬유질 웹 - 상기 섬유는
- [0142] 지방족 폴리에스테르; 및
- [0143] 미반응 에폭시화 지방 에스테르 - 상기 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량%보다 많은 옥시란 산소를 가짐 - 를 포함하며,
- [0144] 상기 지방족 폴리에스테르 및 상기 에폭시화 지방 에스테르는 혼합물을 형성하고,
- [0145] 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -; 및
- [0146] 상기 섬유질 웹과 접촉하는 수성 조성물 - 상기 수성 조성물은
- [0147] 물; 및
- [0148] (물에 용해되거나 분산된) 계면활성제 및/또는 살생제를 포함함 - 을 포함하는, 습윤 와이프.
- [0149] 29. 상기 수성 조성물은 pH가 1 내지 14인, 실시 형태 27 또는 실시 형태 28의 습윤 와이프.
- [0150] 30. 상기 수성 조성물은 상기 수성 조성물의 총 중량을 기준으로 0.01 중량% 이상의 계면활성제 및/또는 살생제를 포함하는, 실시 형태 27 내지 실시 형태 29 중 어느 한 실시 형태의 습윤 와이프.
- [0151] 31. 상기 수성 조성물은 계면활성제를 포함하고, 상기 습윤 와이프는 세정 와이프인, 실시 형태 27 내지 실시 형태 30 중 어느 한 실시 형태의 습윤 와이프.
- [0152] 32. 상기 계면활성제는 비이온성 계면활성제를 포함하는, 실시 형태 31의 습윤 와이프.
- [0153] 33. 상기 수성 조성물은 살생제를 포함하고, 상기 습윤 와이프는 소독 와이프인, 실시 형태 27 내지 실시 형태 30 중 어느 한 실시 형태의 습윤 와이프.
- [0154] 34. 상기 수성 조성물은 살생제 및 계면활성제를 포함하고, 상기 습윤 와이프는 세정/소독 와이프인, 실시 형태 27 내지 실시 형태 30 중 어느 한 실시 형태의 습윤 와이프.
- [0155] 35. 상기 수성 조성물은 상기 섬유질 웹의 중량의 2배 이상의 양으로 존재하는, 실시 형태 27 내지 실시 형태 34 중 어느 한 실시 형태의 습윤 와이프.
- [0156] 36. 지방족 폴리에스테르를 포함하는 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법으로서, 상기 방법은
- [0157] 지방족 폴리에스테르, 에폭시화 지방 에스테르, 및 선택적인 수축 감소 첨가제를 포함하는 성분들을 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계 -
- [0158] 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 에폭시화 지방 에스테르의 총 중량을 기준으로 4.7 중량% 이상의 옥시란 산소를 갖고,
- [0159] 상기 미반응 에폭시화 지방 에스테르는 상기 혼합물의 총 중량을 기준으로 0.5 중량% 이상의 양으로 존재함 -; 및
- [0160] 상기 혼합물로부터 섬유를 형성하는 단계를 포함하는, 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법.
- [0161] 37. 상기 혼합물로부터 섬유를 형성하는 단계는 스펠본드 섬유를 형성하는 것을 포함하는, 실시 형태 36의 섬유의 가수분해 안정성을 개선하는 방법.
- [0162] 실시예
- [0163] 본 발명의 목적 및 이점이 하기의 실시예에 의해 추가로 예시되지만, 이들 실시예에 인용된 특정 재료 및 그의 양뿐만 아니라 기타 조건이나 상세 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 이들 실시예는 단지 예시의 목적만을 위한 것이며 첨부된 청구범위의 범주를 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0164] **재료**
- [0165] 미국 미네소타주 미네통카 소재의 네이처웍스 엘엘씨(NatureWorks LLC)로부터 입수가능한, 네이처웍스(NatureWorks) PLA 중합체 6202D, (PLA), 폴리(락트산)

- [0166] 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 토탈 페트로케미칼로부터 입수가 가능한, 폴리프로필렌 3860X, (PP), 폴리프로필렌 단일중합체 (용융 지수 = 100 그램/10분)
- [0167] 미국 일리노이주 시카고 소재의 더 홀스타 컴퍼니(The HallStar Company)로부터 입수가 가능한, 파라플렉스 (Paraplex) G-60, (G-60), 5.5 중량%의 옥시란 산소를 갖는 에폭시화 대두유
- [0168] 미국 오하이오주 콜럼버스 소재의 아비텍(Abitec)으로부터 입수가 가능한, 스테로텍스(Sterotex) NF, 0 중량% 옥시란 산소를 갖는 수소화 면실유 (CAS No.68334-00-9)
- [0169] 미국 펜실베이니아주 킹 오브 프러시아 소재의 아르케마 인크.(Arkema Inc.)로부터 입수가 가능한, 비코플렉스 (VIKOFLEX) 7170, (VK-7170), 최소 옥시란 산소 함량이 7.0 중량%인 에폭시화 대두유
- [0170] 미국 펜실베이니아주 킹 오브 프러시아 소재의 아르케마 인크.로부터 입수가 가능한, 비코플렉스 7190, (VK-7190), 최소 옥시란 산소 함량이 9.0 중량%인 에폭시화 아마인유
- [0171] **첨가제를 갖는 PLA의 배합 펠렛의 제조**
- [0172] 40 mm 이축 압출기 (독일 소재의 크라우스마파이 베르슈토르프 게엠베하(KraussMaffei Berstorff GmbH)로부터 입수가 가능한 베르슈토르프 울트라 글라이드(Berstorff Ultra Glide) 실험실용 압출기)를 사용하여, 사전 건조된 PLA 6202D 수지와 첨가제를 371°F (188°C)의 용융물 온도에서 혼합한 다음 60 lb/시간 (27 kg/시간)의 속도로 압출함으로써, 첨가제, 예를 들어 에폭시화 식물유를 갖는 PLA의 배합 펠렛을 제조하였다. PLA 수지의 사전 건조는 콘에어(Conair) 건조기 내에서 15시간 동안 45 내지 55 CFM (1275 내지 1550 리터/분)의 유량 및 -34°F (-37°C)의 이슬점에서 130°F (55°C) 열풍을 사용하여 달성하였다. 배합 재료를 수조에서 급랭시키고, 미국 펜실베이니아주 플랭클린 소재의 콘에어 유에스에이(Conair USA)로부터 입수가 가능한 콘에어 모델 304 펠렛화기(Pelletizer)를 사용하여 펠렛화하였다. 이어서, 펠렛을 즉시 45 내지 55 CFM (1275 내지 1550 리터/분)의 건조 공기 유량 및 -34°F (-37°C)의 이슬점으로 콘에어 건조기 내에서 170°F (77°C)에서 하룻밤 건조하였다.
- [0173] **PLA 스펀본드 부직 웹의 제조**
- [0174] PLA 펠렛 및 상기에 기재된 바와 같이 제조된 배합 PLA/첨가제 펠렛으로부터 하기에 기재된 실시예 및 비교예에 따른 PLA 스펀본드 부직 웹을 제조하였다. PLA 스펀본드 부직 웹은 일반적으로 미국 특허 출원 공개 제 2008/0038976호 (베리건 등)에 기재된 스펀본드 부직 웹에 대한 장비 및 가공 기법을 사용하여 실험용 스펀본드 라인에서 제조하였다.
- [0175] 전형적인 절차에서, PLA 펠렛 또는 상기에서 제조된 PLA/첨가제 펠렛을, 설계된 비를 위한 제어된 속도로, 호퍼로부터 2 인치 (5.1 cm) 단축 압출기 (미국 코네티컷주 포카틱 소재의 데이비스 스탠다드 코퍼레이션(Davis Standard Corporation)으로부터 입수가 가능한 데이비스-스탠다드 블루 리본(Davis-Standard BLUE RIBBON) (DS-20(등록상표))) 내로 공급하였다. 압출기 온도는 230°C였다. 용융된 수지를, 기어 펌프를 통해, 작은 오리피스들의 열들을 갖는 방사 팩 내로 펌핑하였다. 직사각형으로 배열된 오리피스들은 직경이 0.014 인치 (0.36 mm)이고 길이 대 직경 비 (L/D)가 4였다. 방사 팩을 통해 섬유를 형성하고 후속하여 급랭 공기 챔버(quenching air chamber)에 통과시켜서 냉각하였다. 세장화기(attenuator) 공기의 세장화 압력 (attenuating pressure; AP)에 의해 섬유 세장화의 속도 및 정도를 제어하였다 - 세장화 압력이 높을수록, 세장화가 더 빠르고 세장화 정도가 더 크다. 세장화된 PLA 섬유를 진공 보조를 사용하여 통상적인 스크린 지지체 상에 비접합 섬유 매트로서 수집하고, 이어서, 적어도 일부 섬유들 사이의 약한 자발적 접합을 유발하기 위해 섬유 매트를 147°C의 온도에서 쓰루-에어 본더(through-air bonder)에 통과시켰다. 웹을 후속하여 전형적인 하이드로인탱글링/스핀레이싱(spunlacing) 공정에 의해 처리하고 이어서 건조하였다. 이는 웹 내의 섬유들을 추가로 접합하였고 웹 유연성(web softness)을 제공하였다.
- [0176] **폴리(b-하이드록시부티레이트-코-하이드록시발레레이트) (PHBV), 및 첨가제를 갖는 PHBV를 사용한 스펀본드 부직 웹의 제조**
- [0177] 폴리(b-하이드록시부티레이트-코-하이드록시발레레이트) (PHBV) 분말은 구매가능하다 (예를 들어, 제지앙 바이올로지칼 머티어리얼스 컴퍼니(Zhejiang Biological Materials Company)). 40 mm 이축 압출기 (독일 소재의 크라우스마파이 베르슈토르프 게엠베하로부터 입수가 가능한 베르슈토르프 울트라 글라이드 실험실용 압출기)를 사용하여, 사전 건조된 PLA 수지와 첨가제를 180°C의 용융물 온도에서 혼합한 다음 60 lb/시간 (27 kg/시간)의 속도로 압출함으로써, 예를 들어 에폭시화 대두유를 포함하는 에폭시화 식물유 (EVO), 및 폴리프로필렌 (PP)과 같은 첨가제를 갖는 PHBV 분말을 제조할 수 있다. PHBV는 배합 전에 사전 건조한다. 배합 재료를 수조에서 급랭

시키고, 미국 펜실베이니아주 플랭클린 소재의 콘에어 유에스에이로부터 입수가 가능한 콘에어 모델 304 펠렛화기와 같은 펠렛화기를 사용하여 펠렛화한다. 이어서 펠렛을 즉시 콘에어 건조기에서 하룻밤 건조한다.

[0178] PHBV 스펀본드 부직 웹은 미국 특허 출원 공개 제2008/0038976호에 기재된 스펀본드 부직 웹에 대한 장비 및 가공 기법을 사용하여 실험용 스펀본드 라인에서 제조한다. 전형적으로, 상기에서 제조된 PHBV 펠렛을 호퍼로부터 2 인치 (5 cm) 단축 압출기 (미국 코네티컷주 포카틱 소재의 데이비스 스탠다드 코포레이션으로부터 입수가 가능한 데이비스-스탠다드 블루 리본 (DS-20)) 내로 공급한다. 압출기 온도는 230℃이다. 용융된 수지를, 기어 펌프를 통해, 작은 오리피스들의 열들을 갖는 방사 팩 내로 펌핑한다. 직사각형으로 배열된 오리피스들은 직경이 0.014 인치 (0.36 mm)이고 길이 대 직경 비 (L/D)가 4이다. 방사 팩을 통해 섬유를 형성하고 후속하여 급랭 공기 챔버에 통과시켜서 냉각한다. 세장화기 공기의 세장화 압력 (AP)에 의해 섬유 세장화의 속도 및 정도를 제어한다 - 세장화 압력이 높을수록, 세장화가 더 빠르고 세장화 정도가 더 크다. 세장화된 PLA 섬유를 진공 보조를 사용하여 통상적인 스크린 지지체 상에 비접합 섬유 매트로서 수집하고, 이어서, 적어도 일부 섬유들 사이의 약한 자발적 접합을 유발하기 위해 섬유 매트를 147℃의 온도에서 쓰루-에어 본더(TAB)에 통과시킨다. 웹을 후속하여 전형적인 하이드로인टे팅/스핀레이싱 공정에 의해 처리하고 이어서 건조한다. 이는 웹 내의 섬유들을 추가로 접합하고 웹 유연성을 제공한다.

[0179] **에이징 연구를 위한 PLA 스펀본드 부직 웹을 사용한 습윤 와이프의 제조 방법**

[0180] 3가지 상이한 수계 세정/소독 용액에서 PLA 스펀본드 부직 웹의 에이징 안정성을 연구하였다:

[0181] **용액 1 (S1):** 1 중량% 글루코폰 425N 알킬 폴리글리코사이드 계면활성제 (미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 케미칼 컴퍼니(BASF Chemical Company)로부터 입수가 가능함), 0.02 중량% 이지 웨트(EASY WET) 20 습윤제 (N-옥틸-2-피롤리돈에 기초함, 미국 쉐터키주 코빙턴 소재의 애쉬랜드 인크.(Ashland Inc.)로부터 입수가 가능함), 0.01 중량% 다우 코닝(DOW CORNING) 7305 실리콘계 거품방지 에멀전 (미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 코닝 코포레이션(Dow Corning Corporation)으로부터 입수가 가능함), 0.2 중량% 맥스태트(MACKSTAT) DM, 다이메틸올-5,5-다이메틸히단토인의 55% 활성 용액 (미국 뉴저지주 크랜버리 소재의 로디아(Rhodia)로부터 입수가 가능함), 0.03 중량% 오마사이드(OMACIDE) IPBC 30 DPG 살진균제 (3-요오도프로피닐부틸카르바메이트에 기초함, 미국 조지아주 애틀랜타 소재의 아치 케미칼스(Arch Chemicals)로부터 입수가 가능함), 0.15 중량% 방향제 (미국 일리노이주 먼텔레인 소재의 벨레-에어리 프래그런스(Belle-Aire Fragrances)로부터 입수가 가능한 No. 70331 감귤류 방향제), 및 98.59 중량% 물을 포함하는, 수성 세정 용액. 이 용액의 pH는 7.0이었다.

[0182] **용액 2 (S2):** 미국 뉴저지주 엘런데일 소재의 론자 인크.(Lonza Inc.)로부터 입수가 가능한, 론자(Lonza) LC-75, 4차 암모늄 화합물계 수성 소독 용액 (EPA 등록 번호: 6836-334)의 수용액. 론자 LC-75를 물로 1:75로 희석하여 용액 2를 제조하였다. 이 용액의 pH는 10.5였다.

[0183] **용액 3 (S3):** 0.24 중량% 카프몰(CAPMUL) 908P 프로필렌 글리콜 모노카프릴레이트 (미국 오하이오주 콜럼버스 소재의 아비텍 코포레이션(Abitex Corporation)으로부터 입수가 가능함), 0.3 중량% 시트르산 (미국 미주리주 세인트루이스 소재의 시그마 알드리치(Sigma Aldrich)로부터 입수가 가능함), 0.3 중량% 소르브산 (미국 미주리주 세인트루이스 소재의 시그마 알드리치로부터 입수가 가능함), 0.81 중량% 프로필렌 글리콜 (미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Company)로부터 입수가 가능함), 0.49 중량% 낙솔레이트(NAXOLATE) AS-LG-85 소듐 라우릴 설페이트 (미국 오하이오주 블루 애쉬 소재의 니세 코포레이션(Nease Corporation)으로부터 입수가 가능함), 0.13 중량% 수산화나트륨 (20% 용액, 미국 미주리주 세인트루이스 소재의 시그마 알드리치로부터 입수가 가능함), 및 97.73 중량% 물을 포함하는, 수성 소독 용액. 이 용액의 pH는 4.5였다.

[0184] PLA 스펀본드 부직 웹을 6 인치 × 5 인치 (15.2 cm × 12.7 cm) 샘플로 절단하고, 시험을 위해 사용되는 세정/소독 용액의 과량을 웹 상에 로딩하였다 (일반적으로 웹 중량의 약 5 내지 6배). 이어서, 와이프를 알루미늄 백에 밀봉하고, 실시예에 표시된 기간에 걸쳐 135°F 또는 158°F (57℃ 또는 70℃) 중 어느 하나의 온도에서 유지된 오븐에서 에이징하였다. 오븐으로부터 웹을 꺼낸 후에, 닢 롤러들 사이에 웹을 통과시켜서 웹으로부터 여분의 세정 용액을 짜내었다. 이어서, 웹의 인장 강도 및 % 인장 강도 유지율을 측정함으로써, 미처리 PLA 스펀본드 부직 웹과 비교하여 에폭시화 식물유 첨가제를 갖는 PLA 스펀본드 부직 웹의 가수분해 안정성을 평가하였다.

[0185] **인장 강도 및 % 유지율의 시험 방법**

[0186] 로이드 LF 플러스 (Lloyd LF Plus) 인장 시험기 (영국 페어햄 세겐스위스 소재의 로이드 인스트루먼트(Lloyd Instruments)로부터 입수가 가능함)를 사용하여, 인장 강도 측정을 수행하였다. 시험된 부직 웹 샘플의 크기는

1 인치 (2.54 cm) × 3 인치 (7.6 cm) (폭 × 길이)였고, 인장 측정을 위한 간극은 1/8 인치 (0.32 cm)였다. 측정은 14 인치/분의 속도에서, 달리 표시되지 않는다면 기계 방향 (시험 샘플의 길이 방향)으로 행하였다. 이 실험에서의 인장 강도는 부직 웹이 1 kg 하중으로 파단될 때의 최대 하중으로서 정의되며, 8개의 복제 부직 웹 샘플의 평균 측정치이다. 에이징 후의 인장 강도를 초기 인장 강도로 나누고 100을 곱하여 % 인장 강도 유지율 (즉, % 유지율)을 계산하였다.

[0187] **에폭시 당량 중량(epoxy equivalent weight; EEW) 및 % 옥시란 산소 함량을 결정하는 방법**

[0188] 하기 절차에 따른 적정법을 사용하여 샘플의 에폭시 당량 중량을 측정하고 계산하였다. 각각의 샘플 (약 0.5 내지 0.9 밀리당량 에폭시)을 0.0001 그램에 가까이까지 칭량하고 이어서 100 mL 비이커에서 50 mL 클로로포름에 용해시켰으며 용해될 때까지 자석 교반하였다. 아세트산 (10 mL) 중 10 중량% 테트라부틸암모늄 요오다이드의 용액 및 아세트산 (20 mL)을 샘플 용액에 첨가하고 대략 15분 동안 교반하였다. 이어서, 아세트산 중 0.1 중량% 메틸 바이올렛 지시약 용액 한 방울을 첨가하였다. 아세트산 중 과염소산의 0.1 N 용액을 사용하여 혼합물을 전위차측정 종말점까지 적정하였다. 전위차계는 스위스 소재의 메트로م 아게(Metrom AG)로부터 입수한, 메트로姆(Metrohm) 6.0229.010 솔보트로드(Solvotrode) 전극을 갖는 메트로姆 751 티트리노(Titrino)였다. 샘플 분취물 없이 샘플 절차를 사용하여 블랭크(blank)를 적정하였다. 블랭크 적정을 위한 부피를 상기 절차로부터의 총 적정 부피로부터 제하였다. 샘플을 3회 반복 시험하였다.

[0189] 하기에 나타낸 바와 같이 계산을 수행하였다:

[0190] % 에폭시 함유 화합물 = $[100 (V)(N)(Eq. Wt.)] \div [1000 (SW)]$

[0191] 에폭시 당량 중량 (EEW) = $[1000 (SW)] \div [(V)(N)]$

[0192] % 옥시란 함량 = $[100 \times (V) \times (N) \times 16] \div [1000 (SW)]$

[0193] 여기서, V는 사용된 적정제의 부피 (밀리리터 단위)이고, N은 적정제의 노르말 농도이고, SW는 샘플 중량 (그램 단위)이고, Eq. Wt.은 당량 중량이다. 당량 중량은 에폭시 함유 화합물의 분자량 (그램 단위)을 그램당 당량 수로 나눈 것이다.

[0194] **실시예 1 내지 실시예 6 및 비교예 C1 및 비교예 C2**

[0195] 상기에 기재된 방법 (AP는 12 psi였음)을 사용하여, 상이한 양의 파라플렉스 G-60 에폭시화 대두유 첨가제를 포함하는 PLA 스펠본드 부직 웹을 제조하였다. 웹의 건조 평량(basis weight)은 약 60 그램/제곱미터였다. 용액 1 (S1)을 사용하여 습윤 와이프를 제조하였다. 습윤 와이프를 135°F 및 158°F (57°C 또는 70°C)에서 에이징하고 상기에 기재된 바와 같이 인장 강도 데이터를 얻었다. 수소화 면실유를 첨가제로서 갖는 PLA 스펠본드 부직 웹을 비교예로서 유사하게 제조하고 시험하였다. 어떠한 첨가제도 갖지 않는 PLA 스펠본드 부직 웹 샘플에 대한 대조군 데이터가 또한 비교를 위해 표에 포함되어 있다. PLA 스펠본드 부직 웹 조성, 인장 강도, 및 % 유지율 데이터가 표 1 내지 표 4에 제공되어 있다.

[0196] [표 1]

인장강도(kgf) - 135°F (57°C) 에이징

예	대조군 1	C1	1	2	3
에이징(일수)	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/G-60	PLA/G-60	PLA/G-60
		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)
0	8.2331	11.2745	8.8178	9.4199	7.0998
8	5.5468	7.0834	5.6777	4.976	4.4179
14	6.4216	7.0777	6.9265	6.7929	6.2217
22	4.6507	5.2732	5.9683	4.8838	4.4071
27	2.8418	3.6124	5.0892	4.0796	4.1873
29	1.9688	2.0871	4.1232	2.862	4.5447
31	1.3527	1.409	3.1741	2.5956	3.7585
33	0.8745	0.7697	2.8646	2.0837	3.5784
35	0.2322	0.2221	2.0093	1.1335	3.0139
37	0	0	1.1643	1.1476	2.5453

[0197]

[0198] [표 2]

% 유지율- 135°F (57℃) 에이징

예	대조군 1	C1	1	2	3
에이징(일수)	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60
		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)
0	100	100	100	100	100
8	67	63	64	53	62
14	78	63	79	72	88
22	56	47	68	52	62
27	35	32	58	43	59
29	24	19	47	30	64
31	16	12	36	28	53
33	11	7	32	22	50
35	3	2	23	12	42
37	0	0	13	12	36

[0199]

[0200] [표 3]

인장 강도(kgf) - 158°F (70℃) 에이징

예	대조군 1	C2	4	5	6
에이징(일수)	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60
		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)
0	8.2331	11.2745	8.8178	9.4199	7.0998
1	6.8185	7.5194	7.0286	7.9318	6.2714
2	6.5168	7.7490	7.0710	7.0381	5.8508
3	6.1411	7.7817	6.7535	5.7406	5.6909
4	5.2758	5.4731	6.5269	4.9829	5.4677
5	3.9583	3.8225	5.4617	4.0798	4.8829
6	1.9964	1.9671	3.4406	1.7643	3.5170
7	0.3093	0	1.5397	0.9959	2.0981
8	0		0.4048	0.4145	1.5740

[0201]

[0202] [표 4]

% 유지율- 158°F (70℃) 에이징

예	대조군 1	C2	4	5	6
에이징(일수)	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60
		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)
0	100	100	100	100	100
1	83	67	80	84	88
2	79	69	80	75	82
3	75	69	77	61	80
4	64	49	74	53	77
5	48	34	62	43	69
6	24	17	39	19	50
7	4	0	17	11	30
8	0		5	4	22

[0203]

[0204] 실시예 7 내지 실시예 10

[0205]

에폭시화 식물유 첨가제의 최소 중량% 옥시란 산소 함량 (7.0% 및 9.0%)이 더 높았다는 점을 제외하고는, 실시예 1 내지 실시예 6에 대해 상기에 기재된 바와 같이 PLA 스펀본드 부직 웹 및 습윤 와이프를 제조하고 시험하였다. 실시예 7 내지 실시예 10에 대한 PLA 스펀본드 부직 웹 조성, 인장 강도, 및 % 유지율 데이터가 표 5 내지 표 8에 제공되어 있다. 어떠한 첨가제도 갖지 않는 대조군 PLA 스펀본드 부직 웹 샘플에 대한 인장

강도 데이터 및 실시예 3 및 실시예 6 (5.5 중량% 옥시란 산소)에 대한 인장 강도 데이터가 또한 비교를 위해 표에 포함되어 있다.

[0206] [표 5]

인장강도(kgf) - 135°F (57°C) 에이징

예	대조군 1	3	7	8
에이징 (일수)	PLA	PLA/G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
		(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	8.2331	7.0998	9.7044	9.1883
8	5.5468	4.4179	5.7111	6.2569
14	6.4216	6.2217	7.7305	7.5209
22	4.6507	4.4071	6.1349	6.2414
27	2.8418	4.1873	6.5289	7.0018
29	1.9688	4.5447	5.8967	6.7105
31	1.3527	3.7585	5.3636	6.5718
33	0.8745	3.5784	5.6155	6.2926
35	0.2322	3.0139	4.585	5.6353
37	0	2.5453	4.8547	6.3735

[0207]

[0208] [표 6]

% 유지율 - 135°F (57°C) 에이징

예	대조군 1	3	7	8
에이징 (일수)	PLA	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
		(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	100	100	100	100
8	67	62	59	68
14	78	88	80	82
22	56	62	63	68
27	35	59	67	76
29	24	64	61	73
31	16	53	55	72
33	11	50	58	68
35	3	42	47	61
37	0	36	50	69

[0209]

[0210] [표 7]

인장강도(kgf) - 158°F (70°C) 에이징

예	대조군 1	6	9	10
에이징 (일수)	PLA	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
		(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	8.2331	7.0998	9.7044	9.1883
1	6.8185	6.2714	8.0252	7.6913
2	6.5168	5.8508	7.7284	7.7978
3	6.1411	5.6909	6.1731	7.5299
4	5.2758	5.4677	6.4471	6.5388
5	3.9583	4.8829	5.0749	5.4572
6	1.9964	3.5170	3.9304	6.1711
7	0.3093	2.0981	2.5223	4.5418
8	0	1.5740	1.5692	3.9213

[0211]

[0212] [표 8]

% 유지율 - 158°F (70°C) 에이징

예	대조군 1	6	9	10
에이징 (일수)	PLA	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
		(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	100	100	100	100
1	83	88	83	84
2	79	82	80	85
3	75	80	64	82
4	64	77	66	71
5	48	69	52	59
6	24	50	41	67
7	4	30	26	49
8	0	22	16	43

[0213]

[0214] 실시예 11 내지 실시예 15 및 비교예 C3

[0215] 용액 2 (S2)를 사용하여 습윤 와이프를 제조하고 샘플을 오직 158°F (70°C)에서 에이징한 점을 제외하고는, 상기 실시예들에 대해 기재된 바와 같이, 에폭시화 식물유 첨가제를 갖는 PLA 스펀본드 부직 웹 및 수소화 면실유 첨가제를 갖는 PLA 스펀본드 부직 웹을 제조하고 시험하였다. PLA 스펀본드 부직 웹 조성, 인장 강도, 및 % 유지율 데이터가 표 9 및 표 10에 제공되어 있다. 어떠한 첨가제도 갖지 않는 PLA 스펀본드 부직 웹 샘플에 대한 대조군 데이터가 또한 비교를 위해 표에 포함되어 있다.

[0216] [표 9]

인장 강도(kgf) - 158°F (70°C) 에이징

예	대조군 2	C3	11	12	13	14	15
에이징 (일수)	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	8.1650	9.3456	9.1263	9.6192	7.5406	10.6996	9.5319
1	7.2035	9.4574	6.7291	8.1437	5.7979	8.3712	8.2149
2	6.2132	7.5551	6.2616	6.0255	4.9008	7.3545	7.2061
3	3.5920	4.3875	4.8195	3.5594	3.4573	5.8772	6.4496
4	1.7399	1.5399	2.0234	1.3148	1.7868	3.4993	5.4484
5	0.7926	0.8746	0.6919	0.3833	0.8505	2.0875	5.0001
6	0.2434	0.2047	0	0	0	0.2793	4.3053
7		0				0	2.6215
8							1.6567

[0217]

[0218] [표 10]

% 유지율 - 158°F (70°C) 에이징

예	대조군 2	C3	11	12	13	14	15
에이징 (일수)	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	100	100	100	100	100	100	100
1	88	101	74	85	77	78	86
2	76	81	69	63	65	69	76
3	44	47	53	37	46	55	68
4	21	16	22	14	24	33	57
5	10	9	8	4	11	20	52
6	3	2	0	0	0	3	45
7						0	28
8							17

[0219]

[0220] 실시예 16 내지 실시예 20 및 비교예 C4

[0221] 용액 3 (S3)을 사용하여 습윤 와이프를 제조한 점을 제외하고는, 실시예 11 내지 실시예 15 및 비교예 C3에 대해 상기에 기재된 바와 같이, 에폭시화 식물유 첨가제를 갖는 PLA 스펀본드 부직 웹 및 수소화 면실유 첨가제를 갖는 PLA 스펀본드 부직 웹을 제조하고 시험하였다. PLA 스펀본드 부직 웹 조성, 인장 강도, 및 % 유지율 데이터가 표 11 및 표 12에 제공되어 있다. 어떠한 첨가제도 갖지 않는 PLA 스펀본드 부직 웹 샘플에 대한 대조군 데이터가 또한 비교를 위해 표에 포함되어 있다.

[0222] [표 11]

인장강도(kgf) - 158°F (70°C) 에이징

예	대조군 3	C4	16	17	18	19	20
에이징	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
(일수)		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	7.6367	10.3987	8.6853	9.3095	6.8746	9.4467	8.8587
1	5.6313	6.2917	6.4398	4.8851	4.6559	6.2299	6.4630
2	3.2372	4.3848	4.3056	2.8435	3.0478	5.0349	5.1382
3	0.991	0.4582	1.5940	0.8559	1.2322	2.1050	3.0362
4	0	0	0	0	0	0.4035	0.7673
5							0.2890

[0223]

[0224] [표 12]

% 유지율-158°F (70°C) 에이징

예	대조군 3	C4	16	17	18	19	20
에이징	PLA	PLA/스테로텍스	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/ G-60	PLA/VK-7170	PLA/VK-7190
(일수)		(99:1)	(99:1)	(97.5:2.5)	(95:5)	(95:5)	(95:5)
0	100	100	100	100	100	100	100
1	74	61	74	52	68	66	73
2	42	42	50	31	44	53	58
3	13	4	18	9	18	22	34
4	0	0	0	0	0	4	9
5							3

[0225]

[0226] 실시예 21 및 실시예 22

[0227] 상기에 기재된 방법 (AP는 9 psi였음)을 사용하여, 에폭시화 대두유 첨가제에 더하여 폴리프로필렌 수축방지 첨가제를 포함하는 PLA 스펀본드 부직 웹을 제조하였다. 웹의 건조 평량은 약 60 그램/제곱미터였다. 용액 1 (S1)을 사용하여 습윤 와이프 샘플을 제조하고 135°F 및 158°F (57°C 또는 70°C)에서 에이징하였다. PLA 스펀본드 부직 웹 조성, 인장 강도, 및 % 유지율 데이터가 표 13 및 표 14에 제공되어 있다. 어떠한 에폭시화 대두유 첨가제도 갖지 않는 PLA 스펀본드 부직 웹 샘플에 대한 대조군 데이터 및 오직 폴리프로필렌 수축 첨가제만을 갖는 PLA 스펀본드 부직 웹 샘플에 대한 대조군 데이터가 또한 비교를 위해 표에 포함되어 있다.

[0228] [표 13]

인장강도(kgf) 및 % 유지율- 135°F (57°C) 에이징

예	대조군 4		대조군 5		21	
에이징 (일수)	PLA		PLA/PP (98:2)		PLA/PP/ G-60 (95:2:3)	
	인장강도	% 유지율	인장강도	% 유지율	인장강도	% 유지율
0	6.9205	100	8.2054	100	7.0737	100
8	5.0113	72	5.1284	63	4.0916	58
14	6.2121	90	7.0850	86	5.9883	85
22	4.6225	67	5.0108	61	3.7744	53
27	3.5430	51	3.7402	46	4.2276	60
29	2.6394	38	2.7509	34	3.5182	50
31	1.6919	24	1.9602	24	3.6775	52
33	0.9465	14	1.2028	15	3.1348	44
35	0.3918	6	0.5746	7	2.0762	29
37					2.2730	32

[0229]

[0230] [표 14]

인장강도(kgf) 및% 유지율- 158°F (70℃) 에이징

예	대조군 4		대조군 5		22	
에이징(일수)	PLA		PLA/PP (98:2)		PLA/PP/ G-60 (95:2:3)	
	인장강도	% 유지율	인장강도	% 유지율	인장강도	% 유지율
0	6.920	100	8.205	100	7.074	100
1	6.661	96	7.025	86	5.693	80
2	5.740	83	7.114	87	6.261	89
3	5.647	82	5.861	71	5.923	84
4	4.922	71	5.172	63	4.156	59
5	3.952	57	4.510	55	3.888	55
6	1.922	28	2.741	33	2.834	40
7	0.437	6	0.737	9	1.949	28
8					0.485	7

[0231]

[0232] 실시예 23

[0233] 상기에 기재된 방법 (AP는 12 psi였음)을 사용하여, 에폭시화 대두유 첨가제에 더하여 폴리프로필렌 수축방지 첨가제를 포함하는 PLA 스펀본드 웹 샘플을 제조하였다. 웹의 건조 평량은 약 60 그램/제곱미터였다. 용액 3 (S3)을 사용하여 습윤 와이프를 제조하고 158°F (70℃)에서 에이징하였다. PLA 스펀본드 부직 웹 조성, 인장 강도, 및 % 유지율 데이터가 표 15에 제공되어 있다. 어떠한 에폭시화 대두유 첨가제도 갖지 않는 PLA 스펀본드 부직 웹 샘플에 대한 대조군 데이터가 또한 비교를 위해 표에 포함되어 있다.

[0234] [표 15]

인장강도(kgf) 및% 유지율- 158°F (70℃) 에이징

예	대조군 6		23	
에이징(일수)	PLA		PLA/PP/ G-60 (95:2:3)	
	인장강도	% 유지율	인장강도	% 유지율
0	7.6367	100	7.0444	100
1	5.6313	74	5.3047	75
2	3.2372	42	3.8243	54
3	0.991	13	1.2373	18
4	0	0	0	0

[0235]

[0236] 일반적으로, 본 발명의 예시적인 섬유질 웹에 대해 표 1 내지 표 15에서 제시된 데이터는, 예시된 에폭시화 지방 에스테르를 갖지 않는 동일한 지방족 폴리에스테르의 섬유로 제조된 웹과 비교하여, (3가지 수성 세정 및/또는 소독 용액 중 하나에서) 25일 이상 동안 135°F의 온도에서 에이징 후의 인장 강도의 개선 (예를 들어, 10%보다 큰 증가)을 나타낸다. 예외인 것으로 보이는 일부 실시예 (실시예 2)에 대한 소정 데이터 점이 존재하고, 일부 샘플 (실시예 11 내지 실시예 13 및 실시예 17)은 더 높은 에이징 온도 (158°F)에서 반대의 결과를 나타내지만, 에폭시화 지방 에스테르의 사용에 의해 이들 실시예에서 일반적인 개선 경향이 나타나는 것으로 여겨진다.

[0237] 본 명세서에 인용된 특허, 특허 문헌, 및 간행물의 개시 내용 전부는, 마치 각각이 개별적으로 포함된 것처럼 전체적으로 참고로 포함된다. 본 발명의 범주 및 사상으로 부터 벗어나지 않고서 본 발명에 대한 다양한 변형 및 변경이 당업자에게 명백해질 것이다. 본 발명은 본 명세서에 기재된 예시적인 실시 형태들 및 실시예들에 의해 부당하게 제한되도록 의도되지 않고, 그러한 실시예들 및 실시 형태들은 단지 예로서 제시되며, 이때 본 발명의 범주는 하기와 같이 본 명세서에 기재된 청구범위에 의해서만 제한되도록 의도됨을 이해하여야 한다.