



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. D01F 8/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월16일 10-0708244 2007년04월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7004153	(65) 공개번호	10-2003-0079917
(22) 출원일자	2003년03월21일	(43) 공개일자	2003년10월10일
심사청구일자	2005년08월05일		
번역문 제출일자	2003년03월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/029648	(87) 국제공개번호	WO 2002/24992
국제출원일자	2001년09월21일	국제공개일자	2002년03월28일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에쿠아도르, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨, 필리핀,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니,

(30) 우선권주장 60/234,410 2000년09월21일 미국(US)

(73) 특허권자 아웃래스트 테크놀러지스 인코포레이티드
미국 80301 콜로라도주 보울더 발몬트 스트리트 5480 더 발몬트 빌딩 스위트 200

(72) 발명자 마질몬테씨
미국80501콜로라도주롱몬트웨스트뷰코트449

 하트맨마크에이치
미국80027콜로라도주슈피리어락뷰드라이브256

(74) 대리인 특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문헌
 JP 08-311716 *
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 오상균

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 가역성 열적 특성을 갖는 다성분 섬유

(57) 요약

본 발명은 강화된 가역성 열적 특성을 갖는 다성분 섬유에 관한 것이다. 상기 다성분 섬유는 다수의 신장 요소로부터 형성된 섬유체를 포함하고, 하나 이상의 신장 요소는 그 중에 분산된 온도 조절 물질을 갖는다. 온도 조절 물질은 상 전환 물질을 포함한다. 다성분 섬유는 열 조절 특성이 요구되는 다양한 물품 및 응용물에 사용되거나 혼입될 수 있다. 예를 들면, 다성분 섬유는 직물, 의복, 신발류, 의료품, 용기 및 포장기, 건축물, 전기 기구 및 기타 제품에 사용될 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

하기를 포함하는 강화된 가역성 열적 특성을 갖는 다성분 섬유 :

하나 이상의 신장(elongated) 요소가 그 안에 분산된 온도 조절 물질을 가지고, 상기 온도 조절 물질은 (a) 상 전환 물질; 및 (b) 상 전환 물질을 포함하는 다수의 마이크로캡슐을 포함하는, 다수의 신장 요소로부터 형성된 섬유체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상 전환 물질이 탄화수소, 수화 염, 왁스, 오일, 물, 지방산, 지방산 에스테르, 이염기 산, 이염기 에스테르, 1-할라이드, 1차 알콜, 방향족 화합물, 포접화합물, 반포접화합물, 기체 포접화합물, 스테아르산 무수물, 에틸렌 카르보네이트, 다가 알콜, 중합체, 금속 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 다성분 섬유.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 신장 요소가 해-중-도 (island-in-sea) 배치, 파이조각(segmented-pie) 배치, 코어-쉬스(core-sheath) 배치, 병행(side-by-side) 배치 또는 줄무늬(striped) 배치로 배열된 다성분 섬유.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 섬유체의 횡단면 형태가 원형, 다중 열편형(multi-lobal), 팔각형, 타원형, 오각형, 직사각형, 사각형, 사다리꼴 또는 삼각형인 다성분 섬유.

청구항 7.

하기를 포함하는 강화된 가역성 열적 특성을 갖는 다성분 섬유:

제 1 중합체성 물질 및 제 1 중합체성 물질 중에 분산된 상 전환 물질을 포함하고, 상기 상 전환 물질은 고체/고체 상 전환 물질 및 중합체로 이루어진 군으로부터 선택되는 제 1 신장 요소 ; 및

제 2 신장 요소가 제 1 신장 요소와 만나는, 제 2 중합체성 물질을 포함하는 제 2 신장 요소.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상 전환 물질이 다가 알콜 또는 다가 알콜의 혼합물인 다성분 섬유.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상 전환 물질이 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리테트라메틸렌 글리콜, 알킬 탄화수소 측쇄를 갖는 폴리아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 측쇄를 갖는 폴리아크릴레이트, 알킬 탄화수소 측쇄를 갖는 폴리(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 측쇄를 갖는 폴리(메트)아크릴레이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 다성분 섬유.

청구항 10.

제 7 항에 있어서, 제 1 중합체성 물질이 상 전환 물질에 대해 친화성을 가져서, 상 전환 물질이 제 1 중합체성 물질 중에 분산되는 것을 용이하게 하는 다성분 섬유.

청구항 11.

제 7 항에 있어서, 제 1 중합체성 물질 및 제 2 중합체성 물질이 독립적으로 폴리아미드, 폴리아민, 폴리이미드, 폴리아크릴계, 폴리카르보네이트, 폴리디엔, 폴리에폭시드, 폴리에스테르, 폴리에테르, 폴리플루오로카본, 포름알데히드 중합체, 천연 중합체, 폴리올레핀, 폴리페닐렌, 규소 함유 중합체, 폴리우레탄, 폴리비닐, 폴리아세탈, 폴리아릴레이트, 공중합체 및 이들의 혼합물로 구성된 군으로부터 선택되는 다성분 섬유.

청구항 12.

제 7 항에 있어서, 제 1 신장 요소가 제 2 신장 요소로 둘러싸인 다성분 섬유.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 제 1 신장 요소가 제 2 신장 요소 내에 위치하여 완전히 둘러싸인 다성분 섬유.

청구항 14.

제 7 항에 있어서, 제 1 신장 요소가 다성분 섬유 전체 중량의 약 10% 내지 약 90% 를 포함하는 다성분 섬유.

청구항 15.

하기를 포함하는, 강화된 가역성 열적 특성을 갖는 다성분 섬유 :

제 1 중합체성 물질 및 제 1 중합체성 물질 중에 분산된 상 전환 물질을 포함하는 코어 요소 (여기서, 제 1 중합체성 물질은 상 전환 물질에 대해 친화성을 가져서, 상 전환 물질이 제 1 중합체성 물질 중에 분산되는 다수의 도메인을 형성함) ; 및

코어 요소를 둘러싸는, 제 2 중합체성 물질을 포함하는 쉬스 요소.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

제 15 항에 있어서, 상 전환 물질이 제 1 상 전환 물질이고, 쉬스 요소가 제 2 중합체성 물질 중에 분산된 제 2 상 전환 물질을 추가로 포함하는 다성분 섬유.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 제 1 상 전환 물질 및 제 2 상 전환 물질이 상이한 다성분 섬유.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

제 15 항에 있어서, 제 1 중합체성 물질이 다수의 도메인의 형성을 용이하게 하는 폴리에틸렌 또는 폴리에틸렌-코-비닐 아세테이트인 다성분 섬유.

청구항 22.

제 15 항에 있어서, 코어 요소가 쉬스 요소 내에 위치하고, 완전히 둘러싸인 다성분 섬유.

청구항 23.

제 15 항에 있어서, 코어 요소가 쉬스 요소 내에 동심(同心)으로 위치한 다성분 섬유.

청구항 24.

제 15 항에 있어서, 코어 요소가 쉬스 요소 내에 편심(離心)으로 위치한 다성분 섬유.

청구항 25.

제 15 항에 있어서, 코어 요소의 횡단면 형태가 원형, 다중 열편형, 팔각형, 타원형, 오각형, 직사각형, 사각형, 사다리꼴, 삼각형 또는 쉼기형인 다성분 섬유.

명세서

기술분야

본 발명은 강화된 가역성 열적 특성을 갖는 합성 섬유에 관한 것이다. 더욱 특히, 본 발명은 상 전환 물질을 포함하는 다성분 섬유 및 용융 방사 방법을 통한 그러한 섬유의 형성에 관한 것이다.

배경기술

많은 식물 재료가 합성 섬유로부터 만들어진다. 통상적으로, 합성 섬유를 제조하는데 2가지 방법이 사용된다: 습식 용액 방법 및 용융 방사 방법. 습식 용액 방법은 일반적으로 아크릴 섬유를 형성하는데 사용되며, 한편 용융 방사 방법은 일반적으로 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유, 폴리프로필렌 섬유 및 기타 유사한 형태의 섬유를 형성하는데 사용된다. 공지된 것처럼, 나일론 섬유는 아미드기 -CONH- 의 존재에 의해 특성화되는 장쇄 합성 폴리아미드 중합체를 포함하며, 폴리에스테르 섬유는 85중량% 이상의 치환 방향족 카르복실산 단위의 에스테르를 갖는 장쇄 합성 중합체를 포함하며, 폴리프로필렌 섬유는 85 중량%이상의 올레핀 단위를 가지며 전형적으로 약 40000 이상의 분자량을 갖는 장쇄 합성 결정질 중합체를 포함한다.

직물 산업에서 사용되는 대부분의 합성 섬유가 용융 방사 기술에 의해 제조되므로, 용융 방사 방법이 특히 관심을 끈다. 용융 방사 방법은 일반적으로 방적돌기로서 공지된 장치를 통해 용융된 중합체성 물질을 통과시켜, 다수의 개별적인 합성 섬유를 형성하는 것을 포함한다. 일단 형성되면, 합성 섬유는 가닥으로 수집될 수 있거나 절단된 단사로 만들어질 수 있다. 합성 섬유는 직포 또는 부직포 물질을 만드는데 사용될 수 있으며, 대안적으로, 합성 섬유는 실로 권취되어, 이후 뜨거나 짜는 방법에 사용되어 합성 섬유 물질을 형성할 수 있다.

상 전환 물질은 아크릴 섬유에 혼입되어 섬유 자체에 강화된 가역성 열적 특성을 제공할 뿐만 아니라 이들로부터 만들어진 섬유 물질을 제공한다. 이것은 부분적으로 아크릴 섬유를 형성하는 습식 용액 방법과 전형적으로 연관된 휘발성 물질(예, 용매)의 높은 수준으로 인하여 쉽게 달성된다. 그러나, 높은 수준의 휘발성 물질은 전형적으로 용융 방사 방법에서는 존재하지 않거나 바람직하지 않으므로, 상 전환 물질을 용융 방사 합성 섬유로 혼입하는 것이 더욱 문제이다. 상 전환 물질을 용융 방사 합성 섬유로 혼입하려는 이전의 시도는 전형적으로 상 전환 물질과 표준 섬유 등급 열가소성 중합체를 혼합하여 블렌드를 형성하고, 이어서 이 블렌드를 용융 방사하여 합성 섬유를 형성하는 것을 포함했다. 그러한 시도는 일반적으로 낮은 농도의 상 전환 물질이 사용되지 않는다면, 섬유내에서 상 전환 물질의 부적합한 분산, 불량한 섬유 특성, 및 불량한 가공성을 유도했다. 그러나, 낮은 농도의 상 전환 물질로, 상 전환 물질의 사용과 일반적으로 연관된 바람직하지 않은 강화된 가역성 열적 특성을 실현하는 것이 어렵다.

이러한 배경으로, 상 전환 물질을 포함하는 다성분 섬유를 개발하려는 요구가 있다.

[발명의 개요]

한 가지 혁신적인 면에서, 본 발명은 강화된 가역성 열적 특성을 갖는 다성분 섬유에 관한 것이다. 하나의 예시적인 구현에 있어서, 다성분 섬유는 다수의 신장된 요소로부터 형성된 섬유체를 포함할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 신장된 요소는 그 안에 분산된 온도 조절 물질을 가지며, 온도 조절 물질은 상 전환 물질을 포함한다.

또 다른 예시적인 구현에 있어서, 다성분 섬유는 제 1 중합체성 물질 및 제 1 중합체성 물질내에 분산된 온도 조절 물질을 포함하는 제 1 신장 요소를 포함할 수 있으며, 여기서 온도 조절 물질은 상 전환 물질을 포함한다. 또한, 다성분 섬유는 제 2 중합체성 물질을 포함하는 제 2 신장 요소를 포함할 수 있으며, 여기서 제 2 신장 요소는 제 1 신장 요소와 결합된다.

또 다른 예시적인 구현에 있어서, 다성분 섬유는 제 1 중합체성 물질 및 제 1 중합체성 물질내에 분산된 온도 조절 물질을 포함하는 코어 요소를 포함할 수 있으며, 여기서 온도 조절 물질은 상 전환 물질을 포함한다. 다성분 섬유는 추가적으로 제 2 중합체성 물질을 포함하는 쉬스(sheath) 요소를 포함할 수 있으며, 여기서 쉬스 요소는 코어 요소를 둘러싼다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 하나 이상의 상 전환 물질을 포함하는 다성분 섬유에 관한 것이다. 본 발명의 다양한 구현에 따른 다성분 섬유는 열 에너지를 흡수 또는 방출하는 능력을 가짐으로써, 열 흐름을 감소 또는 제거한다. 또한, 상기 다성분 섬유는 개선된 가공성(예컨대, 섬유 또는 이로부터 제조된 제품의 제조시), 개선된 강도, 섬유내에 분산되는 상 전환 물질의 개선된 분쇄, 또는 상 전환 물질의 더 높은 로딩 수준을 나타낼 수 있다. 다성분 섬유는 다양한 제품 및 응용물에 사용 또는 혼입되어, 제품 및 응용물에 개선된 강도를 제공함과 동시에, 열 조절 성질을 제공할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 구현에 따른 다성분 섬유는 직물(예, 섬유 물질), 의복(예, 야외용 의류, 드라이슈트 및 방탄복), 신발류(예, 구두안 가죽 바닥, 부츠 및 구두 안창), 의료품(예, 보온 담요, 치료용 패드, 실금 패드 및 온습포/냉습포), 용기 및 포장기(예, 음료/식품 용기, 식품 온열기, 시트 쿠션 및 히로판 적층물), 건축물(예, 벽 또는 천장 단열, 벽지, 커튼 안감, 파이프 랩, 카펫 및 타일), 전기 기구(예, 가정 전기 기구의 단열) 및 기타 제품(예, 자동차 안감 재료, 침낭 및 침대포)에 사용될 수 있다.

열 조절 성질의 제공과 함께, 본 발명의 다양한 구현에 따른 다성분 섬유는, 예컨대 의복 또는 신발류에 혼입하는 경우, 땀에 기인하는 것과 같은 개인의 피부 수분을 감소시킬 수 있다. 예컨대, 다성분 섬유는 피부의 온도 또는 상대 습도를 낮춤으로써, 피부 수분의 감소와 높은 안락도를 제공할 수 있다. 특수한 재료 및 특수한 의복 또는 신발류 디자인 특성을 이용함으로써, 상기 수분 감소 결과를 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명의 일부 구현에 따른 다성분 섬유는 다수의 신장 요소를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현에 따르면, 다성분 섬유는 다수의 신장 요소로부터 형성된 섬유체를 포함할 수 있다. 섬유체는 통상적으로 신장되어, 그의 직경보다 수배(예, 100 배 이상) 큰 길이를 가질 수 있다. 섬유체는, 예컨대 비제단적으로, 원형, 다중 열편형, 팔각형, 타원형, 오각형, 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 삼각형, 쉼기형 등과 같은 다양한 규칙적인 또는 불규칙적인 단면 형상을 가질 수 있다. 본 발명의 일부 구현에 따르면, 2 개 이상의 신장 요소(예, 2 개의 인접한 신장 요소)를 연결, 조합, 단일화 또는 결합하여 단일 섬유체를 형성할 수 있다. 신장 요소는 동일 또는 상이한 중합체성 물질을 포함할 수 있으며, 하나 이상의 신장 요소는 이의 내부에 분산된 온도 조절 물질을 가질 수 있다. 본 발명의 일부 구현에 따르면, 온도 조절 물질은 통상적으로 다성분 섬유에 향상된 가역성 열 성질을 제공하는 상 전환 물질을 포함할 것이다.

신장 요소는 다양한 배치로 배열될 수 있다. 예컨대, 신장 요소는 해-중-도(island-in-sea) 배치, 코어-쉬스 배치, 매트릭스 또는 장기관 배치, 파이조각 배치, 병행 배치, 줄무늬 배치 등으로 배열될 수 있다. 본 발명의 일부 구현에 따르면, 신장 요소는 이들이 통상적으로 서로에 대해서 평행하게 존재하는 묶음 형태로 배열될 수 있다. 본 발명의 다른 구현에 따르면, 신장 요소는 섬유체의 길이의 실질적인 부분을 통해 확장될 수 있으며, 필요한 경우 이들은 세로로 같은 길이로 확장될 수 있다.

본 발명의 일부 구현에 따르면, 다성분 섬유는 약 0.1 내지 약 100 데니어, 통상적으로는 약 0.5 내지 약 10 데니어일 수 있다. 당업자들이 이해하듯이, 데니어는 통상적으로 섬유 단위 길이당 중량(즉, g/9000 m)의 측정치인 것으로 이해된다.

다성분 섬유의 제조 방법, 추가 공정의 바람직함, 또는 다성분 섬유의 특정 용도에 따라서, 다성분 섬유는, 예컨대 물, 계면활성제, 분산제, 소포제(예, 실리콘 함유 화합물 및 불소 함유 화합물), 산화방지제(예, 장애 페놀 및 아인산염), 열 안정제(예, 아인산염, 유기 3 가 인 화합물, 유기 카르복실산의 금속염 및 페놀 화합물), 전자파 흡수 첨가제(예, 다관능성 1 차 알코올, 글리세린 및 탄소), 강화 섬유(예, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 및 유리 섬유), 전도성 섬유 또는 입자(예, 그래파이트 또는 활성화 탄소 섬유 또는 입자), 윤활제, 가공 조제(예, 지방산의 금속염, 지방산 에스테르, 지방산 에테르, 지방산 아미

드, 술폰아미드, 폴리실록산, 유기 3 가 인 화합물 및 페놀 폴리테르), 방화제 (예, 할로겐화 화합물, 3 가 인 화합물 및 붕소 화합물) 등과 같은 하나 이상의 부가의 성분을 추가로 포함할 수 있다. 하나 이상의 부가의 성분은 다성분 섬유를 포함하는 하나 이상의 신장 요소내에 분산될 수 있다. 또한, 다성분 섬유에 특정한 처리 또는 코팅을 적용하여, 예컨대 비제한적으로, 내변형성, 발수성, 부드러운 느낌 및 수분 조절 성질과 같은 부가의 성질을 부여할 수 있다. 전형적인 처리 및 코팅은 에픽 (Epic) (Nextec Applications Inc.), 인테라 (Intera) (Intera Technologies, Inc.), 조닐 패브릭 프로텍터스 (Zonyl Fabric Protectors) (DuPont Inc.), 스카치가드 (Scotchgard) (3M Co.) 등을 포함한다.

본 발명은, 예컨대 비제한적으로, 본 발명의 일부 구현예에 따른 다수의 대표적인 다성분 섬유 (12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 및 34) 의 확대 단면도를 제공하는 도 1 에 의해서 보다 완전하게 이해될 수 있다. 더욱 구체적으로, 도 1 은 본 발명의 일부 구현예에 따른 다성분 섬유를 포함하는 신장 요소의 다양한 대표적 배열 구성을 설명한다.

도 1 에 도시한 바와 같이, 각각의 다성분 섬유 (예, 21) 는 다성분 섬유를 형성하는 다수의 신장 요소 (예, 39 및 40) 에 상응하는 다수의 별개의 단면 영역을 포함한다. 이하에서 설명되는 구현예에 따르면, 신장 요소는 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) (도 1 에 어둡게 나타냄) 및 제 2 신장 요소 (또는 다수의 제 2 신장 요소) (도 1 에 밝게 나타냄) 를 포함한다. 여기에서, 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 는 바람직하게는 온도 조절 물질이 내부에 분산되어 있는 중합체성 물질로부터 형성될 수 있다. 제 2 신장 요소 (또는 다수의 제 2 신장 요소) 는 동일한 중합체성 물질 또는 다소 상이한 성질을 갖는 또다른 중합체성 물질로부터 형성될 수 있다.

도 1 은 원형 또는 삼엽편형 단면 형상을 갖는 다성분 섬유를 나타내는 반면, 예컨대 비제한적으로, 다중 열편형, 팔각형, 타원형, 오각형, 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 삼각형, 췌기형 등과 같은 다양한 다른 규칙적인 또는 불규칙적인 단면 형상을 갖는 다성분 섬유도 본 발명에 포함된다. 통상적으로, 다수의 제 1 신장 요소는 동일 또는 상이한 중합체성 물질로부터 형성될 수 있으며, 다수의 제 2 신장 요소는 동일 또는 상이한 중합체성 물질로부터 형성될 수 있음을 인지해야 한다. 또한, 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 온도 조절 물질이 제 2 신장 요소 (또는 다수의 제 2 신장 요소) 내에 분산될 수 있다. 또한, 2 개 이상의 상이한 온도 조절 물질이 동일 또는 상이한 신장 요소내에 분산될 수 있음을 인지해야 한다. 예컨대, 제 1 온도 조절 물질은 제 1 신장 요소내에 분산될 수 있으며, 다소 상이한 성질을 갖는 제 2 온도 조절 물질은 제 2 신장 요소 (예, 2 개의 상이한 상 전환 물질) 내에 분산될 수 있다. 또한, 도 1 에 도시한 신장 요소의 수, 형상 및 크기는 예로서 설명되는 것으로, 이로 제한되는 것은 아니며, 다수의 다른 구현예가 본 발명의 영역에 포함되는 것임을 인지해야 한다.

도 1 에서, 왼쪽 컬럼 (10) 은 3 가지 대표적인 다성분 섬유 (12, 13 및 14) 을 설명한다. 다성분 섬유 (12) 는 파이프조각 배치로 배열된 다수의 신장 요소를 포함한다. 본 구현예에 있어서, 다수의 제 1 신장 요소 (15, 15', 15", 15"', 15''') 및 다수의 제 2 신장 요소 (16, 16', 16", 16"', 16''') 는 교대 방식으로 배열되며, V 자 형인 단면적을 가진다. 통상적으로, 신장 요소는 동일 또는 상이한 단면 형상 또는 크기를 가질 수 있다. 또한, 다성분 섬유 (12) 는 10 개의 신장 요소를 포함하는 것으로 나타나는 반면, 통상적으로 2 개 이상의 신장 요소가 파이프조각 배치로 배열될 수 있으며, 적어도 하나의 신장 요소는 통상적으로 내부에 분산된 온도 조절 물질을 가짐을 인지해야 한다.

다성분 섬유 (13) 는 해-중-도 배치로 배열된 다수의 신장 요소를 포함한다. 본 구현예에 있어서, 다수의 제 1 신장 요소 (35, 35', 35", 35"' 등) 는 제 2 신장 요소 (36) 내에 둘러싸여 위치한다. 본 구현예에 있어서, 다수의 제 1 신장 요소 각각은 사다리꼴의 단면 형상을 가진다. 그러나, 예컨대 비제한적으로, 원형, 다중 열편형, 팔각형, 타원형, 오각형, 직사각형, 정사각형, 삼각형, 췌기형 등과 같은 다양한 다른 규칙적인 또는 불규칙적인 단면 형상도 본 발명에 포함됨을 인지해야 한다. 통상적으로, 다수의 제 1 신장 요소 (35, 35', 35", 35"' 등) 는 동일 또는 상이한 단면 형상 또는 크기를 가질 수 있다. 또한, 다성분 섬유 (13) 는 제 2 신장 요소 (36) 내에 둘러싸여 위치하는 17 개의 신장 요소 (35, 35', 35", 35"' 등) 를 갖는 것으로 나타나는 반면, 통상적으로 하나 이상의 신장 요소가 제 2 신장 요소 (36) 내에 둘러싸여 위치할 수 있음을 인지해야 한다.

다성분 섬유 (14) 는 줄무늬 배치로 배열된 다수의 신장 요소를 포함한다. 본 구현예에 있어서, 다수의 제 1 신장 요소 (37, 37', 37", 37"' 및 37''') 및 다수의 제 2 신장 요소 (38, 38', 38" 및 38''') 는 교대 방식으로 배열되며, 다성분 섬유 (14) 의 세로 조각으로서 형성된다. 통상적으로, 신장 요소는 동일 또는 상이한 단면 형상 또는 크기 (예, 세로 조각과 관련된 폭) 를 가질 수 있다. 또한, 다성분 섬유 (14) 는 9 개의 신장 요소를 포함하는 것으로 나타나는 반면, 통상적으로 2 개 이상의 신장 요소가 줄무늬 배치로 배열될 수 있으며, 하나 이상의 신장 요소는 통상적으로 거기에 분산된 온도 조절 물질을 가질 수 있음을 인지해야 한다.

다성분 섬유 (12 및 14) 의 경우, 제 1 신장 요소 (예, 15) 는 인접한 제 2 신장 요소(들) (예, 16 및 16''') 에 의해서 부분적으로 둘러싸여 있는 것으로 나타나는 반면, 다성분 섬유 (13) 의 경우, 제 1 신장 요소 (예, 35) 는 하나의 제 2 신장 요소

(36)에 의해서 완전히 둘러싸여 있는 것으로 나타난다. 제 1 신장 요소(예, 15)가 완전히 둘러싸이지 않은 경우, 사용되는 봉쇄 구조물(예, 마이크로캡슐)은 제 1 신장 요소내에 분산된 상 전환 물질을 함유하도록 사용되는 것이 바람직할 수 있으나, 요구되지는 않는다.

도 1의 중앙 컬럼(20)은 4개의 대표적인 코어/쉬스 섬유(21, 22, 23 및 24)를 설명한다. 특히, 코어/쉬스 섬유(21, 22, 23 및 24) 각각은 코어-쉬스 배치로 배열된 다수의 신장 요소를 포함한다.

코어/쉬스 섬유(21)는 제 2 신장 요소(40)내에 둘러싸여 위치하는 제 1 신장 요소(39)를 포함한다. 더욱 구체적으로, 제 1 신장 요소(39)는 내부에 분산된 온도 조절 물질을 갖는 코어 요소로서 형성된다. 이 코어 요소는 쉬스 요소로서 형성되는 제 2 신장 요소(40)내에 완전히 둘러싸여 동심으로 위치하는 것으로 나타난다. 여기에서, 코어/쉬스 섬유(21)는 25 중량%의 코어 요소와 75 중량%의 쉬스 요소를 포함한다.

코어/쉬스 섬유(22)는 제 2 신장 요소(42)내에 둘러싸여 위치하는 제 1 신장 요소(41)를 포함한다. 상기에서 기술한 구현예와 같이, 제 1 신장 요소(41)는 내부에 분산된 온도 조절 물질을 갖는 코어 요소로서 형성되며, 쉬스 요소로서 형성되는 제 2 신장 요소(42)내에 완전히 둘러싸여 동심으로 위치한다. 여기에서, 코어/쉬스 섬유(22)는 50 중량%의 코어 요소와 50 중량%의 쉬스 요소를 포함한다.

코어/쉬스 섬유(23)는 제 2 신장 요소(44)내에 둘러싸여 위치하는 제 1 신장 요소(43)를 포함한다. 그러나, 본 구현예에 있어서, 제 1 신장 요소(43)는 쉬스 요소로서 형성되는 제 2 신장 요소(44)내에 편심으로 위치하는 코어 요소로서 형성된다. 코어/쉬스 섬유(23)는 원하는 열 조절 및 기계적 성질을 제공하도록, 실질적으로 임의의 중량%의 코어 요소 및 쉬스 요소를 포함할 수 있다.

삼열편형 코어/쉬스 섬유(24)는 제 2 신장 요소(46)내에 둘러싸여 위치하는 제 1 신장 요소(45)를 포함한다. 본 구현예에 있어서, 제 1 신장 요소(45)는 삼열편 단면 형상을 갖는 코어 요소로서 형성된다. 이 코어 요소는 쉬스 요소로서 형성되는 제 2 신장 요소(46)내에 동심으로 위치한다. 코어/쉬스 섬유(23)는 원하는 열 조절 및 기계적 성질을 제공하도록, 실질적으로 임의의 중량%의 코어 요소 및 쉬스 요소를 포함할 수 있다.

코어 요소는 통상적으로 예컨대 비제한적으로, 원형, 다중 열편형, 팔각형, 타원형, 오각형, 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 삼각형, 췌기형 등과 같은 다양한 규칙적인 또는 불규칙적인 단면 형상을 가질 수 있음을 인지해야 한다. 코어/쉬스 섬유(21, 22, 23, 및 24)는 쉬스 요소내에 둘러싸여 위치하는 하나의 코어 요소를 갖는 것으로 나타나는 반면, 2개 이상의 코어 요소가(예컨대, 다성분 섬유(13)에 대해 나타나는 것과 유사한 방식으로) 쉬스 요소내에 둘러싸여 위치할 수 있음을 인지해야 한다. 이들 2개 이상의 코어 요소는 동일 또는 상이한 단면 형상 또는 크기를 가질 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 코어/쉬스 섬유는 코어-쉬스 배치내에 배열된 3개 이상의 신장 요소를 포함하고, 상기 신장 요소는 코어/쉬스 섬유의 동심 또는 편심의 세로 조각으로서 형성된다.

도 1의 오른쪽 컬럼(30)은 본 발명의 일부 구현예에 따른 다수의 대표적인 병행 섬유를 설명한다. 특히, 병행 섬유(26, 27, 28, 29 및 34) 각각은 병행 배치로 배열된 다수의 신장 요소를 포함한다.

병행 섬유(26)는 제 2 신장 요소(48)에 인접하여 일부가 둘러싸여 존재하는 제 1 신장 요소(47)를 포함한다. 본 구현예에 있어서, 신장 요소(47 및 48)는 반원형 단면 형상을 가진다. 여기에서, 병행 섬유(26)는 50 중량%의 제 1 신장 요소(47) 및 50 중량%의 제 2 신장 요소(48)를 포함한다. 신장 요소(47 및 48)는 교대로 또는 연속하여, 조각 파이 또는 줄무늬 배치로 배열되는 것이 특징일 수 있음을 인지해야 한다.

병행 섬유(27)는 제 2 신장 요소(50)에 인접하여 일부가 둘러싸여 존재하는 제 1 신장 요소(49)를 포함한다. 본 구현예에 있어서, 병행 섬유(27)는 20 중량%의 제 1 신장 요소(49) 및 80 중량%의 제 2 신장 요소(50)를 포함한다. 신장 요소(49 및 50)는 교대로 또는 연속하여, 제 1 신장 요소(49)가 제 2 신장 요소(50)에 편심으로 일부가 둘러싸여 위치하는 코어-쉬스 배치로 배열되는 것이 특징일 수 있음을 인지해야 한다.

병행 섬유(28) 및 (29)는 대표적인 두 가지 혼합-점성 섬유이다. 각 섬유는, 인접한 위치에 있으며 제 2 신장 요소(52) 또는 (54)에 의해 부분적으로 둘러싸여진 분산된 온도 조절 물질을 갖는 제 1 신장 요소(51) 또는 (53)을 포함한다. 혼합 점성 섬유는 자가주름화(self-crimping) 또는 자가텍스처화(self-texturing) 섬유로 고려되며, 섬유의 주름화 또는 텍스처화는 섬유에 로프트성, 벌크성, 단열성, 연신성, 또는 기타 성질을 부여한다. 전형적으로, 혼합 점성 섬유는 다른 중합 물질로부터 형성된 복수의 신장 요소를 포함한다. 예를 들어, 병행 섬유(28)을 위해, 제 1 신장 요소(51)는 제 1 중합 물질로부터 형성될 수 있고, 제 2 신장 요소(52)는 제 1 중합 물질과는 약간 다른 양식일 수 있는 제 2 중합 물질로부터 형성

될 수 있다. 본 발명의 구현예에서, 제 1 및 제 2 중합 물질은 다른 점도 또는 분자량의 중합체 (예를 들어, 서로 다른 분자량의 두 폴리프로필렌)을 포함할 수 있다. 병행 섬유 (28) 이 연신될 때, 두 신장 요소 (51) 및 (52) 간에 불규칙적인 압력이 생성될 수 있으며, 병행 섬유 (28) 은 주름이 잡히거나 굽어질 수 있다. 본 발명의 다른 구현예에 따라, 제 1 및 제 2 중합 물질은 다른 결정화도를 갖는 중합체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 중합 물질은 제 2 중합 물질보다 더 낮은 결정화도를 가질 수 있다. 병행 섬유 (28) 이 연신될 때, 제 1 및 제 2 중합 물질은 다른 결정화도로 진행될 수 있으며 "락(lock)" 배향으로 배향될 수 있으며 섬유 (28) 로 강화될 수 있다. 충분한 중합도는 열처리 동안 섬유 (28) 의 재 배향을 방지하거나 감소시킬 것이 요구될 수 있다. 병행 섬유 (28) 및 (29) 는 사실상 제 1 및 제 2 신장 요소를 임의의 중량 % 로 함유하여 원하는 열조절성, 기계적 특성, 및 자가 주름화성 또는 자가 텍스처화성을 제공한다.

병행 섬유 (34) 는 다수의 제 2 신장 요소 (56) 및 (56') 로 부분적으로 둘러 싸여져 있거나 그 사이에 위치한 제 1 신장 요소 (55) 를 포함하는 ABA 섬유이다. 본 발명의 구현예에서, 제 1 신장 요소 (55) 는 그 안에서 분산된 온도 조절 물질을 갖는 제 1 중합 물질로부터 형성된다. 여기에서, 다수의 제 2 신장 요소 (56) 및 (56') 는 제 1 중합 물질로부터 형성되거나 또는 제 1 중합 물질과는 약간 다른 양식일 수 있는 제 2 중합 물질로부터 형성될 수 있다. 일반적으로, 신장 요소 (56) 및 (56') 는 동일하거나 상이한 단면 형상 또는 크기 (예를 들어, 세로 슬라이스와 관련된 폭) 를 가질 수 있다. 신장 요소 (55), (56), 및 (56') 는 대안적으로 또는 함께, 줄무늬 배치로 배열되는 것을 특징으로 하는 것임을 인지하여야 한다.

도 2 는 대표적인 코어/쉬스 섬유 (59) 의 삼차원 도면을 나타내는 것이다. 코어/쉬스 섬유 (59) 는 신장되고 고리형 쉬스 요소 (58) 에 의해 둘러싸여 그 안에 위치한 신장되고, 일반적으로 원통형인 코어 요소 (57) 를 포함한다. 코어 요소 (57) 은 그 안에 분산되어 있는 온도 조절 물질 (61) 을 가지며 쉬스 요소 (58) 에 의해 완전하게 둘러싸여져 있거나 싸여져 있다. 본 구현예에서, 온도 조절 물질 (61) 은 상 전환 물질을 함유하는 다수의 마이크로캡슐을 포함하며, 마이크로캡슐은 코어 요소 (57) 전체적으로 균일하게 분산될 수 있다. 당업자는 코어 요소 (57) 내에 균일적으로 분산된 마이크로캡슐을 갖는 것이 바람직할 수 있지만, 이것은 모든 적용에서 꼭 필요한 것은 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 코어 요소 (57) 은 쉬스 요소 (58) 내에 동심 또는 편심으로 위치할 수 있으며, 코어/쉬스 섬유 (59) 는 사실상 코어 요소 (57) 및 쉬스 요소 (58) 을 임의의 중량% 로 포함하여 원하는 열 조절 특성 및 기계적 특성을 제공할 수 있다.

도 3 은 또다른 대표적인 코어/쉬스 섬유 (60) 의 삼차원 도면을 나타내는 것이다. 코어/쉬스 섬유 (59) 에서처럼, 코어/쉬스 섬유 (60) 은 신장되고, 그 안에서 일반적으로 원통형인 코어 요소 (63) 및 신장되고 고리형 쉬스 요소 (64) 에 의해 완전히 둘러싸이거나 싸여져 있는 것을 포함한다. 여기에서, 온도 조절 물질 (62) 는 원료 형태에서 상 전환 물질 (예를 들어, 상 전환 물질은 캡슐화되지 않은 것, 즉, 마이크로- 또는 매크로 캡슐화되지 않은 것임) 을 포함하며, 상 전환 물질은 코어 요소 (63) 을 통해 균일하게 분산될 수 있다. 당업자는 코어 요소 (63) 내에 균일하게 분산된 상 전환 물질이 바람직할 수 있지만, 이것은 모든 적용에서 반드시 필요한 것은 아님을 인지 할 수 있을 것이다. 코어 요소 (63) 을 둘러싸므로써, 쉬스 요소 (64) 는 코어 요소 (63) 내에 있는 상 전환 물질을 둘러쌀 수 있다. 따라서, 쉬스 요소 (64) 는 섬유 가공 또는 최종적으로 사용하는 동안 상 전환 물질의 손실 또는 누출을 감소시키거나 방지할 수 있다. 코어 요소 (63) 은 쉬스 요소 (64) 내에서 동심 또는 편심으로 위치할 수 있으며, 코어/쉬스 섬유 (60) 은 사실상 코어 요소 (63) 및 쉬스 요소 (64) 를 임의의 중량 % 로 포함하여 원하는 열 조절 특성 및 기계적 특성을 제공할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 일부 구현예에 따른 다성분 섬유는 하나 이상의 신장 요소 내에 분산된 온도 조절 물질을 포함할 수 있다. 전형적으로, 온도 조절 물질은 하나 이상의 신장 요소 내에 균일하게 분산될 것이다. 그러나, 다성분 섬유에서 요구되는 특유의 특성에 따라, 온도 조절 물질의 분산은 하나 이상의 신장 요소 내에서 변할 수 있다. 온도 조절 물질은 전형적으로 하나 이상의 상 전환 물질을 함유할 것이다.

일반적으로, 상 전환 물질은 온도 안정화 범위내에서 열 흐름을 감소시키거나 제거시키기 위한 열 에너지의 흡수 또는 방수능을 갖는 임의의 성분 (또는 성분의 혼합물)을 포함할 수 있다. 온도 안정화 범위는 특유의 전이 온도 또는 전이 온도 범위를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 구현예와 관련하여 사용된 상 전환 물질은 상 전환 물질이 열을 흡수하거나 방출시킬 때, 전형적으로 상 전환 물질이 두 상태 (예컨대, 액체 및 고체 상태, 액체 및 기체 상태, 고체 및 기체 상태, 또는 두 고체 상태)간에 전이가 일어나는 동안 열 에너지의 흐름을 억제할 수 있을 것이다. 이러한 작용은 전형적으로 전이, 예를 들어, 상 전환 물질의 잠열이 가열 또는 냉각 공정 동안 흡수되거나 방출될 때까지 일어날 것이다. 열 에너지는 상 전환 물질로부터 저장되거나 제거될 수 있으며, 상 전환 물질은 전형적으로 열 또는 냉각원에 의해 효과적으로 재충전될 수 있다. 적당한 상 전환물질을 선택함으로써, 다성분 섬유는 다수의 생성물 또는 제품중의 임의의 하나에 사용되기 위해 고안될 수 있다.

본 발명의 일부 구현예에 따라, 상 전환 물질은 고체/고체 상 전환 물질일 수 있다. 고체/고체 상 전환 물질은 두 고체 상태 (예를 들어, 결정질 또는 비결정질 상 변형) 간의 전이를 전형적으로 수행하는 상 전환 물질 유형이며, 따라서 전형적으로 사용하는 동안 액체가 되지 않는다.

본 발명의 다양한 구현예에 따라 다 성분 함유에 혼입될 수 있는 상 전환 물질은 다양한 유기 및 무기 성분을 포함한다. 상 전환 물질은, 이것으로 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 탄화수소 (예컨대, 직쇄 알칸 또는 파라핀계 탄화수소, 분지쇄 알칸, 불포화 탄화수소, 할로겐화 탄화수소, 및 지환식 탄화수소), 수화염 (예컨대, 칼슘 플로라이드 헥사히드레이트, 칼슘 브로마이드 헥사히드레이트, 마그네슘 니트레이트 헥사히드레이트, 리튬 니트레이트 트리히드레이트, 포타슘 플루오라이드 테트라히드레이트, 암모늄 알루미늄, 마그네슘 클로라이드 헥사히드레이트, 소듐 카르보네이트 데카히드레이트, 디소듐 포스페이트 도데카히드레이트, 소듐 술페이트 데카히드레이트, 및 소듐 아세테이트 트리히드레이트), 왁스, 오일, 물, 지방산, 지방산 에스테르, 이염기 산, 이염기 에스테르, 1-할라이드, 일차 알콜, 방향족 화합물, 포접화합물, 반포접화합물, 기체 포접화합물, 무수물 (예컨대, 스테아르산 무수물), 에틸렌 카르보네이트, 다가 알콜 (예컨대, 2,2-디메틸-1,3-프로판디올, 2-히드록시메틸-2-메틸-1,3-프로판디올, 에틸렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, 펜타에리트리톨, 디펜타에리트리톨, 펜타글리세린, 테트라메티롤 에탄, 네오펜틸 글리콜, 테트라메티롤 프로판, 모노아미노펜타에리트리톨, 디아미노펜타에리트리톨, 및 트리스(히드록시메틸)아세트산), 중합체 (예컨대, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리테트라메틸렌 글리콜, 및 공중합체, 예컨대 알킬 탄화수소 측쇄 또는 폴리에틸렌 글리콜 측쇄와의 폴리아크릴레이트 또는 폴리(메트)아크릴레이트 및 폴리에틸렌을 함유하는 공중합체, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌, 폴리프로필렌 글리콜, 또는 폴리테트라메틸렌 글리콜), 금속, 및 이의 혼합물을 들 수 있다.

표 1 은 본원에서 기술된 다 성분 함유 내에서 상 전환 물질로서 사용될 수 있는 대표적인 파라핀계 탄화수소의 리스트를 제공한다.

[표 1]

파라핀성 탄화수소	탄소원자수	융점 °C
n- 옥타코산	28	61.4
n- 헵타코산	27	59.0
n- 헥사코산	26	56.4
n- 펜타코산	25	53.7
n- 테트라코산	24	50.9
n- 트리코산	23	47.6
n- 도코산	22	44.4
n- 헤네이코산	21	40.5
n- 에이코산	20	36.8
n- 노나데칸	19	32.1
n- 옥타데칸	18	28.2
n- 헵타데칸	17	22.0
n- 헥사데칸	16	18.2
n- 펜타데칸	15	10.0
n- 테트라데칸	14	5.9
n- 트리데칸	13	-5.5

상 전환 물질은, 2 개 이상의 성분 (일례로, 상기에서 언급한 2 개 이상의 대표적인 상 전환 물질) 의 혼합물을 포함할 수 있다. 2 개 이상의 상이한 성분 (일례로 2 개의 상이한 파라핀성 탄화수소) 을 선택하고 그들의 혼합물을 형성함으로써, 온도 안정화 영역은 다성분 섬유에 임의의 특별한 적용에 대해 광범위하게 조정될 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에서는, 상 전환 물질은 2 개 이상의 성분의 공중합체를 포함할 수 있다 (예, 상기 언급된 2 가지 이상의 대표적인 상 전환 물질).

본 발명의 일부 구현예에 따라서, 온도 조절 물질은 원래 형태에서 상 전환 물질을 포함할 수 있다 (일례로 상 전환 물질이 비캡슐화, 즉, 마이크로 또는 마크로 캡슐화되지 않음). 다성분 섬유의 제조 동안, 원래 형태의 상 전환 물질은 각종 형태의 고체 (일례로, 벌크 형태, 분말, 펠렛, 과립, 플레이크 등) 또는 각종 형태의 액체 (일례로 용융 형태, 용매에 가용된 것 등) 로 제공될 수 있다.

삭제

본 발명의 다른 구현예에서, 온도 조절 물질은 상 전환 물질을 캡슐화, 함유, 감싸거나 흡수하는 봉쇄 구조를 추가로 포함할 수 있다. 이러한 봉쇄 구조는, 다성분 섬유 또는 이들로 제조된 물품의 제조 동안 상 전환 물질에 대한 보호층을 제공하는 상 전환 물질의 취급을 유용하게 할 수 있다 (일례로, 높은 온도 또는 전단력으로부터의 보호). 또한, 봉쇄 구조는, 사용 중 다성분 섬유로부터 상 전환 물질이 누출됨을 방지하도록 할 수 있다.

일례로 온도 조절 물질은, 상 전환 물질을 함유하는 다수의 마이크로캡슐을 포함 가능하며, 마이크로캡슐은, 하나 이상의 신장된 요소 내에서 균일 또는 비균일하게 분산될 수 있다. 마이크로캡슐은, 상 전환 물질을 감싸는 빈 셸 (shell)로서 형성 가능하며, 각종의 규칙적인 또는 불규칙적인 형태 (일례로 구형, 타원형 등) 및 크기로 형성된 개별적인 마이크로캡슐을 포함할 수 있다. 개별적 마이크로캡슐은, 동일하거나 상이한 형태 또는 크기를 가질 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에서는, 마이크로캡슐은 약 0.01 내지 약 100 마이크로미터 범위의 최대 선형 차원 (즉, 직경)을 가질 수 있다. 하나의 현재 바람직한 구현예에서, 마이크로캡슐은 일반적으로 구형이며, 최대 선형 차원 (즉, 직경)은 약 0.5 내지 약 3 마이크로미터의 범위일 것이다. 봉쇄 구조의 다른 예로는, 비제한적인 예로써, 실리카 입자 (일례로 침전 실리카 입자, 폼된 (fumed) 실리카 입자 및 이들의 혼합물), 제올라이트 입자, 탄소 입자 (일례로, 흑연 입자, 활성탄소 입자 및 이들의 혼합물), 및 흡수 물질 (일례로 흡수성 중합체성 물질, 초흡수성 물질, 셀룰로스 물질, 폴리(메트)아크릴레이트 물질, 폴리(메트)아크릴레이트 물질의 금속 염 및 이들의 혼합물)을 포함할 수 있다. 일례로, 온도 조절 물질은, 상 전환 물질로 함침된 실리카 입자, 제올라이트 입자, 탄소 입자 또는 흡수성 물질을 포함할 수 있다.

본 발명의 일부 구현예에서, 하나 이상의 신장 요소는 각각 약 5 중량% 내지 약 70 중량%의 온도 조절 물질을 포함할 수 있다. 따라서, 한 구현예에서 신장 요소는 60 중량% 의 온도 조절 물질을 포함할 수 있으며, 다른 구현예에서 신장 요소는 약 10 중량% 내지 약 30 중량% 또는 약 15 중량% 내지 약 25 중량% 의 온도 조절 물질을 포함할 수 있다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 일부 구현예에 따른 다성분 섬유는 동일하거나 상이한 중합체성 물질에서 형성 가능한 다수의 신장 요소를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에서, 신장 요소는, 그 안에 온도 조절 물질이 분산된 제 1 중합체성 물질로부터 형성된 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 를 포함할 수 있다. 또한, 신장 요소는, 제 1 중합체성 물질과 일부 면에서 상이할 수 있는 제 2 중합체성 물질로 형성된 제 2 신장 요소 (또는 제 2 다수 신장 요소)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에서, 신장 요소는 동일한 중합체성 물질로부터 형성 가능하며, 이 경우 제 1 및 제 2 중합체성 물질은 동일하다.

일반적으로, 중합체성 물질 (즉, 제 1 중합체성 물질 및 제 2 중합체성 물질)은, 신장 요소로의 형성능을 가지는 임의의 중합체 (또는 중합체 혼합물)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에서, 신장 요소는 임의의 섬유 형성 중합체 (또는 섬유 형성 중합체 혼합물)로부터 형성 가능하다. 용융 스핀 공정을 사용하여 다성분 섬유를 형성하는 본 발명의 구현예에서, 중합체성 물질은 열가소성 중합체 (또는 열가소성 중합체의 혼합물) (즉, 가열 시 용융물을 형성한 후, 이어서 신장 요소로 성형 또는 몰딩되는 것)을 포함할 수 있다.

중합체성 물질은, 하나 이상 타입의 단량체 단위를 포함하는 다양한 쇠 구조의 중합체 (또는 중합체의 혼합물) 를 포함할 수 있다. 특히, 중합체성 물질은, 선형 중합체, 분지형 중합체 (일례로 별형 분지형 중합체, 빗형 분지형 중합체, 또는 수지상형 분지형 중합체), 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 중합체성 물질은, 동중합체, 공중합체 (일례로, 통계성 공중합체, 랜덤 공중합체, 교차 공중합체, 주기성 공중합체, 블록 공중합체, 래디얼 공중합체, 또는 그래프트 공중합체), 또는, 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 중합체의 반응성 및 기능성은 일례로, 아민, 아미드, 카복실, 히드록실, 에스테르, 에테르, 에폭시드, 무수물, 이소시아네이트, 실란, 케톤, 및 알데히드와 같은 기의 첨가에 의해 변경 가능하다. 또한, 중합체성 물질을 포함한 중합체는, 가교, 얽힘, 또는 수소 결합에 의해 열, 습도, 또는 화학물질에 대한 내구성 및 저항성을 증가시킬 수 있다.

본 발명의 각종 구현예에 따른, 제한이 아닌 예로써의 신장 요소 형성에 사용 가능한 중합체의 예는, 폴리아미드 (일례로, 나일론 6, 나일론 6/6, 나일론 12, 폴리아스파르트산, 폴리글루탐산 등), 폴리아민, 폴리아미드, 폴리아크릴계 (일례로, 폴리아크릴아미드, 폴리아크릴로니트릴, 메타크릴산 및 아크릴산의 에스테르 등), 폴리카르보네이트 (일례로, 폴리비스페놀 A 카르보네이트, 폴리프로필렌 카르보네이트 등), 폴리디엔 (일례로, 폴리부타디엔, 폴리이소프렌, 폴리노르보르넨 등), 폴리에폭시드, 폴리에스테르 (일례로, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트, 폴리카프로락톤, 폴리글리콜리드, 폴리락티드, 폴리히드록시부티레이트, 폴리히드록시발러레이트, 폴리에틸렌 아디페이트, 폴리부틸렌 아디페이트, 폴리프로필렌 숙시네이트 등), 폴리에테르 (일례로, 폴리에틸렌 글리콜 (폴리에틸렌 옥시드), 폴리부틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 옥시드, 폴리옥시메틸렌 (파라포름알데히드), 폴리테트라메틸렌 에테르 (폴리테트라히드로푸란), 폴리에피클로로히드린 등), 폴리플루오로카본, 포름알데히드 중합체 (일례로, 우레아-포름알데히드, 멜라민-포름알데히드, 페놀 포름알데히드 등), 천연 중합체 (일례로, 셀룰로스, 키토산, 리그닌, 왁스 등), 폴리올레핀 (일례로, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 폴리부텐, 폴리옥텐 등), 폴리페닐렌 (일례로, 폴리페닐렌 옥시드, 폴리페닐렌 술폰, 폴리페닐렌 에테르 술폰 등), 실리콘 함유 중합체 (일례로, 폴리디메틸 실록산, 폴리카르보메틸실란 등), 폴리우레탄, 폴리비닐 (일례로, 폴리비닐 부트랄, 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 아세테이트, 폴리스티렌, 폴리메틸스티렌, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐 피롤리돈, 폴리메틸 비닐 에테르, 폴리에틸 비닐 에테르, 폴리비닐 메틸 케톤 등), 폴리아세탈, 폴리아크릴레이트 및 공중합체 (일례로, 폴리에틸렌-코-비닐 아세테이트, 폴리에틸렌-코-아크릴산, 폴리부틸렌 테레프탈레이트-코-폴리테트라메틸렌 테레프탈레이트, 폴리라우릴락탐-블럭-폴리테트라하이드로푸란 등)를 포함할 수 있다.

본 발명의 일부 구현예에 따르면, 제 1 중합체성 물질은 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 내로의 온도 조절 물질의 분산 또는 혼입을 용이하게 하는 중합체 (또는 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 제 1 중합체성 물질은 온도 조절 물질에 상용성이거나 친화성을 갖는 중합체 (또는 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 상기 친화성은 다성분 섬유 제조 동안에 중간 용융 또는 액체 형태의 제 1 중합체성 물질 내로의 온도 조절 물질의 분산을 용이하게 할 수 있으며, 따라서 궁극적으로는 보다 균일하거나 보다 많은 양 또는 로딩 (loading) 수준의 상 전환 물질의 다성분 섬유 내로의 혼입을 용이하게 할 수 있다. 온도 조절 물질이 봉쇄 구조를 추가로 포함하는 구현예에 있어서, 제 1 중합체성 물질은 상 전환 물질에 대한 친화성과 함께 또는 이의 대안으로서 봉쇄 구조에 대한 친화성에 대해 선택되는 중합체 (또는 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 예컨대, 온도 조절 물질이 상 전환 물질을 함유하는 다수의 마이크로캡슐을 포함하는 경우, 중합체 (또는 중합체 혼합물) 는 마이크로캡슐에 대해 (예, 마이크로캡슐을 형성하는 물질(들)에 대해) 친화성을 갖도록 선택될 수 있다. 예컨대, 본 발명의 일부 구현예는 마이크로캡슐을 포함하는 중합체와 동일 또는 유사한 중합체를 포함하도록 제 1 중합체성 물질을 선택할 수 있다 (예, 마이크로캡슐이 나일론 셀을 포함하는 경우, 제 1 중합체성 물질은 나일론을 포함하도록 선택될 수 있음). 상기 친화성은 중간 용융 또는 액체 형태의 제 1 중합체성 물질 내에서 상 전환 물질을 함유하는 마이크로캡슐의 분산을 용이하게 할 수 있으며, 따라서, 궁극적으로는 보다 균일하거나 보다 많은 양 또는 로딩 수준의 상 전환 물질의 다성분 섬유 내로의 혼입을 용이하게 할 수 있다.

본 발명의 일부 구현예에 따르면, 제 1 중합체성 물질은 온도 조절 물질에 약간 또는 부분적으로 상용성이거나 친화성을 갖는 중합체 (또는 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 이러한 부분 친화성은 온도 조절 물질의 분산을 용이하게 하고, 고온에서의 처리 및 용융 방사 공정 동안의 처리를 용이하게 하는데 적합할 수 있다. 더 낮은 온도 및 전단 조건에서 및 일단 다성분 섬유가 형성되면, 상기 부분 친화성은 온도 조절 물질이 분리되도록 할 수 있다. 원료 형태의 상 전환 물질을 사용하는 본 발명의 구현예에 있어서, 상기 부분 친화성은 상 전환 물질을 불용화시킬 수 있고, 다성분 섬유 내의 상 전환 물질도 도메인의 형성을 증가시킬 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 도메인 형성은 상 전환 물질의 2 가지 상태 사이의 전이를 용이하게 하여, 열 조절 성질을 향상시킬 수 있다. 예컨대, 파라핀계 탄화수소와 같은 특정 상 전환 물질은 저농도의 상 전환 물질에서 또는 온도가 임계 용액 온도를 초과할 때, 폴리에틸렌 또는 폴리에틸렌-코-비닐 아세테이트를 포함하는 중합체성 물질과 상용성일 수 있다. 파라핀계 탄화수소와 폴리에틸렌 또는 폴리에틸렌-코-비닐 아세테이트의 혼합은 고온 및 고 농도의 파라핀계 탄화수소에서 달성될 수 있으며, 이로써 용융 방사 공정에서 용이하게 제어, 주입 및 처리할 수 있는 균질한 블렌드를 생성할 수 있다. 일단 다성분 섬유가 형성되어 냉각되면, 파라핀계 탄화수소는 불용성이 되어, 별개의 도메인으로 분리될 수 있다. 이들 도메인은 열 조절 성질의 개선을 위해 파라핀계 탄화수소의 순수 용융 또는 결정화를 유발할 수 있다.

본 발명의 구현예에 따르면, 제 1 중합체성 물질은 저분자량 중합체 (또는 저분자량 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 저분자량 중합체는 통상적으로 가열하여 용융물을 형성할 때 낮은 점도를 가지며, 이러한 낮은 점도는 용융물 내에서의 온도 조절 물질의 분산을 용이하게 할 수 있다. 당업자가 이해하듯이, 일부 중합체는 상이한 분자량을 갖는 다양한 형태로 제공될 수 있는데, 중합체의 분자량은 중합체 제조에 사용되는 조건에 의해서 결정될 수 있기 때문이다. 따라서, 본원에서 사용된 용어 "저분자량 중합체" 는 저분자량 형태의 중합체 (예, 상기 기술한 저분자량 형태의 대표적 중합체) 를 가리킬 수 있으며, 용어 "저분자량" 은 중합체의 수 평균 분자량, 중량 평균 분자량 또는 용융 지수를 나타낼 수 있다. 예컨대, 수 평균

분자량이 약 20,000 (또는 미만) 인 폴리에틸렌을 본 발명의 구현예에서 저분자량 중합체로서 사용할 수 있다. 저분자량 중합체와 관련된 분자량 또는 분자량 범위는 선택되는 특정 중합체 (예, 폴리에틸렌), 또는 저분자량 중합체의 용융물 내에 온도 조절 물질을 분산시키는데 사용되는 방법 또는 장치에 의존할 수 있음을 인지해야 한다.

본 발명의 또다른 구현예에 따르면, 제 1 중합체성 물질은 저분자량 중합체와 고분자량 중합체의 혼합물을 포함할 수 있다. 고분자량 중합체는 통상적으로 향상된 물리적 성질 (예, 기계적 성질) 을 갖지만, 가열하여 용융물을 형성시키는 경우 높은 점도를 가질 수 있다. 본원에서 사용된 용어 "고분자량 중합체" 는 고분자량 형태의 중합체 (예, 상기 기술한 고분자량 형태의 대표적 중합체) 를 나타낼 수 있다. 저분자량 중합체 또는 고분자량 중합체는 서로에 대해 상용성이거나 친화성을 갖도록 선택될 수 있다. 상기 친화성은 다성분 섬유 제조 동안에 저분자량 중합체, 고분자량 중합체 및 온도 조절 물질의 혼합물의 형성을 용이하게 할 수 있으며, 따라서 궁극적으로는 보다 균일하거나 보다 많은 양 또는 로딩 수준의 상 전환 물질의 다성분 섬유 내로의 혼입을 용이하게 할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 저분자량 중합체는 고분자량 중합체와 온도 조절 물질 사이의 상용화 연결체로서 작용함으로써, 다성분 섬유 내로의 온도 조절 물질의 혼입을 용이하게 한다.

본 발명의 일부 구현예에 따르면, 신장 요소는 통상적으로 약 10 내지 약 30 중량% 의 온도 조절 물질을 포함할 수 있고, 신장 요소의 나머지 부분은 저분자량 중합체와 고분자량 중합체로 이루어진다. 예컨대, 한 바람직한 구현예에 있어서, 신장 요소는 15 중량% 의 저분자량 중합체, 70 중량% 의 고분자량 중합체 및 15 중량% 의 온도 조절 물질을 포함할 수 있다.

본 발명의 일부 구현예에 따르면, 제 2 중합체성 물질은 다성분 섬유의 하나 이상의 원하는 물리적 성질을 갖거나 제공하는 중합체 (또는 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 대표적인 원하는 물리적 성질은, 예컨대 비제한적으로, 기계적 성질 (예, 연성, 인장 강도 및 경도), 열적 성질 (예, 열 성형성) 및 화학적 성질 (예, 반응성) 을 포함한다. 제 2 중합체성 물질은 높은 로딩 수준의 온도 조절 물질에 기인하는 것과 같은, 제 1 중합체성 물질 또는 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 의 임의의 결함 (예, 기계적 또는 열적 결함) 을 보상하도록 선택되는 중합체 (또는 중합체 혼합물) 를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따르면, 제 2 중합체성 물질은 다성분 섬유의 전체 물리적 성질 (예, 기계적 성질) 및 다성분 섬유의 가공성 (예, 용융 방사 공정을 통한 이의 성형을 용이하게 함으로써) 을 향상시키도록 작동한다. 제 2 중합체성 물질은 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 내에 분산되는 온도 조절 물질을 둘러싸도록 제공될 수 있다. 따라서, 제 2 중합체성 물질은 고온 및 고 전단 섬유 가공에 최적이지 아닌 온도 조절 물질 또는 제 1 중합체성 물질의 사용을 허용할 수 있다. 또한, 제 2 중합체성 물질은 섬유 가공이나 최종 사용 중에 상 전환 물질의 손실이나 누수를 감소시키거나 또는 방지할 수 있다.

본 발명의 구현예에 따라, 제 2 중합체성 물질은 고분자량 중합체를 포함할 수 있다. 상기 논의된 바와 같이, 고분자량 중합체는 전형적으로 강화된 물성 (예를 들어, 기계 물성) 을 가지며, 고분자량 형태의 중합체 (예를 들어, 상기 논의된 고분자량 형태의 예시적인 중합체) 로 선택될 수 있다.

현재, 일부의 본 발명의 바람직한 구현예에 따라, 제 2 중합체성 물질은 폴리에스테르를 포함할 수 있는데, 부분적으로, 이의 우수한 가공성, 생성된 섬유에 부여되는 성질, 및 상기 상 전환 물질의 손실 또는 누출을 감소시키거나 방지하는 파라핀 성 탄화수소와 같은 특정 상 전환 물질에 대한 이의 내성 때문이다. 본 발명의 구현예에 따라, 폴리에스테르는 약 20000 (또는 이상) 의 수 평균 분자량을 가질 수 있다.

이 점에서, 당업자는 본 발명의 다양한 구현예와 관련된 수많은 장점을 인식할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 다양한 구현예에 따른 다성분 섬유는 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 내에 분산된 높은 로딩 수준의 하나 이상의 상 전환 물질을 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따라, 제 2 신장 요소 (또는 다수의 제 2 신장 요소) 가 제 1 신장 요소 (다수의 제 1 신장 요소) 를 둘러싸기 때문에 높은 로딩 수준이 제공될 수 있다. 제 2 신장 요소는, 예를 들어, 상 전환 물질의 높은 로딩 수준에 기인하는 것과 같이, 제 1 신장 요소와 관련된 임의의 결함 (예를 들어, 기계적 또는 열적 결함) 을 보완하기 위해 선택된 중합체 (또는 중합체의 혼합물) 을 포함할 수 있다. 또한, 제 2 신장 요소는 섬유의 전반적인 물성 (예를 들어, 기계 물성) 및 섬유의 가공성 (예를 들어, 용융 방사 방법을 통한 이의 형성을 용이하게 함으로써) 을 향상시키기 위해 선택된 중합체 (또는 중합체의 혼합물) 을 함유할 수 있다. 제 1 신장 요소를 둘러싸으로써, 제 2 신장 요소는 제 1 신장 요소 내에 분산된 상 전환 물질을 에워싸므로, 상 전환 물질의 손실 또는 누출을 방지하는데 기여할 수 있다.

본 발명에 따른 다성분 섬유는, 실상, 제 2 신장 요소 (또는 다수의 제 2 신장 요소) 에 대해, 그 안에 분산된 온도 조절 물질을 갖는 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 를 포함하는 섬유 전체 중량의 임의의 비율을 가질 수 있다. 비제한적인 예로써, 다성분 섬유의 열적 조절 성질이 제어 고려점인 경우, 더욱 높은 비율의 다성분 섬유가, 그 안에 분산된 온도 조절 물질을 갖는 제 1 신장 요소를 포함할 수 있다. 한편, 다성분 섬유의 물성 (예를 들어, 기계 물성) 이 제어 고려점인 경우,

더욱 높은 비율의 다성분 섬유가 분산된 온도 조절 물질을 갖지 않는 제 2 신장 요소를 포함할 수 있다. 대안적으로, 다성분 섬유의 열적 조절과 물성의 균형을 맞추는 경우, 제 2 신장 요소가 그 안에 분산된 동일하거나 상이한 온도 조절 물질을 갖는 것이 바람직할 수 있다.

본 발명의 일부 구현예에 따른 다성분 섬유는 약 1 중량% 내지 약 99 중량%의 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소)를 포함할 수 있다. 전형적으로, 본 발명의 구현예에 따른 다성분 섬유는 약 10 중량% 내지 약 90 중량%의 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소)를 함유할 수 있다. 예를 들어, 코어/쉬스 섬유의 구현예는 90 중량%의 코어 요소 및 10 중량%의 쉬스 요소를 함유한다. 상기 구현예에 대해, 코어 요소는 60 중량%의 온도 조절 물질을 함유할 수 있고, 54 중량% 온도 조절 물질을 함유하는 코어/쉬스 섬유를 산출한다.

본 발명의 다양한 구현예에 따른 다성분 섬유는 다양한 방법, 예컨대, 예를 들어, 용융 방사 방법을 사용하는 다양한 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따른 다성분 섬유는 다성분 섬유 방사 라인을 사용하여 형성될 수 있다. 예시적인 방사 라인은 발명의 명칭이 "Method of Making Plural Component Fibers"인, Hills의 미국 특허 5,162,074 호에 기재되어 있고, 거기에 인용된 참조, 이의 개시는 본원에서 참조로써 그의 전체가 도입된다. 예를 들어, 용융된 제 1 중합체성 물질과 그 안에 분산된 온도 조절 물질을 포함하는 블렌드 및 용융된 제 2 중합체성 물질이 제공될 수 있다. 상기 블렌드 및 용융된 제 2 중합체성 물질은 다수의 오리피스(orifice)를 포함하는 방적돌기로 보내어질 수 있다. 더욱 특히는, 상기 블렌드 및 용융된 제 2 중합체성 물질은 다양한 형상(configuration)의 각각의 오리피스로 보내져, 제 1 신장 요소 (또는 다수의 제 1 신장 요소) 및 제 2 신장 요소 (또는 다수의 제 2 신장 요소)를 형성하여, 각각, 본 발명의 구현예에 따른 다성분 섬유를 형성할 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따라, 다성분 섬유는 제 1 중합체성 물질 및 온도 조절 물질을 포함하는 펠렛을 사용하여 형성될 수 있다. 본 발명의 일부 구현예에 따라, 상기 펠렛은 온도 조절 물질, 저분자량 중합체 및 고분자량 중합체의 고체화된 용융 혼합물을 포함할 수 있다. 상기 펠렛은 용융되어 블렌드를 형성하고, 상기 논의된 용융된 제 2 중합체성 물질과 함께 가공되어 다성분 섬유를 형성할 수 있다.

실시예

하기 실시예는 본 발명의 특정 측면을 기술함으로써, 당 기술분야의 숙련가들에게 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 실시예는 단지 본 발명의 이해 및 수행에 있어 유용한 특정 방법론을 제공하는 것인 바, 본 발명을 제한하는 것으로 간주해서는 안된다.

실시예 1

약 5 파운드의 저분자량 폴리에틸렌 동중중합체 (AC-16 폴리에틸렌, 낙하점 102 °C, Honeywell Specialty Chemical 사제)를 습윤 플러섬 장치에 첨가하였고, 동중중합체를 약 110 내지 약 130 °C에서 천천히 용융시키고 혼합하였다. 동중중합체가 용융되면, 약 8 파운드의 습윤 케이크를 약 30 분간에 걸쳐 용융된 동중중합체에 천천히 첨가하여, 제 1 블렌드를 형성하였다. 습윤 케이크는 상 전환 물질 (마이크로 PCM 로트#M 45-22, 63.2 중량%의 마이크로캡슐 및 상 전환 물질, Microtek Laboratories, Inc. 사제)을 함유하는 수-습윤 마이크로캡슐을 포함하였다.

물을 상 전환 물질을 함유하는 마이크로캡슐로서 급히 분리하여, 용융된 동중중합체 중에 첨가하고, 분산시켰다. 약 0.15 중량% 미만의 물이 남을 때까지 혼합을 계속하였다 (Karl-Fischer 적정법을 이용하여 측정). 이어서 수득된 제 1 블렌드를 냉각시키고, 쇼핑 (chopping) 하여, 후 가공하기 위한 쇼핑된 물질을 형성하였다.

이어서 약 30 파운드의 쇼핑된 물질을 약 70 파운드의 섬유-등급의 폴리프로필렌 열가소성 중합체 (BP Amoco Polymers사의 폴리프로필렌 동중중합체 6852)와 건조 블렌드시켜, 건조 블렌드를 형성하였다.

이어서, 수득된 건조 블렌드를, 모든 구역이 약 230 °C로 설정된 2 1/2 인치 단일 스크류 압출기를 이용하여, 약 70 rpm의 스크류 속도, 150 메쉬 필터 스크린 및 질소 퍼어지로서 압출시켰다. 이 방식으로, 펠렛을 형성하였다. 이어서 펠렛을 105 °C 및 이슬점 -40 °C에서 건조 베드 중합체 펠렛 건조 시스템에서 밤새 건조시켰다. 이 펠렛은, DSC (시차주사열량계) 측정에 의해 측정 시, 23.1 J/g의 열 에너지 저장 용량 (즉, 잠열)을 제공하였다.

이어서 다성분 섬유 (여기에서는, 2 성분 섬유)를 펠렛을 이용하여 2-성분 섬유 방사 라인 상에 용융 방사시켜 코어 요소를 형성하였고, 폴리프로필렌 또는 나일론을 이용하여 쉬스 요소를 형성하였다. 이 일반형의 방사 라인은 발명의 명칭이 "복수 성분 섬유의 제조 방법"인, Hills의 미국 특허 5,162,074 호에 기재되어 있다. 다성분 섬유를 230°C 내지 245°C의 온도에서 용융 방사시켰다.

각종 코어/쉘 비율 및 중합체성 물질로 된 다성분 섬유를 제조하였다. 도 4 를 참조로, 제조된 6 개의 코어/쉘 섬유의 제조 파라미터 및 많은 성질이 설명되어 있다. 이 섬유들은 모두 상 전환 물질 및, 각 섬유의 코어 요소의 약 15 중량%, 및 각 섬유의 총중량의 약 7.5 내지 약 11.25 중량%를 차지하는 상 전환 물질 ("mPCM") 을 포함하는 마이크로캡슐을 포함한다. 샘플 1, 2 및 3 은 BP Amoco Polymers 사의 폴리프로필렌 동중중합체인 폴리프로필렌 ("PP")을 포함하는 쉘 요소를 가진다. 샘플 4, 5 및 6 은 BASF Corp. 사의 Ultramid B 로 제조되는 나일론 6을 포함하는 쉘 요소를 가진다.

본 명세서에 언급 또는 인용된 각 특허 출원, 특허, 공보 및 기타 발간물들은, 각각의 특허 출원, 특허, 공보 및 기타 발간물들이 참고로 인용되는 것이라고 각기 표시되는 것과 같이 본원에서 전체적으로 참고로 인용된다.

본 발명이 그 특정 구현예를 참고로 기술되었으나, 첨부된 청구범위에 의해 정의된 본 발명의 진정한 취지 및 영역을 벗어나지 않는 한 각종 변화 및 동등 치환이 가능함을 당업자는 이해하도록 한다. 부가적으로, 본 발명의 목적, 취지 및 영역에 특별한 상황, 물질, 물(物)의 조성, 방법, 공정 단계(들)를 맞추도록 하는 많은 변형이 가능하다. 그와 같은 모든 변형은 본원에 첨부된 청구범위의 영역 내에 포함되도록 한다. 특히, 본원에 개시된 방법이 특별한 순서로 수행된 특별한 단계를 참고로 기술되었으나, 이 단계들은 본 발명의 교시를 벗어나지 않는 한, 조합, 하부-조합 또는 순서 재배치할 수 있는 것으로 이해한다. 따라서, 본원에 구체적으로 지시하지 않는 한, 단계들의 순서 및 집합은 본 발명을 제한하지 않는다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 본질 및 목적을 더욱 잘 이해하도록, 하기 상세한 설명은 동반되는 도면과 관련하여 참조되어야 하며, 여기서:

도 1 은 본 발명의 일부 구현예에 따른 다양한 예시적 다성분 섬유의 확대된 단면도를 보여준다.

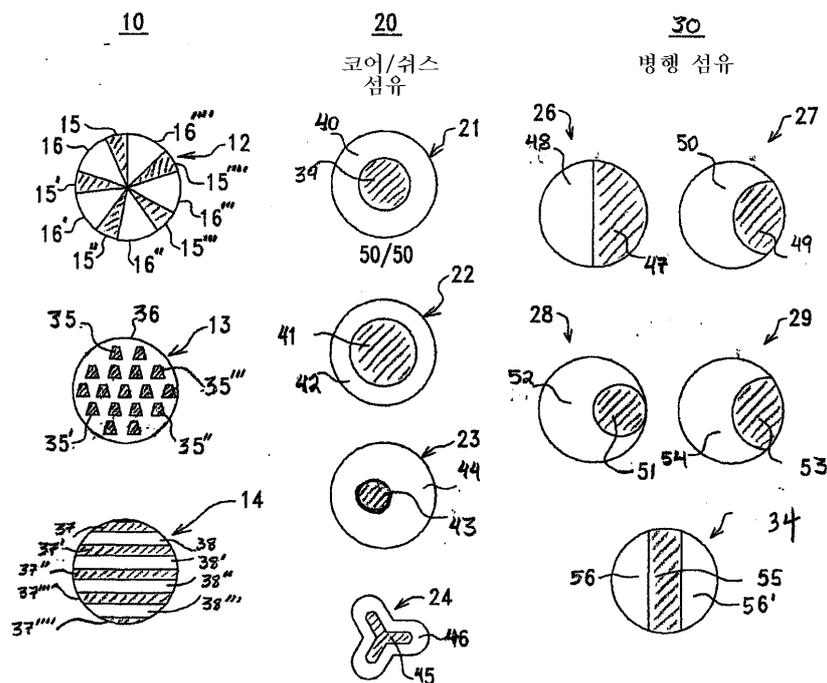
도 2 는 본 발명의 구현예에 따른 예시적 코어/쉘 섬유의 3차원 도면을 보여준다.

도 3 은 본 발명의 구현예에 따른 또다른 예시적 코어/쉘 섬유의 3차원 도면을 보여준다.

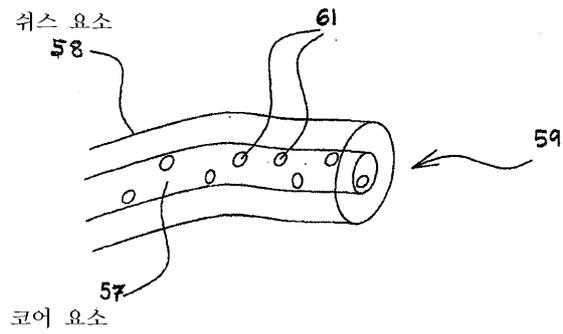
도 4 는 실시예 1 에서 논의된 것처럼 제조된 6개의 코어/쉘 섬유의 수많은 특성 및 제조 매개변수를 보여준다.

도면

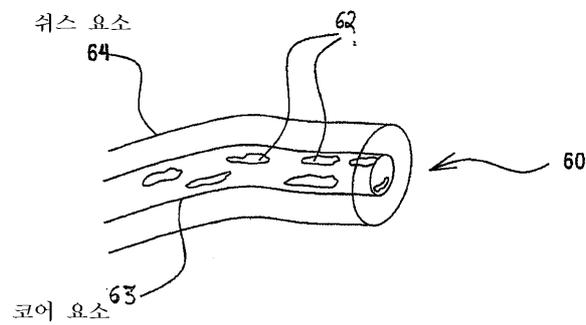
도면1



도면2



도면3



도면4

가역성 열적 특성을 갖는 용융 방사 이성분 섬유

	샘플 1	샘플 2	샘플 3	샘플 4	샘플 5	샘플 6
코어 중합체	15% mPCM CONC.					
쉬스 중합체	PP	PP	PP	나일론 6	나일론 6	나일론 6
코어 중량%	50	75	50	50	75	50
쉬스 중량%	50	25	50	50	25	50
권취 속도	1000	1000	2000	1100	1100	2000
필라멘트 수	64	64	64	64	64	64
방사 테니어	1152	1152	400	1152	1152	400
방사 용이성	우수	우수	양호	우수	우수	양호
% mPCM	7.5	11.25	7.5	7.5	11.25	7.5
섬유 잠열 (J/g)	11.5	17.1	10.5	9.4	15.5	10.3