

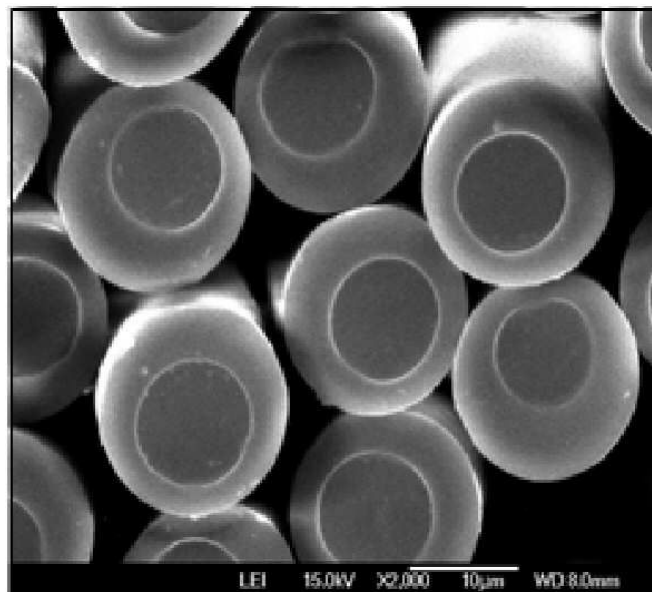
 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0120005 (43) 공개일자 2014년10월13일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C08J 5/22</i> (2006.01) <i>C08L 23/00</i> (2006.01) <i>C08L 101/02</i> (2006.01) <i>D01D 5/34</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0035429 (22) 출원일자 2013년04월01일 심사청구일자 2013년04월01일	(71) 출원인 주식회사 티앤엘 경기도 용인시 처인구 남사면 형제로45번길 27 (72) 발명자 서경훈 서울특별시 관악구 보라매동 복권A 101동 404호 임상현 경기 용인시 기흥구 동백1로 9, 5001동 501호 (중 동, 초당마을코아루아파트) (뒷면에 계속) (74) 대리인 특허법인 이노
전체 청구항 수 : 총 12 항	

(54) 발명의 명칭 온도제어형 고분자마스터배치와 이의 제조방법 및 이를 이용한 복합섬유

(57) 요약

본 발명은 온도제어형 고분자마스터배치에 있어서, 상기 마스터 배치는 기재고분자와 상변화물질을 포함하며, 상기 기재고분자는 용융지수 값이 1 내지 100 이하의 폴리올레핀계인 제1기재고분자와 복합섬유로 제조 시 계면간의 부착력을 증진할 수 있는 성분으로 이루어진 제2기재성분을 포함하는 온도제어형 고분자마스터배치와 이의 제조방법 및 이를 이용한 복합섬유를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

임정남

경기도 수원시 영통구 센트럴타운로 76 광교e편한
세상 6105동 1601호

손영아

대전 유성구 지족로 343, 211동 2201호 (지족동,
반석마을2단지아파트)

정명철

경기 화성시 동탄공원로 21-39, 969동 1005호 (능
동, 푸른마을신일해피트리아파트)

오영준

경기 오산시 은여울로43번길 11, (은계동)

민정진

경기 오산시 오산로 177-4, C동 404호 (오산동, 스
위트빌)

특허청구의 범위

청구항 1

온도제어형 고분자마스터배치에 있어서,

상기 마스터 배치는 기재고분자와 상변화물질을 포함하며,

상기 기재고분자는 용융지수 값이 1 내지 100 이하의 폴리올레핀계인 제1기재고분자와

복합섬유로 제조 시 계면간의 부착력을 증진할 수 있는 성분으로 이루어진 제2기재성분을 포함하는 온도제어형 고분자마스터배치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2기재성분은 카르복실기나 하이드록실기에서 유래된 성분인 온도제어형 고분자마스터배치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2기재성분은 폴리에틸렌-비닐아세테이트 공중합체, 폴리에틸렌-말레익산 공중합체 및 폴리프로필렌-말레익산 공중합체로 이루어진 군에서 1이상 선택된 온도제어형 고분자마스터배치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1기재고분자는 마스터 배치 전체 조성에서 35 내지 70중량%, 제2기재성분은 5 내지 50중량%의 범위에서 형성된 온도제어형 고분자마스터배치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상변화물질은 탄화수소계 또는 비탄화수소계이며, 탄화수소계는 탄소수 16~22개의 파라핀계 탄화수소 가지는 물질일 수 있고, 비탄화수소계로는 폴리하이드릭알콜(polyhydric alcohol)계로서 PEG 또는 NPG, 유산, 지방산인 온도제어형 고분자마스터배치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 상변화물질의 함량은 전체 조성에서 20 내지 30중량%인 온도제어형 고분자마스터배치.

청구항 7

온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법에 있어서,

상기 마스터 배치는 기재고분자와 상변화물질을 포함하며, 상기 기재고분자는 용융지수 값이 1 내지 100 이하의

폴리올레핀계인 제1기재고분자와 복합섬유로 제조 시 계면간의 부착력을 증진할 수 있는 성분으로 이루어진 제2기재성분을 포함하며,

상기 제1기재고분자와 제2기재성분을 2축 용융 혼련기의 호퍼에 투입하여 용융 혼련하는 단계;

상기 상변화물질을 용융혼련기의 중단부의 액상투입장치에 공급하는 단계; 및

상기 용융 혼련과정에서 균일하게 혼련된 혼합물을 습식공정하에서 냉각커팅하는 단계를 포함하는 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2기재성분은 카르복실기나 하이드록실기에서 유래된 성분인 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2기재성분은 폴리에틸렌-비닐아세테이트 공중합체, 폴리에틸렌-말레익산 공중합체 및 폴리프로필렌-말레익산 공중합체로 이루어진 군에서 1이상 선택된 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1기재고분자는 마스터 배치 전체 조성에서 35 내지 70중량%, 제2기재성분은 5 내지 35중량%의 범위에서 형성된 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 상변화물질의 함량은 전체 조성에서 20 내지 30중량%인 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법.

청구항 12

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 의한 고분자 배치 또는 제7항 내지 제11항 중 어느 한 항에 의해 제조된 고분자 배치를 코어성분으로 제조된 시스코어형 복합섬유.

명세서

기술분야

본 발명은 온도제어형 고분자마스터배치와 이의 제조방법 및 이를 이용한 복합섬유에 관한 것으로서 복합섬유에서 계면간 부착력이 증진된 온도제어형 고분자마스터배치와 이의 제조방법 및 이를 이용한 복합섬유에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 일반적으로 혼련하고자 하는 두 물질간에 점도차이가 클 경우 종래의 일반적인 혼련기 및 혼련방법으로는 균일하게 혼련이 안되는 기술적인 어려움이 있어왔다. 본 발명에 사용되는 물질에 있어서도 상당히 저점도인 상변화물질을 고점도인 기질고분자와 균일 용융혼련을 시켜야 하는데, 이들간의 점도차가 매우 크기 때문에 일반적인 혼련기 및 혼련방법에 의해서는 균일하게 혼련이 안되는 기술적인 문제를 가지고 있고, 이러한 불균일 혼련된 상변화물질이 고온의 복합방사 공정중에 열분해 또는 열변형되어 가스상으로 분출되거나 탄화되어 방사성을 떨어뜨리는 기술적인 문제를 가지고 있었다.

[0003] 상기 문제점을 해결하고자 미국특허 제6,793,856호에서는 용융방사가 가능한 상변화 고분자 마스터배치의 제조기술의 시도로서 저점도인 상변화물질을 열에 안정한 멜라민수지 등을 사용하여 코어-셸구조의 마이크로캡슐형태의 상변화물질을 만들고, 이를 고점도의 기질고분자에 직접 용융혼련시키던지 아니면 미리 균일한 혼련/분산이 되도록 점도조절제와 미리 용융혼련을 시켜서 최종적으로 기질고분자와 용융혼련시키는 기술 및 다단계의 용융혼련과정을 통하여 상변화 물질을 직접 기질고분자에 용융혼련시키는 방법이 개시되었다. 그러나 상기 방법과 같이 마이크로캡슐된 상변화물질을 이용하여 용융혼련시킬 경우 및 다단계에 의한 특수 혼련방법을 이용할 경우라도, 용융혼련시 강한 전단력에 의하여 마이크로캡슐이 손상을 입어 깨질 우려가 많으며, 손상이 없더라도 방사공정시 여전히 상변화물질을 함유한 마이크로캡슐의 재응집현상이 일어나 거대입자들이 생겨 방사 팩 필터에서 걸리지게 되어 방사 팩압의 상승을 초래하여 방사공정성을 저하시키게 하는 문제점을 초래하거나 워낙 저점도인 상변화물질과 펠렛형태의 기질고분자와의 접촉하는 비표면 면적의 거대한 차이로 일부는 기질고분자에 웨팅되어 혼련되지만, 상당량은 상변화물질끼리 유동하다가 가스형태로 분출되는 불균일한 혼련을 초래할 소지가 크다.

[0004] 대한민국공개특허 제2004-0099652호에서는 마이크로캡슐된 상변화물질을 용융방사시 첨가하여 온도응답형 원사를 제조하는 방법이 개시되어 있으나, 이 기술의 경우 마이크로캡슐의 평균입자크기를 서브마이크로미터의 입자크기로 조절하여야 하고, 또한 이들 입자들의 재응집을 방지하기 위하여 분산제를 첨가하여야 하는 단점과 용융방사공정시 거대응집입자에 의한 노즐막힘 현상 등이 발생하여 노즐 하단면을 자주 청소 해주어야 하는 등 구조적으로 생산성에 문제점이 있었다.

[0005] 또한 상변화물질을 포함함으로 인해 시스-코어구조의 복합섬유 구조에서 시스부와 코어부의 계면간 결합력이 약화되어 도 1에 사진과 같이 코어-시스의 계면 간에 이격되는 현상이 발생되었다. 이에 상변화물질을 포함하는 복합섬유로 제조됨에 있어서도 계면간 박리현상이 발생되지 않는 고분자 마스터 배치와 이로써 제조될 수 있는 복합섬유에 관한 기술이 요구되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명의 목적은 복합섬유에서 계면 간 공극이 제거되어 부착력이 향상된 온도제어형 고분자마스터배치와 이의 제조방법 및 이를 이용한 복합섬유를 제공한다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 상변화물질의 손실을 최소화하여 잠열값이 상승하는 온도제어형 고분자마스터배치와 이의 제조방법 및 이를 이용한 복합섬유를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은 온도제어형 고분자마스터배치에 있어서, 상기 마스터 배치는 기재고분자와 상변화물질을 포함하며, 상기 기재고분자는 용융지수 값이 1 내지 100 이하의 폴리에틸렌계인 제1기재고분자와 복합섬유로 제조 시 계면간의 부착력을 증진할 수 있는 성분으로 이루어진 제2기재성분을 포함하는 온도제어형 고분자마스터배치를 제공한다.

[0009] 또한 본 발명은 상기 제2기재성분이 카르복실기나 하이드록실기에서 유래된 성분인 온도제어형 고분자마스터배치를 제공한다.

[0010] 또한 본 발명은 상기 제2기재성분이 폴리에틸렌-비닐아세테이트 공중합체, 폴리에틸렌-말레익산 공중합체 및 폴리프로필렌-말레익산 공중합체로 이루어진 군에서 1이상 선택된 온도제어형 고분자마스터배치를 제공한다.

- [0011] 또한 본 발명은 상기 제1기재고분자가 마스터 배치 전체 조성에서 35 내지 70중량%, 제2기재성분은 5 내지 50중량%의 범위에서 형성된 온도제어형 고분자마스터배치를 제공한다.
- [0012] 또한 본 발명은 상기 상변화물질이 탄화수소계 또는 비탄화수소계이며, 탄화수소계는 탄소수 16~22개의 파라핀계 탄화수소 가지는 물질일 수 있고, 비탄화수소계로는 폴리하이드릭알콜(polyhydric alcohol)계로서 PEG 또는 NPG, 유산, 지방산인 온도제어형 고분자마스터배치를 제공한다.
- [0013] 또한 본 발명은 상기 상변화물질의 함량이 전체 조성에서 20 내지 30중량%인 온도제어형 고분자마스터배치를 제공한다.
- [0014] 또한 본 발명은 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법에 있어서, 상기 마스터 배치는 기재고분자와 상변화물질을 포함하며, 상기 기재고분자는 용융지수 값이 1 내지 100 이하의 폴리에틸렌계인 제1기재고분자와 복합섬유로 제조 시 계면간의 부착력을 증진할 수 있는 성분으로 이루어진 제2기재성분을 포함하며, 상기 제1기재고분자와 제2기재성분을 2축 용융 혼련기의 호퍼에 투입하여 용융 혼련하는 단계; 상기 상변화물질을 용융혼련기의 중단부의 액상투입장치에 공급하는 단계; 및 상기 용융 혼련과정에서 균일하게 혼련된 혼합물을 습식공정하에서 냉각커팅하는 단계를 포함하는 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 또한 본 발명은 상기 제2기재성분이 카르복실기나 하이드록실기에서 유래된 성분인 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법을 제공한다.
- [0016] 또한 본 발명은 상기 제2기재성분이 폴리에틸렌-비닐아세테이트 공중합체, 폴리에틸렌-말레익산 공중합체 및 폴리프로필렌-말레익산 공중합체로 이루어진 군에서 1이상 선택된 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법을 제공한다.
- [0017] 또한 본 발명은 상기 제1기재고분자가 마스터 배치 전체 조성에서 35 내지 70중량%, 제2기재성분은 5 내지 50중량%의 범위에서 형성된 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법을 제공한다.
- [0018] 또한 본 발명은 상기 상변화물질의 함량이 전체 조성에서 20 내지 30중량%인 온도제어형 고분자마스터배치의 제조방법을 제공한다.
- [0019] 또한 본 발명은 상기 고분자 배치 또는 상기 방법에 의해 제조된 고분자 배치를 코어성분으로 제조된 시스코어형 복합섬유를 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 상변화물질을 포함하는 마스터 배치에 복합섬유의 계면간 부착력을 향상시킬 수 있는 물질을 포함하고 있어 복합섬유의 계면 간 공극이 제거되어 불량률이 감소하며 복합섬유의 강도가 증가하는 장점이 있다.
- [0021] 또한 본 발명은 급냉조건하에서 결정화가 이루어지는 공정을 채택한 결과 마스터 배치의 형상성이 우수하고 공정 중 상변화물질의 손실이 최소화되어 잠열특성이 개선된 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 비교예 2에 따른 복합섬유 단면 사진.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예 6에 의해 제조된 복합섬유의 단면 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하 본 발명에 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다. 우선, 도면들 중, 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.
- [0024] 본 명세서에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본 발명의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다.
- [0025] 본 발명에 의한 고분자 마스터 배치는 기재고분자와 상변화물질(PCM)이 혼합된 것일 수 있다. 상기 기재고분자

는 용융지수 값이 1 내지 100 이하의 폴리올레핀계일 수 있으며, 제1기재고분자로서 폴리올레핀계 고분자와 제2기재성분으로 후술할 복합섬유로 제조시 계면간의 부착력을 증진하는 역할을 할 수 있는 성분을 포함할 수 있다. 상기 제2기재성분은 올레핀계에 공중합된 카르복실기나 하이드록실기에서 유래된 성분일 수 있으며 비제한적인 예로서 폴리에틸렌-비닐아세테이트 공중합체, 폴리에틸렌-말레익산 공중합체, 폴리프로필렌-말레익산 공중합체일 수 있다. 상기 제1기재고분자는 마스터 배치 전체 조성에서 35 내지 70중량%, 제2기재성분은 5 내지 50중량%의 범위에서 형성될 수 있다. 제1기재고분자가 상기 범위 미만인 경우 예를 들어 상기 마스터배치가 복합섬유로서 이용될 경우 필라멘트의 형태안정성에 문제가 있고, 상기 범위를 초과하는 경우 상대적으로 제2기재성분 및 상변화물질의 함량이 적어져 계면분리현상역제나 잠열조건 발현이 미미한 점이 있다.

[0026] 한편, 상기 상변화물질은 탄화수소계 또는 비탄화수소계가 포함될 수 있으며, 탄화수소계는 탄소수 16~22개의 파라핀계 탄화수소 가지는 물질일 수 있고, 비탄화수소계로는 폴리하이드릭알콜(polyhydric alcohol)계로서 PEG 또는 NPG, 유산, 지방산등일 수 있다. 함량은 전체 조성에서 20 내지 30중량%가 바람직하다. 상기 범위 미만인 경우 잠열효과가 저하되는 문제가 있고 상기 범위를 초과하는 경우 필라멘트로 제조될 경우 형태안정성에 문제가 발생될 수 있다.

[0027] 상기 고분자 마스터 배치는 먼저 제1기재고분자와 제2기재성분을 2축 용융 혼련기의 호퍼에 투입하여 용융 혼련하고 상기 상변화물질을 용융혼련기의 중단부에 액상투입장치를 통하여 공급하여 상기 용융 혼련과정에서 균일하게 혼련될 수 있도록 한다. 상기 용융 혼련한 후 습식공정하에서 냉각커팅(U.W.C., Under Water Cutting)으로 제조될 수 있다. 상기 냉각커팅을 하는 경우 혼련된 고분자의 래피드 쿨링을 유발할 수 있다. 이는 마스터배치의 형상구현에서 구상을 유지할 수 있음을 의미하며 상기 구상의 꼬리(tail)가 형성되는 문제를 극복할 수 있는 장점이 있다. 또한 상변화물질을 포함한 마스터 배치로서 잠열값이 향상되는 점이 있다.

[0028] 이하 실시예로서 본 발명을 설명한다.

[0029] 실시예 1

[0030] 제1기재고분자로 분자량이 10,000이하의 용융지수 값이 10인 폴리프로필렌과 제2기재성분으로 분자량이 52,000인 폴리프로필렌-말레익산 공중합체를 각각 65/5 중량%로 균일하게 혼합한 후 2축 용융혼련기 호퍼에 투입하여 1차 용융 혼련 하고 상변화물질인 옥타데칸은 30중량%를 용융혼련기 중단부에 액상투입장치를 삽입하여 용융된 상태로 투입하여 2차 용융 혼련한 후 수중에서 냉각-커팅하는 방법(Under water cutting)으로 상변화물질이 함유된 고분자 마스터배치를 제조하였다. 혼련기 온도는 180도 내지 220도로 유지하였으며, 시간당 50kg의 속도로 제조하였다.(Under water cutting 법)

[0031] 실시예 2

[0032] 실시예 1과 동일하되 폴리프로필렌과 폴리프로필렌-말레익산 공중합체의 함량이 55/15 중량%이다.

[0033] 실시예 3

[0034] 실시예 1과 동일하되 폴리프로필렌과 폴리프로필렌-말레익산 공중합체의 함량이 45/25 중량%이다.

[0035] 실시예 4

[0036] 실시예 1과 동일하되 폴리프로필렌과 폴리프로필렌-말레익산 공중합체의 함량이 35/35 중량%이다.

[0037] 실시예 5

[0038] 폴리 프로필렌-말레익산 공중합체 대신 용융지수 값이 25인 폴리에틸렌-비닐-아세테이트를 사용하여 실시예 1과 동일한 조성비로 동일한 절차를 반복하였다.

표 1

구분	폴리프로필렌	말레익산 공중합체	폴리에틸렌비닐아세테이트	상변화물질
실시예 1	65	5		30
실시예 2	55	15		30

실시예 3	45	25		30
실시예 4	35	35		30
실시예 5	65		5	30

[0040] 비교예 1

[0041] 분자량이 10,000이하의 용융지수 값이 10인 폴리프로필렌과 분자량이 52,000인 폴리프로필렌-말레익산 공중합체를 각각 65/5 중량%로 균일하게 혼합한 후 2축 용융혼련기 호퍼에 투입하여 1차 용융 혼련 하고 상변화 물질인 옥타데칸은 기재고분자/부착력증진제 중량대비 30 중량%를 용융혼련기 중단부에 액상투입장치를 삽입하여 용융된 상태로 투입하여 2차 용융 혼련한 후 길이 3m, 폭 30cm, 높이 30cm의 긴 직사각형 형태의 워터베스에서 냉각 후 탈수 과정을 거쳐 3mm간격으로 커팅하는 방법(Strand cutting)으로 상변화물질이 함유된 고분자 마스터배치를 제조하였다. 혼련기 온도는 180도 내지 220도로 유지하였으며, 시간당 50kg의 속도로 제조하였다. (Strand cutting법)

표 2

구 분	조 성				Cutting 방법	M/B 형상	잠열 (J/g)
	폴리프로 필렌	폴리프로필렌 -말레익산 공 중합체	폴리에틸렌- 비닐-아세테 이트	옥타데칸			
실시예 1	65	5	-	30	U.W.C	양호	41.77
실시예 2	55	15	-	30	U.W.C	양호	43.67
실시예 3	45	25	-	30	U.W.C	양호	37.9
실시예 4	35	35	-	30	U.W.C	양호	33.7
실시예 5	65	-	5	30	U.W.C	양호	45.83
비교예 1	65	5	-	30	S.C	불량	17.45

[0043] * Under water cutting 방법 (U.W.C)

[0044] * Strand cutting 방법 (S.C)

[0045] * 양호 : 육안 관찰로 구형상이 유지되는 경우

[0046] * 불량 : 육안 관찰로 구형상에 테일(tail)발생한 경우

[0047] 실시예 6

[0048] 상기 실시예 1을 통해 제조된 상변화물질이 함유된 고분자 마스터배치를 코어성분으로 하고 시스성분으로는 나일론 6를 사용하여 시스/코어 복합방사기를 통해 시스/코어 성분비가 50/50 중량%가 되도록 복합방사를 하였다. 복합방사의 방사온도는 시스부는 240도로, 코어부의 방사온도는 200도로 조절하였고, 방적용유제로 오일처리하고 연신과정을 거쳐 섬도가 2.3~2.5den급으로 방사하여 원사를 제조하였다.

[0049] 실시예 7

[0050] 시스/코어의 비율이 40/60 중량%인 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 절차를 반복한다.

[0051] 실시예 8

[0052] 상기 실시예 5를 통해 제조된 상변화물질이 함유된 고분자 마스터배치를 코어성분으로 하고 실시예 6와 동일한 절차를 반복하였다.

[0053] 실시예 9

[0054] 시스/코어의 비율이 40/60 중량%인 것을 제외하고는 실시예 8과 동일한 절차를 반복한다.

[0055] 비교예 2

[0056] 실시예 6과 동일하되, Strand cutting 방법으로 제조된 마스터배치로서 제조하였다.

[0057] 실시예 3

[0058] 실시예 7과 동일하되, Strand cutting 방법으로 제조된 마스터배치로서 제조하였다.

표 3

구분	코어 (중량%)	조성(중량%)				원사 잠열 (J/g)
		폴리프로필렌	폴리프로필렌-말 레익산 공중합체	폴리에틸렌-비 닐-아세테이트	옥타데칸	
실시예 6	50	65	5	-	30	14.12
실시예 7	60	65	5	-	30	17.45
실시예 8	50	65	-	5	30	13.58
실시예 9	60	65	-	5	30	17.52
비교예 2	50	65	5	-	30	4.14
비교예 3	60	65	5	-	30	7.08

[0060] 실시예 10

[0061] 실시예 6로 제조된 복합섬유를 제직한 후 200도 온도에서 5분간 압착한 뒤 냉각되어진 직물 2.5cm, 10cm의 크기로 시편을 제조하여 인장시험기로 부착력을 확인하였다.

[0062] 비교예 4

[0063] 비교예 2의 방법으로 제조된 복합섬유를 실시예 10과 동일한 조건에서 시험하였다.

[0064] 시험결과는 하기 표 4와 같다.

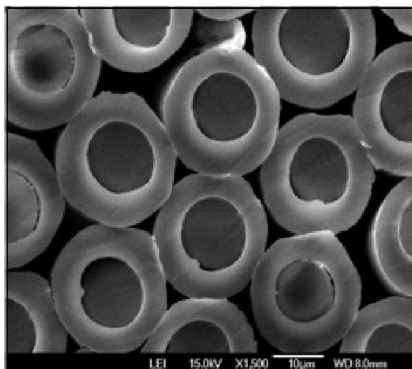
표 4

구 분	인장시험기 (kgf)	
실시예 10	0.48	0.55
비교예 4	0.30	0.38

[0066] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

도면

도면1



도면2

