



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0021857
 (43) 공개일자 2017년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D04H 5/06 (2006.01) *D01D 5/098* (2006.01)
D01F 6/92 (2006.01) *D04H 1/435* (2012.01)
D04H 1/56 (2006.01)

(71) 출원인
 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
 스 33427 쓰리엠 센터

(52) CPC특허분류
D04H 5/06 (2013.01)
D01D 5/0985 (2013.01)

(72) 벌명자
 켄 루이
 중국 상하이 200233 수후이 디스트릭트 티엔린 로
 드 222

(21) 출원번호 10-2017-7001934

푸 시아오슈안

(22) 출원일자(국제) 2014년06월26일

중국 상하이 200233 수후이 디스트릭트 티엔린 로
 드 222

심사청구일자 없음

(뒷면에 계속)

(85) 번역문제출일자 2017년01월23일

(74) 대리인
 제일특허법인

(86) 국제출원번호 PCT/CN2014/080901

(87) 국제공개번호 WO 2015/196438

국제공개일자 2015년12월30일

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹

(57) 요 약

본 발명은 폴리(부틸렌 테레프탈레이트)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)의 블렌드를 포함하는 블렌드된-중합체 용융취입 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹을 개시한다.

(52) CPC특허분류

D01F 6/92 (2013.01)

D04H 1/435 (2013.01)

D04H 1/56 (2013.01)

(72) 발명자

요우 진장

중국 상하이 200233 수후이 디스트릭트 티엔린 로
드 222

하나마키 치아키

일본 가나가와켄 229-1101 사가미하라시 아이하라
5-5-58

탈وا르 사친

미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터

명세서

청구범위

청구항 1

용융취입 섬유 및 스테이플 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹으로서,

이때 적어도, 선택된 용융취입 섬유는, 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)의 블렌드를 각각 포함하는 블렌드된-중합체 섬유이고, 상기 용융취입 섬유는 약 80:20 내지 약 30:70의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타내고;

상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 10중량% 내지 약 60중량%를 구성하며;

상기 열 안정성 부직 웹은 약 10% 미만의 열 수축을 나타내는, 열안정성 부직 웹.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 약 70:30 내지 약 35:65의 PBT 대 PET 평균 중량비를 나타내는 열안정성 부직 웹.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 PET는 비-중합체성 핵체가 실질적으로 없는 열안정성 부직 웹.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 종합적으로 약 10마이크로미터 미만의 평균 섬유 직경을 나타내는 열안정성 부직 웹.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 20중량% 내지 약 60중량%를 구성하는 열안정성 부직 웹.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 30중량% 내지 약 60중량%를 구성하는 열안정성 부직 웹.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 40중량% 내지 약 60중량%를 구성하는 열안정성 부직 웹.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 PET 섬유인 열안정성 부직 웹.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 웹은 약 6% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 웹은 약 4% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 웹은 약 2% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 200°C 미만의 T_m 을 나타내는 임의의 중합체성 재료를 종합적으로 약 5중량% 이하로 포함하는 열안정성 부직 웹.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 200°C 미만의 T_m 을 갖는 임의의 중합체성 재료가 실질적으로 없는 열안정성 부직 웹.

청구항 14

제1항의 열안정성 부직 웹을 포함하는 용품으로서, 상기 용품은 단열 용품, 방음 용품, 유체 여과 용품 또는 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된, 용품.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 용품은 약 5% 미만의 열 수축을 나타내는 방음 용품인, 용품.

청구항 16

용융 블렌드된-중합체 유동스트림(flowstream)을 용융취입 다이의 오리피스를 통하여 압출하여, 용융 블렌드된-중합체 필라멘트를 형성하는 단계;

상기 용융 블렌드된-중합체 필라멘트를 고속 가스 스트림을 이용하여 감쇠시켜(attenuating), 블렌드된-중합체 용융취입 섬유의 공기매개(airborne) 스트림을 형성하는 단계;

스테이플 섬유의 공기매개 스트림을 상기 블렌드된-중합체 용융취입 섬유의 공기매개 스트림 내로 주입하는 단계; 및

섞인(intermingled) 상기 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 및 상기 스테이플 섬유를 섬유 덩어리(mass)로서 수집하는 단계

를 포함하는 방법으로서,

이때 적어도, 선택된 용융취입 블렌드된-중합체 섬유는 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)의 블렌드를 각각 포함하고,

상기 용융취입 섬유는 약 80:20 내지 약 30:70의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타내고,

상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 10중량% 내지 약 60중량%를 구성하며;

상기 열안정성 부직 웹은 약 10% 미만의 열 수축을 나타내는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 고속 가스 스트림은 약 350°C 이상의 공칭 설정점(nominal set-point)으로 설정되는 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 고속 가스 스트림은 약 390°C 이상의 공칭 설정점으로 설정되는 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 방법은, 상기 섬유 덩어리의 섬유의 적어도 일부를 서로 결합시켜 열안정성 부직 웹을 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

발명의 설명

배경기술

[0001] 용융취입은 열가소성 중합체 섬유의 부직 섬유질 웹을 형성하기 위한 공정이다. 전형적인 용융취입 공정에서, 하나 이상의 용융 중합체 스트림(stream)은 다이 오리피스를 통해 압출되고, 고속 공기 ("취입" 공기)의 수렴

스트립에 의해 감쇠되어(attenuated) 섬유를 형성하며, 이는 수집되어 용융취입 부직 섬유질 웹을 형성한다. 용융취입 부직 섬유질 웹은 특히 방음재 및 단열재, 여과 매체, 외과용 드레이프(surgical drape), 및 와이프(wipe)를 비롯한 다양한 응용에 사용된다.

발명의 내용

[0002]

일반적인 개요로, 본 명세서는 폴리(부틸렌 테레프탈레이트)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)의 블렌드를 포함하는 블렌드된-중합체 용융취입 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹을 개시한다. 이러한 측면 및 다른 측면이 하기의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나, 어떠한 경우에도, 청구가능한 본 발명의 요지가 최초 출원된 출원의 청구범위에 제시되든, 또는 보정되거나 또는 달리 절차 진행 중에 제시된 청구범위에 제시되든 간에, 상기 일반적인 개요가 청구가능한 발명의 요지를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

도면의 간단한 설명

[0003]

도 1은 본 명세서에 개시된 바와 같은 예시적인 열안정성 부직 웹의 일부분의 개략 측단면도이다.

도 1은 크기조정되지 않았으며, 본 발명의 상이한 실시 형태들을 예시할 목적으로 선택된 것이다. 특히 다양한 구성요소들의 치수들은 단지 예시적인 형태로 표시된 것이며, 다양한 구성요소들의 치수들 간의 관계는 도 1로부터 추론되어서는 안된다. 일부 요소는 다수로 존재할 수 있으며; 그러한 경우에 오직 하나 이상의 대표적인 요소가 도면 번호에 의해 지정될 수 있지만, 그러한 도면 번호는 그러한 요소 모두에 적용된다는 것이 이해될 것이다. "상단", "하단", "상부", "하부", "아래", "위", "전방", "후방", "외향", "내향", "상방" 및 "하방", 및 "제1" 및 "제2"와 같은 용어가 본 개시 내용에 사용될 수 있지만, 이들 용어는 달리 언급되지 않는다면 그들의 상대적 의미로만 사용됨을 이해하여야 한다.

특성 또는 속성에 대한 수식어로서 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "대체로"는 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 특성 또는 속성이 절대적인 정밀도 또는 완벽한 일치를 요구함이 없이 (예를 들어, 정량화가능한 특성에 대해 +/- 20% 이내) 당업자에 의해 용이하게 인식가능할 것이라는 것을 의미한다. 용어 "실질적으로"는, 역시 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 절대적인 정밀도 또는 완벽한 일치를 요구함이 없이 높은 정도의 근사 (예를 들어, 정량화가능한 특성에 대해 +/- 10% 이내)를 의미한다. 동일한, 같은, 균일한, 일정한, 엄밀하게 등과 같은 용어는, 절대적인 정밀도 또는 완벽한 일치를 요구하기보다는 특정 환경에 적용 가능한 통상의 공차 또는 측정 오차 내에 있는 것으로 이해된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "실질적으로 없는", "실질적으로 부재하는" 등과 같은 용어는, 예를 들어 통상적인 세정 절차에 처해지는 대규모 생산 장비를 사용하는 경우에 일어날 수 있는 바와 같이, 일부 극히 낮은, 예컨대 0.1% 이하의 양의 재료가 존재하는 것을 배제하지 않는다는 것을 당업자는 알 것이다.

용어 설명

열안정성 웹은 본 명세서의 실시예에서 설명된 바와 같이 시험된 경우, 10% 미만의 열 수축을 나타내는 웹을 의미한다.

스테이플 섬유는 예정된 길이로 절단 또는 다져지고, 고체 형태의 부직 웹 내로 포함된 섬유를 의미한다.

용융취입 섬유/웹은 용융취입에 의해 제조된 섬유/웹을 의미한다.

용융취입은 용융된 섬유-형성 재료를 다이의 복수의 오리피스를 통하여 압출하여 용융된 필라멘트를 제공함을 의미한다. 필라멘트는 본질적으로 오리피스에서 배출 직후, 이 필라멘트를 (용융취입) 섬유로 감쇠시키기 위하여 가스 (예를 들어 공기)의 고속 스트립과 접촉되고, 그 후 수집되며, 이는 본 명세서에서 아래에서 상세하게 설명되는 바와 같다.

"필라멘트"는 한 세트의 오리피스로부터 압출되는 열가소성 재료의 용융된 스트립을 의미하며; 섬유는 고형화된 필라멘트를 의미한다. 웹은 수집된 섬유 덩어리(mass)를 의미하며, 이들 중 적어도 일부는 그 웹이 통상의 롤-투-롤(roll-to-roll) 장치로 취급되기에 충분한 기계 강도를 갖기에 충분한 정도로 서로 결합된다.

T_m은 반결정성 중합체의 결정성 용융점을 의미하며, 본 명세서의 실시예에서 설명된 바와 같이 측정된다.

중합체는 약 10,000 이상의 수평균 분자량을 갖는 거대분자로 제조된 재료를 의미한다. 중합체라는 용어는 설명의 편의를 위해 사용되며, 특히 공중합체를 포괄하고, 달리 표시되지 않는 한, (예를 들어, 여러 목적을 위해 열가소성 중합체 중에 종종 존재하는 것과 같은) 비-중합체성 첨가제의 존재 또한 허용한다.

비)-중합체성은 10000 미만의 수평균 분자량을 가짐을 의미한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0004] 본 명세서는 도 1의 예시적인 실시 형태에 나타낸 바와 같은, 열안정성 부직 섬유질 웹 (1)을 개시한다. 웹 (1)은 복수의 용융취입 섬유 (100)를 포함하며, 용융취입 섬유는 아래에서 상세하게 논의되는 바와 같은 적어도 일부의 블렌드된-중합체 섬유를 포함한다. 웹 (1)은 본 명세서에서 이후 상세하게 논의되는 바와 같은 적어도 일부의 스테이플 섬유 (200)를 추가로 포함한다.
- [0005] 용융취입 섬유 (100)는 적어도 일부의 블렌드된-중합체 섬유를 포함한다. 블렌드된-중합체 섬유는, 일반적인 압출기에서 가공되고 (예를 들어, 펠렛으로 삽입됨) 그에 따라 용융-블렌드되어 중합체 블렌드를 형성하는, 두 개 이상의 별개의 중합체를 포함하는 섬유를 의미한다. 중합체 블렌드의 유동스트림(flowstream)은 다수의 용융취입 오리피스를 통해 압출되어 용융 블렌드된-중합체 필라멘트를 형성하며, 이는 감쇠되어 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 형성한다. 그러한 섬유에서, 중합체의 (고형화된) 거대분자는, 예를 들어 사용된 중합체의 비율 및 가공 조건에 따라 다양한 미세구조를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 하나의 중합체는 다른 하나의 중합체의 연속 상에 걸쳐 분산된 작은 무리(parcel) (예를 들어, 섬(island), 구체, 등)로서 존재할 수 있다. 그렇지 않으면, 두 중합체 모두가 연속 또는 준-연속상으로서 (예를 들어, 상호침입 네트워크로서) 존재할 수 있다. 그렇지 않으면, 예를 들어, 중합체가 적어도 부분적으로 혼화성이면 (및 또한 가공 조건, 예를 들어 압출기 온도 및 그동안 혼합이 일어날 수 있는 압출기 및 다이 내 체류 시간에 따라), 중합체의 적어도 일부 부분은 거대분자 수준에서 혼합될 (섞일(intermingled)) 수 있다. 전형적으로, 블렌드된-중합체 섬유의 전체 조성은, 섬유의 길이를 따라, 적어도 대체로 균일, 종종 실질적으로 균일할 것이다.
- [0006] 소정의 용융취입 블렌드된-중합체 섬유에서 발견되는 특정 미세구조에 관계없이, 용어 블렌드된-중합체 섬유의 정의는 특히 다층 섬유 및 외피-코어(sheath-core) 섬유를 배제한다. 당업자는, 블렌드된-중합체 섬유가 섬유의 장축을 따라 어느 정도 연장되는 하나의 중합체 상을 가끔 나타낼 수 있다 하더라도, 그러한 불안정하며 비예측적 경우들을 예정된 다층 섬유와 동일시할 수 없음을 이해할 것이다.
- [0007] 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 (100)는 적어도 빠르게 결정화하는 중합체인 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT), 및 느리게 결정화하는 중합체인 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)로 구성된다. 빠르게 결정화하는 중합체는 통상의 용융취입 공정에서 사용된 상태적으로 신속한 냉각 조건 하에서 충분히 빠른 속도로 결정화 영역을 형성하여, 고형화된 용융취입 섬유가 중합체가 더욱 느린 냉각 공정 처리된 경우 나타낼 수 있는 값과 대체로 유사한 결정화도를 나타내도록 하는 중합체를 의미한다. 대조적으로, 느리게 결정화하는 중합체는 통상의 용융취입 공정에서 사용된 냉각 조건 하에서 충분히 느린 속도로 결정화 영역을 형성하여, 고형화된 용융취입 섬유가 중합체가 더욱 느린 냉각 공정 처리된 경우 나타낼 수 있는 값보다 현저히 낮은 결정화도를 나타내도록 하는 중합체를 의미한다.
- [0008] PBT와 PET는, 블렌드된-중합체 섬유에 추가적으로 존재하는 단일성분 용융취입 섬유 내에 존재할 수 있는 어느 하나의 유형의 임의의 중합체는 포함하지만, 스테이플 섬유 중에 존재할 수 있는 임의의 PBT 또는 PET는 포함하지 않는, 웹의 용융취입 섬유 내 PBT와 PET의 총 중량을 기준으로 계산하여, 용융취입 섬유 중 약 80:20 (PBT:PET) 내지 약 30:70의 중량비로 존재할 수 있다. 각종 실시 형태에서, PBT 대 PET의 중량비는 약 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 50:50, 40:60 또는 35:65 이하일 수 있다. 추가의 실시 형태에서, PBT 대 PET의 중량비는 약 35:65, 40:60, 50:50, 60:40, 65:35, 70:30, 또는 75:25 이상일 수 있다. 일부 실시 형태에서, PBT 및 PET는 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 (100) 내에 존재하는 실질적으로 유일한 중합체들이다.
- [0009] 본 명세서에 개시된 방식은 높은 수준의 PBT에 의해서만 (예를 들어 단일성분 PBT 섬유로 이루어지는 부직 웹에 의해) 부여되는 것으로 예측될 수 있는 유리한 성질 (예를 들어, 낮은 수준의 열 수축)은 보존하는 한편, 상당한 양의 PBT가 PET로 대체되는 것을 허용할 수 있으며, 이는 작동 실시예에서 증명되는 바와 같다. 구체적으로, 빠르게 결정화하는 PBT의 존재는 (그렇지 않으면 느리게 결정화하는) PET의 결정화를, 용융취입에서 만연하는 바와 같이 비교적 신속한 냉각 조건 하에서도, 현저히 가속화할 수 있는 것으로 보인다. 이는 이로써 형성된 부직 웹이 단일성분 PET 웹에 의해 나타나는 것보다 단일성분 PBT 웹에 의해 나타나는 것에 더욱 유사한 열 수축률을 나타낸다는 사실을 제공할 수 있다. PBT의 상당한 부분은 이에 따라, 만족스러운 특성을 유지하면서 PET에 의해 대체될 수 있고, PBT는 전형적으로 PET보다 훨씬 더 비싸기 때문에 이는 현저한 이익을 제공할 수 있다.
- [0010] (대표적인 섬유를 샘플링하여, 예를 들어 광학 현미경에 의해 측정한) 용융취입 섬유의 평균 직경은 임의의 바

람직한 범위 내일 수 있다. 용융취입은 (예를 들어, 용융된 필라멘트의 직경을 감소시키는 고속 "취입" 공기의 경향 때문에) 소위 (평균 직경이 $10\text{ }\mu\text{m}$ 이하인 섬유를 의미하는) 마이크로섬유의 형성에 특히 적합함이 이해될 것이다. 따라서, 각종 실시 형태에서, 용융취입 섬유의 평균 직경은 약 $30\text{ }\mu\text{m}$, $20\text{ }\mu\text{m}$, $15\text{ }\mu\text{m}$, $10\text{ }\mu\text{m}$, $5\text{ }\mu\text{m}$, $2\text{ }\mu\text{m}$, 또는 $1\text{ }\mu\text{m}$ 미만일 수 있다. 추가의 실시 형태에서, 용융취입 섬유의 평균 직경은 약 $0.5\text{ }\mu\text{m}$, $1\text{ }\mu\text{m}$, $2\text{ }\mu\text{m}$ 또는 $5\text{ }\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.

[0011]

적어도 일부 실시 형태에서, 도 1의 예시적인 실시 형태에 나타낸 바와 같이, 웹 (1)은 스테이플 섬유 (200)를 추가적으로 포함한다. 웹 (1)에서, 스테이플 섬유 (200)는 용융취입 섬유의 네트워크 전체에 걸쳐 분포되고, 그 안에서 섞인다. 각종 실시 형태에서, 스테이플 섬유 (200)는 웹의 섬유질 재료 (예를 들어, 용융취입 섬유와 스테이플 섬유의 합)의 총 중량의 약 5중량%, 10중량%, 20중량%, 30중량%, 40중량%, 또는 50중량% 이상을 구성할 수 있다. 추가의 실시 형태에서, 스테이플 섬유 (200)는 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 60중량%, 50중량%, 40중량%, 30중량% 또는 20중량% 이하를 구성할 수 있다.

[0012]

그의 특정 제조 공정 또는 조성에 관계없이, 스테이플 섬유는 전형적으로 특정의 예정된 또는 식별가능한 길이로 기계 절단되고 고형화된 형태로 부직 웹에 첨가된다. 스테이플 섬유의 길이는 종종 용융취입 섬유의 길이보다 훨씬 적고; 각종 실시 형태에서, 약 1cm 내지 8cm 또는 약 2.5cm 내지 6cm일 수 있다. 스테이플 섬유의 평균 섬유 직경은 종종 평균 약 $15\text{ }\mu\text{m}$ 초과이고, 각종 실시 형태에서, $20\text{ }\mu\text{m}$, $30\text{ }\mu\text{m}$, $40\text{ }\mu\text{m}$, 또는 $50\text{ }\mu\text{m}$ 초과일 수 있다. 이에 따라, 많은 실시 형태에서 스테이플 섬유의 평균 섬유 직경은 용융취입 블렌드된-중합체 섬유의 평균 직경의 약 2배, 4배 또는 8배 이상일 수 있다. 스테이플 섬유는 예를 들어 하우저(Hauser)의 미국특허 제 4,118,531호에 기재된 섬유처럼 크림핑된(crimped) 섬유일 수 있다. 크림핑된 섬유는 그 길이를 따라 연속적인 물결 형태(wavy), 말린 형태(curly) 또는 톱날 형태(jagged)의 프로파일을 가질 수 있다. 스테이플 섬유는 예를 들어 cm당 약 10개 내지 30개의 크림프를 포함하는 크림핑된 섬유를 포함할 수 있다. 스테이플 섬유는 단일 성분 섬유 또는 다중성분 섬유일 수 있다.

[0013]

일부 실시 형태에서, 스테이플 섬유는 합성 중합체성 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 스테이플 섬유는 (예를 들어, 대나무, 면, 울, 황마, 아가베, 사이잘, 코코넛, 대두, 대마 등으로부터 유래된 섬유에서 선택된) 천연 섬유를 포함할 수 있다. 바람직한 경우, 스테이플 섬유의 적어도 일부 조성은 이들이 (부직 웹을 포함하는 성형품을 형성하는데 사용될 수 있는 것과 같은) 성형 공정 동안 서로에 대해 및/또는 용융취입 섬유에 대해 용융결합될 수 있도록 선택될 수 있다. 대안적으로, 이들은 성형 공정 동안 서로에 대해 또는 용융취입 섬유에 대해 결합되지 않도록 하는 특성 (예를 들어, 용융점)을 갖는 재료로 제조될 수 있다.

[0014]

적합한 스테이플 섬유는 예를 들어 임의의 적합한 폴리에스테르 및 그의 공중합체, 폴리올레핀 예컨대 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 그의 공중합체, 폴리설폰아미드, 폴리아미드 또는 이들의 임의의 조합으로부터 제조될 수 있다. 특정 실시 형태에서, 스테이플 섬유는 PET 섬유로, 이는 저렴한 장점이 있고 널리 이용가능하다. 본 명세서의 작동 실시예에서 나타낸 바와 같이, 용융취입 PBT:PET 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 웹 중 스테이플 섬유의 포함은, 스테이플 섬유가 전체적으로 웹 중 PET 대 PBT의 중량비를 증가시키는 PET 섬유인 경우에도 열 수축을 증가시키지 않고, 일부 경우들에서는 더욱 유리하게 열 수축을 감소시킴이 발견되었다.

[0015]

각종 목적에 요구됨에 따라, 각종 다른 성분들이 웹 (1) 중에, 특히 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 (100) 중에 존재할 수 있다. 예를 들어, 임의의 바람직한 유형의 미립자 첨가제가 웹 (1) 중에 존재할 수 있다. 특히, 웹 (1)이 여과 목적으로 사용된 경우, 임의의 적합한 흡수제, 촉매 반응성, 화학 반응성 등의 미립자 첨가제가 존재할 수 있다. 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 (100)는 특히, 그 안에 존재하는 임의의 적합한 보조성분을 가질 수 있다. 그러한 구성성분은 예를 들어 수득된 바와 같은 상기 설명된 PBT 및/또는 PET 내에 존재할 수 있으며, 예를 들어, 가공 첨가제, 산화방지제, UV 안정화제, 내화성 첨가제 등을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, PET 및/또는 PBT는 하나 이상의 비-중합체성 핵체 (예를 들어, 용융 첨가제)를 포함할 수 있고, 이는 예를 들어 각종 스테아레이트, 카르복실산 염, 질소-함유 헤테로방향족 화합물 등으로부터 선택될 수 있다. 그러나, 특정 실시 형태에서, PET 및 PBT는 각각 약 5중량%, 2중량%, 1중량% 또는 0.5중량% 미만의 임의의 비-중합체성 핵체를 포함한다. 특정 실시 형태에서, PET 및 PBT는 모두 임의의 비-중합체성 핵체가 실질적으로 없다.

[0016]

일부 추가의 실시 형태에서, 웹 (1)은 적어도 일부 양의 중합체성 핵체를 포함할 수 있으며, 이는 예를 들어 PBT 및/또는 PET와 함께 용융 첨가제로서 첨가될 수 있다. 그러한 재료는 예를 들어, 폴리에스테르-설포네이트 염, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌과 같은 소정의 폴리올레핀, 및 이들의 공중합체 및 블렌드를 포함할 수 있다. 그러한 재료는 그럼에도 불구하고, 그들이 결과로서 생성되는 웹의 예를 들어 열 수축률에 허용될 수 없는 영향

을 미치는 양으로 존재하지 않는 한, 이익을 제공한다. 따라서, 각종 실시 형태에서, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 (100)는 단지 약 5중량%, 2중량%, 1중량% 또는 0.5중량% 이하의 임의의 중합체성 핵제를 포함할 수 있다. 특정 실시 형태에서, 용융취입 섬유 (100)는 임의의 중합체성 핵제가 실질적으로 없다.

[0017] 일부 실시 형태에서, 부직 웹에서 200°C 미만의 T_m 을 나타내는 중합체의 양을 최소화하는 것이 유리할 수 있다. (이러한 문맥에서, 200°C 미만의 T_m 을 나타내는 중합체라는 용어는 구체적으로 중합체의 단일 중합체 사슬만을 포함할 뿐 아니라, 공중합체 거대분자 내에 존재할 수 있는 그러한 재료의 임의의 절편을 포함한다.) 따라서, 각종 실시 형태에서, 200°C 미만의 T_m 을 갖는 임의의 중합체는 (예를 들어, 스테이플 섬유를 포함하여) 웹의 총 섬유질 재료를 기준으로 약 20중량%, 10중량%, 5중량%, 2중량%, 1중량% 또는 0.5중량% 미만으로 존재한다. 추가의 실시 형태에서, 부직 웹은 200°C 미만의 T_m 을 갖는 중합체성 재료가 실질적으로 없다. 일부 실시 형태에서, 특히 웹의 용융취입 섬유에서, 200°C 미만의 T_m 을 나타내는 중합체의 양을 최소화하는 것이 유용할 수 있다. 따라서, 각종 실시 형태에서, 200°C 미만의 T_m 을 갖는 임의의 중합체는 (임의의 블렌드되지 않은-중합체 용융취입 섬유를 포함하여) 웹의 용융취입 섬유 내에 약 20중량%, 10중량%, 5중량%, 2중량%, 1중량% 또는 0.5중량% 미만으로 존재한다. 추가의 실시 형태에서, 웹의 용융취입 섬유는 200°C 미만의 T_m 을 갖는 중합체가 실질적으로 없다.

[0018] 각종 실시 형태에서, 본 명세서에서 개시된 바와 같은 웹 (1)은 약 10%, 8%, 6%, 5%, 4%, 2% 또는 1% 미만의 (본 명세서의 실시예에 개시된 바와 같이 측정된) 열 수축을 나타낼 수 있다. 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 그러한 특성은 소정의 응용분야에서 현저한 장점을 제공할 수 있다.

[0019] 나타낸 바와 같이, 본 명세서에 개시된 부직 웹은 상기 정의된 것과 같은 용융취입 섬유를 사용한다. 당업자는 용융취입 공정 및 그러한 공정에 의해 형성된 용융취입 섬유 및 용융취입 부직 웹이, 예를 들어 용융방사와 같은 공정들 및 그 결과의 생성물, 예컨대 용융방사 섬유 및 용융방사 (예를 들어 스펜본딩된) 부직 웹과 구별됨을 이해할 것이다. 용어 '용융방사' 및 '용융방사된'은 한 세트의 오리피스들로부터 용융 필라멘트를 압출하고 이 필라멘트를 냉각 및 고형화하여 섬유를 형성함으로써 섬유를 형성하는 것을 지칭하는 기술용어로, 이때 필라멘트는 필라멘트를 냉각시키는 것을 돋기 위해 (이동 공기의 스트림을 포함할 수 있는) 공기 공간(air space)으로 통과된다. 냉각된 필라멘트는, 이후 필라멘트를 (예를 들어 배향 및 증진된 물성을 유도하도록) 적어도 부분적으로 연신시키기 위하여 연신 단위로 통과된다. 따라서 용융취입은 압출 오리피스에 매우 근접하게 위치된 공기-취입(air-blowing) 개구들에 의해 도입된 수렴하는 고속의 공기 스트림 내로 용융된 필라멘트를 압출하는 것을 포함한다는 점에서, 용융방사는 용융 취입과 구별될 수 있다. 따라서 당업자는 용융취입과 용융방사가 결과로서 생성되는 섬유와 웹에 (섬유/웹이 유사한 조성이라 하더라도) 상이한 특징 (예를 들어, 문자 배향 및 결과의 물성에서의 특징)을 부여함을 이해할 것이며, 따라서 용융취입 섬유와 용융방사 섬유가 서로 용이하게 구별될 수 있음을 인식할 것이다.

[0020] 따라서, 본 명세서에 기재된 용융취입 블렌드된-중합체 섬유는 그로부터 용융 블렌드된-중합체 필라멘트를 방출 할 수 있는 용융취입 다이, 본질적으로 용융된 필라멘트가 용융취입 다이의 오리피스에서 배출된 직후 (예를 들어, 용융취입 다이의 오리피스에서의 배출에서 약 1센티미터 내) 필라멘트를 용융취입 섬유로 감쇠시키기 위하여 고속 "취입" 공기를 용융된 필라멘트 상에 충돌시키는 장치, 용융취입 섬유의 수집을 위한 수집기 및 용융취입에서 관례적으로 사용되는 바와 같은 각종 보조장비 (예를 들어, 압출기, 온도 제어 장비, 등)를 이용하여 생산될 수 있다. 특히, PET와 PBT의 원료 (예를 들어, 펠렛)는 그들이 용융 및 서로 혼합된 후, 용융취입 다이로 전달될 수 있도록 일반 압출기 내로 분배될 수 있다. 그러한 장치는 예를 들어 문헌 [van Wente, "Superfine Thermoplastic Fibers", *Industrial Engineering Chemistry*, Vol. 48, pages 1342 et seq (1956)] 또는 문헌 [Report No. 4364 of the Naval Research Laboratories, published May 25, 1954 entitled "Manufacture of Superfine Organic Fiber" by van Wente, A. Boone, C. D., and Fluharty, E. L.]에서 교시된 일반적인 유형의 것일 수 있다.

[0021] 소정의 공정 조건, 특히 용융 필라멘트가 용융취입 다이의 오리피스로부터 나타남에 따라 그에 충돌되는 고속 "취입" 공기의 온도는 그에 의해 생산되는 부직 웹의 성능을 추가로 증진시키기 위하여 조작될 수 있음이 발견되었다. 특히, 열 수축은 취입 공기의 공칭 온도가 약 340~350°C에서 약 400°C로 증가됨에 따라 유리하게 감소될 수 있음이 발견되었다. (공칭 온도라는 용어는 이 온도가 설정점 온도이고, 이동하는 용융 필라멘트 상의 실질적인 충돌 지점에서 고속 공기가 공칭 설정점과는 약간 다를 수 있음을 알리기 위해 본 명세서에 사용되며, 이는 당업자에 의해 잘 이해될 것이다.) 따라서, 각종 실시 형태에서, 용융취입 장치는 약 340°C, 350°C,

360°C, 380°C 또는 400°C 이상인 취입 공기의 공칭 설정점을 따라 작동될 수 있다.

[0022] 일부 실시 형태에서, 용융취입 섬유는 편평한 표면 (예를 들어, 다공성 수집 벨트 또는 네팅(netting))상에 또는 단일 수집 드럼의 표면 상에 수집될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 용융취입 섬유는 수렴하는 수집 표면 사이, 예를 들어 제1 및 제2 수집 드럼 사이의 캡 내에서 수집될 수 있다. 그러한 방식은, 용융취입 섬유 (100)가 적어도 일반적으로, 또는 실질적으로 "C"-형태의 단면 구조로 웹 (1) 중에 존재하도록 제공할 수 있다. (본 명세서에 그 전체가 참고문헌으로서 포함된, 올슨(Olson)의 미국특허 제7476632호에 상세히 설명된) 그러한 방식은 예를 들어 증가된 로프트(loft) 및/또는 기타 유리한 특성을 제공할 수 있다.

[0023] 적어도 일부 실시 형태에서, 스테이플 섬유는 상기 나타낸 바와 같이 부직 웹 (1) 내로 포함될 수 있다. 이는 예를 들어 스테이플 섬유의 공기매개(airborne) 스트림을 감쇠된 필라멘트/섬유의 공기매개 스트림 내로 주입함으로써 수행될 수 있다. (용융된 필라멘트가 다이 오리피스로부터 수집기로의 그의 이동 동안 고형화되어 섬유를 형성하는 공정은 통계적 공정일 것이므로, 용어 필라멘트 및 섬유는 공정의 이 단계에서는 다소 서로 바꾸어 사용가능하다.) 이는 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 및 스테이플 섬유의 섞인 에어스트림을 형성할 수 있으며, 이 에어스트림은 섞인 블렌드된-중합체 용융취입 섬유 및 스테이플 섬유를 섬유 덩어리로서 수집하기 위하여 수집기 상에 충돌될 수 있다. 스테이플 섬유를 예를 들어 용융취입 섬유의 스트림으로 주입하기 위한 장치 및 공정은 예를 들어 안가지밴드(Angadjivand)의 미국특허 제7989371호 및 하우저의 미국특허 제4118531호에 추가로 상세히 기재되어 있다.

[0024] 일부 실시 형태에서, 적어도 일부 스테이플 섬유는 앞서 나타낸 바와 같이 섬유를 결합시키는 것으로서 작용할 수 있다. 대안적으로, 또는 이에 대한 보조로서, 용융취입 섬유의 적어도 일부는 (예를 들어, 수집 방식 등에 따라) 결합, 예를 들어 서로 용융-결합될 수 있다. 바람직한 경우, 임의의 적합한 후-결합(post-bonding) 공정이 사용될 수 있다 (예를 들어, 캘린더링 조작을 통한 지점-결합 등).

[0025] 상기 논의에 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 웹 내로의 (예를 들어, PET의) 스테이플 섬유의 포함이 개시되었지만, 일부 실시 형태에서 (예를 들어, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 내 충분히 높은 비율의 PBT 대 PET에서), 적어도 일부 응용분야에 대해 만족스러운 성능 (예를 들어, 약 10% 미만의 열 수축)이 스테이플 섬유의 낮은 수준에서 또는 심지어는 스테이플 섬유의 부재 하에서도 수득될 수 있음에 유의한다. 따라서, 실시예 4 및 실시예 5에서 증명되는 바와 같이, 블렌드된-중합체 용융취입 섬유를 약 45:55 이상의 PBT:PET 비로 포함하는 부직 웹은 스테이플 섬유의 부재 하에서 만족스럽게 낮은 열 수축률을 제공할 수 있다. 따라서, 각종 실시 형태에서, 용융취입 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹이 본 명세서에 개시되며, 여기에서 적어도 선택된 용융취입 섬유는 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)의 블렌드를 각각 포함하는 블렌드된-중합체 섬유이며, 여기에서 용융취입 섬유는 약 40:60 내지 약 80:20의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타낸다. 각종 실시 형태에서, 그러한 웹의 용융취입 섬유는 약 45:55 내지 70:30 또는 약 50:50 내지 약 65:35의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타낼 수 있다. 추가의 실시 형태에서, 그러한 웹은 (웹의 총 섬유질 재료를 기준으로) 약 20중량%, 10중량%, 5중량%, 2중량%, 1중량% 또는 0.5중량% 미만의 스테이플 섬유를 포함할 수 있다. 특정 실시 형태에서, 그러한 웹은 스테이플 섬유가 실질적으로 없을 수 있다. 소정의 실시 형태에서, 그러한 웹은 거기에 라미네이트된 임의의 다른 층을 갖지 않는 단층 용융취입 웹 (예를 들어, 스펀본딩된 웹 또는 스크림(scrim)과 같은 다른 부직 웹)일 수 있다.

[0026] 본 명세서에 기재된 용융취입 섬유질 웹은 단열 용품 및 방음 용품, 제조된 액체 및 기체 필터 등과 같은 용품 내로 (예를 들어, 임의의 적합한 두께, 치수 등의 웹, 시트, 스크림, 직물 등으로서) 포함될 수 있다. 임의의 적합한 사용이 구체화되지만, 용융취입 웹의 열 수축률에 대한 저항성은 그러한 용품이 비교적 고온 환경에서의 사용에 특히 적합하도록 만들 수 있다. 그러한 용품은 광범위한 각종 응용분야, 예를 들어 차량 또는 건축 구성요소, 개인 보호 장비 또는 의류 등에서의 방음 및/또는 단열에서의 용도를 찾을 수 있다. 그러한 용융취입 웹은 단열 용품 및/또는 고온 방음 용품에서 특히 유용할 수 있으며, 일부 용도 (예를 들어 자동차 후드라이너(hoodliner))에서 그러한 용품은 두 가지 기능을 수행할 수 있음에 유의한다. 용융취입 섬유질 웹 (1)은 임의의 바람직한 추가 층 (예를 들어, 스크림, 페이싱(facing) 등)과 조합될 수 있으며, 이는 특정 용품을 형성하는데 유리할 수 있다. 웹 (1)은 임의의 그러한 추가 층과 함께 가공되어 (예를 들어, 성형, 절단 등) 특정 구조의 용품을 형성할 수 있다.

예시적인 실시 형태들의 목록

[0027] 실시 형태 1은 용융취입 섬유, 및 스테이플 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹으로서, 여기에서 적어도 선택된 용융취입 섬유는 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)의 블렌드를 각각

함하는 블렌드된-중합체 섬유이고, 상기 용융취입 섬유는 약 80:20 내지 약 30:70의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타내고; 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 10중량% 내지 약 60중량%를 구성하며; 상기 열안정성 부직 웹은 약 10% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹이다.

[0029] 실시 형태 2는, 실시 형태 1에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 약 70:30 내지 약 35:65의 PBT 대 PET 평균 중량비를 나타내는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 3은, 실시 형태 1 또는 실시 형태 2에 있어서, 상기 PET는 비-중합체성 핵제가 실질적으로 없는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 4는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 종합적으로 약 10마이크로미터 미만의 평균 섬유 직경을 나타내는 열안정성 부직 웹이다.

[0030] 실시 형태 5는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 20중량% 내지 약 60중량%를 구성하는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 6은, 실시 형태 1 내지 실시 형태 5 중 어느 하나에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 30중량% 내지 약 60중량%를 구성하는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 7은, 실시 형태 1 내지 실시 형태 6 중 어느 하나에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 40중량% 내지 약 60중량%를 구성하는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 8은, 실시 형태 1 내지 실시 형태 7 중 어느 하나에 있어서, 상기 스테이플 섬유는 PET 섬유인 열안정성 부직 웹이다.

[0031] 실시 형태 9는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 8 중 어느 하나에 있어서, 상기 웹은 약 6% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 10은, 실시 형태 1 내지 실시 형태 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 웹은 약 4% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 11은, 실시 형태 1 내지 실시 형태 10 중 어느 하나에 있어서, 상기 웹은 약 2% 미만의 열 수축을 나타내는 열안정성 부직 웹이다.

[0032] 실시 형태 12는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 11 중 어느 하나에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 200°C 미만의 T_m 을 나타내는 임의의 중합체성 재료를 종합적으로 약 5중량% 이하로 포함하는 열안정성 부직 웹이다. 실시 형태 13은, 실시 형태 1 내지 실시 형태 12 중 어느 하나에 있어서, 상기 용융취입 섬유는 200°C 미만의 T_m 을 갖는 임의의 중합체성 재료가 실질적으로 없는 열안정성 부직 웹이다.

[0033] 실시 형태 14는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 13 중 어느 하나의 열안정성 부직 웹을 포함하는 용품으로서, 상기 용품은 단열 용품, 방음 용품, 유체 여과 용품 또는 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 용품이다. 실시 형태 15는, 실시 형태 14에 있어서, 상기 용품은 약 5% 미만의 열 수축을 나타내는 방음 용품인 용품이다.

[0034] 실시 형태 16은, 용융 블렌드된-중합체 유동스트림을 용융취입 다이의 오리피스를 통하여 압출하여, 용융 블렌드된-중합체 필라멘트를 형성하는 단계; 상기 용융 블렌드된-중합체 필라멘트를 고속 가스 스트림을 이용하여 감쇠시켜, 블렌드된-중합체 용융취입 섬유의 공기매개 스트림을 형성하는 단계; 스테이플 섬유의 공기매개 스트림을 상기 블렌드된-중합체 용융취입 섬유의 공기매개 스트림 내로 주입하는 단계; 및 상기 섞인 용융취입된 블렌드된-중합체 섬유 및 스테이플 섬유를 섬유 덩어리로서 수집하는 단계를 포함하는 방법으로서, 여기에서 적어도 선택된 용융취입 블렌드된-중합체 섬유는 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)의 블렌드를 각각 포함하고, 상기 용융취입 섬유는 약 80:20 내지 약 30:70의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타내고, 상기 스테이플 섬유는 상기 웹의 섬유질 재료의 총 중량의 약 10중량% 내지 약 60중량%를 구성하며; 상기 열안정성 부직 웹은 약 10% 미만의 열 수축을 나타내는 방법이다.

[0035] 실시 형태 17은, 실시 형태 16에 있어서, 상기 고속 가스 스트림은 약 350°C 이상의 공칭 설정점으로 설정되는 방법이다. 실시 형태 18은, 실시 형태 16에 있어서, 상기 고속 가스 스트림은 약 390°C 이상의 공칭 설정점으로 설정되는 방법이다. 실시 형태 19는, 실시 형태 16 내지 실시 형태 18 중 어느 하나에 있어서, 상기 방법은 상기 섬유 덩어리의 섬유의 적어도 일부를 서로 결합시켜 열안정성 부직 웹을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 방법이다.

[0036] 실시 형태 20은, 용융취입 섬유를 포함하는 열안정성 부직 웹으로, 여기에서 적어도 선택된 용융취입 섬유는 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)와 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET)의 블렌드를 각각 포함하는 블렌드된-중합체 섬유이며, 여기에서 용융취입 섬유는 약 40:60 내지 약 80:20의 PBT 대 PET의 평균 중량비를 나타낸다.

[0037] 실시예

[0038] 시험 방법

[0039] 열 수축률

[0040] 용융취입 웹의 열 수축률은 부직 웹으로부터 취한 5개의 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 샘플을 이용하여 수득될 수 있다. 각 시편의 치수는 (전형적으로, 기계 방향 (MD) 및 가로 방향 (CD) 모두에서) 170°C 에서 15분 동안 피서 사이언티픽 아이소템프 오븐 (Fisher Scientific Isotemp Oven) (또는 그 등가물)에 위치시킨 전 후에 측정한다. 각 샘플에 대한 수축률은 하기 등식에 의해 계산된다:

$$\text{수축률} = \left(\frac{L_o - L}{L_o} \right) \times 100\%$$

[0041] [0042] 여기서, L_o 은 초기 시편 길이이고 L 은 최종 시편 길이이다. 수축률의 평균 값 (전형적으로, MD와 CD 모두에 대한 평균)을 계산 및 보고한다.

[0043] 용융취입 웹의 제조 장치 및 방법

[0044] 용융취입 웹을, 문헌[Wente, Van A., "Superfine Thermoplastic Fibers" in Industrial Engineering Chemistry, Vol. 48, pages 1342 et seq (1956)] 또는 문헌[Report No. 4364 of the Naval Research Laboratories, published May 25, 1954 entitled "Manufacture of Superfine Organic Fibers" by Wente, Van. A. Boone, C. D., and Fluharty, E. L.]에 기재된 것과 유사한 장치 및 공정을 이용하여 제조하였다. 용융 압출물을 (기어 펌프를 통하여) 원형의 매끄러운 표면의 (약 50.8cm 의 총 작업 폭을 포함하는 단일 열(row)에서 중심에서 중심까지 약 1mm 의 간격으로 떨어진) 압출 오리피스들을 갖는 용융취입 다이로 공급하도록 구성된, 50mm 의 일축 압출기를 사용하였다. 개별적인 압출 오리피스는 약 0.6mm 의 직경 및 약 7:1의 길이 대 직경 비로 구성되었다. 용융 필라멘트가 본질적으로 용융취입 다이의 오리피스들에서 배출된 직후 (예를 들어, 다이 페이스의 1cm 내에서) 그 용융 필라멘트에 (수렴하는 방식으로) 고속 공기를 충돌시키기 위하여, 공기-공급 장치 (에어 나이프(air knife))가 다이 페이스(die face)에 제공된다. 스테이플 섬유를 포함한 부직 웹의 경우, 하우저 (미국특허 제4118531호)에 의해 개시된 것과 대체로 유사한 형태의 장치를 스테이플 섬유의 공기매개 스트림을 용융취입 블렌드된-중합체 섬유의 공기매개 스트림 내로 주입하는데 사용하였다. (스테이플 섬유의 존재 여부에 관계없이) 섬유를 수집기 상에서 수집하였다.

[0045] 스테이플 섬유를 갖는 작동 실시예

[0046] 대표 작동 실시예 1

[0047] 용융취입 블렌드된-중합체 섬유 및 스테이플 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 상기 기재된 장치 및 일반 방법을 이용하여, 하기 기재된 바에 따라 작동시켜 제조하였다. 장치는 스테이플 섬유를 용융취입 섬유의 공기매개 스트림 내로 주입하기 위한 장비를 포함하였다. 용융취입에 사용된 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)는 인도라마 (Indorama)로부터 상표명 라마펫(RAMAPET) L1 하에 수득된 고유 점도 0.58의 PET 수지였다. 용융취입에 사용된 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)는 사빅 (Sabic)으로부터 상표명 발록스 (VALOX) 195-1001 하에 수득하였다. 사용된 스테이플 섬유는 XDL (중국)로부터 상표명 942D 하에 수득된 PET 섬유 (6데니어(Denier), 길이 40mm)였다. PBT와 PET 수지를 약 50:50의 중량비로 압출기 내로 주입시켰다. 다이 온도는 약 320°C 로 유지하였다. 고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 약 400°C 였다. 충돌 공기는 약 220의 분 당 표준 입방 피트 (SCFM)의 속도로, 약 1.5mm 의 에어 나이프 간극으로 총 작업 폭 508mm 로 전달되었다 (모든 용융취입 필라멘트를 유사한 공기흐름에의 균일한 노출을 가능하게 하기 위하여, 에어 나이프의 폭은 이에 따라 용융취입 오리피스의 열의 폭을 넘어 오리피스들의 열의 양쪽 말단에서 연장되었다). 공기의 추정 선형 속도는 분 당 8175미터의 범위였다. 이에 따라 형성된 섬유는 약 24cm 의 DCD (다이에서 수집기까지의 거리)로 통기성 벨트 상에서 수집되었다. 공정 조건은, 임의의 소정의 시리즈 (예를 들어, 스테이플 섬유가 없는 시리즈, 또는 스테이플 섬유가 있는 시리즈) 내의 웹이 적어도 일반적으로 유사한 고형성/로프트가 되도록 조절되었다.

[0048] 용융취입 장치를, 제곱 미터 당 약 200g 의 범위 내의 기본 중량(basis weight)의 용융취입 웹을 제공하는 시간 길이 동안 작동시켰다. 그 후, 스테이플-섬유-주입 장치를 가동시켜 PET 스테이플 섬유 주입을 시작하였으며, 이는 적어도 준-정상 상태 조건이 취득된 후 제곱 미터 당 약 300g 의 범위 내 총 웹 기본 중량 (용융취입 섬유와 스테이플 섬유의 합)을 결과로서 생성한다. 이에 따른 (웹의 총 섬유질 재료의) 스테이플 섬유의 중량%는 약 33%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 1에 제공된다.

[0049] 작동 실시예 1a

[0050] 고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 350°C였고, 다이 온도는 305°C였고, 충돌 공기가 약 208SCFM의 속도로 전달된 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 웹을 작동 실시예 1과 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 40%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

작동 실시예 2

[0052] PBT와 PET 수지를 65:35의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 (고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 400°C였고, 약 220SCFM으로 전달되었고; 다이 온도는 310°C였음), 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 웹을 작동 실시예 1과 대체로 동일한 방식으로 제조하였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 34%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

작동 실시예 2a

[0054] 고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 350°C였고, 약 204SCFM으로 전달되었고; 다이 온도는 305°C였음을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 웹을 작동 실시예 2 (PBT:PET의 비 65:35)와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 42%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

작동 실시예 3

[0056] PBT와 PET 수지를 35:65의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 (고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 400°C였고, 약 221SCFM으로 전달되었고; 다이 온도는 335°C였음), 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 웹을 작동 실시예 1과 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 33%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

작동 실시예 3a

[0058] 고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 350°C였고, 약 206SCFM으로 전달되었고; 다이 온도는 315°C였음을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 웹을 작동 실시예 3 (PBT:PET의 비 35:65)과 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 42%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

스테이플 섬유를 갖는 비교예

비교예 1

[0061] 100중량% PBT 수지를 사용하여 (PET 수지 없음) 용융취입 섬유를 제조한 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 작동 실시예 1과 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 340°C였고, 약 200SCFM으로 전달되었고; 다이 온도는 약 300°C였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 38%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

비교예 2

[0063] 100중량% PET 수지를 사용하여 (PBT 수지 없음) 용융취입 섬유를 제조한 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유와 스테이플 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 작동 실시예 1과 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 350°C였고, 약 220SCFM으로 전달되었고; 다이 온도는 약 330 °C였다. 웹 내 스테이플 섬유의 중량%는 약 34%였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데 이터는 표 1에 제공된다.

[0064] 각종 샘플의 열 수축이 표 1에 보고된다.

[0065] [표 1]

샘플	용융취입 섬유 조성	취입 공기 설정점	% 스테이플 섬유	열 수축, %
작동 실시예 1	50:50 PBT:PET	400°C	33	약 5
작동 실시예 1a	50:50 PBT:PET	350°C	40	약 5
작동 실시예 2	65:35 PBT:PET	400°C	34	약 5
작동 실시예 2a	65:35 PBT:PET	350°C	42	약 5
작동 실시예 3	35:65 PBT:PET	400°C	33	약 5
작동 실시예 3a	35:65 PBT:PET	350°C	42	약 8
비교예 1	100 PBT	350°C	38	약 4
비교예 2	100 PET	350°C	34	약 18

[0066]

[0067] 스테이플 섬유가 없는 예[0068] 실시예 4

스테이플 섬유 없이 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을, (스테이플 섬유 주입을 위한 임의의 장치는 사용하지 않고) 상기 기재된 장치 및 일반 방법을 이용하여, 하기 기재된 바에 따라 작동시켜 제조하였다. 사용된 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)는 인도라마로부터 상표명 라마펫 L1 하에 수득된 고유 점도 0.58의 PET 수지였다. 사용된 폴리(부틸렌 테레프탈레이트) (PBT)는 티코나(Ticona)로부터 상표명 셀라넥스 (CELANEX) 하에 수득하였다. PBT와 PET 수지를 50:50의 중량비로 압출기 내로 주입하였다. 다이 온도는 약 320°C로 유지하였고; 고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 400°C였다. 충돌 공기는 약 220의 분 당 표준 입방 피트 (SCFM)의 속도로 전달되었고; 공기의 추정 선형 속도는 분 당 8200미터의 범위 내였다.

[0069] 실시예 4a

고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 340°C인 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 실시예 4와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 충돌 공기는 약 208의 분 당 표준 입방 피트 (SCFM)의 속도로 전달되었고; 공기의 추정 선형 속도는 분 당 7700미터의 범위 내였다.

[0070] 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0071] 실시예 5

PBT와 PET 수지를 65:35의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 (고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 400°C였고; 다이 온도는 310°C였음), 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 실시예 4와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0072] 실시예 5a

고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 340°C인 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 실시예 5와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0073] 비교예 3

PBT와 PET 수지를 35:65의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 (고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 400°C였고; 다이 온도는 335°C였음), 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 실시예 4와 일반적으로 유사한 방식으로 제조하였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0074] 비교예 3a

고속 충돌 공기의 공칭 설정점이 340°C였고, 다이 온도는 330°C였음을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 부직 섬유질 웹을 비교예 2와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0075] 비교예 4

[0082] PET 수지만을 (PBT 없음) 사용한 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 웹을 비교예 3a 와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 340°C였고, 다이 온도는 340°C였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0083] 비교예 5

PBT 수지만을 (PET 없음) 사용한 것을 제외하고는, 용융취입 블렌드된-중합체 섬유를 포함하는 웹을 비교예 3a 와 대체로 유사한 방식으로 제조하였다. 고속 충돌 공기의 공칭 설정점은 340°C였고, 다이 온도는 300°C였다. 결과로서 생성된 웹의 열 수축률 데이터는 표 2에 제공된다.

[0085] 각종 샘플의 열 수축이 표 2에 보고된다.

[0086] [표 2]

샘플	용융취입 섬유 조성	취입 공기 설정점	열 수축, %
실시예 4	50:50 PBT:PET	400°C	약 4
실시예 4a	50:50 PBT:PET	350°C	약 6
실시예 5	65:35 PBT:PET	400°C	약 4
실시예 5a	65:35 PBT:PET	350°C	약 6
비교예 3	35:65 PBT:PET	400°C	약 24
비교예 3a	35:65 PBT:PET	350°C	약 29
비교예 4	100 PET	340°C	약 38
비교예 5	100 PBT	350°C	약 7

[0087]

[0088] 전술한 실시예들은 이용가능한 기록에 따라 제공되었으며, 단지 명확한 이해를 위해 제공되었고; 그로부터 불필요한 제한으로 이해되어서는 안 된다. 실시예들에 기술된 시험과 시험 결과는 예측적이기보다는 예시적인 것으로 의도되고, 시험 절차의 변화가 상이한 결과를 산출할 것으로 예상될 수 있다. 실시예들의 모든 정량적 값들은 사용된 절차에 수반된 일반적으로 알려진 허용오차의 측면에서 근사치로 이해된다.

[0089]

본 명세서에 개시된 예시적인 특정 요소, 구조, 특징, 상세 사항, 구성 등이 다수의 실시 형태에서 변형 및/또는 조합될 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 이러한 모든 변형 및 조합은 단지 예시적인 실례로서의 역할을 하도록 선택된 대표적인 설계가 아닌 고안된 발명의 범위 내에 있는 것으로 본 발명자에 의해 고려된다. 따라서, 본 발명의 범주는 본 명세서에 기재된 예시적인 특정 구성으로 한정되는 것이 아니라, 오히려 적어도 청구범위의 표현에 의해 기술되는 구성 및 이를 구성의 등가물로 확장된다. 본 명세서에서 대안으로 분명하게 언급된 임의의 요소는 원하는 대로 임의의 조합을 통해 청구항에 명시적으로 포함되거나 청구항에서 배제될 수 있다. 본 명세서에서 개방형(open-ended) 언어로 (예를 들어, 포함한다(comprise) 및 이의 파생어) 언급된 임의의 요소 또는 요소의 조합은 폐쇄형(closed-ended) 언어 (예를 들어, 이루어지다(consist) 및 이의 파생어) 및 부분적으로 폐쇄형 언어 (예를 들어, 본질적으로 이루어지다 및 이의 파생어)로 추가적으로 언급되는 것으로 간주된다. 다양한 이론 및 가능한 메커니즘이 본 명세서에서 논의되었을 수 있지만, 어떠한 경우에도 그러한 논의는 청구가능한 본 발명의 요지를 제한하지 않는다. 서면으로 된 본 명세서와 본 명세서에 참고로 포함되는 임의의 문헌의 개시 내용 간에 임의의 상충 또는 모순이 있는 경우에는, 서면으로 된 본 명세서가 우선할 것이다

도면

도면1

