(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
D01F 8/04
D01F 8/04

(45) 공고일자 2004년02월11일
(11) 등록번호 10-0402915
(24) 등록일자 2003년10월10일

(21) 출원번호 10-1997-0708321
(22) 출원일자 1997년11월21일
번역문 제출일자 1997년11월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US1996/005080
(86) 국제출원출원일자 1996년04월12일

(65) 공개번호 10-1999-0021847
(43) 공개일자 1999년03월25일
(87) 국제공개번호 WO 1996/37644
(87) 국제공개일자 1996년11월28일

(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드, 오스트레일리아, 브라질, 캐나다, 중국, 일본, 대한민국, 멕시코,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼,

(30) 우선권주장 08/450310 1995년05월25일 미국(US)

(73) 특허권자 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캄파니
미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3엠 센터

(72) 발명자 필립 지. 마틴
미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피.오.박스 33427

개리 엘. 올슨
미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피.오.박스 33427

데니스 지. 웰리건
미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 피.오.박스 33427

(74) 대리인 나영환
이상섭

심사관 : 오상균

(54) 내구적용융결합성,열가소성및인성을가진마크로데니어의비인장된다성분필라멘트

요약

본 발명은 외장-중심부 및 병렬 필라멘트와 같은 인성 및 내구적 용융-결합성을 지닌 마크로데니어의 비인장된 열가소성 다성분 필라멘트에 관한 것으로서, 이것은 제 1 플라스틱 성분, 및 필라멘트의 물질-공기 경계의 전부 또는 적어도 일부를 한정하는 제 2 저융점의 성분을 포함한다. 상기 필라멘트는, 열가소성 물질을 용융-압출시켜 고온 필라멘트를 형성하고, 냉각시킨 후, 고온 필라멘트를 고형화시키고, 고형화된 필라멘트를 장력을 가하지 않고 회수함으로써 제조할 수 있다. 필라멘트 집합체는 바닥 매트 및 연마 제품 형태로 제조할 수 있다.

대표도

도 3

명세서

기술분야

본 발명은 용융 압출된, 용융 결합성의 열가소성 필라멘트 또는 섬유, 구체적으로는 다성분 섬유, 예를 들면 외장-코어 유형의 이성분 섬유, 이의 열가소성 중합체 전구물질, 및 그러한 필라멘트 또는 섬유로 구성된 제품, 예를 들면 출입구 바닥의 매트 또는 연마 패드 형태에 유용한 개방된 부직 웨브에 관한 것이다. 또다른 면에서, 본 발명은 상기 필라멘트 또는 섬유 및 이의 제품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 또다른 면에서, 본 발명은 폴리(염화비닐)의 열가소성 대체물에 관한 것이다.

합성 유기 중합체를 주성분으로 하는 섬유는 직물 산업에서 혁명을 일으켰다. 섬유를 제조하는 한 방법은 용융 정방법(spinning)으로서, 이 방법은 합성 중합체를 그 융점 이상으로 가열하고, 용융된 중합체를 방사구금(다수개의 작은 오리피스를 갖춘 다이)에 통과시킨 후, 각 오리피스로부터 배출되는 용융된 중합체 배출물을 냉각 영역으로 인도하여, 중합체를 고형화시키는 방법이다. 대부분의 경우, 용융 정방을 통해 제조한 필라멘트는 1회 이상의 연속적 인장 작업을 거치고 나서야 적당한 직물 섬유가 된다. 인장 작업은, 섬유 필라멘트를 고온 또는 냉각 신장 및 연신시킴으로써 비가역적인 신장을 이루어 보다 미세한 섬유 구조를 형성시키는 작업이다. 통상적인 직물 섬유는, 선 밀도가 3 내지 15 데니어이다. 3 내지 6 데이너의 섬유는 통상적으로 부직물 및 의류에 이용되는 직물 및 편직물에 사용된다. 보다 거친 섬유는 통상적으로 카페트, 가구 장식물, 및 특정의 산업용 직물에 사용된다. 섬유 기술분야에서 최근 개발된 섬유는 선 밀도가 <0.11 텍스(1 데니어)인 미세 섬유군이다. 2종의 다른 중합체가 병렬 배열 또는 외피/중심 배열로 동시에 압출된 이성분 섬유도 또한 중요한 섬유군이다. 문헌 [Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 4판, 존 윌리 앤드 선즈, N.Y., 10권, 1993, 'Fibers,' pp.541,542,552]을 참고한다.

이성분 섬유종은 이성분 결합제 섬유로서, 디, 모르간에 의한 문헌 [INDA Journal of Nonwoven Rssearch, 4(4)권, 1992년 가을, 22-26 페이지]을 참고한다. 이 문헌에서는, 이제까지 제조된 대부분의 이성분 섬유는 부피감을 주기 위해 니트 웨어에 사용되었던 병렬 아크릴이었던 것으로 언급하고 있다. 이 문헌의 표 1에는, 약 1 내지 20 이하의 비교적 낮은 데니어를 가진 각종 이성분 섬유의 제조업체를 나열하고 있다.

미국 특허 제4,839,439호(맥어보이 외 다수) 및 제5,030,496호(맥거런)에는, 용융 결합성 외장/중심의 이성분 폴리에스테르 스테이플 섬유(데니어가 6 이상, 예를 들어 15)를 합성의 유기 스테이플 섬유와 배합하고 상기 배합물로부터 부직웨브를 성형하는 단계, 상기 웨브를 가열하여 용융 결합성 스테이플 섬유를 먼저 결합시키거나, 또는 웨브를 사전에 결합시키는 단계, 웨브를 결합제 수지로 코팅하는 단계, 및 코팅된 웨브를 건조시킨 후 가열하는 단계를 통해 제조한 부직 제품이 기 재되어 있다.

미국 특허 제5,082,720호(헤이스)에는, 용융 결합성 이성분 섬유의 부직 웨브와 관련된 종래 기술이 거론되어 있다. 상기 '720호 특허의 발명은, 2개 이상의 개별 중합체 성분을, 예를 들어 외장-중심 또는 병렬 배열로 함께 정방시킨 후, 필라멘트가 형성되는 즉시 필라멘트를 냉각시키고, 이어서 상기 필라멘트를 인장시킴으로써 제조된 1 내지 200 데니어의 인장 또는 연신된 용융 결합성의 이성분 필라멘트 또는 섬유에 관한 것이다. 제1 성분은 적어도 부분 결정질 중합체인 것이 바람직하고, 폴리에스테르, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트; 폴리페닐렌설파이드; 폴리아미드, 예를 들어 나일론; 폴리이미드;폴리에테르이미드; 및 폴리올레핀, 예를 들어 폴리프로필렌일 수 있다. 제2 성분은, 적어도 부분 결정질인 특정량의 하나 이상의 중합체와 하나 이상의 비결정형 중합체의 배합물을 포함하고, 상기 배합물은 융점이 130℃ 이상으로서, 제1 성분의 융점보다 30℃ 이상 낮다. 제2 성분으로 사용하기에 적합한 물질로는 폴리에스테르, 폴리올레핀 및 폴리아미드가 있다. 제1 성분은 중심부일 수 있고, 제2 성분은 이성분 섬유의 외장일 수 있다.

개방형 또는 다공형의 3차원적 부직 섬유 매트를 제조하는 데에는 합성 열가소성 중합체인 폴리(염화비닐)('PVC', 또는 간단히 '비닐')의 필라멘트가 사용된다. 매트는, 예를 들어 사무실 건물, 공장, 및 주택의 출입구 또는 휴게실 및 현관의 임의의 각종 바닥 또는 보도면, 수영 풀 주변, 및 기계 작동자의 위치를 덮어줌으로써 신발 바닥으로부터 먼지 및 물을 제거하여 이를 포획하고, 바닥 및 카페트를 보호하고, 바닥 유지비를 감소시키며, 안전성 및 편안감을 제공하는 데 사용된 다. 통상적으로, 매트는 상호 연결된, 대개는 고리형, 물결형, 또는 코일형의 거친 또는 큰 직경의 섬유(또는 필라멘트)로 구성된 개방형 또는 다공형 웨브이며; 그러한 섬유는 통상적으로 가소화된 PVC로부터, 응집 및 결합된(대개는 결합제 코팅 또는 접착제의 도포에 의해 결합된) 단일 성분 섬유 형태로 용융 압출된다. 시판되는 매트 제품의 예는 서로 결합된 비닐 필라멘트의 상호 연결 루프로 제조된 Nomad ™ 매트로서, 이들은 백킹 상에 지지 및 접착될 수도 있다 - 3엠사(미국, 미네소타, 세인트폴 소재)의 제품 잡지 70-0704-2684-4 및 70-0704-2694-8를 참고한다.

PVC를 비롯한 각종 열가소성 물질로 제조된 매트를 기재하고 있는 비교적 조기의 특허는 미국 특허 제3,837,988호(헤넨 외 다수), 제3,686,049호(매너 외 다수), 제4,351,683호(구실렉) 및 제4,634,485호(웰리건 외 다수)이다. 이들 특허에 기재된 방법의 통상적인 특징은 간단히 말하면, 열가소성 중합체의 연속 필라멘트를 수급냉조 내로 하향 압출시킴으로써 상호 연결된, 또는 상호 조합된, 그리고 스펏 결합된 필라멘트로 구성된 웨브를 제조하는 단계를 포함한다는 것이다. 이어서, 웨브를 결합제 또는 수지로 처리하여 결합도, 강도 또는 집적도를 향상시킬 수 있다. 통상적으로, 웨브 성형 단계 이후에 도포 및 경화된 결합제 또는 수지가 부재하는 상태에서는, 웨브의 필라멘트가 스펏 결합 자체보다도 훨씬 큰 인장 강도를 가진다. 즉, 스핏 용점 이후이되 후속의 결합 처리 이전에 웨브에 가해진 인장력의 결과로서, 웨브의 섬유는, 섬유가 파손되는 것보다 빈번히 필라멘트간 결합 부위가 분리된다.

최근에는 폴리(염화비닐)이 그 연소 생성물 중에 독성 또는 유해성의 염화수소 연기가 함유되어 있다는 이유로 환경적으로 바람직하지 않은 것으로 공지되어 있다. 스웨덴에서는 기존의 PVC 사용이 2000년까지는 사라져야 하는 것으로 보고되었다 -- [European Chemical News, 1994.7.4, p. 23] 참고. 한 스웨덴 기업에서는, PVC계 탄성 바닥의 제조를 중단하고 PVC가 함유되지 않은 신종 바닥을 개발할 계획인 것으로 보고하고 있다 -- 문헌 [Plastic Week, 1993.8.9] 참고. 따라서, PVC의 대체물에 대한 관심이 기울여지고 있다.

이성분 섬유 및 다성분 섬유는 문헌 [Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3판, 부록편, 1984, pp 372-392], 및 문헌[Encyclopedia of Polymer Science and Technology, 죤 윌리 앤드 선즈, N.Y., 6권, 1986, pp. 830, 831]을 참고한다. 특정의 다성분 또는 이성분 섬유를 기재한 특허로는 미국 특허 제3,589,956호(크란즈 외 다수), 제3,707,341호(폰티옌 외 다수), 제4,189,338호(에지마 외 다수), 제4,211,819호(크니문), 제4,234,655호(크니문 외 다수), 제4,269,888호(에지마 외 다수), 제4,406,850호(힐스), 제4,469,540호(주루카와 외 다수), 제4,500,384호(토미오카 외 다수), 제4,552,603호(하리스 외 다수), 제5,082,620호(헤이스), 제5,336,552호(스트락 외 다수)가 있다. 다성분 섬유의 제조방법 및 이들 섬유의 압출 방법에 대해서도 상기 문헌 [Kirk-Othmer, 3판]에 기재되어 있다. 외장-중심형의 이성분 섬유를 압출시키기 위한 방사구금 조립체를 기재하고 있는 일부 특허는 미국 특허 제4,052,146호(스턴베르크), 제4,251,200호(파킨스), 제4,406,850호(힐스), 및 PCT 국제 공개 번호 WO 89/02938(힐스 Res. amp; Devel사)이다.

일부 다른 특허, 즉 미국 특허 제3,687,759호(워너 외 다수) 및 제3,691,004호(워너 외 다수)에는 PVC 매트에 대해서는 기재하고 있지 않으나, 거의 무정형의 중합체, 예를 들면 폴리카프롤락탐으로 구성된 필라멘트 매트에 대해서는 기재하고 있는데, 상기 매트는 필라멘트가 조내에서 고형화됨에 따라 이들의 접촉 지점에서 불규칙적으로 결합된 중첩된 루프 형태로 필라멘트가 배열되도록 액체 급냉조내로 용융 정방시킴으로써 제조한다. 이들 특허에는, 필라멘트상에 장력을 거의 가하지 않고서 필라멘트를 방적하고, 루프화하고, 결합시키는 것이 바람직하거나, 또는 필라멘트가 냉각 조를 통해 배출시킬때 필라멘트를 인장시킬 수 있는 장력을 거의 배제시킴으로써 처음 중합체의 무정형성을 대체적으로 유지시키는 것이 바람직하다고 진술하고 있다. 액체 급냉조로 정방 처리하지 않고 제조된 것으로서, 임의의 결합제를 사용하지 않고서 불규칙 교차점에서 자체 결합 또는 융합시킨 용융-방적 필라멘트를 주성분을 하는 매트 제품은 미국 특허 제4,242,590호(라센 외 다수)에 기재되어 있다.

야마나카 외 다수의 일련의 특허, 즉 미국 특허 제4,859,516호, 제4,913,757호, 및 제4,95,265호에는, 열가소성의 합성 수지를 물(여기에 계면활성제를 첨가할 수 있다)중에 배치된 가이드 롤러에 의해 조절되는 속도로 냉각 수조의 표면을 향해 수직적으로 압출시킴으로써 제조된 필라멘트 루프 응집체로 구성된 각종 매트가 기재되어 있으며, 상기 결합 또는 융합된 응집체의 응집 밀도는 특정의 방식으로 조절한다.

본 발명에서는 한 특징으로서, 비인장된 내구적 용융 결합성의 열가소성 마크로데니어를 갖춘 인성의 다성분 필라멘트를 제공하며, 상기 다성분 필라멘트는,

(a) 합성 유기 플라스틱 중합체, 바람직하게는 반결정형일 수 있는 열가소성 물질, 예를 들어 나일론 6을 포함하는 제1 플라스틱, 및

(b) 합성의 유기 열가소성 중합체, 예를 들어 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 또는 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체와 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체의 혼합물을 포함하고, 성분(a)이 용융되는 온도보다 낮은 온도, 예를 들어 15℃ 이상 낮은 온도, 바람직하게는 30℃ 낮은 온도로 가열할 경우 용융되며 통상적으로 비결정형 또는 반결정형인 제2 플라스틱을 주성분으로 하며,

상기 성분 (a) 및 (b)는 필라멘트의 길이를 따라 신장되고 인접하며, 길이면에서 공동 연장되고, 일체적이고 비분리(예, 끓는 물 중에서)되는 것이 바람직하며, 상기 성분(b)는 필라멘트의 물질-공기 경계 또는 주변 또는 외부면의 전체 또는 적어도 일부(예, 5 90%, 바람직하게는 20 85%)를 한정한다. 상기 성분(a) 및 (b)의 플라스틱은 각각 단일 플라스틱 물질 또는 다수개의 플라스틱 물질의 배합물일 수 있으며, 그러한 플라스틱 물질을 주성분으로 할 수 있다. 상기 성분은 필라멘트에 일정 특성을 부여하거나 또는 특성을 개선시키기 위한 보조제 또는 첨가제, 예를 들면 안정화제, 가공 보조제, 충전제, 착색 안료, 가교결합제, 발포제 및 지연제를 더 포함할 수 있다. 필라멘트는 다수개, 예를 들어 2 내지 5개의 성분(a) 및 또는 성분(b)를 포함할 수 있으며, 바람직한 다성분 필라멘트는 이성분 필라멘트, 예를 들어 외장-중심부 필라멘트 또는 병렬 필라멘트이다.

본 발명의 또다른 특징은, 상기 다성분 필라멘트의 제조방법을 제공하는 것이다. 그러한 방법은, 성분(a) 및 (b)의 전구물질인 열가소성 중합체(이들중 일부는 신규 중합체 배합물임)의 용융된 스트림을 하나 또는 다수개, 예를 들어 1 내지 2500, 바람직하게는 500 내지 1800개의 압출기 다이의 구멍 또는 오리피스를 통해 바람직하게는 동일한 속도로 동시에(또는 결합시켜) 단일 또는 다수개의 분리된 고온 점착성의 용융된 다성분 필라멘트 형태로 용융 압출시키는 단계, 이들을 예를 들어 수 냉각조 내에서 냉각시키는 단계, 및 생성된 비점착성의 고형화된 필라멘트를, 예를 들어 그러한 필라멘트의 토우 또는 웨브 형태로 회수하는 단계를 연속으로 포함한다.

본 발명의 또다른 특징에서는, 상기 다수개의 고형화된 필라멘트의 집합체를, 예를 들어 코일 형태의 개방된 부직 필라멘트 웨브 형태로 상기 성분 (b)의 융점 또는 그 이상까지 가열함으로써 용융된 성분(b)과 접촉하는 필라멘트 면에서 내구적으로 용융 결합시켜 상기 필라멘트를 서로 자체 결합시키고, 이로써 충분히 결합된 필라멘트 집합체, 예를 들어 내구적으로 용융 결합된 비인장된 인성의 마크로데니어 다성분 필라멘트로 구성된 개방된 부직 웨브를 제공한다. 그러한 결합은, 코팅을 필요로 하거나 또는 사용하지 않고, 또는 결합제 수지, 용매 또는 다른 접착제를 필라멘트에 도포하지 않고, 또는 필라멘트를 소위 결합제 섬유와 혼합하지 않고 수행할 수도 있으나, 상기 나열된 물질들을 사용하면 필라멘트의 자체 결합을 보강시킬 수 있다.

용융 압출하고 고형화된 형태로 냉각 처리한 후의 본 발명의 필라멘트는 이 어서 또는 부가로 인장, 즉 신장 또는 연신시키지 않는다. 대조적으로, 이성분 직물 섬유를 비롯한 직물 섬유는 대개 이들의 강도를 향상시키기 위해, 예를 들

어 그 원래 길이의 2 내지 6배, 또는 심지어는 10배까지 인장시킨다.
본원에 사용된 용어인 본 발명의 필라멘트는, 폭이 좁거나, 단면 또는 길이에 대한 직경의 비율이 적은 신장된 제품을 칭하는 것이다. 통상적으로, 필라멘트는 폭, 직경, 또는 단면 치수가 0.2 mm 이상, 바람직하게는 0.4 mm 이상으로서, 상기 치수는 통상적으로 0.5 내지 25 mm, 바람직하게는 0.6 내지 15 mm일 것이며, 그러한 치수(및 단면 형태)는 필라멘트의 길이를 따라 거의 균일하며, 예를 들면 균일하게 둥근 형태를 갖는다. 필라멘트의 표면은 통상적으로 평탄하며 연속적이다. 필라멘트는, 이성분 직물-크기 또는 직물-데니어 필라멘트 또는 '미세' 섬유(이것은 통상적으로 섬유당 1 내지 20 데니어(dpf)로 간주됨)에 비해 단면이 크기 때문에, 본 발명의 필라멘트는 비교적 거칠고 마크로데니어를 가지는 것(특히 직물 섬유에 비해)을 특징으로 할 수 있다(또한 심지어 마크로필라멘트를 특징으로 할 수도 있다). 통상적으로, 본 발명의 필라멘트는 선 밀도가 200 dpf 이상, 10,000 dpf 또는 그 이상, 예를 들면 500,000 dpf 이하이나, 본 발명의 필라멘트는 선 밀도가 500 내지 20,000 dpf 인 것이 바람직하다.
본 발명의 다성분 필라멘트는 섬유, 리본, 테이프, 스트립, 밴드, 및 다른 좁고 긴 형태를 가질 수 있다. 개방된 부직 웨브와 같은 필라멘트 집합체는, 동일하거나 또는 다른 조성, 기하학적 형태, 크기 및/또는 데니어를 가진 다수개의 필라멘트로 제조될 수 있다. 그러한 필라멘트의 구체적 형태는 병렬의 이성분 필라멘 트, 또는 바람직하게는 외장-중심(또는 외장/중심)의 이성분 필라멘트이며, 이들 각각은 상기 성분(a) 및 (b), 상기 성분들 사이의 하나 이상(예, 1 내지 9개)의 계면, 성분(b)의 외면에 의해 적어도 부분적으로 한정된 필라멘트의 물질-공기 경계를 포함한다. 통상적인 외장-중심 필라멘트에서, 외장인 성분(b)는 중심 형태의 1 이상의 성분(a)에 매트릭스(연속적 외면인, 필라멘트의 물질-공기 경계를 갖춘 매트릭스)를 제공한다. 필라멘트는 고형, 중공형 또는 다공성이며, 직선형 또는 나선형, 스피랄, 루프형, 코일형, 굴곡형, 파동형 또는 회선형일 수 있다. 이들은 단면이 원형일 수 있거나, 또는 단면이 비원형 또는 기타 형태, 예를 들어 엽형, 타원형, 장방형, 및 삼각형일 수 있다. 이들은 길이가 부정(不定)인 연속형일 수 있거나, 또는 이들을 상기 형태로 절단함에 따라, 한정된 길이를 가진 짧은 형태, 불연속 형태, 또는 스테이플 형태로 제조할 수 있다. 성분(a) 및 (b)는 고형 또는 비기포형일 수 있거나, 또는 한성분 또는 두성분 모두가 기포형이거나 또는 개방 및/또는 폐쇄된 기포를 가지도록 발포될 수 있다. 성분(a) 및 (b)는 모두 동일한 형태를 가지거나, 또는 이들 중 하나가 한 형태를 가질 수 있으며 나머지 성분은 다른 형태를 가질 수 있다.
본 발명의 다성분 필라멘트를 특징화하는 용어인 내구적 용융 결합성이란, 이들의 성분(b)의 융점 또는 그 이상으로 필라멘트를 충분히 가열함으로써 이들 성분(a)는 용융시키지 않으면서 성분(b)만을 용융시킨 후, 상기 필라멘트를 냉각시켜 성분(b)를 고형화시킴으로써 필라멘트가 이들의 각 인접 물질-공기 경계에서 성분(b)의 결합에 의해 서로 결합되도록 하여, 그러한 필라멘트의 집합체, 예를 들 어 개방된 부직 웨브가 이들의 접촉 또는 교차점에서 서로 결합되어 필라멘트간 결합 구조를 형성할 수 있음을 의미한다. 그러한 필라멘트의 용융 결합은, 외부 결합제, 또는 용매 또는 필라멘트에 도포된 접착제 코팅 또는 소위 결합제 섬유와의 혼합을 필요로 하지 않으면서 이루어지는 자체 결합이다. 따라서 이러한 자체 결합은, 결합을 위한 그러한 제제, 용매, 코팅 또는 결합제 섬유를 사용하거나 또는 필요로 하는 공지된 필라멘트 또는 섬유와 비교했을때 본 발명의 필라멘트의 환경적 또는 비용적 잇점을 제공한다. 이러한 자체 결합은 또한 스펏 결합 또는 점착 결합, 스폿 용접, 또는 형성된 결합의 강도에 의한 제거적 용접과 구별될 수 있다. 본 발명의 필라멘트에 의해 이루어진 용융 결합은, 필라멘트간 용융 결합 강도가 통상적으로 적어도 필라멘트의 자체 강도 이상이고, 통상적으로 용융 결합 강도가 파손 응력을 가하기전 필라멘트의 단면적을 기초로 하여 1.4 MPa를 초과하며, 바람직하게는 4.8 MPa(약 700 psi)이상일 정도로 충분한 강도 또는 내파쇄성을 가지는 내구적 결합이다. 코일형 필라멘트의 개방된 부직 웨브와 같은 점착 결합된 구조에서, 점착 결합된 필라멘트는, 파손 응력을 가하기전 필라멘트의 단면적을 기초로 하여, 예를 들어 0.02 MPa(약 3 psi) 미만의 잡아당기는 응력을 가함으로써 필라멘트 자체를 변형 또는 파손시키지 않고 구조로부터 비교적 용이하게 분리시킬 수 있다. 본 발명의 용융 결합된 필라멘트 자체가 이들의 용융 결합보다 파손되기 쉽다는 사실은, 필라멘트가 내구적 용융 결합 특성(및 개방된 부직 웨브와 같은 필라멘트의 용융 결합된 집합체의 내구적 용융 결합 특성)을 가짐을 입증해준다. 또한, 필라멘트의 다성분 특성에 의하면, 형성 후 용융 결합 단계에서 그러한 필라멘트의 웨브 형태를 지지시키는데 성분(a)가 구조적 역할을 함으로써 의외적인 잇점을 제공한다.
본 발명의 필라멘트는 자체 결합성 또는 용융 결합성이기 때문에, 본 발명의 용융 결합된 필라멘트로 형성된 웨브는 결합제, 또는 접착 코팅 또는 용매를 가할 필요 없이도 내구성을 지니며, 웨브가 일단 용융 결합되면 제품의 제조시 사용할 수 있다. 이에 반해, 소위 결합제 섬유로 전체 또는 부분이 제조된 부직 웨브는 통상적으로 직물-크기 섬유로서, 예를 들면 3 내지 15 dpf이고, 특히 내구성 및 인성이 필요한 경우 롤 또는 스프레이 코팅된 결합제 수지에 의해 열결합 웨브 상에 종종 부가로 결합되고, 강화되거나, 또는 보강된다.
본 발명의 다성분 필라멘트는, 다수개의 필라멘트를 포함하는 필라멘트 제품 또는 구조물 또는 3차원 집합체로 제조될 수 있으며, 이들은 연속 형태 또는 스테이플 형태일 수 있다. 예를 들어, 상기 집합체는 통상적으로 직선형 또는 나선형, 루프형, 코일형, 굴곡형, 파동형 또는 다른 회선형 필라멘트일 수 있는 꼬인 부직 또는 편조 필라멘트로 구성된 개방된 침투성 또는 다공성의 로프티 웨브 또는 베트 형태일 수 있다. 필라멘트의 인접한 물질-공기 경계는 이들의 교차 또는 접촉 지점에서 용융 결합되어 수 침투성의 로프티 또는 저 벌크 밀도, 단일, 집적의 밀착성 또는 치수적 안정성을 가진 3차원 필라멘트 구조물, 예를 들어 구조물의 필라멘트간 간격 또는 극간 간격이 채워진 개방된 부직 웨브, 최소 또는 임의의 용융된 열가소성 물질을 형성할 수 있다. 웨브는, 예를 들어 바닥 덮개 또는 빌딩 출입구용 매트 및 다른 보도 표면으로서 유용한 길이 및 폭을 가진 소정의 크기 및 형태로 절단될 수 있다. 필요에 따라, 웨브는 먼저, 매트로 절단하기 전에 열가소성 시트와 같은 적당한 배킹 상에 한면을 용융 결합시킬 수 있다. 그러한 집합체 또는 구조물을 매트로서 사용할 경우에는, 로프티의 개방된 저 벌크 밀도를 가진 유연한 매트 또는 패드 형태로 탄성 쿠션 효과를 제공함으로써 오염물, 액체 또는 통행에 의한 마모에 의해 손상되는 것을 방지해주고, 그 위를 걷거나 또는 서있는 사람에게 안전감 및 편안감을 제공하며, 그러한 기재의 심미적 외관을 개선시켜준다. 그러한 매트는, 사람들이 오

랜기간동안 편안하면서도 안전하게 서있거나 또는 걸을 수 있으며, 내구성의 손실도 없다. 상기 매트는 광원에 이들을 보유할 경우, 빛이 투과할 수 있으면서 상기 매트위의 오염물 또는 수분이 쉽게 떨어지거나 또는 통과할 수 있을 정도로 낮은 벌크 밀도 또는 높은 공극 부피를 갖는 것이 바람직하다. 통상적으로 그러한 매트는, PVC 매트가 사용되었거나 사용될 수 있는 경우, PVC 매트의 대체물로서, 그리고 구체적으로 본 명세서에서 참고로 인용한 상기 3M사의 잡지에 기재된 용도에 사용될 수 있다. 본 발명의 필라멘트 집합체 또는 웨브도 또한 스페이서 또는 쿠션 웨브, 필터 웨브, 세정 패드의 기재, 제방, 방벽 및 경사지 등이 부식되는 것을 방지하기 위해 이들 위에 토양을 보유시키기 위한 부식 제어 또는 토목공사용 매트로서 연마 입자 등의 기재 또는 지지체로서, 그리고 플라스틱 기재의 보강재로서 사용할 수 있다.

본 발명의 다성분 필라멘트는 부정 길이, 즉 연속 형태로 제조될 수 있으며, 원한다면 용융 전구물질 또는 공급 원료의 공급이 지속되는 한 길게 제조할 수 있으며, 그 길이는 제조 시설에 의해서만 제한된다. 이들 연속 필라멘트로 제조된 웨 브는, 예를 들어 이들이 개방된 부직 웨브 또는 매트 형태의 루프형 또는 코일형 결합 필라멘트로서 상호 연결된 후, 소정의 크기로 쉽게 절단될 수 있다. 대안적으로, 이들 연속 필라멘트는 스테이플 길이 섬유, 예를 들어 길이 2.5 내지 10cm로 절단될 수 있으며, 그러한 짧은 길이는, 예를 들어 그 내용(단, 접착 코팅의 필요 조건은 제외)이 본문에 참고 인용된 미국 특허 제5,030,496호 및 미국 특허 제2,958,593호(후버 외 다수)에 그 제법이 기재된 용도 등의 연마 세정 및 연마용 패드의 기재로서 결합 집합체에 사용될 수 있다.

본 발명의 필라멘트는, 예를 들어 외장-중심부의 이성분 섬유로서 고온의 점착성, 변형성, 점질 중합체 용융물로 구성된 자유 낙하성의 밀접한 통상적으로 병렬의 개별 연속적 다성분 필라멘트 다발 또는 군으로서 용융 압출되며, 고온 필라멘트는 이어서 비점착 또는 비접착성 고형 상태로 급냉된다. 고온의 필라멘트는, 냉각수단 또는 매질(예, 액체 급냉조(예, 수조))과의 접촉을 통해 냉각되어 비점착성의, 주로 고형의 개별 연속 필라멘트 토우를 형성할 수 있다. 토우는 이어서 조를 통해 이동하여 배출된다. 이 토우는 이어서 필요에 따라 추가로 냉각시킬 수도 있다. 토우는, 예를 들어 미국 특허 제5,025,591호(헤이어 외 다수)에 그 제법이 기재된 것과 같이 연마용 폿 및 팬 등으로 사용되는 부직패드를 제조하는데 사용될 수 있거나, 또는 토우는, 그 내용(접착제 코팅의 필요 조건은 제외)이 본문에 참고 인용된 미국 특허 제2,958,593호(후버 외 다수)에 제법이 기재된 것과 같은 연마 패드를 제조하는 데 사용될 수 있는 스테이플 길이로 절단될 수 있다. 토우가 급냉조로부터 배출되는 속도, 즉 배출 속도가 급냉조내로 유입되는 고온 필라멘트의 속 도와 동일하거나 또는 이보다 큰 경우에는, 토우가 주로 직선형, 비코일형, 비회선형의 분리된 필라멘트를 포함하게 된다.

나선형, 코일형 또는 회선형의 분리된, 연속적 다성분 필라멘트로 구성된 토우(그러한 필라멘트는 도 4에 도시됨)는, 토우가 급냉조내로 유입되는 필라멘트의 속도보다 낮은 배출속도로 급냉조를 통과하여 운송되어 낙하하는 용응된 변형성 필라멘트가 급냉조의 표면에 인접한 거의 나선형으로 선회하는 경우, 상기 형태로 형성될 수 있다. 자유 낙하하는 용융된 필라멘트는 개별 필라멘트들이 인접 필라멘트의 감김 동작을 방해하지 않도록 충분히 이격되는 것이 바람직하다. 급냉조내의 계면활성제(예, 미국 특허 제3,837,988호)를 사용하는 것은 코일 형성을 돕는데 바람직할 수도 있다.

코일형의 다성분 필라멘트로 구성된 웨브는, 용융 압출된 자유 낙하 필라멘트 다발을 (i) 물결 모양으로 변형, 감김, 권선 또는 진동시키고, (ii) 소정의 배열 또는 불규칙 패턴으로 소정의 웨브 중량까지 상호 연결 또는 응집시키고, (iii) 서로 접촉시 점착 결합 또는 스펏 결합시킨 후 즉시, (iv) 비점착성의 고형 상태로 냉각시킴으로써 제조할 수 있다. 다발 내의 자유 낙하하는 용융된 필라멘트는, 감기고 중첩된 필라멘트가 서로 뒤섞일 수 있을 정도로 충분히 이격되어 있다. 웨브의 배출속도는 급냉조 내로 유입되는 필라멘트의 속도에 비해 충분히 낮게 하여, 미국 특허 제4,227,350호에 기재된 바와 같이 낙하하는 코일형 필라멘트가 급냉조의 표면에 근접하여 응집되거나, 또는 대안적으로 급냉조의 표면에 근접한 하나 이상의 접촉면상에서 응집할 수 있도록 한다. 접촉면(들)은, 예를 들어 미국 특허 제4,351,683호에 기재된 회전하는 원통형 드럼의 표면과 같이 움직일 수 있으며, 이로써 새로이 형성되는 웨브를 수거하여 이것을 급냉조 내 및/또는 이를 통해 운송시킬 수 있다. 기재는, 대안적으로 정지상태, 예를 들면 미국 특허 제3,691,004호에 기재된 플레이트일 수 있다.(상기 미국 특허 제4,227,350호, 제4,351,683호 및 제3,691,004호는 본문에 참고 인용한다.) 이렇게 가볍게 통합 제조된 웨브는 필라멘트로 구성된 중첩 또는 연루된 루프 또는 코일을 포함하며, 상기 웨브를 운송 또는 조작할 수 있을 정도의 충분한 구조적 강도를 갖는다. 웨브는 필요에 따라 용융 결합 단계 이전에 건조 및 저장할 수 있다. 이러한 용융 결합 단계는, 가볍게 통합된 웨브를 가열함으로써 성분(a)를 변형시키지 않으면서 성분(b)의 보다 낮은 용융 플라스틱을 용융시킨 후, 웨브를 냉각시켜 성분(b)를 재고형화시킴으로써 필라멘트의 교차점에서 용융 결합시켜 개방된 내구적 용융 결합된 웨브를 형성하는 단계이다.

단일 성분 또는 이성분 섬유, 예를 들어 직물 섬유를 제조하는데 통상적으로 사용되는 방법과는 달리 본 발명의 다성분 필라멘트를 제조하는 상기 방법에서는, 상기 진술된 바와 같이 본 발명의 다성분 필라멘트를 인장하지 않는다. 즉, 본 발명의 필라멘트는 급냉한 후, 기계적으로, 공기 역학적으로, 또는 다른 방식으로 인장, 신장 또는 잡아당기지 않는다. 필라멘트는, 급냉된 후 기계적 인장 유닛, 흡기기, 공기 총 등을 통해 연신됨에 따라 이들의 직경, 폭 또는 단면적이 줄어들지 않는다. 고온의 필라멘트가 이들의 고온, 점착성의 용융 상태로부터 비점착성의 고화된 상태로 냉각 및 고형화된 후에는, 토우 수거 또는 웨브 형성 및 잇따른 용융 결 합 단계후의 완성 상태에서 직경, 폭 또는 단면적 및 모양이, 고형 상태로 먼저 냉각시켰을때와 거의 동일하다. 다시말해서, 냉각 및 고형화된 필라멘트는 이어서 응집, 용융 결합, 운송, 권선, 또는 다른 방식으로의 조작 또는 가공될 수 있으나, 그러한 조작은 고형화된 필라멘트상에 어떠한 장력도 가하지 않은 상태에서 비교적 이완된 방식으로 수행한다. 따라서 일단 고형화되면, 본 발명의 필라멘트를 거의 연신시키지 않고 거의 무장력 방식으로 가공함에 따라, 완성된 형태로 가공한 후의 이들의 데니어 또는 크기가 점질 필라멘트를 먼저 냉각시켰을때와 거의 동일할 수 있다; 따라서, 상기 필라멘트는 비인장된 것으로 칭해진다.

본 발명의 다성분 필라멘트는 비인장되었음에도 불구하고, 강하고 유연성을 띠며 잘 손상되지 않고, 그러한 필라멘트로 구성된 용융 결합된 집합체는 내구성을 띰에 따라, 다시말하면 일정한 굴곡으로 인한 피로에 내성을 지니나, 이들의 결합은 접착제 코팅 용액으로의 코팅 또는 공지된 결합제 섬유와 필라멘트를 배합하는 등과 같이 결합제 또는 접착제를 사용하지 않고서도 이룰 수 있다. 인장된 섬유와는 달리, 본 발명의 냉각 고형화된 필라멘트는 두손으로 잡고 용이하게 인장 또는 신장시킨 후 -분절(예, 10cm 길)의 각 단부를 각각 한손으로 잡고-, 이들 분절을, 예를 들어 원래 길이의 2배 이상 잡아 늘임으로써, 상기 필라멘트의 직경 또는 단면적을 늘릴 수 있다.
본 발명의 다성분 필라멘트를 제조하는 데에는 비-PVC 열가소성 물질을 사용할 수 있기 때문에, 본 발명의 필라멘트의 직조, 사용 또는 폐기시에는 PVC의 사용을 제한하는 환경적 규제를 반드시 적용시킬 필요가 없다. 또다른 환경적 잇점은, 단일 또는 집적 구조 형태로 본 발명의 필라멘트가 자체 결합성, 즉 필라멘트의 성분(b)의 보다 낮은 용융 플라스틱을 용융시키기 위해 가열된 이들의 인접 물질-공기 경계 또는 표면에서 용융 결합되어 상기 표면 또는 경계에서 열 결합되는 특성을 지니므로, 내구적 결합시키는데 있어서 접착제 또는 휘발성 용매가 필요치 않다는 점이다.
첨부된 도면은, 본 발명의 일부 구체예 및 특징을 도시한 것으로서 동일한 부분은 동일한 참고 번호로 칭한다.

도면의 간단한 설명

도 1A는 본 발명의 직선 또는 비선회형의 다성분 필라멘트 토우를 제조하는데 사용될 수 있는 장치의 한 구체예를 나타낸 종방향의 부분 단면도이다.
도 1B는 본 발명에 따라 코일형 다성분 필라멘트 및 이의 개방된 부직 웨브를 제조하는데 사용될 수 있는 장치의 또 다른 구체예를 나타낸 종방향의 부분 단면도이다.
도 1C 및 도 1D는 본 발명에 따른 코일형 다성분 필라멘트의 백킹 처리된 개방 부직 웨브를 제조하는데 사용될 수 있는 장치의 구체예를 나타낸 종방향의 부분 단면도이다.
도 2A는 본 발명의 외장-중심 필라멘트를 용융 압출시키기 위한 도 1A-1D의 장치에 유용한 압출기 다이 조립체의 일부에 대한 종 단면도이다.
도 2B는 도 2A의 일부에 대한 확대 단면도이다.
도 3은 도 1B의 일부에 대한 확대 단면도이다.
도 4는 나선형 또는 코일형의 본 발명의 단일 다성분 필라멘트에 대한 등각도이다.
도 5는 도 1A 내지 도 1D의 장치에 유용한 또다른 압출기 다이 조립체의 일부에 대한 종 단면도이다.
도 6은 라인 6-6을 따라 취한 도 5의 부분 확대 단면도이다.
도 7 내지 도 14는 본 발명의 외장-중심부 다성분 필라멘트의 단면도이다.
도 15 내지 17은 본 발명의 병렬 다성분 필라멘트의 단면도이다.
도 18은 본 발명의 비결합된 인접한 외장-중심 필라멘트 다발의 단면도이다.
도 19는 도 18의 필라멘트의 결합을 나타낸 단면도이다.
도 20은 본 발명의 2개의 비-결합된 인접한 외장-중심 필라멘트의 일부에 대한 투시도이다.
도 21은 이들의 접촉 지점에서 도 20의 필라멘트의 결합을 나타낸 투시도이다.
도 22는 본 발명의 필라멘트 매트의 일부에 대한 투시도이다.
도 23은 백킹에 결합된 본 발명의 필라멘트 매트의 일부에 대한 종 단면도이다.
도 24는 채널 격자가 한면상에 엠보싱 처리된 본 발명의 매트의 일부에 대한 등각도이다.
도 25는 파쇄된 필라멘트 및 파쇄된 용융 결합의 잔류물을 나타낸 본 발명의 결합된 필라멘트의 일부에 대한 등각도이다.
도 26은 본 발명의 연마제 코팅된 필라멘트의 등각도이다.
도 1A에 있어서, 본 발명의 이성분 필라멘트의 성분(a)를 형성하는데 사용될 제1 열가소성 중합체 조성물은 펠릿, 소편, 또는 다른 형태로서 용융 압출기(11a)의 호퍼(10a)내로 공급된 후, 이로부터 임의로 계측 펌프(12a)의 압력하에 중합체 용융물(예, 100℃ 내지 400℃) 스트림이 이성분 압출 다이 조립체(13)내로 공급된다. 이와 유사하게, 이성분 필라멘트의 성분(b)을 형성하는데 사용될 제2 열가소성 중합체 조성물은 용융 압출기(11b)의 호퍼(10b)내로 공급된 후, 이로부터 임의로 계측 펌프(12b)의 압력하에 중합체 용융물 스트림이 압출 다이 조립체(13)내로 공급된다. 이성분 섬유를 압출시키는 장치의 예는 상기 문헌 [Kirk-Othmer, 3판, 부록편, p.380-385]에 기재되어 있다. 방사구금 형태의 압출 다이 조립체의 예는 미국 특허 제4,052,146호(스턴버그), 제4,406,850호(힐스) 및 제4,251,200호(파킨), PCT 출원 제WO 89/02938(힐스 리서취 앤드 디벨롭먼트사) 및 영국특허 제1,095,166호(허겔)에 기재되어 있다. 압출 다이의 예는 미켈리, 더블유의 문헌 [Extrusion -Dies, Design and Computations, 핸서 출판, 1984, pp.173-180]에 기재되어 있다. 이들 기술에 대한 내용은 본문에 참고 인용하며, 본문중에 기재된 장치는 당업자라면 본 발명의 설명에 비추어 본 발명의 마크로데니어의 다성분 필라멘트를 압출시키는데 사용할 수 있도록 치수 및 배열을 변형시킬 수 있다.
도 2A 및 2B는 도 1A의 이성분 필라멘트 압출 다이 조립체(13)를 도시한 것으로서, 그러한 조립체는 각종 용융된 열가소성 물질이 유동하기 위한 각종 챔버, 리세스, 및 통로를 갖춘 다수의 금속 기계부로 제조되며, 볼트와 같은 각종 수단(도시되지 않음)에 의해 서로 강하게 유지되어 있다. 조립체(13)는 매니폴드 통로가 내부에 각각 배치된 교합 블록(14a, 14b)으로 제조되며 수직판(15)에 의해 분리된 슬릿형의 이중-매니폴드를 포함한다. 매니폴드 블록(14a,14b)은 하단부에 대향하는 리세스를 구비하고 있으며, 그 리세스안에는 수직판(15)의 하부에 의해 분리된 플레어형의 대향하는 내면을 갖춘 한쌍의 교합되는 프리림 블록(16a,16b)이 삽입되어 있다. 블록(14a,14b)은, 성 형태의 삽입된 압출 다이 팩(26)을 수반하도록 리세스를 갖추고 있으며 적재된 판, 즉 상판(18), 중간 또는 분배판(19), 및 하부 또는

오리피스 판(20)[이 판으로부터 팩 형태로 형성된 고온의 점질 점착성 외장-중심 필라멘트가 배출된다]을 포함하는 하부 다이 홀더(25) 위에 배치되어 있다. 점질의 중심 중합체 조성물인 필라멘트의 성분(a)는 매니폴드 블록(14a)내의 원료 통로(22a)로부터 분배 매니폴드 통로(22b) 및 상판(18)내의 챔버(22c)내로 유동하는데, 상기 챔버(22c)는 국소적 매니폴드로서 작용하며, 이를 통해 플레이트(19)내 일렬의 수직 중심 유동 통로(23)내로 중심부 중합체 용융물이 유입된다. 점질의 외장 중합체 조성물인 필라멘트의 성분(b)는 이중 매니폴드 블록(14b)내의 공급 통로(24a)로부터 제2 중합체 분배 매니폴드 통로(24b)내 및 이에 따라 국소적 매니폴드로서 작용하는 상판(18)내의 제2 별도 챔버(24c)내로 유입되도록 되어 있으며, 상기 매니폴드를 통해 외장 중합체가 중심판(29)중의 장방형 채널(파쇄선으로 도시)을 통해 중심판(19)과 오리피스 판(20)사이에 배치된 수직 리세스 또는 공동(24d)내로 하향 유동한다. 상기 오리피스 판(20)에는 중심 통로(23)가 축방향으로 배열된 일렬의 원형 수직 채널(28)이 있다. 채널(27)은 이들의 상단부에서 리 세스(24d)와 연통하며, 하단부에는 오리피스(28)를 갖춘 압출기 노즐이 설치되어 있다. 도 2B에 명백히 제시된 바와 같이, 리세스(24d)의 바닥을 한정하는 오리피스 판(20)의 상면에는 일렬의 상승된 원형 돌출 버튼(29)이 있으며, 이들은 각각 채널(27)의 상부 또는 주입 단부를 둘러싸고 분배판(19)의 상면과 하면 (또는 리세스(24d)의 상부) 사이에 미소한 갭(30)을 한정해줌으로써 외장 두께를 균일하게 해준다. 외장 용융물은 미소한 갭(30)내에서 유동하여, 통로(23)로부터 채널의 중심내로 유동하는 중심 용융물의 각 스트림 주위 채널(27)로 유입되어, 외장-중심부의 이성분 필라멘트가 오리피스(28)로부터 배출된다. 그러한 필라멘트의 단면은 도 7에 제시되어 있다.

도 1A에서, 압출기 다이 조립체(13)는, 비교적 정지된 공기중에서 고온의 점질, 점착성의 밀접하게 위치한 개별 연속적 마크로데니어를 갖춘 다성분 필라멘트(32) 다발(31)을 연속적으로 압출하며, 이것은 상부 개방 탱크(34)내의 급냉액(예, 물)의 조(33)내로 자유 낙하한다. 조(33)의 표면은, 압출 다이 조립체(13)의 하면 아래에 적당한 거리를 두고 배치됨으로써, 조 위의 냉각 공기 영역내로 필라멘트가 개별적으로 낙하되도록 되어 있다. 상기 다발(31)은 조(33)내로 유입될 경우, 압출 온도(예, 100 400℃)로부터 약 50℃ 이하의 온도로 급속히 냉각되어, 비점착 상태로 고화된다. 별개의 급냉된 필라멘트(32)는 연속적으로 집합되어 토우(30) 형태로 회전 롤(36)주위로 인도된 후 한쌍의 핀치 롤(37a,37b)에 의해 조 밖으로 운송된다. 토우(30)는 이어서 권선기(38)상에 권선되어 토우 권섬(40)을 형성할 수 있다. 이와 유사한 방식으로 도 1B에서도, 압출기 다이 조립체(13)(이것은, 도 1A에서와 같이 압출기 및 임의로 계측 펌프(도 1B에 도시되지 않음)에 연결된다)는 고온의 점질 점착성의 밀접한 개별 연속성 마크로데니어의 다성분 필라멘트 섬유(42) 다발(41)을 하향으로 압출시켜 정지한 주위 공기내에서 탱크(34)내로 자유낙하시킨다. 상기 다발(41)은, 고온의 점질 필라멘트(42)가, 임의로 이격 가이드핀 또는 쐐기(47, 도 3 참고)가 구비된 가이드 롤(39)의 외면과 약간 접촉하도록 하거나, 또는 탱크(34)내의 급냉액(예,물) 조(33)의 면(35)을 향해 이동함에 따라 일부 다른 종류의 인도 부재, 예를 들면 정치판이 고온의 점질 필라멘트를 인도하고, 상기 액체의 표면은 압출기 다이 조립체(13)의 하면 아래에 적당한 거리를 두고 배치됨으로써, 이들이 조내로 유입됨에 따라 필라멘트가 소정의 직경을 갖게 된다. 롤(39)은, 본문에 참고 인용된 상기 미국 특허 제4,351,683호에 기재된 바와 같이 필라멘트(42)와 약간 접하도록 조절할 수 있다. 고온의 점질 필라멘트(32)가 주위공기내로 낙하함에 따라, 이들은 압출 온도(예를 들면 100℃ 내지 400℃)로부터 냉각되기 시작한다. 가이드 롤(39)(및 임의의 롤(48) 및 다른 하류 롤)은, 필라멘트(42)가 급냉조(33)내로 유입됨에 따라 필라멘트(42)의 직선 움직임 속도가 가이드 롤(들)의 고온의 점질 필라멘트 상류의 직선 움직임 속도보다 느리게 되는 소정의 속도로 회전하도록 조절될 수 있다. 배출속도는 급냉조(33)내로 유입되는 고온의 필라멘트 속도보다 느리고, 필라멘트(42)가 여전히 충분한 점성을 가지고, 변형성이거나 또는 용융된 상태이기 때문에, 필라멘트는, 급냉액(33)의 표면 바로 위에서 선회, 파동 또는 진동 및 상호 연결됨에 따라 자체적으로 축적 또는 응집된다(상기 필라멘트는 상기 급냉액(33)내로 유입되어, 모양이 변형되지 않을 정도의 빠른 속도로, 예를 들어 약 50℃까지 부가로 냉각된 후 표면(35) 바로 위에서 고화 또는 강성화된다). 저항도는, 표면 아래 급냉조(33)내의 이미 급냉 응집된 필라멘트에 의해 상기 표면(35)상에 유동 또는 자유 낙하하는 고온의 점질 필라멘트(42)에 부여됨에 따라, 급냉조내로 유입되는 변형성 필라멘트가 조의 표면 바로 위에서 선회, 진동 또는 파동된다. 이러한 움직임에 의하면, 여전히 고온의 필라멘트 사이에 불규칙적인 주기적 접촉이 이루어짐에 따라, 접촉 또는 교차점에서 필라멘트의 인접면이 스펏 결합 또는 점착 결합된다. 따라서, 필라멘트(42)는 도 3에 도시된 바와 같이 코일형, 루프형, 굴곡형 또는 파동형 배열이며 상호 연결되어 있고, 그러한 한 필라멘트가 도 4에 도시되어 있다. 급냉액(33)으로 유입되어 주변의 침지된 가이드 롤(39)을 통과함에 따라 필라멘트(42)는, 가볍게 스펏 결합 또는 점착 결합된 고형화된 필라멘트의 집적 웨브(43)를 형성한다.

웨브(43)는 핀치 롤(44A,44B)에 의해 탱크(34)로부터 운송 및 배출됨으로써 웨브 권선부(46)를 형성할 수 있다. 이러한 점착 결합 또는 스펏 결합된 형태에서, 필라멘트는 상호 연결되어 가볍게 결합되어 있긴 하나, 통상적으로 웨브(43)로부터 손으로 쉽게 잡아당겨 신장시킴으로써 이들을 그러한 당김 상태에서 연신시키지 않으면서 연속 형태로 신장시킬 수 있는데, 이는 이들의 점착 결합이 내구적이 아님을 말해준다. 웨브(43)는 권선부(46)로부터 풀어 공기 순환 오븐 등에 배치함으로써 웨브를 충분한 시간동안 적당한 온도, 예를 들면 120℃ 내지 300℃, 바람직하게는 140℃ 내지 250℃에서 1 내지 5분간 가열한 후, 실온(예, 20℃)으로 냉각시킴으 로써 이들의 접촉 지점에서 웨브중의 필라멘트의 인접면을 내구적으로 용융 결합시키면서, 큰 공극 부피(예, 40 내지 95부피%)를 가진 완성된 집적 단일 웨브를 형성할 수 있다. 이 용융 결합 시간 및 온도는, 다성분 필라멘트의 성분(a) 및 (b)에 대해 소정의 중합체를 선택하는 바에 따라 좌우될 것이다.

도 1C에 있어서, 코일형 필라멘트 웨브는 도 1B에 도시된 바와 같이 제조되나, 상기 웨브는 열가소성 백킹과 적층된다. 그러한 적층과정에는, 호퍼(10c)가 구비된 별도의 압출기(11c)를 사용하여 열가소성 용융물을 제공하며,이 용융물은 백킹 필름 또는 시트(50)(이것은 필라멘트 성분(b)을 형성하는데 사용되는 종류의 열가소성 물질을 포함할 수 있음)를 압출시키는 필름 다이(49)로 제공된다. 그러한 필름(50)은 롤(39)상의 영역 이전에 롤(48)에서 직접 성형되는데, 상기 롤(39)은 웨브상의 필라멘트의 조밀한 면을 형성하는데 사용되기도 한다. 웨브의 조밀한 부분을 구성하는

하향 압출된 고온 필라멘트중 일부는 여전히 뜨거운 성형 배킹상에 적하됨에 따라, 배킹과 웨브사이에 양호한 결합이 이루어진다. 생성된 웨브-배킹 적층물(51)은 권선기(46)로 운송되어 배킹 처리된 웨브의 권섬(52)을 제공하며, 이것을 용융 결합 오븐내에 배치시키면 내구성 용융 결합을 제공할 수 있다.

도 1D에서, 코일형 필라멘트의 웨브는 또한 도 1B에서와 같이 제조되나, 필라멘트 성분(b)에 사용된 종류의 열가소성 물질일 수 있는 비-가열된 또는 냉각된 예형 백킹(53)을 롤(54)을 통해 공급하고 롤(48)을 통해 필라멘트의 고온 웨브와 접촉시킨 후 그 표면에 점착 결합시키며, 생성된 웨브-백킹 적층물(51)은 롤(44a,44b)을 통해 운송한 후 롤(46)을 통해 감아 권섬(52)을 형성하는데, 이것은 또한 오븐내에서 용융 결합시킬 수도 있다.

도 5 및 도 6에는 도 1A 및 도 1B의 압출 다이 조립체(13)의 다성분 5층 필라멘트 압출 다이에 대한 변형체를 도시한 것으로서, 이 변형체의 다이 팩(90)은 상판(18), 중심 분배판(96), 및 팩으로 형성된 고온의 점질 및 점착성을 띤 5층 필라멘트를 배출시키는 하부 또는 오리피스판(97)을 포함한다. 병렬 교번층을 갖춘 그러한 필라멘트는 도 15에 도시되어 있으며, 이들 필라멘트는 성분 (a)의 2개 층(66)에 의해 분리된 성분(b)의 3개 층(67)을 갖는다. 도 15의 필라멘트의 층(67)을 형성하는데 사용되는 점질 중합체 조성물은, 공급 통로(22a)로부터 매니폴드(22b)를 경유해 상판(18)내의 챔버(94)내로 유동하며, 상기 챔버(94)는, 중심판(96)내 중심 채널(103)로부터 외향으로 각각 배치된 일렬의 수직 유동 통로내로 중합체 용융물이 용융할 때 경유하게 되는 국소적 매니폴드로서 작용한다. 필라멘트 층(66)을 형성하는데 사용되는 점질의 중합체 조성물은 공급 통로(24a)로부터 공급 매니폴드(24b)를 경유하여 장판(18)내의 챔버(93)내로 자동 유동하도록 되어 있으며, 상기 챔버(93)는, 중합체 용융물이 중심판(96)내의 중심 채널(104)로부터 외향 배치된 일렬의 수직 유동 통로(102)내로 유동하는데 있어서 경유하는 국소적 매니폴드로서 작용한다. 채널(103,104)은 챔버(94,93)과 각각 동축에 배열된다. 하부 판(97)은, 수직 유동 통로(101) 및 수직 유동 통로(102)의 삽입 세트의 중심과 동축에 배열된 일렬의 원형 수직 채널(99)을 갖는다. 채널(99)은 수직 유동 통로(101,102)의 세트와 연통하며, 오리피스(100)를 갖춘 압출 노즐이 그 하단부에 존재한다. 오리피스 판(97)의 상면은 장방형의 접시머리 함몰부(98)로 처리되며, 이들 각각은 채널(99)의 상부 또는 주입 단부로 둘러싸여 있으며 분배판(96)의 하면과 상면 사이에 공동을 한정한다. 도 15에 단면이 제시된 필라멘트 층(66,67)을 이루는 성분 용융물 스트림은 각각 플레이트(6)의 통로(102,101)를 통과하여, 플레이트(97)내 공동으로 유입된 후 합해져 5개의 교번층의 단일 용융물 스트림을 형성하고, 이어서 채널(99)내로 유입된 후 5층의 다성분 필라멘트가 오리피스(100)로부터 배출된다.

통상적으로, 웨브의 벌크 밀도(또는 공극 부피), 폭, 두께 및 로프티성은, 다성분 필라멘트를 형성하기 위한 소정의 중합체 및 이의 조합물, 압출 다이 팩의 배열 또는 형태 및 크기(및 그 오리피스의 갯수, 크기 및 공간), 및 급냉 탱크내로 웨브를 운송하고 완성된 제품을 감는데 사용되는 각종 롤의 속도를 선택함으로써 조절될 수 있다.

첨부된 도면 도 7, 8, 9, 11 및 14는 본 발명의 둥근, 원형 또는 삼엽형의 외장-중심 필라멘트의 단면을 도시한 것으로서, 이들은 각각 단일 중심부(151) 및 단일 외장(152) 및 이들 사이의 단일 계면(153)을 갖추고 있다. 도 7에서, 중심부(151) 및 외장(152)은 동심을 갖는다. 도 8에서, 중심부(151)는 외장(152)내에 편심적으로 배치된다. 도 7 및 도 8에서, 필라멘트의 물질-공기 경계 또는 둘레면(154)은 외장(152)의 노출면에 의해 한정된다. 도 9에서, 필라멘트의 물질-공기 경계(154)는 외장(152)의 둘레면 및 중심부(151)의 노출부에 의해 부분적으로 한정된다(노출된 부분이 보다 큰 경우에는, 필라멘트가 보다 적절히 병렬 필라멘트로 칭해질 것이다). 도 14에서, 중심 성분(151)은 삼엽 외장(152)내의 거의 중심에 배 치된다.

도 11에는 발포된 중심부(151)를 제시한 것으로서, 참고 번호(55)는 중심부중에 배치된 수많은 폐쇄 기포중 하나를 칭하는 것이다. 도 10은 본 발명의 외장-중심부 필라멘트의 또다른 구체예를 도시한 것으로서, 이때 외장(156)은 보다 고온에서 용융되는 필라멘트 성분(a)의 다수개의 이격된 병렬 중심부(157)에 대한 매트릭스를 둘러싸거나 또는 이를 제공한다. 도 12에서, 상이한 플라스틱 성분(a)의 2개의 이격된 병렬 중심부(161,162)는 외장(163)내에 배치되어 있다. 도 13은, 통상적으로 장방형 또는 타원형의 단면을 가진 중심부(164) 및 외장을 가진 필라멘트를 제시한 것이다.

도 15, 도 16 및 도 17은 본 발명의 병렬 다성분 필라멘트의 각종 구체예를 도시한 것이다. 도 15에서, 고융점 성분(a)의 층(66) 및 저융점의 플라스틱 성분(b)의 층(67)이 필라멘트내에 교대로 배치되어 있다. 도 16은, 고융점 성분(70) 및 저융점 성분(71)으로 구성된 병렬 이성분 필라멘트를 도시한 것이다. 도 17에서, 이성분 필라멘트는 통상적으로 단면이 장방형으로서, 고융점의 플라스틱 성분(a)의 조각 또는 리본(68)과 저융점 플라스틱 성분(b)의 인접 조각(69)으로 구성되어 있다.

도 18은 이성분 외장-중심 필라멘트(74)(도 7에 도시된 것)의 다발 또는 응집체(73)를 도시한 것이다. 도 19는, 상응하는 도 18의 다발이 용융 결합된 상태, 즉 외장-중심 필라멘트(74')가 결합된 형태로 구성된 다발(73')을 도시한 것으로서, 접촉 지점에 형성된 저융점의 외장 성분 두둑(fillets)을 갖추고 있다. 이와 유사하게, 도 20은 비결합된 인접 필라멘트(74)의 외부를 도시한 것이며, 도 21은 접촉지점에 형성된 두둑(76)을 갖춘 상응하는 결합된 필라멘트(74') 외부를 도시한 것이다.

도 22는 도 1B의 완성된 웨브(43)로부터 절단될 수 있는 본 발명의 매트(77)를 도시한 것이다.

도 23은 도 22의 매트의 하면이 배킹(78)에 결합되어 지지된 매트(79)를 형성할 수 있음을 도시한 것이다. 배킹(78)은 열가소성 물질일 수 있으며, 이것은 예를 들어 매트(79)에 미끄럼 방지성을 부여하기 위해 도시된 바와 같이 그 하면을 일정 패턴으로 예비 엠보싱 처리할 수 있다.

도 24는, 도 22의 매트가 한 표면상에 엠보싱 처리됨으로써 돌출부(82) 및 함몰부 또는 채널(83)을 가진 엠보싱 매트(81)를 형성할 수 있는 형태를 도시한 것으로서, 상기 돌출부 및 함몰부의 크기는 조절될 수 있다.

도 25는, 필라멘트 집합체가 용융 결합된 경우 얻어지는 내구성 용융 결합 및 본 발명의 다성분 필라멘트의 인성을 도시한 것이다. 도 25에 도시된 상기 필라멘트의 응집체의 대표적인 부분은, 이들 필라멘트군이 용유 결합된 후 당김 응력을 받은 상태를 도시한 것이다. 그러한 응력을 가하면, 용융 결합부 중 일부는 교차 필라멘트(121,122) 사이의 본래

용융 결합(120)으로 도시된 바와 같이, 본래 그대로 유지되는 한편, 다른 용융 결합은 파쇄된 용융 결합의 잔여부(123)로서 도시된 바와 같이 파손되며, 일부 필라멘트도 파손되는데, 124로서 도시된 것은 필라멘트가 파손되기 전에 연신된 상태를 도시한 것이다.

도 26은, 필라멘트의 표면을 한정하는 열가소성 성분(b)에 결합된 연마성 무기 입자(133)로 코팅될 수 있는 본 발명의 다성분 필라멘트(131,132)중 2개를 도시한 것이다. 그러한 연마재 코팅된 필라멘트의 웨브 또는 집합체는 연마성 패드 또는 연마구로서 사용될 수 있다.

본 발명의 다성분 필라멘트를 제조하는데 사용될 수 있는 열가소성 물질(2이상의 열가소성 물질의 배합물 포함)은 용융 압출성, 대개는 고형의 합성 유기 중합체이다. 본 발명의 다성분 필라멘트의 구체적 용도는, 이들의 융점을 기초로 하여 선택되는 용융 압출성의 열가소성 물질에 좌우될 수 있다. 융점이외에도 구체적 필라멘트의 소정의 인성 및 이의 용도를 선택 지침으로서 삼을 수 있다. 열가소성 전구물질은 필라멘트로 용융 결합될 수 있으며, 이것은 냉각 및 고화시 비인장된 상태로서 강성을 띠며 후속의 열 단계, 예를 들면 용융 결합, 엠보싱 및 배킹 처리단계에서도 파손되지 않는다. 이들 계면에서 다성분 필라멘트의 2 성분 사이의 접착도(계면 접착력)는, 외장 또는 중심부용 중합체(류)의 선택시에 고려하는 것이 중요하다. 인성의 마크로데니어 다성분 필라멘트를 이루는데 있어서 양호한 계면 접착이 반드시 필요한 것은 아니나, 연마 내성 및 인성에는 그러한 접착이 필요할 수도 있다.

모든 열가소성 물질이 본 발명의 인성 다성분 필라멘트를 제조하는데 유용한 것은 아닌 것으로 밝혀졌다. 구체적으로, 인장된 이성분 직물 섬유를 제조하는데 사용되는 통상적인 열가소성 물질로는, 인성의 마크로데니어 다성분 필라멘트를 비인장된 상태로 제조할 수 없다. 예를 들어, 인장된 이 성분 결합제 섬유를 제조하 는데 유용한 것으로 공지된 일부 폴리에틸렌 테레프탈레이트 및 일부 폴리프로필렌은, 깨지기 쉽고 약함에 따라 저조한 가요성 및 인성을 나타내 보이는 비인장된 마크로데니어의 이성분 섬유를 제조하는 것으로 밝혀졌다.

본 발명의 다성분 마크로필라멘트를 제조하는데 사용될 수 있는 열가소성 물질은 38℃ 이상에서 용융 압출될 수 있는 것이 바람직하며, 통상적으로 필라멘트-형성성을 갖는다. 성분(b)에 유용한 열가소성 물질은 성분(a)의 융점보다 낮은 온도(예, 15℃ 이하)에서 용융되어야 한다. 또한, 성분(a)와 (b)의 열가소성 물질은, ASTM D882-90으로 측정했을때 인장 강도가 3.4 MPa 이상이고 파손 인장도가 100% 이상인 것이 바람직하다. 그러한 각 열가소성 물질은 인성을 띠며, 바람직하게는 모르톤 및 헐의 문헌 [Physical Properties of Textile Fibers, 1962]에 정의된 파열도가, 성분(a)와 (b)에 대해 ASTM D882-90에 따라 작성된 응력-변형 곡선아래의 면적으로 측정한 결과 1.9 x 10^7 J/㎥ 또는 그 이상이다. 또한, 상기 양 성분은 열 노화 또는 임의의 용융 결합 단계 이전 및 이후에 ASTM D2176-63T에 따라 측정했을 때, 파손시 굴곡 피로 저항, 또는 내굴성이 200 사이클 이상인 것이 바람직하다. 굴곡 피로 저항은, 문헌 [Instruction Booklet No. 64-10](펜실베니아, 윌로우 그로브, 이스턴 로드 소재의 티니우스 올센 테스팅 머쉰 컴패니 제공)에 요약된 바와 같이 열가소성 물질의 필름 15 mm x 140 mm 조각에 대해 수행하여 측정할 수 있다. 이전에 언급된 바와 같이, 본 발명의 필라멘트는 내구적 용융 결합성을 띤다. 필라멘트의 용융 결합성에 대한 간단한 테스트(본원에서는 필라멘트망 용융 결합 강도 테스트로서 칭함)는, 그러한 용융 결합능을 측정하기 위해 고안된 것으로서 하기된 바와 같다.

필라멘트망 용융 결합 강도 테스트에서는, 한면에서 다른면으로 연장되는 중심의 장방형 구멍(크기가 1 1/4인치 x 2 1/4 인치(3.2cm x 5.7cm)임)을 가진 3인치 x 4인치 x 3/8인치(7/7cm x 10.2cm x 1cm)크기의 장방형의 알루미늄 블록 형태의 필라멘트 지지 지그를 사용한다. 동일한 길이를 가진 8개의 직선 홈을 블록의 상면에 새기되 중심 구멍으로부터 블록의 테두리까지 연장되도록 새김으로써 2세트의 교차하는 필라멘트 분절 또는 동일한 샘플에 의해 형성되는 망을 지지시킨다. 이때, 상기 필라멘트의 용융 결합된 강도는 측정하여 필라멘트 자체의 강도와 비교한다. 상기 1세트의 홈은 한쌍의 병렬 길이방향 절단 홈으로 구성되며, 이들 홈은 1/2인치(1.2cm)의 간격을 두고 위치하고, 내부에 배치된 필라멘트 샘플의 직경 또는 폭을 수용할 정도의 깊이를 가지며, 테두리로부터 구멍까지 블록에 걸쳐 연장되어 있으며 구멍으로부터 블록의 대향 테두리에 연장하는 제2 쌍의 라인 홈과 정렬되어 있다. 나머지 세트의 홈은 2개의 유사한 쌍의 홈으로 구성되며, 3.4인치(1.5cm)의 간격을 두고 배치되어 있으며, 한쪽 테두리로부터 대향하는 테두리까지 블록에 걸쳐 교차방향으로 연장되어 있다. 용융 결합될 필라멘트 샘플은, 홈내에 위치하고 이를 경유하여 연장될 정도의 길이로 절단되며, 이들 각 필라멘트는 팽팽하게 잡아당겨 느슨한 부분을 제거함으로써(인장시키지 않으면서) 망 또는 격자('틱-택-토' 형태)를 형성하고, 압감성 접착 테이프, 예를 들어 차폐 테이프의 조각(1인치(2.54cm) 폭)에 의해 그 위치에 유지시킨다. 필라멘트-지그 조립체는 순 환 공기 오븐내에 배치한 후 용융 결합이 형성되기에 충분할 정도로 가열하는데, 결합은 4개의 각 교차점(중심 구멍상에 존재)에 존재한다. 이어서, 오븐으로부터 상기 조립체를 꺼낸 후 실온에서 냉각시켜 용융 결합부를 고형화시킨다. 이어서 차폐 테이프를 제거하고, 차틸리온 힘 게이지 타입 719 및 강성의 둥근 막대(예, 1/4 인치(0.5cm) 직경의 연필 또는 나무 못)를 사용하여 결합된 필라멘트망 중의 용융 결합부의 강도를 측정한다(제1 샘플과 다른 2개의 샘플을 결합시키는) 2개의 용융 결합부 사이에 제1 샘플의 중심을 고정시키고 게이지를 손을 사용하여 망으로부터 길이방향으로 잡아당길 수 있도록 게이지의 훅을 배치한다. 상기 막대는 망내에 형성된 장방형내에 수직으로 배치하고, 제1 샘플에 대향하는 제2 샘플에 대해서, 제2 샘플을 상기 2개의 다른 샘플에 결합시키는 2개의 용융 결합부 사이에 중심적으로 유지시킨다. 이렇게 배치된 게이지 훅 및 막대를 사용하여, 용융 결합 또는 망 필라멘트가 파손될 때까지 게이지를 잡아 당긴 후 그러한 파손 시간의 게이지를 판독한다. 이 테스트는, 동일한 필라멘트의 다른 샘플을 사용하여 1 내지 5회 반복하였고, 파손시 게이지 값은 파손 성질(즉, 용융 결합부 파손 또는 필라멘트 파손)과 함께 기록한다. 평균 힘을 계산한다. 내구적 용융 결합된 필라멘트는 언급된 바와 같이, 파손 응력을 가하기 전의 필라멘트 단면을 기준으로 했을때 파손힘이 1.4 MPa를 초과하는 용융 결합부를 갖는다.

본 발명의 인성의 비인장된 마크로데니어 다성분 필라멘트, 예를 들어 외장-중심 이성분 필라멘트의 성분으로서 유용한 열가소성 중합체의 바람직한 특성은, 그러한 특성을 측정하는 테스트 방법과 함께 표 1에 제시한다.

[표 1]

물질의 특성	성분(a)	성분(b)
융점(℃) (ASTM D2117)	성분(b)의 융점보다 15℃ 이상 높은 온도	〉 38℃
인장 강도, MPa(ASTM D882-90)	≥3.4	≥3.4
신장률(%)(ASTM D882-90)	≥100	≥100
파열도(J/m²) (상기된 모르톤 및 헐의 문헌 참조)	$\geq 1.9 \times 10^7$	$\geq 1.9 \times 10^7$
굴곡 피로 저항, 파손시 까지의 사이클(ASTM D2176-63T, 2.46 MPa의 일정한 응력 하에 굴곡되도록 변형)	〉200	〉200

본 발명의 다성분 필라멘트의 제조시 사용되는 열가소성 물질의 융점(물질이 고형으로부터 액체로 변하는 온도), 파손시 인장 강도, 및 파손시 인장도는 열 가소성 물질에 대한 공개된 정보, 예를 들면 판매 문헌, 중합체 핸드북, 또는 물질 데이터베이스에서 찾아볼 수 있다. 그러한 열가소성 물질의 인장 강도, 인장률, 인성(파손도) 및 굴곡 피로 저항은, 인장되지 않고 필라멘트를 용융 결합시키는데 사용되는 소정의 용융 결합 온도 및 시간에서 열 노화된 압착, 성형 또는 압출된 필름에 대해 측정할 수 있다.

본 발명의 마크로필라멘트의 성분(a) 및 (b)을 형성하는데 사용될 수 있는 열가소성 중합체의 예로는 하기 표 1에 제시된 기준에 부합되는 다음 류중에서 선택된 중합체를 들 수 있다:

폴리올레핀, 예를 들면 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 이들 폴리올레핀중 2 이상의 배합물; 및 에틸렌 및/또는 프로필렌 서로의 공중합체 및/또는 에틸렌 및/또는 프로필렌과 소량의 공중합성 고급 알파 올레핀(예, 펜텐, 메틸펜텐, 헥센 또는 옥텐)과의 공중합체; 할로겐화 폴리올레핀, 예를 들면 염소화 폴리에틸렌, 폴리(비닐리덴 플루오리드), 폴리(비닐리덴 클로라이드), 및 가소화된 폴리(염화비닐); 시클로헥산 디메탄올, 테트라메틸렌 글리콜, 및 테레프탈산의 코폴리에스테르-에테르 탄성중합체; 코폴레에스테르 탄성중합체, 예를 들어 폴리부틸렌 테레프탈레이트와 장쇄 폴리에스테르 글리콜의 블록 공중합체; 폴리에테르, 예를 들어 폴리페닐렌옥사이드; 폴리아미드, 예를 들어 폴리(헥사메틸렌 아디프아미드), 예를 들어 나일론 6 및 나일론 6,6: 나일론 탄성중합체, 예를 들어 나일론 11, 나일론 12, 나일론 6,10 및 폴리에테르 블록 폴리아미드; 폴리우레탄; 에틸렌, 또는 에틸렌 및 프로필렌과 (메트)아크릴산 또는 저급 알칸올의 에스테르 및 에틸렌계-불포화된 카르복실산과의 공중합체, 예를 들어 에틸렌과 (메트)아크릴산의 공중합체, 비닐 아세테이트, 메틸 아크릴레이트, 또는 에틸 아크릴레이트; 이오노머, 예를 들어 아연, 리튬 또는 나트륨 반대이온에 의해 안정화된 에틸렌-메타크릴산 공중합체; 아크릴로니트릴 중합체, 예를 들어 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체; 아크릴 공중합체; 화학적-변성 폴리올레핀, 예를 들어 올레핀의 말레산 무수물 또는 아크릴산-그라프트된 호모- 또는 공중합체 및 이들 중합체 2 이상의 배합물, 예를 들면 폴리올레핀과 폴리(메틸 아크릴레이트)의 배합물, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체와 에틸렐-메틸 아크릴레이트의 배합물; 및 폴리에틸렌 및/또는 폴리프로필렌과 폴리(비닐 아세테이트)의 배합물, 전술된 중합체는 대개 고형이고, 통상적으로 고분자량이며, 용융-압출성을 지님에 따라 이들을 가열하면 용융된 점질의 액체를 형성할 수 있어 압출 다이 조립체내에 스트림 형태로 펌핑될 수 있으며 이로부터 가압하에 본 발명의 다성분 필라멘트로서 용이하게 압출될 수 있다. 동일한 열가소성 물질은, 한 필라멘트 구체예에서는 성분(b), 예를 들면 외장으로서, 또다른 필라멘트 구체예에서는 성분(a), 예를 들면 중심부로서 사용할 수 있다.

본 발명의 실행에 유용한 일부 시판되는 중합체의 예로는 다음의 것들이 있다:

Elvax ™ 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 예를 들면 Elvax ™ 40W, 4320, 250, 및 350 제품; EMAC ™ 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체, 예를 들면 EMAC ™ DS-1274, DS-1176, DS-1278-70, SP 2220 및 SP-2260 제품; Vista Flex ™ 열가소성 탄성중합체, 예를 들면 Vista Flex ™ 641 및 671; Primacor ™ 에틸렌-아크릴산 공중합체, 예를 들면 Primacor ™ 330,3440,3460, 및 5980 제품; Fusabond ™ 말레산 무수물-g-폴리올레핀, 예를 들면 Fusabond ™ MB-110D 및 MZ-203D 제품; Himont ™ 에틸렌-프로필렌 공중합체, 예를 들면 Himont ™ KS-057, KS-075, 및 KS-051P 제품; FINA ™ 폴리프로필렌, 예를 들면 FINA ™ 3860X 제품; Escorene ™ 폴리프로필렌, 예를 들면 Escorene ™ 3445; Vestoplast ™ 750 에틸렌-프로필렌-부텐 공중합체; Surlyn ™ 이오노머, 예를 들면 Surlyn ™ 9970 및 1702 제품; Ultramid ™ 폴리아미드, 예를 들면 Ultrarmid ™ B3 나일론 6 및 Ultramid ™ A3 나일론 6,6 제품; Zytel ™ 폴리아미드, 예를 들면 Zytel ™ FE3677 나일론 6,6 제품, Rilsan ™ 폴리아미드 탄성중합체, 예를 들면 BMNO P40, BESNO P40 및 BESNO P20 나일론 11 제품; Pebax ™ 폴리에테르 블록 폴리아미드 탄성중합체, 예를 들면 Pebax ™ 2533, 3533, 4033, 5562 및 7033 제품; Hytrel ™ 폴리에스테르 탄성 중합체, 예를 들면 Hytrel ™ 3078, 4056 및 5526 제품. 상기된 ELVAX, EMAC, Primacor, Rilsan, P

ebax, Hytrel 및 Surlyn 제품은 성분 (b)로서 단독으로 또는 배합물로 사용할 수도 있다: 상기 Vistaflex, Fusabond, Himont, Escorene, Fina, Ultramid 및 Zytel 제품은 단독으로 또는 2종 이상의 배합물로서 사용하여 성분(a)를 형성할 수 있다. 이들 중합체의 조합 예는 표 2에 제시한다.

[표 2]

조합예	성분(b)	성분(a)
I	75중량% ELVAX 350 25중량%의 EMAC SP 2220	Ultramid B3
II	75중량% ELVAX 350 25중량%의 EMAC SP 2220	Himont KS-075
III	75중량% ELVAX 350 25중량%의 EMAC SP 2220	40중량%의 Vestoplast 750 60중량%의 Escorene 3445
IV	BMNO P40	Zytel FE 3677
V	Hytrel 5526	Zytel FE 3677
VI	Pebax 3533	Ultramid A3K

본 발명의 필라멘트의 성분(a) 또는 (b)를 이루기 위한 2 또는 그이상의 중합체의 배합물을 사용하면, 각 용도에 요구되는 성능에 성분들이 부합되도록 물질의 특성을 변성시킬 수 있다.

본 발명에 유용한 열가소성 중합체의 일부 배합물(이들중 2종은 신규한 것으로 판단됨)은 상승적 굴곡 피로 저항을 갖는 것으로 밝혀졌다. 그러한 배합물은 표1에 제시된 1종이상의 특성값을 갖는데, 이는 배합물중의 개별 열가소성 중합체의 상응하는 특성값에 비해 상당히 우수하다. 상기 배합물은, 열가소성 중합체를 적당한 비율로 간단히 혼합함으로써 제조할 수 있다. 그러한 한 배합물은, 85 내지 15 중량%의 폴리(에틸렌-비닐 아세테이트), 예를 들면 Elvax ™ 공중합체와 15 내지 85중량%의 폴리(에틸렌-아크릴산), 예를 들면 PRIMACOR ™ 중합체의 배합물로서, 상기 배합물은 본 발명의 외장-중심부 이성분 섬유의 외장을 형성하는데 유용하다. 그러한 배합물은, 폴리(에틸렌 비닐 아세테이트) 또는 폴리(에틸렌-아크릴산)자체 보다 우수한 굴곡 피로 저항을 갖는다. 그러나, 열-노화후에는 이러한 굴곡 피로 특성이 열화하나, 열노화된 배합물도 여전히 표 1의 특성값을 충족시킨다. 배합물의 폴리(에틸렌-비닐 아세테이트) 성분은 통상적으로 중량 평균 분자량(M_w)이 50,000 내지 220,000이고, 비닐 아세테이트 공단량체로부터 유도된 중합체간 단위 5 내지 45몰% 및 에틸렌으로부터 유도된 단위로 나머지가 구성될 것이다. 배합물의 폴리(에틸렌-아크릴산) 성분은 통상적으로 M_w가 50,000 내지 400,000이고, 아크릴산으로부터 유도된 중합체간 단위 1 내지 10몰%와 에틸렌으로부터 유도된 단위로 나머지가 구성된다.

그러한 또다른 신규 배합물은 M_w가 40,000 내지 150,000이고, 동일한 다량의 부텐 및 프로필렌과 소량의 에틸렌으로부터 유도된 20 내지 70중량%의 폴리(에틸렌-프로필렌-부텐) 삼중합체(예, Vestoplast ™ 750 중합체)와 80 내지 30중량%의 이소택틱 폴리프로필렌의 배합물로서, 상기 배합물은 Vestoplast 750 또는 이소택틱 폴리프로필렌 성분 자체에 비해 상당히 우수한 굴곡 피로 특성을 갖는다. 놀랍게도, 열노화는 배합물의 굴곡 피로 저항을 개선시키는 것으로 밝혀졌다. 그러한 배합물은, 본 발명의 외장-중심부 필라멘트의 중심부를 형성시키는데 유용하다.

다성분 필라멘트를 제조하는데 사용될 수 있는 또다른 배합물은, 15 내지 85중량%의 폴리(에틸렌-비닐 아세테이트) 및 85 내지 15중량%의 폴리(에틸렌-메틸 아크릴레이트)를 포함한 배합물로서, 예를 들면 EMAC ™ 중합체가 있다. 이 배합물의 폴리(에틸렌-비닐 아세테이트) 성분은 분자량 및 조성이 상기된 바와 유사하다. 폴리(메틸 아크릴레이트)성분은 M_w가 50,000 내지 200,000일 수 있고, 메틸 아크릴레이트 공단량체로부터 유도된 중합체간 단위가 4 내지 40몰%를 구성할 수 있다. 상기 배합물은 폴리(에틸렌-비닐 아세테이트)성분 자체 또는 폴리(에틸렌-메틸 아크릴레이트) 성분 자체에 비해 우수한 굴곡 피로 저항을 갖는다. 배합물의 열노화 후에는 열 노화 이전의 배합물에 비해 굴곡 피로 저항이 더욱 향상된다. 그러한 배합물은 또한 본 발명의 외장-중심부 필라멘트의 중심부를 형성하는데에도 유용하다.

상기 상승적 배합물은, 열 결합이 수반되지 않은 필름, 테이프 또는 튜브 형태로서도 유용하며, 열 결합 필름으로도 사용될 수 있다.

본 발명의 다성분 필라멘트 및/또는 그러한 필라멘트를 포함하는 제품은, 다수의 후압출 공정을 통해 변성됨에 따라 그 효용성이 더욱 개선될 수 있다. 그러한 작업의 일부 예는 다음과 같다:

고온의 급냉조 과정(용융 결합시)

본 발명의 마크로데니어의 다성분 필라멘트를 포함하는 제품의 제조시, 상기된 급냉조(예, 도 1A 및 도 1B)의 온도는, 필라멘트의 내구적 용융 결합을 이룸으로써 급냉조로부터 필라멘트를 배출시킨 후 열 결합 단계를 수행할 필요가 없을 정도의 고온으로 할 수 있다. 본 발명의 필라멘트는 다성분으로 되어 있기 때문에 이 작업중의 급냉 매질을 성분(b)의 융점 이상, 성분(a)의 융점 이하의 온도로 가열할 수 있다. 그러한 필라멘트 웨브를 이 온도로 유지시키면, 필라멘트중 여전히 고온 의 성분(b)의 점착성 또는 유동성은 그대로 유지되는 한편, 거의 고형화된 성분(a)은 필라멘트에 치수적 안정성을 제공함에 따라, 성분(b)는 처음 점착 결합 부위에서 용융 결합할 시간을 가지며, 급냉 후 열 결합단계에서 이루어진 바와 유사한(동일하지는 않더라도) 강도가 제공된다. 이와는 대조적으로, 단일 성분 필라멘트는 높은 급냉 온도로 가열할 경우, 보다 낮은 급냉 온도에서 수득된 급냉, 자체 결합된 필라멘트 구조를 심각하게 변형 또는 파괴

시키게 된다. 급냉 매질을 급냉시키면서 동시에 용융 결합시킬 수 있는 이러한 과정에서는 부가의 결합 단계(들)가 필요치 않다. 이 과정의 조 매질은, 각종 필라멘트 성분 및 이들의 융점과 부합시켜 선택될 수 있다. 매질은 물 또는 다른 열교환 액체, 예를 들어 불활성 실리콘유 또는 불활성 플루오로케미칼 유체일 수 있다. 이 과정의 조는, 각종 방법, 예를 들면 전기적 침지가열기, 증기 또는 다른 액체 열-교환 수단을 통해 가열할 수도 있다. 수 급냉조를 물의 비점 이하, 열가소성 물질, 예를 들면, 필라멘트의 성분(b)에 사용할 경우 폴리비닐 아세테이트, 성분(a)에 사용할 경우 이들 온도에서 급냉될 나일론 6을 용융시키기에 충분한 온도로 증기 열을 사용하여 가열할 수도 있다. 그러한 다성분 필라멘트의 웨브가 고온의 조내에서 처리되는 시간 및 온도도 또한 필라멘트간 결합 강도에 영향을 미칠 것이다. 고온의 급냉 매질 및 임의의 연결된 롤 및 인도 장치를 통해 웨브를 운송하는 데에는, 웨브를 매질을 통해 연속적으로 지지시킬 필요가 있을 수 있다. 부가의 냉각부를 부가시킴으로써, 임의의 부가의 운송, 조작 또는 가공이전에 가열된 웨브를 만족스럽게 냉각시키는 것도 유리할 수 있다.

웨브의 엠보싱 처리 과정

본 발명의 마크로데니어 다성분 필라멘트의 용융 결합된 개방된 부직 웨브를 엠보싱 처리하는 방법은, 웨브 제품의 표면 외관 또는 제품의 기능성을 변경시키는 또다른 방법이다. 웨브 제품을 엠보싱 처리하면, 예를 들어 리세스형 격자 패턴 또는 메시지(예, 'THINK SAFETY') 또는 평평한 테두리를 매트에 부가시킴으로써 구조의 물리적 외관을 변경시킬 수 있다. 또한, 상기 필라멘트를 포함하는 제품은, 제품을 여전히 뜨겁게 유지시킨 상태에서 용융 결합 단계로부터 유연화시키면서 완전히 냉각되기 전에 제품을 패턴화된 또는 엠보싱 롤 사이에 통과시킴으로써 엠보싱 처리할 수 있다. 그러한 엠보싱 처리된 제품은 도 24에 제시한다. 이러한 엠보싱 처리작업을 이용하여, 다성분 필라멘트의 웨브를 종방향 및 횡방향으로 모두 강화시킬 수 있다. 웨브의 다성분 필라멘트 성질은, 부직 필라멘트 웨브에 대한 엠보싱 처리 용이성을 상당히 향상시킨다. 일정 패턴을 엠보싱 처리하는 과정은, 다성분 필라멘트 웨브를 가열한 후(웨브의 변형 또는 붕괴 없이), 뜨거운 웨브를 냉각시키는 기능을 하는 가압하에 적당한 형태의 판을 통해 상기 패턴을 부여하는 과정을 수반한다. 대안적으로, 가열된 판은, 존재하는 비압축 및 비가열된 웨브를 변형시키지 않으면서 냉각된 웨브를 국소적으로 연화시키고 압축시킬 수 있다. 연속 또는 비연속 특성을 가진 소정의 패턴은, 부가의 후속적인 재가열 단계를 필요로 하거나 웨브 구조의 원치않는 붕괴를 유발시키지 않고서 용이하게 엠보싱 처리할 수 있다.

그러한 패턴화된 웨브를 제조하는 한 방법에서, 상기된 고온의 급냉조 과정은, 웨브를 패턴화하기 위해 웨브 형성후 설치된 한쌍의 패턴화된 또는 엠보싱 롤과 병용할 수 있다. 이때 다성분 필라멘트의 성분(b)는 여전히 뜨겁고 점착성을 지 니는 한편, 웨브는 여전히 용이하게 변형될 수 있으며 결합된 상태이다. 이 방법은 웨브 성형 단계와 웨브 엠보싱 처리 단계가 분리되어 있으며, 조의 계면과 상호 작용하는 표면 엠보싱 롤의 복잡한 패턴으로 인해 유발되는 조의 과다한 표면 또는 파동은, 궁극적으로 생성된 웨브를 불균일하게 유도할 수 있다. 엠보싱 롤은 급냉조내에 수용되거나 또는 급냉조의 외부에 위치하면서 패턴을 부여할 수 있는데, 이때 웨브는 상온으로 냉각되기 전까지는 여전히 뜨거운 상태로 존재한다. 일정 패턴의 웨브는 또한, 고온 공기 결합 오븐(고온조 결합이 필요치 않은 경우)으로부터 배출되는 결합된 웨브를 엠보실 롤을 사용하여 엠보싱 처리함으로써 형성할 수 있으며, 상기 롤은 패턴 형성후 냉각될 것이다. 웨브는 다성분 필라멘트로 구성되기 때문에, 웨브의 온도를 필라멘트의 성분(b)의 붕괴 온도보다 높게 조성할 경우, 웨브가 원치않게 붕괴 또는 변형되지 않고서도 우수한 유동 특성을 가진 엠보싱 처리가 이루어질 수 있다. 이 방법에 의한 패턴화는, 부가의 결합제(들)를 사용하여 결합시켜야 하는 단일성분 섬유에 의하면 훨씬 어려을 것이며(불가능한 것은 아님) 웨브의 붕괴가 제한 인자가 될 것이다.

다성분 필라멘트의 발포 과정

본 발명의 마크로데니어의 다성분 필라멘트의 일성분을 형성하는데 사용된 조성물에 화학적 발포제, 예를 들어 아조디카라본아미드, 중탄산나트륨, 또는 임의의 적당한 가스 형성제 또는 발포 유도제를 분산시킴으로써, 필라멘트의 성분중 일부 또는 전부에 발포 또는 기포 구조를 부여할 수 있다. 그러한 발포과정은, 발포 또는 기포형의 다성분 필라멘트로 제조된 제품의 물질 특성(예, 탄성, 비중, 흡수 성, 미끄럼 방지 특성 등)을 변경시키는데 사용될 수 있다. 그러한 발포과정은, 개별 필라멘트의 두께 및 이들 필라멘트로 제조된 웨브의 총 두께를 팽윤시키는 경향을 지닐 수도 있다. 발포된 중심부를 갖춘 본 발명의 마크로데니어의 다성분 필라멘트의 놀랍고도 의외적인 결과는, 비-발포된 다성분 필라멘트로 제조된 웨브에 비해 상기 발포 필라멘트로 제조된 웨브가 인장강도면에서 우수하다는 점이다.

적층화 과정

본 발명의 마크로데니어의 다성분 필라멘트 또는 웨브는, 열가소성 필름 또는 시트와 같은 한종이상의 예형된 부재 또는 배킹에 적층시킬 수도 있다. 이들 부재는 고형 또는 다공성(발포 필름의 경우)일 수 있다. 배킹은, 다성분 필라멘트의 개방된 부직 웨브의 배킹 처리 바닥 매트의 경우에서와 같이 미립자 또는 유체에 불침투성 차단체로서 작용하거나, 또는 배킹이 강화재로서 작용하여 그러한 매트에 치수적 안정성을 제공할 수도 있다. 본 발명의 다성분 필라멘트의 용융 결합성은, 부가의 결합제를 필요로 하지 않으면서 그러한 배킹에 우수한 자체 결합성을 이루는데 특히 유용하다. 결합 및 적층 온도는, 필라멘트가 뜨거워져 점착화됨으로써 배킹과 필라멘트 사이에 결합이 이루어질 수 있기에 충분할 수 있으며, 이때 상기 성분(a)는 용융 결합 온도 이상이다. 유사한 물질에 국한되는 것은 아니나, 유사한 물질, 다시말하면, 본 발명의 다성분 필라멘트의 성분(b)로서 동일한 열가소성 조성물을 적층 배킹으로 사용하는 경우에는 보다 우수한 결합이 이루어 질 수 있다. 또한 적층 과정 이전에, 2차 패턴, 예를 들어 돌출 쐐기 또는 돌출부로서 배킹을 엠보싱처리함으로써 배킹에 직물 또는 마찰 양상을 부여하거나, 또는 용융 결합 오 븐을 통해 백킹 및 웨브를 운반하여 도 23에 제시된 바와 같이 백킹 웨브를 제조하는 지지담체 웨브, 예를 들어 금속 격자 또는 메쉬로부터 전달된 패턴의 결과로서 백킹을 엠보싱 처리할 수 있다.

백킹은 또한 적층과정 이전에 열-성형될 수도 있다. 적층 과정은, 도 1에 도시된 바와 같은 각종 방법을 통해 수행할 수도 있다.

도 1D에 도시된 바와 같은 또다른 적층 방법에서는, 도 1C에 도시된 성형 백킹 대신에 예형된 차가운 백킹을 사용할 수도 있으며, 차가운 백킹과 웨브 사이에 충분한 점착 결합이 이루어짐에 따라, 내구적 용융 결합이 이루어질 수 있는 결합 오븐으로 상기 적층물이 운반될 수 있다. 대안적으로, 상기된 고온 급냉조 과정은 적층물의 다성분 필라멘트를 내구적으로 용융 결합시키는데 사용할 수 있다.

또다른 적층법에서, 예형된 열가소성 백킹은 용융 결합 오븐 바로 전에 웨브아래에 배치할 수 있으며, 이로써 백킹과 접하는 웨브의 중량이 웨브-백킹 적층물의 내구성 용융 결합을 이루기에 충분해진다. 이러한 적층법은 원치않는 압력을 가하지 않는 일반적인 적층법으로 간주될 수 있으나, 이러한 적층법에서는 압축력을 사용하여 뜨거운 웨브를 변형시킴으로써 적층법과 함께 부가의 엠보싱(하기됨) 처리를 이룰 수 있다.

연마 제품

본 발명의 마크로데니어의 다성분 필라멘트 또는 이의 웨브를 사용함으로써 연마 제품을 제조할 수 있다. 이들 제품은 금속, 목재, 플라스틱 등을 연마적 절삭 또는 성형, 연마 또는 세정하는데 사용될 수 있다. 또한, 다성분 필라멘트 표면상 의 코팅 연마 입자는 미끄럼 방지 또는 마찰 효과를 제공할 수 있다. 예를 들어 미국특허 제4,227,350호에 교시된 바와 같이 연마 제품을 제조하는 현행 방법은, 통상적으로 먼저 적당한 기재를 내구성 결합제 수지로 코팅한 후, 여전히 점착성을 띤 상태에서 그위에 연마 입자 또는 다른 물질을 코팅하고, 최종적으로 연마재 또는 미끄럼 방지 합성 구조물을 경화시킴으로써 내구성, 인성 및 기능성을 이루는 방법이다. 그러한 방법은 통상적으로, 잔류 성분을 최소화하기 위한 부가의 주위 깊은 관측 및 유해한 용매 배출을 제어하기 위한 엄격한 공해 제어를 필요로 하는 용매 및 다른 유해한 화합물을 함유한 고성능 수지 시스템을 필요로 한다. 본 발명의 인성의 다성분 필라멘트는, 용매 코팅 기술 및 100% 고형물 시스템을 필요로 하지 않고, 연마 결합제 수지 시스템 이전에 예비결합 수지 시스템을 사용해야 하는 경우 부가의 결합제에 대한 필요성도 배제시킴으로써, 총 연마제 보유 또는 입자 보유 결합제 시스템을 단순화시킬 수 있다. 본 발명의 다성분 필라멘트는, 결합 및 '메이크 코트'기능을 동시에 제공할 수 있다. 연마 미립자 성분에 적당한 물질은, 임의의 크기를 가진 규칙적 또는 불규칙적 형태의 입자일 수 있으며, 광범위한 종류의 천연 또는 합성 연마재, 무기입자, 예를 들어 탄화규소, 산화 알루미늄, 입방형 질화 붕소, 세라믹 비드 또는 입자, 예를 들어 Cubitron ™ 연마물질, 플라스틱 연마 입자와 이들 물질의 1종 이상의 집합체중에서 선택된다. 연마 제품의 궁극적인 용도에 의해, 그러한 제품의 다성분 필라멘트의 성분(b)에 적당한 물질이 결정될 것이다.

본 발명의 필라멘트 또는 웨브에 연마 입자를 도포 또는 코팅하는 데에는 다른 방법을 사용할 수도 있다. 본 발명의 필라멘트는 다성분 특성을 지니기 때문에, 고융점의 성분(a)에 의하면 필라멘트의 구조적 일체성이 이루어지는 한편, 성분(b)에 의하면 필라멘트를 용유 결합 오븐에서 가열할 경우 고온의 점착성을 유지시킬 수 있다. 필라멘트의 고온의 점착성 표면상에 연마 입자를 분사, 적하, 송풍 또는 코팅하면 상기 표면상에 상기 입자들이 접착될 것이다. 성분(b)의 열 용량, 결정도, 및 융점에 따라, 실온 또는 냉각된 연마 입자의 접착이 이루어 질 수 있다. 고온 성분(b) 표면상에 적하시키기 전에 연마 무기 입자를 예열시킴으로써 냉각의 편중화를 최소화시킬 경우, 접착성이 증진될 수 있다. 고융점의 열가소성 물질에 대한 접착성은, 연마성 무기물질을 예열시킴으로써 특히 향상된다. 또한, 연마 입자의 표면 처리, 예를 들어 실란 표면 처리에 의해서도 접착력이 향상될 수 있다. 본 발명의 필라멘트 또는 웨브를 코팅하는 또다른 방법은, 필라멘트 또는 이전에 예비 결합된 웨브를 가열된 연마 무기 입자의 액화층내로 통과시키는 방법이다. 이 방법은, 가열된 성분(b) 내로 고온의 연마 무기물을 보다 강압적으로 밀어 넣는데 특히 바람직하다. 냉각 후에는, 연마 입자가 성분(b)상 및 그 내에 접착된다. 적당한 수지, 예를 들어 폴리우레탄 또는 레졸 페놀 수지의 부가의 사이즈 코트는, 다성분 필라멘트 또는 이의 웨브의 표면에 연마 입자를 부가로 체결시키는데 사용할 수도 있다.

필라멘트 구조

본 발명의 필라멘트의 다성분 특성은 또한, 예를 들어 미국 특허 제4,631,215호(웰리건 외 다수), 제4,634,485호 및 제4,384,022호(포울러)에 교시된 바와 같이 필라멘트 구조 형태의 제품 또는 웨브를 직선형 및 파동 또는 나선형 필라멘트로 제조하는 경우 결합성을 향상시키는데 유리하게 사용될 수도 있다. 파동 또는 나선형의 고온 압출된 다성분 필라멘트를 인접한 직선형 필라멘트와 접촉시킨 후 냉각조내에서 급냉시킴으로써 형성된 필라멘트 구조물의 형태를 유지시킴에 따라 결합이 이루어진다. 필라멘트의 다성분 특성은, 성분(a)가 형성후 용융 결합 단계에서 그러한 필라멘트의 웨브 형태를 지지시키는 구조적 작용을 하거나, 또는 임의의 부가적 처리 단계를 필요로 하지 않고서 상기된 고온 급냉조 과정을 이용함에 따라 의외적인 잇점을 제공한다. 이러한 방식에 의하면, 다성분 필라멘트의 필라멘트 구조를 가진 내구적 인성 웨브를 제조할 수 있다.

난연성

전술된 바와 같이, 본 발명의 필라멘트에는 지연제를 첨가 또는 분산시킬 수 있다. 그러한 첨가제의 예는 암모늄 폴리포스페이트, 에틸렌디아민 포스페이트, 알루미나 트리히드레이트, 석고, 산화 인, 할로겐화 기재, 중탄산 나트륨 및 수산화마그네슘이다. 그러한 첨가제는, 본 발명의 필라멘트의 성분(a) 및/또는 (b)의 열가소성 미립자 전구물질과 배합하거나, 또는 이들을 제조하는데 사용되는 용융 압출기중의 용융물에 첨가할 수 있다. 그러한 첨가제는, 본 발명의 필라멘트에 지연성을 부여하는데 사용할 경우, 외장-중심부의 이성분 필라멘트의 중심부와 같은 필라멘트의 물질-공기 경계를 한정하는 외면을 갖지 않는 성분(a)에만 첨가된다. 필라멘트의 중심부에 그러한 지연제를 혼입시키면, 지연제를 다량 사용한 경우에도, 외장, 즉 성분(b)의 용융 결합능, 및 이에 따른 용융 결합된 구조의 내구성이 그대로 유지된다. 이러한 목적으로 사용된 구체적 지연제 및 이의 혼입량은 제조하고자 하는 구체적 필라멘트, 이의 구체적 열가소성 물질, 및 필라멘트로 제조될 용도에 따라 좌우될 것이다. 통상적으로, 지연제, 예를 들면 수산화 마그네슘의 양은 지연제의 총중량을 기준으로 하여 10 내지 40중량%, 기능적으로 말하면 ASTM D-2859-76에 따라 측정했을 때 필라멘트에 지연성을 부여하기에 충분한 양일 것이다.

실시예

하기 실시예는, 본 발명 및 이의 목적 및 잇점을 설명하고자 한 것으로서, 본 발명의 영역을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 이 실시예에 제시된 측정값은 특별한 지시가 없는 한 통상적으로 평균값이다.

실시예 1

도 1B에서와 유사한 압출, 급냉 및 웨브 수거 장치를 사용함으로써, 도 7에 도시된 바와 단면이 유사한 동심적 외장-중심부 이성분 필라멘트의 개방된 부직 웨브를 제조하였다. 이 실시예에서는, 98부의 울트라미드 B3 나일론-6 펠릿(100℃에서 질소 블랭킷하에 사전에 건조된 것)을 2부의 나일론 안료 펠릿 농축액(리드 스펙트럼사에서 시판)과 배합하였다. 이 배합물을, 도 2A 및 도 2B에 도시된 바와 같이, 280℃ 내지 290℃의 온도에서 20.3 kg/시간의 속도로 36/1 L/D 비(길이/직경)를 가진 38 mm의 단일 스크류 압출기 및 넥 튜브를 통해 성형(星形) 공압출다이 조립체내로 점질의 중심부 용융물 스트림으로서 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 중심부를 형성시켰다. 압출 다이 조립체의 내역은 표 3에 제 시한다.

[표 3]

다이 오리피스의 열 수	5
오리피스의 열 간격	4.064 ㎜
오리피스 간격	6.350 ㎜
오리피스 직경	0.572 ㎜
오리피스 L/D	4/1
오리피스 갯수	75
성형 직경	2.997 ㎜
성형 폭	0.737 ㎜
성형 간격	0.254 ㎜
수직 채널 직경	1.524 ㎜

Elvax 350 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체와 EMAC SP2220 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체를 3/1의 중량비로 각각 배합하였다. 생성된 배합물을 상기 중합체 중심부 용융물과 동시에, 점질의 외장 용융물 스트림으로서 30/1 L/D 비율을 가진 30 mm의 단일 스크류 압출기를 통해 상기된 것과 동일한 공압출 압출기 다이(온도, 230 240℃; 속도 30.7kg/시간)내로 압출시킴으로써 이성분 필라멘트의 외장을 형성하였다.

압출 다이 조립체로부터 연속 압출된 고온의 점착성 외장-중심부의 이성분 필라멘트 다발을 정지상태의 주위 공기에서 약 300 mm의 거리에서 자유 낙하시킨 후 코일형으로 성형하고, 0.03중량%의 디옥틸나트륨 설포숙시네이트 계면활성제가 수용된 수냉각조(약 25 내지 32℃)내로 웨브 형태로 주입시켰다. 이때, 상호 연결된 필라멘트와 냉각 및 고형화된 필라멘트는 개방된 웨브중에서 함께 점착 결합 또는 스펏 결합된다. 급냉 롤과의 약간의 접촉을 통해 제조된 필라멘트는, 상기 미국 특허 제4,351,683호에 기재된 바와 같이 급냉조내에 부분적으로 침지됨으로써 급냉조내에서 차동적으로 급냉된다. 상기 필라멘트는 조를 통해 2.1m/분의 속도로 주입되어, 급냉 롤과의 접촉을 통한 조밀한 층 부분과 다발의 비접촉면 주변에 비조밀 층을 갖춘 개방된 부직 웨브가 제조된다. 급냉된 이성분 필라멘트의 최종 직경은 0.712 내지 0.737 mm이고, 외장 대 중심부의 부피비는 60/40이다. 필라멘트의 웨브 중량은 1.8kg/㎡이다. 이어서 웨브를 조에서 꺼내어 공기 건조시켰다. 이어서, 필라멘트를 점착 결합된 웨브로부터 제거하여 그 용융 결합성을 필라멘트망 용융 결합 강도 테스트에 따라 결정하였다; 필라멘트의 파손은 8.9N 또는 22.4 MPa에서 이루어졌다. 건조된 웨브중의 필라멘트는, 150 160℃의 순환 공기 오븐에서 3분동안 웨브를 가열함으로써 이들의 접촉 지점에서 내구적으로 용융 결합시켰다. 용융 결합된 웨브는 오븐에서 꺼내어 주위 조건으로 냉각시켰다. 비인장된 내구적 용융 결합된 연속적인 교합의 마크로데니어 다성분 필라멘트(외장-중심부 부피비 60/40)를 포함하는 개방된 부직 웨브는 두께가 15.3 mm이고 통상적으로 도 22에 도시된 웨브와 유사하였다.

실시예 2

실시예 1에 기재된 방법을 사용하여 동심 외장-중심부의 마크로데니어 이성분 필라멘트 및 이의 웨브를 제조하기 위해, Escorene 3445 폴리프로필렌 펠릿 및 Vestoplast 750 삼중합체 올레핀 펠릿을 12중량%의 수산화 마그네슘 지연제 농축액(LR 84827, 암패세트사 제공) 및 2중량%의 올레핀 안료 농축액(리드 스펙트럼사에서 제공)과 1/1의 중량비로 함께 배합하였다. 상기 배합물을 230℃ 내지 240 ℃에서 27.5kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 중심부를 형성하였다. Elvax 350 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 및 EMAC SP2220 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체를 3/1의 중량비로 함께 각각 배합하였다. 이 배합물은 230℃ 내지 240℃에서 27.5 kg/시간의 속도로 동시에 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 외장을 형성시켰다. 급냉된 마크로데니어 필라멘트의 최종 직경은 0.712 내지 0.737 mm이고, 필라멘트의 파손은 5.8N 내지 14.6 MPa에서 이루어졌다.

실시예 1의 열-결합 조건을 사용하여, 제조한 비인장된 내구성의 연속 교합된 마크로데니어 외장-중심부 필라멘트(외장 대 중심부의 비, 50/50)를 포함하는 개방된 부직 용융 결합된 웨브는 두께가 15.6 mm이고 통상적으로 도 22에 도시된 웨브와 유사하였다.

웨브의 샘플은, ASTM D-2859-76의 난연성 테스트로 테스트한 결과 지연성이 있는 것으로 밝혀졌으며, 상기 테스트는 미국의 DOC FF1-70의 가연성 테스트에 상응하는 것이다.

실시예 3

동심의 외장-중심 마크로데니어 이성분 필라멘트 및 이의 웨브를 제조하기 위해 실시예 1에 기재된 방법을 사용하여. Himont KS-075 에틸렌-프로필렌 그라프트 공중합체 펠릿을 12중량%의 수산화마그네슘 난연화제 농축액(LR 84827, 암파세트사 제공) 및 2중량%의 올레핀 안료 농축액(리드 스펙트럼사 제공)과 배합하였다. 생성된 배합물은 27.5 kg/시간의 속도로 압출시켜 본 발명의 외장-중심부 이성분의 필라멘트중 중심부를 형성시켰다. Elvax 350 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 및 EMAC SP2220 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체를 각각 3/1의 중량비로 서로 배합하였다. 생성된 배합물은 230℃ 내지 240℃의 온도에서 27.5kg/시간의 속도로 동시에 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 외장을 형성시켰다. 급냉된 이성분 필라멘트의 최종 직경은 0.737 내지 0.787 mm 였다.

실시예 1의 열 결합 조건을 사용할 경우, 외장 대 중심부의 중량비가 50/50인 비인장된 연속적 교합된 마크로데니어 필라멘트를 포함하는 개방된 내구적 용융 결합된 웨브는 중량이 2.4kg/㎡이고, 두께는 16.3 mm이며, 통상적으로 도 22에 도시된 웨브와 유사하였다.

실시예 4

실시예 1에 기재된 방법을 사용하여 동심 외장-중심의 마크로데니어 이성분 필라멘트 및 이의 웨브를 제조하는 경우, 직경이 0.737-0.787 mm(310 mm의 자유낙하 후)인 필라멘트로 연속 웨브를 제조한 후 급냉조내로 2.0m/분의 속도로 주입하였다. 수조 온도는 80℃로 상승시켰는데, 이 온도에서는 보다 낮은 조 온도에서 형성된 웨브의 초기 스펏 결합 또는 점착 결합에 대해 접촉 지점에서 필라멘트의 용융 결합이 이루어졌다. 이어서, 웨브를 조에서 배출시켜 냉각시킨 후 공기 건조시켰다. 비인장된 내구성의 연속 교합된 외장-중심부의 필라멘트(외장 중심부의 부피비 50/50)를 포함하는 생성된 개방, 영구적 용융 결합된 웨브는 중량이 2.1kg/㎡이고, 두께는 약 15 mm이며 통상적으로 도 22에 도시된 웨브와 유사하였다. 표 4에 제시된 바와 같이, 오븐 결합법으로 처리된 웨브에 상응하는 내구적 용융 결합된 웨브를 제조하는 경우에는 웨브에 대한 부가의 열처리가 필요치 않았다.

[표 4]

조건	웨브의 인장 강도(N/cm)	
	횡방향	길이 방향
수온 = 34℃ (오븐 결합은 하지 않음)	18.3	4.6
수온 = 80℃	90.4	70.7
수온 = 34℃ (150℃에서 3분간 오븐 결합)	67.1	44.1

또다른 실험에서는, 동심의 외장-중심부 마크로데니어 이성분 필라멘트 및 이의 웨브를 제조하기 위해 실시예 1에 기재된 방법을 사용하여, Zytel FE3677 나일론 6,6 펠릿(100℃에서 질소 블랭킷하에 사전에 건조시킴)을 280℃ 내지 290℃에서 19.3kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트중 중심부를 형성시켰다. Rilsan BMNO P40 나일론 11 펠릿을 230℃ 내지 240℃에서 23.7kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 4장-중심부의 이성분 필라멘트중 외장을 형성시켰다. 310 mm 자유 낙하후 필라멘트 직경이 0.406 내지 0.440 mm인 연속 웨브(웨브 중량: 0.98kg/㎡)를 제조하였다. 수급냉 및 공기 건조시킨 후, 이 스펏 결합 또는 점착 결합된 웨브를, 180℃로 가열된 고온의 실리콘 유체가 수용된 또다른 급냉조(제품 번호 17, 알드리치 케미칼사의 563-B, CAS 번호 63148-58-3)내로 운송하였다. 이어서 웨브를 조내에서 2분동안 보유시킴으로써 필라멘트를 내구적 용융 결합시켰다.

실시예 5

실시예 1, 2 및 3에 기재된 바와 같이 제조한 웨브를 3분동안 160℃의 순환 공기 오븐에서 가열하고, 순환 공기 오븐으로부터 꺼낸 후, 여전히 뜨거운 웨브를 냉각 판 표면상에 놓고, 돌출된 패턴을 가진 엠보싱판을 사용하여 체크보드 패턴을 그 상면상에 엠보싱 처리하여, 뜨거운 웨브의 선택된 부위에만 압축 또는 엠보싱 처리하는 한편 웨브의 나머지 영역은 변형 또는 압축되지 않도록 충분한 여백을 남겼다. 엠보싱 판을 웨브의 상면에 대고 약 1Kg/㎠의 힘을 가하였다. 엠보싱 처리기간은 30초로 하였다. 고온의 웨브를 공기 냉각시키자, 엠보싱 처리 패턴은 영구성을 띠면서 내구적 용융 결합된 필라멘트로 구성된 비변형된 웨브(폭이 1cm인 압축 또는 엠보싱 채널에 의해 분리된 약 2 x 4cm의 사각형)로 구성되었다. 엠보싱 처리된 웨브는 도 24에 도시되어 있다.

실시예 6

실시예 4에 기재된 바와 같이 80℃ 온도의 급냉조에서 제조한 웨브를 2m/분 속도의 회전 엠보싱 롤(도 1B의 롤(44a))의 닙과 평탄한 지지 롤(도 1B의 44b로서 지시) 사이에 통과시켰다. 여전히 뜨거운 웨브는 실시예 5에서와 같이 체커보드 패턴으로 그 상면상에 엠보싱 처리하였다.

실시예 7

외장-중심부 비가 50/50이고, 웨브 중량이 2.1kg/㎡이며 두께가 16.3 mm인 비인장된 내구성의 연속 교합된 마크로데니어 필라멘트를 포함하는 개방된 내구적 용융 결합 웨브를 실시예 3에서와 같이 제조하여, 실리콘 고무 피복된 완충 천상에 놓았다. 이 층형 조합체를 6 KW thermatron ™ 무선주파수(RF) 프레스의 판 표면상에 배치하였다. 약 6.1 mm 높이로 돌출된 문자 '3M'(표면적 약 32cm)로 구성된 디자인을 가진 9.5 mm두께의 마그네슘 에칭된 판을 웨브-천 조합체의 상면상에 배치하였다. 상기 프레스를 닿고 15.24cm의 직경을 가진 공기 피스톤으로 압력을 가한 후 0.66 MPa로 압축시켰다. 프레스의 RF 가열 사이클은, 30% 전력하에 10초인 한편, 냉각 사이클(가압하)은 7초였다. 프

레스를 열고 생성된 웨브를 수득한 결과, 이 웨브의 상면상에는 문자 '3M'이 뚜렷이 엠보싱 처리되어 홈이 파여져 있었고 이 문자 주위의 웨브에는 변형이 없었다.

실시예 8

실시예 10에 기재된 방법을 사용하여 동심 외장-중심의 마크로데니어 이성분 필라멘트 및 이의 웨브를 제조하는 경우, Ultramid B3 나일론 6 펠릿(100℃에서 질소 블랭킷하에 사전에 건조시킨 것)을 280-290℃에서 3.4kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 마크로데니어 필라멘트중 중심부를 형성시켰다. Elvax 350 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체와 EMAC SP2220 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체를 각각 3/1의 중량비로 함께 배합하고; 이 배합물을 230℃ 내지 240℃에서 15.9kg/시간의 속도로 동시에 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트중 외장을 형성시켰다. 300 mm 자유 낙하후, 웨브 중량이 약 0.75kg/㎡이고 필라멘트 직경이 0.712 내지 0.747 mm인 연속 웨브를 외장-중심부 필라멘트로 제조하였다. 외장 내에 단일 중심부를 형성시키는 대신, 등변 삼각형의 정점에 오리피스를 갖춘 삼각형 패턴으로 배열되어 수직 채널(도 2B의 27)의 유동 경계내에 배치된 3개의 오리피스(각 3.81 mm의 직경)를 가진 다른 분배판(도 2B의 18)을 사용하였다. 각 오리피스의 중심선은 수직 채널의 중심선으로부터 4.572 mm 떨어진 지점에 있었다. 중심부 용융물은 상기 오리피스를 향해, 3개의 중심부 성분이 각 마크로데니어 필라멘트의 외장 성분내에 형성되도록 하였다. 그러한 섬유의 단면은 도 10에 도시되어 있다.

실시예 9

Himont KS-075 에틸렌-프로필렌 그라프트 공중합체 펠릿 배치를, 36/1 L/D 비를 가진 38 mm의 압출기 및 넥 튜브를 통해, 이성분 외장-중심부 필라멘트로 구성된 필라멘트 구조를 형성할 수 있는 슬롯형의 주 및 부 압출 다이 오리피스(장방형의 단면)를 갖춘 공압출 다이 조립체내로 압출시켰다. 이 구조물은, 주 슬롯을 통해 압출된 중심의 규칙적 파동형 필라멘트로서, 부 슬롯을 통해 압출된 다수개의 병렬 직선형의 이격된 필라멘트를 둘러싸고 이에 결합됨에 따라 파동형 필라멘트 케이지를 형성하였다(본문에 참고 인용된 미국 특허 제4,631,215호 및 이의 도 7 참고). 압출은, 230 240℃의 온도에서 18.2kg/시간의 속도로 수행하였다. 실시예 1에 사용된 것과 유사한 압출 다이 조립체의 내역은 표 5에 제시하였다.

[표 5]

주 슬롯의 폭	2.591 ㎜
주 슬롯의 높이	7.874 ㎜
부 슬롯의 폭	1.803 ㎜
부 슬롯의 높이	8.636 ㎜
슬롯 간격	7.163 ㎜
주 슬롯의 갯수	6
부 슬롯의 갯수	7
성 형태의 폭	0.61 ㎜

Elvax 350 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 및 EMAC SP 2220 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체를 3/1의 중량비로 각각 배합하였다. 이 배합물을 230 240℃의 온도에서 32.6kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 외장을 형성시켰다. 압출기 다이 조립체로부터 용융-압출된 이성분의 파동형 및 직선형 필라멘트로 구성된 압출된 필라멘트 구조를 108 mm의 거리를 두고 자유 낙하시킨 후, 미국 특허 제4,631,215호에 기재된 바와 같이 급냉시키는 수 냉각조내로 유입시켰다. 완성된 웨브의 중량은 약 3.8kg/㎡ 이었다.

실시예 10

2개의 다른 열가소성 물질(설명의 간단성을 위해 'A' 및 'B'로 칭함)을, 도 1A에서와 유사한 압출, 급냉 및 웨브 수거 장치를 사용하여 5개의 교번층, 즉 ABABA 형태로 용융-압출시킴으로써 도 15에 도시된 것과 같은 단면을 가진 다층의 병렬 필라멘트를 제조하였다. 'A' 층을 형성하기 위해, Surlyn 1702 이오노머 수지를 38 mm의 단일-스크류 압출기(36/1 L/D 비율) 및 넥 튜브를 통해 285 290℃의 온도 및 9.1kg/시간의 속도로 다이 조립체내에 압출시켰다. 'B'층을 형성시키기 위해서는, Elvax 250 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체를 30 mm의 단일 스크류 압출기(30/1 L/D 비)를 통해 205 275℃의 온도 및 7.7kg/시간의 속도하에 압출 다이 조립체내로 압출시켰다. 이들 다층 필라멘트를 제조하기 위한 공압출 다이 조립체의 세부 사항은 표 6에 제시한다.

[표 6]

다이 오리피스의 열 수	4
오리피스의 열 간격	5.715 ㎜
오리피스 간격	3.175 ㎜
오리피스 직경	0.889 ㎜
오리피스 L/D	5
오리피스의 갯수	120
수직 채널 직경	1.080 ㎜
수직 유동 통로 폭	0.381 ㎜
수직 유동 통로 간격	6.350 ㎜
오리피스 공동 입구 폭	1.080 ㎜
오리피스 공동 입구 길이	4.445 ㎜

이로써, 300 mm 자유 낙하후 필라멘트 직경이 0.432 내지 0.508 mm이고 웨브 중량이 1.27kg/㎡인 이들 급냉된 5층 필라멘트로 구성된 연속 웨브를 제조하였다. 필라멘트는 0.03중량%의 디옥틸 나트륨 설포숙시네이트 계면활성제가 수용된 조내에서 2.1m/분의 배출 속도로 차동적으로 급냉시켰다. 코일형의 5층 마크로데니어 필라멘트의 개방된 부직 웨브는, 급냉 롤와의 접촉을 통해 조밀한 면을, 그리고 필라멘트 다발의 비접촉면과의 접촉을 통해 대향하는 비조밀한 면을 갖추었다.

실시예 11

실시예 1에 기재된 방법을 사용하여, 동일한 외장을 갖되 각 웨브당 중심부는 다른 동심의 외장-중심부 마크로데니어 이성분 필라멘트로 구성된 4개의 개방된 부직 웨브를 제조하였다. 이들 웨브의 경우, Escorene 3445 폴리프로필렌 펠릿 및 Vestoplast 750 삼중합성 올레핀 펠릿을 먼저 1/1의 중량비로 12중량%의 수산화마그네슘 지연 농축액(암파세트사에서 제공된 LR 84827)과 함께 배합하였다. 이어서, 3개의 배치에 화학적 발포제, 즉 Kempore ™ 125(아조디카르본아미드, 유니로얄 케미칼사에서 제공)를 첨가함으로써, 상기 예비배합물을 사용한 4개의 별도의 중심부 전구물질 배치을 제조하였는데, 각 배치에 사용된 화학적 발포제의 양은 각기 달랐다. 이어서, 배합물을 230-240°C에서 27.5kg/시간의 속도로 별도의 배치에 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심 이성분의 중심부를 형성하였다. 외장의 경우에는, Elvax 350 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 및 EMAC SP2220 에틸렌-메틸아크릴레이트 공중합체를 함께 각각 3/1의 중량비로 배합하였다. 생성된 배합물은 각각의 별도의 중심부 전구물질 배치와 함께 230°C 내지 240°C의 온도에서 28.4kg/시간의 속도로 동시에 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심 필라멘트중 외장을 형성하였다. 고온의 점착성 용융-압출된 외장-중심부 필라멘트는 정지 공기중에서 약 290 mm의 거리로부터 자유 낙하시킨 후 코일형으로 성형하고 수 급냉조내에 웨브 형태로 주입하였다. 상기 필라멘트는 2.4m/분의 배출 속도로 조(0.03중량%의 디옥틸 나트륨 설포숙시네이트 계면활성제 수용)내에서 차동적으로 급냉시켰다. 코일형의 연속 필라멘트의 개방된 부직 웨브는, 급냉 롤과의 접촉을 통해 조밀한 면을, 필라멘 트의 다발의 비접촉면으로부터 대향하는 비조밀면을 갖추었다. 현미경을 통해 관찰한 외장-중심부 필라멘트의 단면은 도 11에 도시된 바와 같이 기포형 구조인 것으로 나타났으며, 기포 함량은 화학적 발포제의 양에 따라 달랐다. 화학적 발포제를 함유한 급냉 웨브의 인장 강도는, 화학적 발포제를 함유하지 않은 웨브보다 상당히 강하였으나, 웨브의 두께 및 중량은 비교적 일정하게 유지되었다. 급냉된 이성분 필라멘트의 최종 직경, 웨브 두께 및 인장 데이터와 화학적 발포제의 양은 표 7에 제시하였다.

각종 웨브의 인장 강도는, 크로스헤드 속도가 50.8cm/분인 인스트론 인장계를 사용하여 측정하였다. 샘플 크기는 5cm 폭 x 18cm 이었다. 인장계 죠의 간격은 5cm이었다. 웨브는 열 결합시키지 않았다. 표 7에 제시된 그러한 측정 결과에 의하면, 발포제를 사용한 경우, 발포제가 함유되지 않은 이성분 필라멘트로 제조된 웨브에 비해 점착 결합된 웨브의 강도가 상당히 향상된 것으로 밝혀졌다.

[표 7]

웨브 번호	발포제의 양(중량%)	웨브 중량(kg/㎡)	웨브 두께(㎜)	필라멘트 직경(㎜)	횡방향 인장강도 (N/cm)	길이 방향 인장강도 (N/cm)
1	0	2.51	21.3	0.711	30.1	10.5
2	0.1	2.43	19.2	0.787	52.9	20.5
3	0.2	2.56	22.0	0.787	60.2	27.8
4	0.4	2.57	22.6	1.041	74.1	42.9

실시예 12

실시예 2에 기재된 바와 같이 제조하되 열결합시키지 않은 웨브를 나선형 스 트랜드로 분리시키고, 길리오틴 절단기를 사용하여 25-38 mm의 스테이플 외장-중심부 필라멘트로 찢은 후, 스테이플을 Teflon ™ 플라스틱 트레이상에

공기 적하시킴으로써 불규칙적인 3차원의 스테이플 필라멘트열을 제조하였다. 이 스테이플 필라멘트 열은 3분동안 150℃에서 순환 공기 오븐에서 가열함으로써 접촉 지점에서 스테이플을 내구적 용융 결합시켜, 결합된 스테이플 필라멘트의 개방된 인성 부직 웨브를 제조하였다.

실시예 13

실시예 1 및 도 22에 도시된 바와 같이 제조된 웨브를 Teflon ™ 중합체 트레이상에 배치한 후 150℃의 순환 공기오븐에서 3분동안 가열하였다. 이어서, 오븐에서 제거한 후 즉시, 80그릿의 산화 알루미늄 무기 미립자를 뜨거운 점착성의 웨브 상면상에 이 상면이 거의 덮힐 때까지 적하하였다. 코팅된 웨브를 냉각시킴으로써 외장-중심부 필라멘트의 결합 웨브를 제조하였다. 이와 유사하게, 폴리하드 타입 III 플라스틱(30-40메쉬) 연마 분사 매질을 이성분 외장-중심부 필라멘트의 상기 웨브면에 도포하였다.

실시예 1에 기재된 방법을 사용하여 동심 외장-중심부 이성분 필라멘트 및 이의 웨브를 제조하는 경우, Zytel FE3677 나일론 6,6 펠릿(100℃에서 질소 블랭킷하에 사전에 건조시킴)을 304-310℃에서 11.4kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 중심부를 제조하였다. Rilsan BMNO ™ P40 나일론 11 펠릿을 218 240℃의 온도에서 20.7kg/시간의 속도로 압출시킴으로써 본 발명의 외장-중심부 이성분 필라멘트의 외장을 형성시켰다. 필라멘트 다발을 250 mm의 거리에서 자유 낙하시킨 후 코일형으로 형성시켜 수급냉조 내로 주입하였다. 필라멘트를 약 5.3m/분의 속도로 수급냉조 내에서 급냉시킴으로써, 급냉롤과의 접촉을 통해 약간 조밀화된 표면을 갖춘 부직 웨브(중량이 0.98kg/㎡이고 웨브 두께가 22 24 mm임)를 제조하였다. 급냉된 필라멘트의 최종 직경은 0.48 0.51 mm였다. 이 웨브를 3분동안 215℃하에 순환 공기 오븐에서 가열하였다. 또한 탄화 규소 연마 무기물(80 그릿)을 동일한 오븐내에서 215℃의 알루미늄 팬내에서 3분동안 가열한 후 여전히 뜨거운 웨브상에 살포하였다. 무기물 코팅된 웨브는, 오븐으로부터 제거하여 냉각시켰다. 무기물이 제거되지 않으면서 적당한 조작이 가능할 정도로 충분히 강하게 무기물이 웨브에 접착되었다. Adiprene ™ BL-35를 포함하는 폴리우레탄 사이즈 코트(67.69중량%의 폴리우레탄 예비중합체, 2-에톡시에탄올 아세테이트중의 메틸-디아민의 35% 용액)를, 상기 무기물 코팅된 웨브상에 중첩 코팅하기 위해 제조하였다. 사이즈-코트 혼합물을 악간 가열하여 혼합을 도와 점도를 저하시켰다. 이전에 제조된 무기물-코팅된 웨브를 10cm 직경의 디스크로 다이-절단하였다. 이들 디스크(80 그릿의 무기물을 가짐)중 2개를 사이즈로 코팅한 후 회전시켜 과량의 코팅을 제거하였다. 이어서 디스크를 150℃에서 20분동안 경화시켰다. 완성된 디스크는, 자체 결합 맨드렐에 의해 약 18,000rpm으로 회전할 수 있는 강력한 회전 공기 기구에 부착시켰다. 소량의 국소적 윤활제를 도포하여 오염을 최소화하였다. 이어서, 스텐레스 스틸 조각을 연마하여 디스크를 테스트 하였다. 웨브의 파손 또 는 무기물의 제거없이 휠의 보전도는 매우 양호하였다. 강력한 연마휠에서 예상되는 바와 같이, 스텐레스 스틸 조각이 연마된 것으로 관찰되었다.

상기된 바와 동일한 코팅 방법을 사용하여, 180그릿의 탄화 규소 연마제를, Rilsan BMNO ™ P40 나일론 11 외장과 Zytel ™ FE3677 나일론 6,6 중심부로 구성된 이성분 외장-중심부 필라멘트의 웨브 표면에 도포한 후 동일한 방식으로 테스트 하였다. 표 8은 이들 합성 연마 제품의 조성을 요약한 것이다.

[표 8]

	중량, g/154㎠	
	웨브	
	80 그릿의 SiC	180 그릿의 SiC
웨브만 존재	10.47	10.47
웨브와 무기 코트	41.22	19.65
웨브 및 무기코트 및 사이즈 코트	50.14	23.61

실시예 14

도 23에 도시된 바와 유사한 각종 웨브 또는 매트 복합체, 즉 Lots D 내지 I(단, 백킹상에 엠보싱 처리된 패턴이 없음)를, 본 발명의 마크로데니어의 외장-중심부 이성분 필라멘트 및 특정의 시트 백킹으로 구성된 다른 웨브 조합물로 제조하였다. 시트 백킹은 표 10에 상세된 바와 같이, Elvax 350 및 EMAC SP2220의 배합물 또는 Elvax 260 및 Primacor 3460의 배합물로 구성되었다. 또한, Lot I의 시트 백킹은 화학적 발포제를 사용하여 발포시켰다.

각각의 비발포된 시트 백킹은 두께가 약 0.762 mm이고, 표 10에 기재된 성분들의 혼합물을 약 183℃의 온도에서 63.5 mm의 단일 스크류 압출기(L/D 비, 30/1)로부터 508 mm의 필름 다이를 통해 75 mm의 필름으로 압출시킨 후 연마 및 냉각된 강철 닙 롤 세트와 접촉시킴으로써 제조하였다. 상기 롤은 15℃로 냉각시키고, 시트는 1.3m/분의 선속도로 수거하였다.

발포된 필름 백킹은 두께가 약 0.5 mm이고, 약 190℃의 온도에서 표 10에 기재된 성분들의 혼합물을, 2개의 분산 혼합부를 갖춘 단일 날개의 2단계 스크류를 구비한 89 mm의 단일 스크류 압출기(L/D 비, 36/1)로부터 정지 Kenics ™ 믹서(직경, 28.5 mm, 길이 279 mm, 9개의 정지 부재로 구성)를 통해, 최종적으로는 1290 mm의 필름 다이를 통해 필름(약 4 mm)으로 압출시킨 후 연마 및 냉각된 강철롤과 접촉시킴으로써 제조하였다. 610 mm직경의 롤은 12℃로 냉각시키고, 필름은 7.6m/분의 선속도로 수거하였다.

각 웨브 또는 매트 복합체 D,E,F,H,I를 제조하는 데 있어서, 먼저 제조된 웨브는 제조된 필름(표 10에 기재된 조성을 가짐)의 상면상에 배치함으로써 2층의 조합체를 제조하였다. 이 조합체를 이어서, 155℃의 제1 영역 및 130℃의 제2

영역을 갖춘 2영역의 순환 공기 오븐(7.6cm의 길이)에 통과시켰다. 각 조합체는 캐리어 벨트(6 mm의 사각형 구멍을 가진 망)상의 오븐을 통해 선속도 3m/분으로 이동시켰다. 이어서, 상기 조합체를 순환 공기 오븐으로부터 제거한 후 주위 조건으로 냉각시켰다. 생성된 조합체는 웨브-백킹 계면 및 개별 웨브 필라멘트의 인접 또는 교차 접 촉 지점에서 내구적으로 용융 결합시켰다.

조합체 F의 제2 샘플은 약 3.5분동안 165℃에서 유사하게 처리하였다. 생성된 조합체는 백킹의 하면상에 엠보싱된 망 패턴을 가졌으며, 이로써 상기 조합체는 미끄럼-내성을 갖게 된다.

Lot G 웨브에 백킹 시트를 적층시키는 작업은 또한, 미리 제조된 백킹 시트를 급냉 롤상에 공급한 후, 실시예 3에 기재된 방법을 통해 이성분 필라멘트를 용융 압출시키면서 고온의 점착성 이성분 마크로데니어 필라멘트를 시트에 대해 차등적으로 급냉시킴으로써 수행했다. 생성된 웨브는 백킹에 내구적으로 용융 결합되었으며, 이로써 내구성 및 인성을 가진 백킹 처리된 매트가 제조되었다.

[표 10]

성분	성분 함량(중량%)					
	Lot					
외장	D	E	F	G	H	I
Elvax 350	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5	73.5
EMAC SP 2220	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
안료 농축액	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
중심부						
Escorene 3445	43					43
Vestoplast 750	43					43
Himont KS-075		77.5		77.5		
Fusabond 110D		8.5		8.5		
Ultramid B3			100		100	
$Mg(OH)_2$ (a)	12.0	12.0		12.0		12.0
안료 농축액	2.0	2.0		2.0		2.0
백킹 시트						
Elvax 350	75.0	75.0	75.0			
EMAC SP 2220	25.0	25.0	25.0			
Elvax 260				80.0	80.0	19.8
Primacor 3460				20.0	20.0	79.2
발포제(b)						1.0

(a) $Mg(OH)_2$는 $Mg(OH)_2$와 Elvax 350의 동량 혼합물이다.
(b) 발포제는 Safoam™ RIC50이다.

실시예 15

본 발명의 방법이, 이로써 제조된 필라멘트 또는 이들로 제조된 제품에 거의 연신성을 부여하지 않음(즉, 이들이 거의 비인장됨)을 입증하기 위해, Lots J, K, 및 L의 비-연신된 마크로데니어의 외장-중심부 필라멘트를 제조하여 연신도를 분석 하였다. 하기된 차이점을 제외하고는 실시예 1에 기재된 방법을 사용하여 필라멘트를 제조하였다. 외장이 외장 전구물질 100부당 2부의 안료 농축액을 함유하고, 중심부를 77.5중량%의 Himont KS-075 에틸렌-프로필렌 그라프트 공중합체, 8.5중량%의 Fusabond MB-110D 직선형 저밀도 말레산 무수물 그라프트 폴리에틸렌, 12중량%의 수산화 마그네슘 농축액(수산화마그네슘과 Elvax 260 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 동량), 및 2중량%의 안료 농축액으로 제조한 점을 제외하고는 실시예 3에서와 동일한 방식으로 Lot J의 필라멘트 웨브를 실시예 3에서와 동일한 방식으로 제조하였다. Lot K의 필라멘트 웨브는, 외장이 100부의 외장 전구물질당 2부의 안료 농축액을 함유하며, 중심부 성분의 수산화 마그네슘 지연제가 폴리프로필렌 대신 Elvax 260중에 분산된 점을 제외하고는 실시예 2에서와 동일한 방식으로 제조하였다. Lot L의 필라멘트 토우는, 외장이 100부의 외장 전구물질당 2부의 안료 농축액을 함유한 점을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 제조하였다. Lot J 및 K의 필라멘트 웨브에서와 같이 필라멘트를 진동 또는 권선시켜 웨브를 제조하는 대신, Lot L의 필라멘트를 제조하는데 사용되는 배출 속도를 상승시켜 압출 속도와 동일하게 함으로써 직선형 필라멘트를 제조하였다. 급냉된 외장-중심부 필라멘트의 최종 직경은 0.712 0.737 mm였다.

필라멘트는, Lot J 및 K의 필라멘트의 점착 결합된 웨브와 Lot L의 필라멘트 토우로부터 손으로 (연신시키지 않으면서) 잡아당겼다. 잡아당겨진 필라멘트는, 니켈-여과된 Cu Kα 방사선으로 투과 핀홀 카메라(문헌 [Experiments in Polymer Sciense, 에드워드 에이. 콜린스, 얀 바레스 및 프레드 더블유.빌메이어, p.194, 죤 윌리 앤드 선즈사, 1973]에 기재된 스태튼 카메라)를 사용하여 평판 x선 회절 분석을 통해 분자 연신도를 검사하였다. 개별 필라멘트를 사진 필름에 대해 수직 및 평행으로 배열하였다. 분석한 비인장된 필라멘트는 이어서 주위 조건하에 자연 인장비, 즉 더 이상 신장시키면 필라멘트가 파손되는 지점까지 연장(신장)되는 비율로 잡아당겼다. 인장된 필라멘트는 이어서 상기된 x 선 회절 분석을 통해 다시 검사하였다.

생성된 사진 상을 검사한 결과, 필라멘트의 결정도 및 연신도와 관련된 정보가 제공되었다. 고리 또는 호의 존재로써 결정도가 확인되었다. 연신도는, 호의 존재를 통해 확인되었으며, 호의 길이가 작을수록 연신도는 큰 것이다. 전체적으로 비-연신된 물질은 동심의 고리, 일명 데비 고리(참고, 프레드 더블유 빌메이어 주니어의 문헌 [textbook of Polymer Science, 2판, p 114, 죤 윌리 앤즈 선즈사, 1971])를 나타내 보인다. 그러한 분석 결과는 표 11에 제시하며, 이로써 비인장된 마크로데니어 다중 필라멘트는 비연신되었음이 입증되었다.

[표 11]

필라멘트		X 선 패턴 분석	
LOT	형태	비인장된 필라멘트	인장된 필라멘트
J	코일 형태	균일한 데비 고리(비연신됨)	호 (양호하게 연신됨)
K	코일 형태	균일한 데비 고리(비연신됨)	호 (양호하게 연신됨)
L	직선 형태	균일한 데비 고리(비연신됨)	호 (상당히 연신됨)

실시예 16

인출 롤(도 1B)의 속도를, 각 필라멘트가 인접 필라멘트와 교합되거나 또는 접촉하여 이들이 급냉되어 급냉조로부터 배출됨에 따라 웨브를 형성하지 않도록 하면서 약간 코일링 되도록 조절한 점을 제외하고는, 실시예 1에 요약된 방법을 사용하여 내구성의 개별 비연신된 다성분 마크로필라멘트를 제조하였다. 생성된 개별 필라멘트는 도 4에 도시된 것과 유사하였으며 나선형 꼬임을 가졌다.

실시예 1에 요약된 방법 및 실시예 13의 물질을 사용하는 또다른 실험에서는 직선형의 개별, 비인장된 마크로필라멘트를 제조하였다. 인출 롤(도 1B)의 속도를 상승시켜 압출 속도와 동일하게 함으로써, 필라멘트가 직선형으로 인출되면서 비인장되고 급냉조로부터 완전히 급냉되도록 하였다.

실시예 17

두께가 0.3 내지 0.38 mm인 4개의 다른 필름을, 80 내지 20중량%의 Elvax 260 에틸렌 비닐-아세테이트 공중합체와 20 내지 80중량%의 Primacor 3460 에틸렌-아크릴산 공중합체를 배합하고, 이 배합물을 220℃에서 32 mm의 단일-단계 압출기(L/D 30/1)로부터 0.5 mm의 오리피스를 갖춘 필름 다이를 통해 필름(3 mm)으로 압출시킨 후 연마 냉각된 닙 롤 세트와 접촉시킴으로써 제조하였다. 이어서, 롤을 22℃로 냉각시키고, 필름을 1.9m/분의 선속도로 수거하였다. 필름 샘플은 168시간동안 주위 조건에서 평형화시킨 후, 1.14 MPa의 일정한 하중을 제공하도록 변형된 ASTM D2176-63T에 따라 필름을 굴곡 피로 저항면에서 평가하였다. 표 12는, 비배합된 중합체로 제조된 필름에 비해 배합물로 제조된 필름이 굴곡 피로 저항면에서 상승적으로 우수함을 설명해주는 것이다. 비교를 위해, Elvax 260 공중합체 필 름과 Primacor 3460 공중합체 필름을 유사하게 제조한 후 평가하였다.

[표 12]

필름	필름 조성, 중합체의 양(중량%)		굴곡 피로 저항
	Elvax 260 공중합체	Primacor 3460 공중합체	파손시까지의 사이클, 열 노화 이전
A	0	100	68,000
B	20	80	250,000*
C	40	60	250,000*
D	60	80	250,000*
E	80	20	250,000*
F	100	0	150,000
* 테스트는 250,000 사이클에서 중지하였다. 실패는 기록하지 않음.			

이와 유사하게, 50 내지 80중량%의 Elvax 350 에틸렌 비닐-아세테이트 공중합체와 50 내지 20중량%의 Primacor 3460 에틸렌-아크릴산 공중합체의 배합물을 상기된 방법에 따라 필름으로 압출시킨 후 ASTM D2176-637(일정한 1.14MPa 하중이 가해지도록 변형된 것)에 따라 평가하였다. 표 13은 3분동안 약 149℃에서 열노화시킨 효과를 나타낸 것이다.

[표 13]

필름	필름 조성, 중합체의 양 (중량%)		굴곡 피로 저항 파손시까지의 사이클	
	Elvax 350 공중합체	Primacor 3460 공중합체	열 노화 전	열 노화 후
H	80	20	200,000	18,400
I	50	50	307,600	155,800

표 12 및 표 13의 데이터는, 필름 B, C, D, E, H 및 I의 배합물이 바람직한 굴곡 피로 내성을 지니기 때문에 본 발명의 다성분 필라멘트의 제조시에 성분(a) 또는 (b)로서 특히 유용하다는 점을 밝힌 것이다.

실시예 18

두께가 0.2 내지 0.66 mm인 4개의 다른 필름은, 130℃에서 40RPM으로 5분간 시그마 블레이드가 고절된 브라벤더 믹서를 사용하여 Elvax 350 에틸렌-비닐아세테이트 공중합체와 80 내지 20중량%의 EMAC SP2220 에틸렌-메틸 아크릴레이트 공중합체의 혼합물 50g 배치를 용융배합시킴으로써 제조하였다. 브라벤더 믹서로부터 각 용융된 중합체 배합물을 제거한 후 Teflon ™ 플라스틱으로 코팅된 금속판 사이에서 130℃하에 6.89 MPa 압력에서 유압 프레스를 사용하여 압축시켜 필름을 제조하였다. 판-필름 조립체를 프레스로부터 제거하고 16℃의 물에서 급냉시킨 후, 필름을 제거하여 약 1주동안 주위 공기에서 방치하였다. 이어서, 필름을 ASTM D2176-63T(2.46 MPa의 일정한 응력을 제공하도록 변형됨)에 따라 굴곡 피로 내성을 평가하였다. 비교를 위해, 비배합된 중합체 성분의 필름을 유사하게 제조한 후 평가하였다. 표 14는 실제 굴곡 피로 저항의 측정치를 제시한 것으로서, 열 노화 이전 및 약 149℃에서 3분동안 열 노화시킨 후 중합체 성분 자체에 비해 배합물의 필름이 굴곡 피로 저항 면에서 상승적으로 우수함을 설명해준다. 조성물 K, M, 및 N의 열 노화는 굴곡 수명을 상승시켰다.

[표 14]

필름	필름 조성, 중합체의 양(중량%)		굴곡 피로 저항, 파손시 까지의 사이클	
	Elvax 350 공중합체	EMAC SP2220 공중합체	열 노화 이전	열 노화 이후
J	0	100	24,000	13,000
K	20	80	31,000	97,000
L	40	60	106,000	70,000
M	60	40	46,000	86,000
N	80	20	7,000	69,000
O	100	0	18,000	8,000

실시예 19

배합물을 브라벤더 믹서내에서 210°C하에 혼합한 점을 제외하고는 실시예 18의 방법에 따라, 30 내지 90중량%의 Escorene 3445 이소택틱 폴리프로필렌과 10 내지 70중량%의 Vestoplast 750 에틸렌-프로필렌-부텐 공중합체를 용융 배합함으로써 두께가 0.25 내지 74 mm인 5개의 다른 필름을 제조하였다. 이 필름을 ASTM D 2176-63T(일정한 응력 2.46 MPa를 제공하도록 변형된 것임)에 따라 굴곡 피로 저항을 평가하였다. 표 15는 실제 굴곡 피로 측정치를 제시한 것으로서, 비배합된 중합체 성분 자체의 필름에 비해 배합물의 필름(3분동안 약 149°C에서 열노화 시킨 후)의 굴곡 피로 저항이 상당히 상승적으로 향상됨을 설명해준다.

[표 15]

필름	필름 조성, 중합체의 양(중량%)		굴곡 피로 저항 파손시 까지의 사이클, 열 노화 이후
	Escorene 3445 중합체	Vestoplast 750 중합체	
P	0	100	**
Q	30	70	16,000
R	40	60	1,000,000*
S	60	40	1,000,000*
T***	70	30	1,000,000*
U	90	10	158,000
V	100	0	196,000

* 테스트는 1,000,000 사이클에서 중단하였다. 실패는 기록하지 않았다.
** 즉시 파손됨
*** Lot T의 필름의 열 노화전 파손시 굴곡 피로 저항 사이클은 660,000이었다.

본 발명의 영역 및 기술 사상에서 벗어나지 않는 한도내에서는 본 발명을 다양하게 변경 및 수정할 수 있음을 당업자들은 알 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(a) 합성 플라스틱 중합체를 포함하는 제1 플라스틱, 및
(b) 융점이 성분(a)보다 15°C 이상 낮은 저융점의 합성 열가소성 중합체를 포함하는 제2 플라스틱을 포함하고,
상기 성분(a) 및 (b)는 각각 파손시 굴곡 피로 저항이 200 사이클 이상이며, 필라멘트의 길이를 따라 신장되고, 인접하며, 길이 방향으로 동시에 연장되고,
상기 성분(b)는 상기 필라멘트의 물질-공기 경계의 전부 또는 적어도 일부를 한정하는 것인, 인성, 내구적 용융 결합성 및 열가소성을 가진 마크로데니어의 비인장된 다성분 필라멘트.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 성분(a) 및 (b)는 필라멘트의 길이를 따라 일체를 이루고 분리될 수 없는 것인 다성분 필라멘트.

청구항 3.

제1항에 있어서, 선밀도가 필라멘트당 500 내지 20,000 데니어인 다성분 필라멘트.

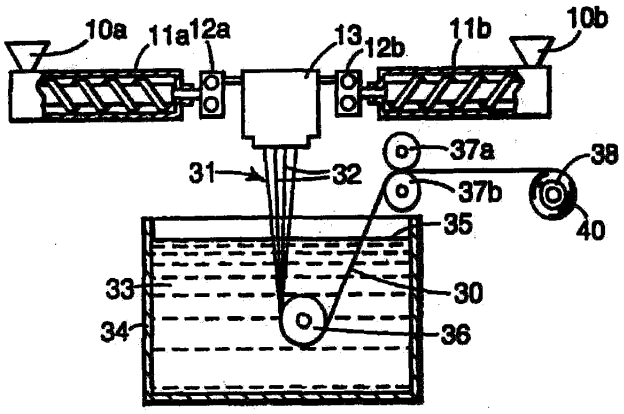
청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 성분(a) 및 (b)가 명세서 상의 표 1에 제시된 특성을 가지는 것인 다성분 필라멘트.

청구항 5.
교차 지점 또는 접촉 지점에서 내구적으로 용융 결합되는 제1항에 따른 다수개의 필라멘트로 구성된 개방된 부직 웨브를 포함하는 매트.

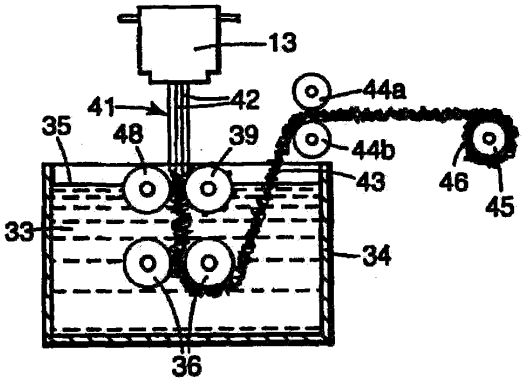
청구항 6.
제5항에 있어서, 상기 필라멘트가 외장-중심부 필라멘트이고, 중심부는 상기 성분(a)이며, 외장부는 상기 성분(b)인 것인 매트.

도면

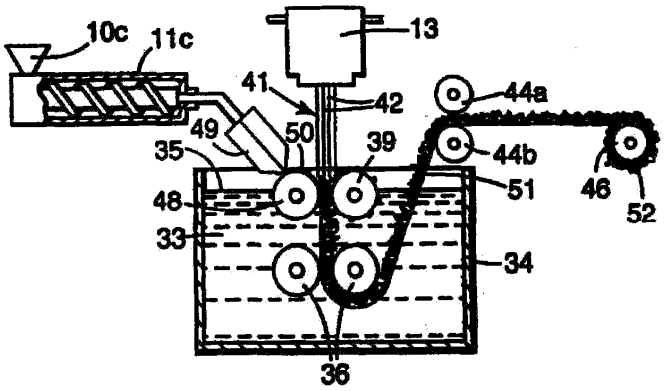
도면1a



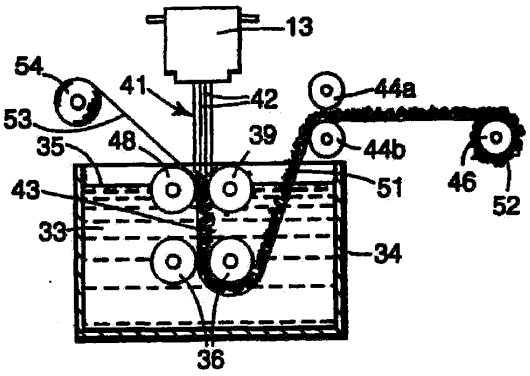
도면1b



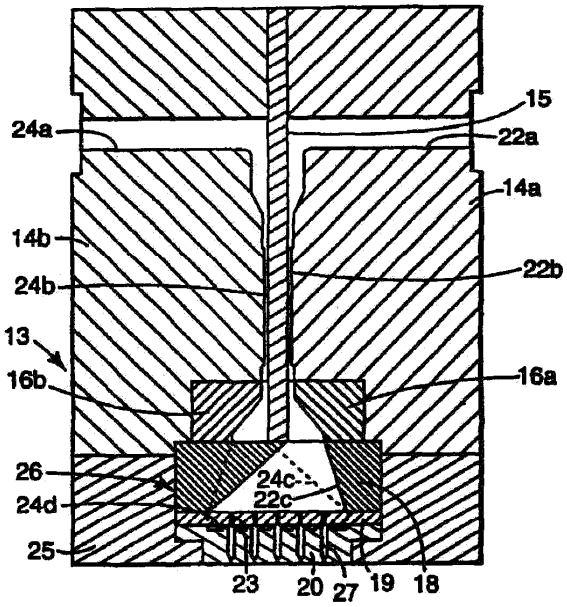
도면1c



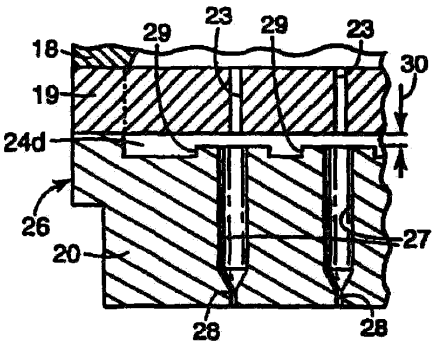
도면1d



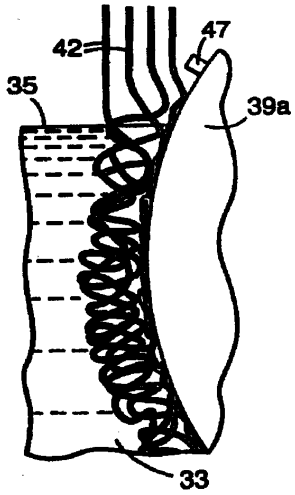
도면2a



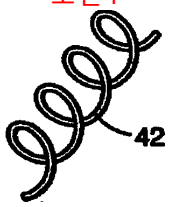
도면2b



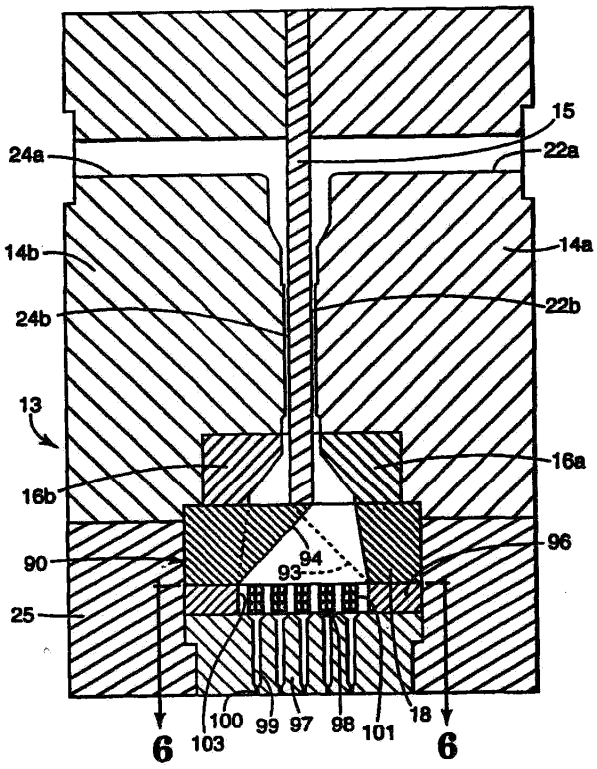
도면3


42
47
35
39a
33

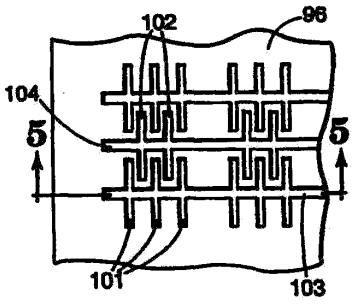
도면4


42

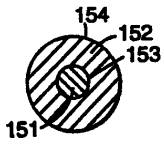
도면5


15
24a
22a
14b
14a
24b
22b
13
16a
16b
96
90
94
93
25
6
103
100
99
97
98
101
18
6

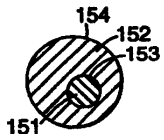
도면6



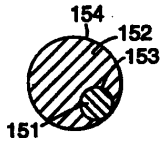
도면7



도면8



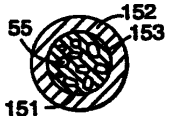
도면9



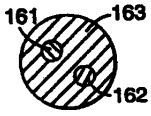
도면10



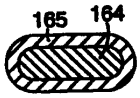
도면11



도면12



도면13



도면14



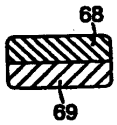
도면15



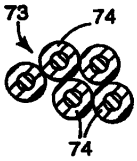
도면16



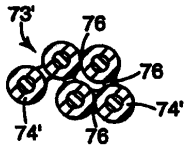
도면17



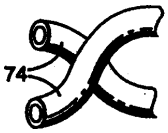
도면18



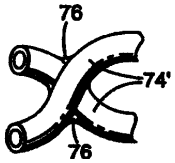
도면19



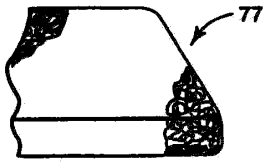
도면20



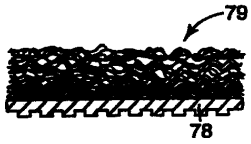
도면21



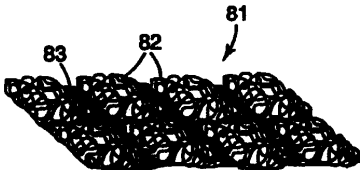
도면22



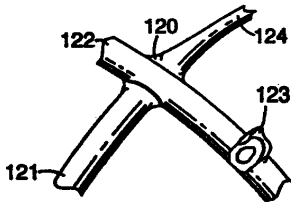
도면23



도면24



도면25



도면26

