



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월09일
(11) 등록번호 10-1122414
(24) 등록일자 2012년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/32 (2006.01) D02G 1/16 (2006.01)
D02J 1/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7018405
(22) 출원일자(국제) 2004년03월26일
심사청구일자 2009년02월25일
(85) 번역문제출일자 2005년09월29일
(65) 공개번호 10-2005-0118222
(43) 공개일자 2005년12월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/009514
(87) 국제공개번호 WO 2004/088014
국제공개일자 2004년10월14일
(30) 우선권주장
10/404,203 2003년03월31일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP00994205 A2
US03940917 A
US05417046 A

(73) 특허권자
인비스타 테크놀로지스 에스.에이.알.엘
스위스 세인트 갈렌 9000, 페스탈로찌스트라세 2,
쾰바이그니데르라쑹 세인트 갈렌
(72) 발명자
바커, 윌렘
프랑스 에프-01220 디본 드아르베 레 테라세스 10
폴베르마체르, 베른드
스위스 씨에이치-1292 제네바 챔베시
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영, 장수길

전체 청구항 수 : 총 13 항

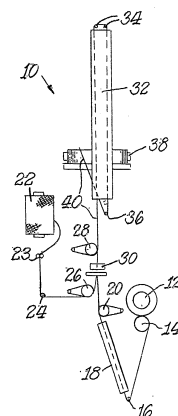
심사관 : 이재웅

(54) 발명의 명칭 복합 탄성사의 에어젯 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 (a) 엘라스토머사 (예를 들면, 스판텍스)를 단일 또는 이중 단계 드래프트로 가열하면서 (최대 가열 온도 220 °C) 2.0x (100%) 내지 10.5x (950%)까지 연신 (드래프팅)시키고, (b) 비교적 비탄성사 성분과 함께 에어-젯 엔탱글링하여 복합 탄성사를 형성하고, 그후에 (c) 복합 탄성사를 인-라인 열처리하여 (최대 가열 온도 약 240 °C) 700 m/분 이하의 속도로 복합 탄성사를 연속 제조하는 방법을 제공한다. 초기 드래프트 단계(들)은 또한 주위 온도에서 수행될 수 있다. 형성된 복합 탄성사는 특히 호저리에 적합한 개선된 스티치 투명도를 가지며, 그의 특성들은 이제까지 표준 스판텍스사에 의해 가능하지 않았던 편직물 및 제직물에 대한 직물 특성을 제공하도록 조정될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

베르단, 미첼

스위스 씨에이치-1226 제네바 토넥스 에비뉴 아드
리엔 잔딘 6

베르토우드, 니콜라스, 필리페

프랑스 에프-74350 상 블레이즈 엘리제 빌레

특허청구의 범위

청구항 1

- a. 10 내지 140 데니어 및 1 내지 15 필라멘트의 엘라스토머사를 80 내지 150 ℃의 온도로 가열시키면서 상기 엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 7.0배로 연신시키고;
- b. 상기 연신된 엘라스토머사를, 적어도 5 필라멘트를 가지며 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 유체 엔탱글링 젯으로 공급되는 10 내지 210 데니어의 비탄성사와 함께 유체 엔탱글링 젯을 통해 공급하여 상기 엘라스토머사와 상기 비탄성사를 엔탱글링함으로써 복합 탄성사를 형성하고;
- c. 상기 복합 탄성사를 150 내지 240 ℃의 최대 온도로 가열하고;
- d. 상기 가열된 복합 탄성사를 패키지로 권취하기 전에 60 ℃ 이하의 평균 온도로 냉각시키는 것을 포함하는, 복합 탄성사의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 엘라스토머사가 0.5초 미만의 체류 시간 동안 인-라인 가열기에서 가열되는 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

- a. 10 내지 140 데니어 및 1 내지 15 필라멘트의 엘라스토머사를 제1 가열 대역에서 80 내지 220 ℃의 온도로 가열시키면서 상기 엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 5.0배로 연신시키고;
- b. 상기 엘라스토머사를 제2 가열 대역에서 80 내지 220 ℃의 온도로 가열시키면서 상기 엘라스토머사의 연신된 길이의 추가의 2.0 내지 3.0배로 더 연신시키고;
- c. 상기 연신된 엘라스토머사를, 적어도 5 필라멘트를 가지며 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 유체 엔탱글링 젯으로 공급되는 10 내지 210 데니어의 비탄성사와 함께 유체 엔탱글링 젯을 통해 공급하여 상기 엘라스토머사와 상기 비탄성사를 엔탱글링함으로써 복합 탄성사를 형성하고;
- d. 상기 복합 탄성사를 제3 가열 대역에서 150 내지 240 ℃의 최대 온도로 가열하고;
- e. 상기 가열된 복합 탄성사를 패키지로 권취하기 전에 60 ℃ 이하의 평균 온도로 냉각시키는 것을 포함하는, 복합 탄성사의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항 또는 제9항에 있어서, 상기 비탄성사가 나일론 및 폴리에스테르사로 이루어진 군에서 선택된 멀티필라멘트 합성사인 방법.

청구항 12

제1항 또는 제9항에 있어서, 상기 복합 탄성사가 분당 350 내지 700 m의 속도로 유체 엔탱글링 젯에서 빠져나가는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 엘라스토머사가 0.5초 미만의 총 체류 시간 동안 2개의 가열 대역에서 가열되는 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제1항 또는 제9항에 있어서, 상기 엘라스토머사가 유체 엔탱글링 젯을 통해 연신되기 전에 상기 엘라스토머사의 이완 길이의 8배 이상으로 연신되는 방법.

청구항 17

- a. 10 내지 140 데니어 및 1 내지 15 필라멘트의 엘라스토머사를 주위 온도로 유지하면서 상기 엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 5.0배로 연신시키고;
- b. 상기 연신된 엘라스토머사를, 적어도 5 필라멘트를 가지며 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 유체 엔탱글링 젯으로 공급되는 10 내지 210 데니어의 비탄성사와 함께 유체 엔탱글링 젯을 통해 공급하여 상기 엘라스토머사와 상기 비탄성사를 엔탱글링함으로써 복합 탄성사를 형성하고;
- c. 상기 복합 탄성사를 150 내지 240 °C의 최대 온도로 가열하고;
- d. 상기 가열된 복합 탄성사를 패키지로 권취하기 전에 60 °C 이하의 평균 온도로 냉각시키는 것을 포함하는, 복합 탄성사의 제조 방법.

청구항 18

제1항, 제9항 및 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 엘라스토머사가, 함께 융합된 6 내지 25 데니어를 갖는 개개의 필라멘트로 이루어진 스판덱스인 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 비탄성사가 나일론을 포함한 폴리아미드 및 폴리에스테르로 이루어진 군에서 선택되는 방법.

청구항 20

제1항, 제9항 및 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 엘라스토머사가 유체 엔탱글링 젯을 통해 연신될 때 상기 엘라스토머사를 상기 엘라스토머사의 길이의 추가의 2.0배까지 연신시키는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 21

제1항, 제9항 및 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 탄성사가 1초 미만의 체류 시간 동안 인-라인 가열기에서 가열되는 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

적어도 부분적으로 제1항, 제9항 및 제17항 중 어느 한 항의 방법에 의해 형성된 복합 탄성사에 의해 호저리(hosiery)를 포함한 가먼트를 형성하는 방법.

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 엘라스토머사 (elastomeric yarn)를 비교적 비탄성사 (inelastic yarn)와 조합하여, 더욱 상세하게는 엘라스토머사를 드래프팅하고, 엘라스토머사와 비탄성사를 에어젯 엔탱글링 (air-jet entangling) 및 열처리 단계 둘다를 이용하여 조합하여 제조한 탄성사에 관한 것이다. 복합사의 특성은 제조 중에 편직물 및 제직물에서 목적하는 개선된 특징을 제공하도록 경제적으로 조정될 수 있다.

배경기술

[0002] 엘라스토머사는 섬유-방사 공정에서 제조되는 단일 또는 다중 엘라스토머 섬유로 이루어진다. "엘라스토머 섬유"는 어떠한 권축에 관계없이 100% 이상의 과단 신장율을 가지며, 엘라스토머 섬유의 길이의 2배로 연신되고, 1분 동안 유지되고 그후에 풀어질 때, 풀어지는 1분 이내에 엘라스토머 섬유의 원래 길이의 1.5배 미만으로 수축되는 연속 필라멘트를 의미한다. 그러한 섬유로는 고무, 스판덱스 또는 엘라스탄, 폴리에테르에스테르 및 엘라스토에스테르가 있지만, 그에 제한되는 것은 아니다. 엘라스토머 섬유는 신장 및 수축 능력을 갖도록 하는 방식으로 처리된 "탄성 섬유" 또는 "연신 섬유"와 구별되어야 한다. 그러한 섬유는 적당한 수축력을 가지며, 가연 (false-twist) 텍스처링, 권축 등에 의해 형성된 섬유를 포함하지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0003] 수년 동안, 스판덱스와 같은 엘라스토머 섬유는 편직 또는 제직에 적합한 가공을 쉽게 하고, 각종 사용 목적 직물에 적합한 특징을 가진 탄성 복합사를 제공하기 위해 비교적 비탄성 섬유로 커버되어 왔다. 비교적 비탄성 섬유는 엘라스토머 섬유와 동일한 정도로 연신되고 회복되지 않는다. 비교적 비탄성사의 예는 나일론 또는 폴리에스테르와 같은 합성 폴리머이다. 본 발명자는 이 명세서내에서 커버하는데 사용되는 비교적 비탄성 섬유를 "비탄성 섬유" 또는 "비탄성사"로 언급할 것이다.

[0004] 엘라스토머 섬유를 비탄성 섬유로 커버하는 몇가지 방법, 예를 들면 중공-스핀들 커버링, 코어 방사, 에어-젯 엔탱글링 및 변형된 가연 텍스처링이 공지되어 사용되고 있다. 각 방법은 각종 이점 및 단점을 가지며, 그러므로 각종 비탄성 공급사, 복합 탄성사 및 사용 목적 직물에 선택적으로 사용된다.

[0005] 스판덱스 엘라스토머사의 커버링 방법으로써 에어-젯 엔탱글링이 미국 특허 제3,940,917호 (Strachan)에 기재되어 있다. 예를 들어, 중공-스핀들 커버링 방법과 비교할 때 이 방법의 주요 이점은 스판덱스가 멀티필라멘트

합성 비탄성사로 커버될 수 있는 가공 속도이다. 중공-스핀들 커버링에 대한 전형적인 가공 속도는 25 m/분 이하인 반면, 에어-젯 엔탱글링에 대한 전형적인 속도는 500 m/분 이상이거나, 또는 곱으로서 약 20배 이상이다. 그러나, 에어-젯 커버링된 복합사는 스트라찬(Strachan) 특허에서 언급된 바와 같이 몇가지 결함을 가지며; 상세하게는 그러한 복합사는 편직 스티치 개구를 부분적으로 가리는 커버링 성분에서 늘어난 루프를 가지므로, 편직 호저리(hosiery)에 더욱 불투명한(투명에 비해) 외관을 제공하게 된다. 또한, 편직된 호저리에서 늘어난 루프는 편직 작업 중에 또한 후가공된 호저리가 사용될 때 어려움이 발생될 가능성을 증가시킨다. 예를 들면, 늘어난 루프는 걸리게 되거나 뜯어지기가 더욱 쉬워서 호저리 착용시에 가닥이 잡아당겨지도록 하므로 가먼트를 못쓰게 만들 수 있다. 이 문제점을 해결하기 위해, 스트라찬 특허는 커버링 성분에 대해 이성분사를 사용하여 호저리 염색 및 후가공 공정 중에 이성분사의 차별 수축을 및 꼬임을 활성화하여 편직 스티치 개구도를 크게 개선시킬 수 있음을 교시한다. 그러나, 이성분 커버링 사의 이용은 추가의 비용을 들게 하므로, 산업계에서는 개선된 편직 스티치 개구도를 얻기 위해 더욱 경제적인 방법을 찾고자 한다.

[0006] 선행 기술 에어-젯 커버링 방법으로부터 제조한 복합 탄성사의 탄성은 주로 엘라스토머 공급사의 탄성 및 데니어에 의해 결정된다. 탄성은 실의 기계적 응력-변형 성능, 및 관련 특징, 예를 들면 파단 신장율, 파단 인성, 탄성율 및 각종 실 신장율에서의 회복력에 의해 특징지워진다. 이들 탄성은 다시 물리적 치수, 직물 연신-비후하력 및 사용시의 압축도 또는 편안함과 같은 직물 성질과 관계된다.

[0007] 에어-젯 커버링된 복합 탄성사의 비용은 주로 복합사에 포함된 엘라스토머사의 재료 비용에 의해 결정된다. 엘라스토머사의 재료 비용은 다시 복합사 내의 엘라스토머사의 중량 비율, 및 엘라스토머사의 파운드 당 비용에 의해 결정된다. 중요하게는, 엘라스토머사의 파운드 당 비용은 실의 선 밀도, 또는 데니어에 좌우되며, 즉 미세 데니어 또는 소직경 방적 엘라스토머사는 전형적으로 파운드 기준으로 훨씬 더 많은 비용이 든다. 많은 신축성 가먼트 분야의 경우, 연신, 회복 및 편안함의 목적하는 가먼트 성질을 얻기 위해 미세 데니어 엘라스토머사를 사용하여 복합사를 형성한다. 커버링 공정 중에, 엘라스토머사는 필요한 운전 장력을 제공하고 엘라스토머사가 비탄성사로 커버되는 동안 엘라스토머사의 데니어를 감소시키기 위해 전형적으로 연신되거나 드래프팅된다. 이는 에어-젯 방법 뿐만 아니라 모든 선행 기술 커버링 방법에 해당한다. 엘라스토머 공급사가 더 높은 데니어를 갖는 더 적은 비용의 방적사이므로 복합사를 형성하기 전에 엘라스토머사를 더 미세 데니어로 드래프팅함으로써 비용이 절감된다. 이는 커버링 방법에서 항상 더 높은 드래프트 비를 얻음으로써 더 많은 비용 감소가 유도될 수 있음을 적용한 것이다.

[0008] 그러나, 엘라스토머사의 드래프팅 정도는 한계가 있다. 예를 들면, 미국 특허 3,387,448호(Lathem)는 스판덱스가 180 내지 700 °F의 오픈 온도에서 열 경화시에 스판덱스의 원래 길이의 500% (6x)로 연신되고 미세 데니어로 안정될 수 있음을 나타내고, GB 1,157,704호는 엘라스토머 필라멘트가 가열 오픈 유형 및 가열기 내의 필라멘트의 체류 시간에 따라서, 300 °C 이하의 오픈 온도에서 가열시에 700% (8x)로 연신될 수 있음을 나타낸다. 또한, 미국 특허 제6,301,760호(Beard) 참조. 그러므로, 산업계에서는 엘라스토머사 커버링 방법에서 더 높은 드래프트 비를 얻기 위한 수단을 계속 찾고자 한다.

[0009] 각종 가먼트가 탄성 커버링된 실로 제조되고 각종 가먼트 사용 목적에 상이한 직물 연신 특징이 필요하므로, 엘라스토머사가 에어-젯 엔탱글링 방법에 의해 고속으로 비탄성사로 커버되어 복합사를 형성하면서 동시에 형성되는 복합 탄성사의 탄성을 변형시키고 조정할 수 있는 것이 아주 유리할 것이다. 다른 가먼트 용도에 대한 많은 경우에, 이 능력은 에어-젯 커버링 방법에서 공급 엘라스토머사의 데니어 및(또는) 명세를 변화시키거나 이차 공정에서 복합사 탄성을 변형시킬 필요를 없게 할 수 있다. 엘라스토머사의 특성이 열처리에 의해 변화될 수 있는 것으로 알려져 있긴 하지만, 당업계는 출발 물질로서 더 높은 데니어 엘라스토머사를 사용하고 그러한 엘라스토머사를 일성분 비탄성사로 커버링하여 비용을 절감하는데 주목하며, 에어-젯 엔탱글링 방법에서 복합사를 동시에 생산하면서 복합사 탄성을 바람직하게 조정하는데 필요한 수단 또는 작업 조건을 교시하고 있지 않다. 산업계는 에어-젯 엔탱글링되고, 커버되고 열처리된 복합 탄성사를 동시에 생산하기 위해, 종래의 에어-젯 커버링 방법에 비해, 일성분 비탄성 커버링 사를 이용하여 편직 스티치 개구도를 개선시키고, 및(또는) 상기 복합 탄성사의 비용을 절감시키고, 및(또는) 상기 복합사로부터의 편직물 또는 제직물의 탄성을 바람직하게 조정하는 연속적인 고속 방법을 이용하는 것이 유익할 것이다.

[0010] 발명의 요약

[0011] 제1 면에서, 본 발명은 (a) 10 내지 140 데니어 및 1 내지 15 융합 필라멘트의 엘라스토머사를 약 80 내지 약 150 °C의 온도로 가열시키면서 엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 7.0배로 연신시키고; (b) 연신된 엘라스토머사를, 적어도 5 필라멘트를 가지며 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 유체 엔탱글링 젯으로 공급되는 10 내지 210

데니어의 비탄성사와 함께 유체 엔탱글링 젯을 통해 공급하여 엘라스토머사와 비탄성사를 엔탱글링함으로써 복합 탄성사를 형성하고; (c) 복합 탄성사를 약 150 내지 약 240 °C의 최대 온도로 가열하고; (d) 가열된 복합사를 패키지로 권취하기 전에 약 60 °C 이하의 평균 온도로 냉각시키는 것을 포함하는, 복합 탄성사의 제조 방법이다. 바람직하게는, 단계 (a)에서 엘라스토머사는 0.5초 미만의 체류 시간 동안 인-라인 가열기에서 가열된다. 바람직하게는, 단계 (c)에서 복합 탄성사는 1초 미만의 체류 시간 동안 인-라인 가열기에서 가열된다.

[0012] 바람직하게는, 엘라스토머사는 스판텍스이며 6 내지 25 데니어를 갖는 개개의, 그러나 융합된 필라멘트로 이루어진다. 바람직하게는, 비탄성사는 나일론 또는 폴리에스테르와 같은 합성 연속 멀티-필라멘트사이다.

[0013] 바람직한 방법에서, 복합 탄성사는 분당 350 내지 700 m의 속도로 유체 엔탱글링 젯에서 빠져나간다. 또한, 엘라스토머사는 유체 엔탱글링 젯을 통해 연신될 때 엘라스토머사의 길이의 추가의 2.0배까지 연신될 수 있다.

[0014] 본 발명의 제2 면에 따라서, 엘라스토머사는 엘라스토머사 및 비탄성사가 유체 엔탱글링 젯으로 도입되기 전에 제2 가열 대역을 통해 제2 시간 동안 연신된다. 따라서, 10 내지 140 데니어 및 1 내지 15 필라멘트의 엘라스토머사는 제1 가열 대역에서 약 80 내지 약 220 °C의 온도로 가열되면서 엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 5.0배로 연신된다. 그후에, 엘라스토머사는 제2 가열 대역에서 약 80 내지 220 °C의 온도로 가열되면서 엘라스토머사의 연신된 길이의 추가의 2.0 내지 3.0배로 더 연신된다. 따라서, 엘라스토머사는 엘라스토머사가 유체 엔탱글링 젯에 공급되기 전에 엘라스토머사의 이완 길이의 총 8배 이상 내지 10 내지 15배까지 연신될 수 있다. 나머지 엔탱글링, 가열 및 냉각 단계는 그후에 본 발명의 제1 면에서와 동일한 방식으로 수행된다.

[0015] 본 발명의 제3 면에서, 복합 탄성사의 제조 방법은 (a) 10 내지 140 데니어 및 1 내지 15 필라멘트의 엘라스토머사를 주위온도로 유지하면서 엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 5.0배로 연신시키고; (b) 연신된 엘라스토머사를, 적어도 5 필라멘트를 가지며 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 유체 엔탱글링 젯으로 공급되는 10 내지 210 데니어의 비탄성사와 함께 유체 엔탱글링 젯을 통해 공급하여 엘라스토머사와 비탄성사를 엔탱글링함으로써 복합 탄성사를 형성하고; (c) 복합 탄성사를 약 150 내지 약 240 °C의 최대 온도로 가열하고; (d) 가열된 복합사를 패키지로 권취하기 전에 약 60 °C 이하의 평균 온도로 냉각시키는 것을 포함한다. 다르게는, 단계 (b)에서 엘라스토머사는 유체 엔탱글링 젯을 통과할 때 엘라스토머사의 연신된 길이의 2.0배까지 더 연신된다.

[0016] 본 발명은 가장 특별하게는 호저리를 포함한 가먼트로 형성될 수 있는 우수한 스티치 품질을 가진 복합 탄성사를 형성하는데 특히 유리하다. 특히 스판텍스와 같은 엘라스토머사는, 스판텍스 조성, 스판텍스사의 필라멘트당 데니어 및 드래프팅 대역에서의 가열 온도가 최적화된 경우 비탄성사와 엔탱글링하기 전에 가열 하에 더 미세한 데니어로 드래프팅될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 또한, 엘라스토머사 (특히 스판텍스)를 엔탱글링 젯에 도입하기 전의 제2 드래프팅 단계의 추가는 결과를 개선시켰다. 엘라스토머사가 엔탱글링 젯에 유입되기 전에 초기 드래프팅 대역(들)에서 가열되지 않아도, 에어-젯 엔탱글링된 복합 탄성사를 가열함으로써 스티치 투명도 (stitch clarity)가 개선된다.

발명의 상세한 설명

[0025] 먼저 도 1 및 2에 대해서 보면, 본 발명의 제1 실시태양의 방법을 수행하도록 변형된 시판되는 에어-젯 커버링 기계가 도시되어 있다. 시판되는 기계는 모델 SSM DP C (Schaerer Schweiter Mettler AG (Switzerland) 제품)이다. 그것은 엘라스토머사 (예를 들면, 스판텍스) 드래프팅 대역에서 비-접촉식 인-라인 복사 가열기를 포함하고 엔탱글링 젯 후에 비-접촉식 인-라인 대류 가열기를 포함하도록 변형되었다. 변형된 SSM 기계 (10)는 도 1 및 2에 개략적으로 도시되어 있다. 이 변형된 SSM 기계가 본 발명의 방법을 예시하는 것으로 도시되어 있지만, 다른 에어-젯 커버링 기계가 사용될 수 있으며 다른 변형이 이루어질 수 있다. 본 발명은 각종 가열 대역에 대한 특별한 유형의 가열기 또는 특별한 유형의 드래프팅 롤에 제한되지 않는다. 이용가능한 공간 및 예산을 제공하기 위한 가열기 유형, 드래프팅 롤 직경 및 실 경로 형태의 변화는 본 발명의 범위내에 든다.

[0026] 복합 탄성사를 제조하는 본 발명의 방법의 제1, 제2 및 제3 실시태양은 복합 탄성사의 코어를 형성하는 엘라스토머사 성분으로서 스판텍스를 사용하는 것에 대해 아래에 설명된다. 스판텍스가 엘라스토머사로서 선택되는 경우, 스판텍스사는 10-140 데니어일 수 있고, 총 스판텍스 데니어에 따라서 실 중의 필라멘트의 수 범위가 1 내지 15이다. 스판텍스 건식 방사 공정에서, 이들 필라멘트는 전형적으로 융합되어 멀티필라멘트사가 모노필라멘트로서 권취된다. 융합 전에, 필라멘트 당 데니어는 전형적으로 6 내지 25이다.

[0027] 도 1에 대해서 보면, 스판텍스사는 속도 제어 롤 (14)을 통해 제어된 속도로 공급 패키지 (12)로부터 공급된다. 스판텍스사는 가이드 (16)를 거치고 인-라인 복사형 가열기 (18)를 거쳐 인취 속도 제어 롤 (20)로 이송된다.

물 (20)의 표면 속도가 물 (14)의 표면 속도보다 클 때 스파텍스는 물 (14)와 (20) 사이에서 연신되거나 드래프팅된다. 예시된 변형 SSM 기계 (10)의 경우, 이들 물 (14)과 (20) 사이의 표면 속도 또는 드래프팅 비는 2.0x 내지 4.5x이지만, 물 (14)의 직경을 변형시켜 이 장치 배열에서 스파텍스 드래프트가 10x까지 되도록 할 수 있다.

[0028] 스파텍스는 80 내지 150 °C의 최대 온도로 가열되어야 한다. 가열기 (18)의 표면 온도는 가열기 유형 (접촉식 또는 비접촉식), 가열기 내의 스파텍스사의 체류 시간, 스파텍스사의 데니어 및 스파텍스 조성에 좌우될 것이다. 접촉식 가열기의 경우, 표면 온도는 스파텍스의 제로-강도 온도 아래에 머물러야 한다. ("제로-강도 온도"는 1 m 길이의 실 가닥이 실 가닥의 자체 중량에 의해 파단되는 온도이다. 대부분의 스파텍스 조성의 경우, 제로-강도 온도는 일반적으로 195 내지 220 °C이다.) 복사 또는 대류 가열기와 같은 비-접촉식 가열기는 가열기 내의 실 체류 시간이 짧으므로 실 온도를 신속하게 상승시키기 위해 제로-강도 온도보다 더 높은 표면 온도를 가질 수 있다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 가열기 (18)는 40 cm의 길이를 가진 복사 가열기이다. 고온 드래프팅의 경우 스파텍스사를 목적하는 온도로 가열하기 위한 복사 가열기의 표면 온도는 100 내지 300 °C일 수 있다. 임의로, 스파텍스는 예를들어, 가열된 물 (도시하지 않음)에 의한 접촉 가열에 의해 가열기 (18)에 유입되기 전에 예열될 수 있다.

[0029] 계속 도 1 및 도 2에 대해서 보면, 비탄성사는 건너편 말단에 있는 실 패키지 (22)에서 나와 가이드 및 인장 장치 (23 및 24)를 거쳐 제어된 장력으로 제어 속도 물 (26)로 전달된다. 비탄성사는 완전 연신 또는 부분 연신된 가연 텍스처링된 일성분 사, 또는 완전 연신 또는 부분 연신된 이성분 사 (스판텍스와는 충분한 엔탱글링 및 스파텍스의 충분한 커버링을 위해 적어도 5 필라멘트를 가지며 총 데니어가 10-210임)일 수 있다. 비탄성사는 물 (26)로부터 바람직하게는 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 엔탱글링 젯 (30)으로 전진된다. 이러한 오버피드를 얻기 위해, 물 (26)의 표면 속도는 물 (28)에 비해 1.5 내지 6.0% 더 빠른 표면 속도로 셋팅된다.

[0030] 동시에, 스파텍스사는 물 (28)의 작용에 의해 엔탱글링 젯 (30)을 거쳐 당겨진다. 스파텍스 기계 드래프트 비 범위가 물 (20)과 물 (28) 사이에서 2x의 오버피드 내지 2.0x의 드래프트이고 물 (14)와 물 (28) 사이에서 2x의 드래프트 내지 7.0x의 드래프트가 되도록 물 (28)의 표면 속도가 물 (20)의 표면 속도보다 크거나 작게 변화된다. 스파텍스는 엔탱글링 젯 (30)에 공급된 고압 유체 (예를 들면, 공기)의 작용에 의해 엔탱글링 젯에서 비탄성사와 함께 에어-엔탱글링된다. 엔탱글링 젯 (30)은 헤버렐린 모델 P212 또는 P221 (Heberlein (Switzerland) 제품)과 같은 시판 유형의 것일 수 있으며, 5+/-1.5 bar로 작동될 수 있다. 엔탱글링 젯을 통과하는 실 속도는 350 내지 700 m/분일 수 있다.

[0031] 복합사 (40)는 비탄성사로 커버링된 스파텍스로서 엔탱글링 젯 (30)에서 빠져나가며 물 (28)로부터 비접촉식 대류형 인-라인 가열기 (32)를 거쳐 전진된다. 도 1 및 도 2에 도시된 대류형 인-라인 가열기 (32)는 1 m의 길이를 갖는다. 복합 탄성사 (40)를 충분히 가열하기 위해, 복합 탄성사 (40)는 처음에 가열기 (32)에 통과되고, 가이드 (34)를 거쳐 두번째로 가열기 (32)에 통과된다. 따라서, 실은 가열기 (32)를 두번 완전히 통과하므로 실이 가열기에서 2 m의 총 통과 길이를 갖게 된다. 그후에, 실 (40)은 가이드 (36)를 통과하고 그것이 물 (38) 상에 권취되기 전에 냉각된다. 대류 가열기 표면의 온도 범위는 150 내지 240 °C이다. 물 (28)의 물 속도와 관계있는 물 (38) 상의 권취 속도의 적절한 선택은 가열기를 통한 복합 탄성사 (40)의 장력 조절 및 최적화된 권취 패키지 형성을 가능하게 한다. 최적화 패키지 형성은 뒤집어 엮어진 말단없는 적당한 안정성, 및 적당한 풀림 성능을 가진 패키지를 포함한다. 목적하는 복합 탄성사 특성 및 패키지 형성에 따라서, 물 (28)의 표면 속도는 권취 구동 물 (38)의 표면 속도보다 0 내지 6% 더 커야 한다.

[0032] 가열기 (32)에서 빠져나가는 복합 탄성사는, 실이 권취 물 (38) 상에 감겨질 때 실 특성이 나쁜 영향을 받지 않도록 충분히 냉각되어야 한다. 스파텍스의 경우, 권취 전에 스파텍스를 약 60 °C 이하로 냉각시키는 것이 적당하다. 도 1 및 도 2에 도시된 장치 구성에서, 냉각은 가열기 (32)의 출구에서 권취 물 (38) 패키지까지 약 2 내지 3 m의 경로 길이에 걸쳐 실의 주위 공기 냉각에 의해 이루어진다. 권취 전의 실의 정확한 횡단 거리는 부분적으로 사용되는 냉각 방법에 좌우되며, 예를 들어, 냉각을 촉진시키기 위해 냉각 물, 냉각 공기 또는 고속 공기와 같은 냉각 보조 수단이 사용된다면 그 거리는 단축될 수 있다.

[0033] 도 3은 본 발명의 방법의 다른 실시태양을 수행하기 위해 사용될 수 있는 장치 (50)를 도시한다. 유사한 참조 번호는 도 1 및 도 2에 예시된 유사한 요소를 나타낸다. 그러나, 도 3에서의 SSM 장치 (50)는 스파텍스가 엔탱글링 젯 (30)에 유입되기 전에 스파텍스사의 2단계 고온 드래프팅을 가능하게 하도록 더 변형되었다. 이를 위하여, 40 cm 복사 가열기 (52) 및 또다른 세트의 드래프팅 물 (54)이 설치되었다. 가열에 의한 2단계 연신을 위한 물 (14)과 물 (54) 사이의 완전한 드래프팅 범위는 4.0x 내지 10.0x이며, 가능하게는 15.0x 만큼 높다. 따

라서, 물 (12)로부터의 스파텍스는 제1 단계에서 물 (14)와 물 (20) 사이에서 복사 가열기 (18) 내에서 가열되면서 약 2.0x 내지 5.0x로 연신된다. 가열기 (18) 내에서의 최대 실 온도는 약 80 내지 약 220 °C이다. 그후에, 스파텍스는 가열기 (52)에 의해 가열되면서 물 (20)과 물 (54) 사이에서 추가로 약 2.0x 내지 3.0x로 더 연신된다. 가열기 (52) 내에서의 최대 실 온도는 약 150 내지 약 220 °C이며, 가열기 (18)에 의한 가열과 동일한 온도 셋팅 또는 상이한 온도 셋팅일 수 있다. 가열기 (52) 표면 온도 범위는 요구되는 스파텍스 실 특성에 따라서 100 내지 300 °C이다.

[0034] 물론, 도 3에 도시된 장치 (50)를 사용하여 가열기 (18) 및 (52) 중의 하나 또는 둘다를 불활성화하고 물 (20) 및 (54)의 드래프트 속도를 적절히 셋팅함으로써 젯 엔탱글링 전에 스파텍스의 단일 단계 드래프트를 수행할 수 있다. 전체적으로, 물 (14), (20) 및 (54)는 스파텍스-드래프트 게이트로서 작용하며, 상이한 온도에서 스파텍스의 1-단계 또는 2-단계 드래프트 및 총 드래프트가 이루어질 수 있다.

[0035] 별법으로, 도 1 및 2에 도시된 장치 (10)를 사용하여 가열기 (18)를 불활성화하여 주위 온도에서 단일 단계 드래프트를 수행할 수 있다. 엘라스토머사는 그것을 주위 온도로 유지하면서 연신될 수 있다 (엘라스토머사의 이완 길이의 2.0 내지 5.0배로 연신됨). 그후에, 연신된 엘라스토머사 및 패키지 (22)로부터 나온 비탄성사는 유체 엔탱글링 젯 (30)을 통해 공급되어 엘라스토머사와 비탄성사가 엔탱글링됨으로써 복합 탄성사를 형성할 수 있다. 바람직하게는, 비탄성사는 1.5 내지 6.0%의 오버피드로 젯에 공급된다. 복합 탄성사는 그후에 가열기 (32)를 통과함으로써 약 150 내지 약 240 °C의 최대 온도로 가열될 수 있다. 복합 탄성사 (40)는 물 (38) 상의 패키지로 권취되기 전에 냉각된다.

[0036] 스파텍스사의 최대 드래프트 포텐셜은 과단없이 실을 지지하는 드래프트로서 정의된다. 전형적으로, 실온에서 스파텍스에 대한 총 드래프트 비는 스파텍스가 연속 시스템으로 가공될 때 스파텍스의 과단 신장율 - 안전 계수 또는 여유에 의해 결정된다. 스파텍스의 연속 에어-젯 엔탱글링의 경우, 스파텍스 조성/신장율에 따라서, 4.5x 이하의 최대 드래프트가 통용된다. 스파텍스가 드래프트 동안 가열된다면 스파텍스에 대한 최대 드래프트 한계가 증가될 수 있다고 교시되어 있지만, 놀랍게도 본 발명에 따른 방법을 이용함으로써 이용되는 드래프트 조건 하에서 상이한 스파텍스 조성에 대해 6.5x 이상 (10.5x 이하)의 일정한 드래프트 비를 얻게 된다. 가장 놀랍게도, 젯 엔탱글링 전의 스파텍스의 2단계 가열 드래프트로 8.0x 이상의 일정한 드래프트 비를 얻게 된다.

[0037] 본 발명은 스파텍스 엘라스토머사에 대해 특별한 이점을 갖는다. 커버링 공정에서 더 높은 스파텍스 드래프트 비를 얻는 것은 복합 탄성사 생산 비용을 줄이는 한가지 방식이다. 더 높은 데니어, 예를 들면 70 데니어의 스파텍스를 방사하는 것보다, 더 낮은 데니어, 예를 들면 20 데니어의 스파텍스를 방사하는 것이 전형적으로 더 많은 비용이 든다. 따라서, 복합사 생산 공정에서 출발 물질로서 더 높은 데니어의 스파텍스를 사용하는 것이 비용이 절감된다.

[0038] 최대 드래프트 한계치는 방적사의 패키지 (보빈)에 포함된 엘라스토머사 (예를 들면, 스파텍스)의 임의의 드래프트 또는 연신을 포함한다. 이러한 방사로부터의 잔류 드래프트 값이 패키지 이완, PR로 칭해지므로 이후의 가공으로부터의 총 드래프트 값은 $D_t = (V_1/V_2) * (1+PR)$ (여기서, D_t 는 총 드래프트이고, V_1/V_2 는 방사후 드래프트로부터의 물 표면 속도의 드래프트 비임)이 된다. 전형적으로, PR 수는 0.05에서 0.25로 가변적이다.

[0039] 상기 발명의 배경란에 언급된 바와 같이, 에어-젯 엔탱글링 방법 (예를 들면, 스트라찬의 미국 특허 제 3,940,917호에 나타냄)은 복합사 표면으로부터 돌출된 비탄성 커버링 사의 특징적인 루프를 갖는 복합 탄성사를 제조한다. 이러한 복합사로부터의 호저리 편직물에서, 루프는 편직 스티치 사이의 개구를 부분적으로 가리므로 형성된 호저리에서 불투명성을 갖게 한다. 스트라찬 특허에서는 더욱 투명한 편직 호저리가 필요한 경우, 이성분 비탄성 커버링 사 (가열 하에 차별적인 수축율을 갖는 2개의 폴리머 성분으로 제조된 필라멘트)를 이용하여 직물 후가공 중의 폴리머 성분 차별 수축율의 메카니즘에 의해 투명성을 개선시킬 수 있음을 교시하고 있다. 그러나, 이성분사는 일성분사보다 제조 비용이 상당히 더 많이 든다. 놀랍게도, 본 발명으로 인해 일성분 비탄성사 (예를 들면, 나일론) 및 엘라스토머사 (예를 들면, 스파텍스)로 제조된 복합사 구조가 크게 개선되어 그러한 복합사부터 편직되고 가공된 호저리가 표준 에어-젯 텍스처링사로부터 유사하게 제조된 호저리보다 훨씬 더 우수한 투명성을 가짐을 알게 되었다. 스파텍스 드래프트에 대한, 에어-젯 엔탱글링에 대한 또한 복합사의 후-열처리에 대한 적당한 공정 조건을 이용하여 복합사를 형성함으로써 스티치 투명도가 개선된다.

실시예

[0040] 이 실시예는 이제까지 다른 엘라스토머사 커버링 방법에 의해 얻어지지 않았던 본 발명의 능력, 및 특별한 결과를 예시한다. 이들 실시예는 설명된 장치 구성에 대한 바람직한 가공 조건을 제공하며, 본 발명의 능력을 전체

적으로 대표하는 것이 아니라 예시하는 것이다.

[0041] 일련의 실험실 시험을 행하여 최대 포텐셜 스파텍스 드래프트에 대한 스파텍스사 온도, 스파텍스사 특성 및 단계 드래프팅의 효과를 확인하였다. 1 단계 드래프팅의 경우, 1m 대류 가열기에 가열기 전과 후에 드래프트 롤 세트를 장치하였다. 가열기를 20 내지 160 °C의 가변 온도를 갖도록 셋팅하였다. 두 세트 롤의 속도차에 (1 + PR)을 곱하여 총 드래프트를 결정하였다. 가열기에서의 6초간의 실 체류 시간은 실이 가열기에서 빠져나가기 전에 평형 온도에 도달하도록 선택되었다. 시험된 각 온도에 대해서, 드래프트는 스파텍스사가 파단될 때까지 0.2x의 증분으로 증가되었다.

[0042] 도 4는 상이한 화학 조성의, 각각 4개의 융합 필라멘트를 가진 3개의 40 데니어 스파텍스사의 최대 드래프트 포텐셜을 나타내는 그래프이다. 스파텍스 유형 I, 스파텍스 유형 II 및 스파텍스 유형 III에 대한 패키지 이완 계수 (PR)는 각각 0.10, 0.12 및 0.12이다 (화학 조성에 대해서는 하기 표 1 참조). 모든 스파텍스사의 최대 드래프트 포텐셜은 최대값에 도달할 때까지 온도에 따라 증가하였다. 그후에, 최대 드래프트는 감소하기 시작하였다. 도 4에서의 곡선의 형태 및 수준은 조성에 좌우되며, 조성 유형 III의 스파텍스사에 대한 것이 최고였다.

표 1

[0043] 시험된 스파텍스 (라이크라?) 폴리머의 화학 조성

조성 유형	I	II	III
캡핑비 메틸렌-비스-(4-페닐이소시아네이트) 및 폴리(테트라메틸에테르) 글리콜	1.69	1.70	2.05
글리콜 MW	1800	동일	동일
사슬 연장제 1	에틸렌디아민	동일	동일
사슬 연장제 2	2-메틸헨타메틸렌디아민	동일	동일
몰비 CE1/CE2	9:1	8:2	3:7
용제 중의 폴리머 농도	35%	동일	동일

[0044] 또다른 일련의 시험으로 최대 드래프트 포텐셜에 대한 온도 및 필라멘트 당 데니어의 효과를 확인하기 위해 한 스파텍스 조성의 실 온도 및 필라멘트 당 데니어를 변화시켰다. 이 시험에서는, 유형 I의 스파텍스 폴리머 조성을 이용하였다. 40 데니어이지만, 2개, 3개 또는 4개의 필라멘트를 가진 실을 시험하였다 (40/2, 40/3, 40/4). 40/2, 40/3 및 40/4 실에 대한 패키지 이완 계수 (PR)는 각각 0.10, 0.11 및 0.10이었다. 도 5는 최대 드래프트 포텐셜이 온도와 관계가 있고, 또한 부분적으로 필라멘트 당 데니어와 관계가 있음을 나타낸다. 간략하게는, 필라멘트 당 더 높은 데니어, 예를 들면 20 dpf를 가진 실이 필라멘트 당 더 낮은 데니어, 예를 들면 10 dpf를 가진 실보다 훨씬 더 높은 드래프트 포텐셜을 가졌다. 도 4와 도 5를 비교하면, 스파텍스 조성 유형 III이 도 4에 나타난 3개의 스파텍스 조성 중 최고 드래프트 포텐셜을 얻었지만, 스파텍스 조성 유형 I은 또한 실이 필라멘트 당 더 높은 데니어를 가질 때 더 높은 드래프트 포텐셜을 얻을 수 있다. 따라서, 가열하여 드래프팅 방법을 이용하는 경우, 필라멘트 당 더 높은 데니어를 가진 스파텍스 조성 유형 III에 의한 실에 대해 10.5x를 넘는 드래프트 비가 얻어질 수 있는 것으로 예상된다.

[0045] 제3차 시험은 2단계 드래프팅이 1단계 드래프팅에 비해 최대 드래프트 포텐셜을 증가시킴을 더 입증하였다. 도 6은 40 데니어 및 4개의 필라멘트 (예를 들면, 40/4) 및 0.10의 PR을 가진 스파텍스 조성 유형 I을 이용한 시험 결과를 비교한다. 2단계 방법의 경우, 스파텍스는 190 °C 가열기 온도 및 6초의 체류 시간으로 초기 단계에서 3.3x (230%)로 드래프팅되었다. 제2 단계에서, 스파텍스 드래프트는 스파텍스가 파단될 때까지 나타난 온도 (예를 들면, 190 °C)에서 다시 6초의 체류 시간으로 0.2x의 단계로 증가하였다. 2단계 드래프팅은 최대 드래프트 포텐셜을 상당히 증가시켰다. 다단계 드래프팅 (3 이상의 드래프팅 단계)은 모든 단계의 온도, 드래프트 및 체류 시간이 최적화된다면, 단일 또는 2-단계 드래프팅보다 심지어는 더 높은 드래프트 포텐셜을 나타낼 것으로 예상된다. 그러나, 본 발명자는 최대 드래프트 결과를 얻고 젯 엔탱글링 이후에 여전히 이용가능한 복합사를 갖기 위해, 드래프팅된 스파텍스의 필라멘트 당 데니어가 약 1 내지 2 dpf 이상이어야 하는 것으로 생각하고 있다.

[0046] 상기 결과는 놀랍게도 8.0x의 최대 포텐셜의 이전의 교시보다 훨씬 더 높은 최대 포텐셜 드래프트 비가 얻어졌

음을 나타낸다. 엘라스토머사에 대한 최적 화학 조성을 가지며, 필라멘트 당 더 높은 테니어 (예를 들면, 20 dpf)를 가지며 임의로 엔탱글링 젯에 앞서 다단계 드래프팅 (예를 들면, 2단계 또는 다단계)을 하는 경우, 이러한 더 높은 드래프트 비 (8x 이상)가 재현가능하게 얻어질 수 있다. 필라멘트 당 더 높은 테니어를 가진 대부분의 스판텍스 조성의 경우, 엔탱글링 젯에 앞서 다단계 드래프팅을 이용함으로써 더 높은 드래프트 비 (8.0x 이상)가 얻어질 수 있다.

[0047] 아래의 실시예 1 내지 3에서, 호저리 직물은 시험용 복합 탄성사로부터 편직되고 대조용 실로부터의 직물 결과와 비교되었다. 상이한 커버된 실들을 분당 600 회전으로 매-코스 호즈 (hose) 스타일로 작동하는, 마텍 에스 피에이 (Matec SpA of Italy) 제품인 마텍 HF 6.6 (4 inch 다이알, 402 니들) 6-피더 호저리 편직기에서 여성 의 팬티호즈 (pantyhose)로 편직하였다. 그 기계를 하나의 피더에서 S 토크를 가진 커버사를 편직하고 다른 피더에서 Z 토크를 가진 동일한 커버사를 편직하는 2-피더 기계로서 사용하여 균형있는 호저리를 생산하였다. 모든 호저리 샘플을 동일한 중간 크기로 편직하였다 (모든 샘플은 다리에 2502 코스로 편직되고, 스티치 크기는 허벅지에서 46 cm이고 종아리에서 29 cm인 스텝 호즈의 평면 연장 폭을 얻도록 조정됨). 스티치 투명도 또는 개구도를 측정하는데 사용되어야 할 호저리의 경우, 허벅지 면에 410 및 810 코스후에 표시사를 삽입하였다. 편직 후에, 호저리를 절단, 봉제 및 염색을 통해 통상적으로 가공하였다.

[0048] 모든 시험 경우에, 편직물을 다음 특성에 대해 평가하였다:

[0049] 스티치 투명도 - 스티치 투명도는 호저리의 투명성과 관련있는 개개의 스티치의 가시적 개구도의 척도이다.

[0050] 염색된 호저리 치수, 어크로스 카운터 - 보딩 (boarding)되지 않은 호저리를 선택할 때 소비자가 보는 샘플의 호저리 치수

[0051] 보딩된 호저리 치수 - 소비자에게 판매하기 위해 보딩되고 포장된 샘플의 호저리 치수

[0052] 하트라 (Hatira) 압력 프로파일, 염색된 호저리 - 하트라 압력 프로파일은 착용시에 호저리의 기능성과 관련이 있는 다리를 따른 정적 호저리 압축력의 척도이다.

[0053] 이들 시험의 일부의 추가의 설명이 아래에 제공되어 있다:

[0054] **팬티호즈에서 스티치 투명도를 측정하는 방법**

[0055] 본 발명자는 투명도의 차이를 정량적으로 측정하기 위해 편직 호저리 샘플을 통해 투과된 빛을 측정하고 그 결과를 정량화하는 적당한 장치를 이용한다. 모든 경우에, 호저리 샘플을 동일한 편직 기계 상에서 편직하고 표준 검사 보드를 이용하여 동일한 횡 및 길이 변형으로 연신시키며, 따라서 시험 자체로부터의 스티치 개구도의 차이는 발생되지 않는다. 또한, 사진으로 스티치 개구도를 면밀히 검사한다. 통상의 탄성사 및 본 발명에 따른 탄성사에 의한 동일한 호저리 편직물의 32x 배율의 대표적인 사진은 각각 도 7A 및 7B에 포함되었다. 스티치 투명도는 호저리의 허벅지 면에서 측정된다. 호저리가 항상 동일하게 늘어나고 동일한 곳에서 분석되도록 하기 위해, 110 cm 길이와 상부에서 25 cm 둘레 및 하부에서 41 cm 둘레를 갖는 편평한 사다리꼴 검사 보드 상에서 호저리 샘플의 다리를 잡아당긴다. 바람직하게는, 스티치 개구 면과 커버된 실이 잘 대비되도록 호즈는 흑색으로 염색하고 검사 보드는 백색으로 한다. 편직 중에, 410 및 810 코스 후에 표시사가 도입되고 코스 후에 약 19 cm 이격되고 스티치는 균등하게 된다. 호즈가 검사 보드 상에서 잡아당겨질 때, 그것은 동일한 길이와 폭으로 늘어난다. 그러나, 호즈는 호즈의 길이를 따라 많거나 적게 균등화될 수 있다. 표면을 약간 마사지함으로써, 코스와 스티치는 평형 상태가 된다. 스티치 투명도는 표시선 사이의 동일한 거리에 있는 샘플의 중간에서 측정한다.

[0056] 그후에, 호저리 샘플을 갖고 있는 검사 보드를 두 표시선의 중간에서 MZ-12 투과 현미경 (Leica (Germany) 제품)으로 관찰한다. 화상을 칼라 CCD-카메라, 모델 VCC-2972 (Sanyo (Japan) 제품)에 의해 비디오카드 ("Pinnacle/Studio PCTV-Vision")가 장치된 개인용 컴퓨터로 전송한다. 현미경에서 2x 배율이 이용되어 PC 화상이 32x 배율이 된다. 그후에, 디지털 화상은 "포토샵-버전 5" (Adobe, San Jose, California)를 이용하여 흑색 및 백색 그림으로 변화시킨다. 하나의 회색 음영 범위는 스티치의 개구 면을 확인하도록 선택되고 다른 회색 음영 범위는 호저리에서 스판텍스 및 비탄성사, 즉 나일론의 복합사를 확인하도록 선택된다. 0에서 244의 회색 음영 범위는 흑색으로 동일시되고 245에서 255의 범위는 백색으로 동일시되며, 그것은 회색 음영의 함수로서 측정된 면적을 플롯팅하여 선택되었다. 그 결과 거의 이봉 분포가 되었고, 하나는 나일론 (흑색)에 대한 것이고 하나는 개구 면 (백색)에 대한 것이며, 스티치로부터의 일부 반사로 인해 약간의 노이즈가 있다. 245 부근의 범위에서 면적은 제로에 가깝다. 그후에, 소프트웨어 "이미지 툴, 버전 2.03" (University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas USA)을 이용하여 실이나 필라멘트로 가려지지 않은 개구 면적의

백분율을 계산한다. 개구 면적의 5%의 증가는 스티치 투명도 및 호저리 비침 (sheerness) 또는 투명성의 아주 상당한 개선을 나타낸다.

[0057] 각 화상에서 140 스티치를 포함하는 면을 분석하고 평균한다. 각 호저리 샘플에 대해서 18개의 면을 측정하고 통계적으로 분석한다.

[0058] **염색된 호저리 치수 (어크로스-카운터)를 측정하는 방법**

[0059] 호저리 샘플을 테이블 상에 편평하게 놓고 측정 테이프를 사용하여 호저리 길이 및 폭을 수동으로 측정한다.

[0060] **보딩된 호저리 치수를 측정하는 방법**

[0061] 각 호저리 샘플을 크기 3 형태에 입혀서 120 °C 포화 수증기에 노출된 코르테세 피사토 돈나 684 보딩 기계 (Cortese Fissato Donna 684 boarding machine)에 통과시킨다. 보딩한 후에, 호저리 치수를 염색된 호즈에 대해 측정한다.

[0062] **하트라 압력 프로파일 방법, 염색된 호즈**

[0063] 표준 하트라 (HATRA) 장치 (Segar, UK)를 사용하여 호즈의 발목, 종아리 및 허벅지 부분에서 호즈 압력을 측정한다.

[0064] 하기 실시예 4에서, 본 발명의 복합 탄성사를 사용하여 제직물을 제조한다. 이 직물을 표준 에어-젯 커버링 방법의 실로부터 얻은 제직물과 비교한다. 실을 이중 직기, 모델 P7100-390 (Sulzer (Switzerland) 제품) 상에서 3:1 능직 패턴으로 제직한다. 대조용 실 및 본 발명의 실을 22 위사수/cm의 밀도로 위사에 사용한다. 경사는 24 경사수/cm의 밀도로 면사 넘버 잉글리쉬 (NE) 20/1을 포함한다. 결과 직물을 산텍스 (Santex, Switzerland) 제품의 기계 상에서 수증기 이완시키고, 그후에 세탁하고 MCS (Italy)로부터의 젯 건조기에서 비등시에 염색한다. 마지막으로, 직물을 스텐터 프레임 (stenter frame; Brueckner (Germany) 제품) 상에서 190 °C 및 120 cm 폭에서 60초 동안 열 경화시킨다.

[0065] 제직물을 다음 특징에 대해 분석하였다:

[0066] **중량**

[0067] 100 cm²의 직물 샘플을 표준 직물 시험 환경으로 상태조절 (21 °C +/- 1 °C 및 65 +/- 2% RH)한 지 16시간 후에 절단하고 칭량하였다.

[0068] **스판텍스 함량**

[0069] 100 cm²의 직물 샘플을 직물 샘플의 성분들로 분리하였다. 상태조절한 지 16시간 후에, 스판텍스사를 칭량하고 % 함량을 계산하였다.

[0070] **직물 신장율**

[0071] 330 mm (위사) x 60 mm (경사)의 상태조절된 직물 샘플을 직물 변으로부터 10 cm 이상 떨어져서 절단하였다. 그후에, 샘플을 위사 방향으로 50 mm 폭으로 풀었다. 250 mm의 시험 길이를 시험편 상에 2개의 평행 선으로 표시하였다. 그후에, 시험편을 정속 인장 시험기 상에 장착하여 클램프의 내연부가 시험편 상에 그어진 선위에 정확하게 놓이도록 하였다. 시험편을 0-30 Newton에서 3회 순환시키고 최대 신장율을 계산하였다.

[0072] **직물 회복력**

[0073] 샘플 제조와 시험은 직물 신장율의 평가에서와 동일하게 하였다. 규정된 신장율에서 제3 비부하 곡선 그래프로부터 회복력을 판독하였다.

[0074] **직물 성장**

[0075] 직물 시험편을 80%의 직물 신장율로 연장하고 이 상태에서 30분 동안 유지하였다. 그것을 그후에 60분 동안 이완되도록 하고, 이 때의 직물 성장을 측정하고 원래 길이로부터의 %로 계산하였다. 80%의 직물 신장율이 35% 이상인 경우, 성장 시험에 사용된 연장은 35%로 제한되었다.

[0076] **치수 안정성**

[0077] 상태조절된 직물 시험편 상에 일정 거리에서 영구 표시를 하였다. 세탁하고 건조한 후에, 시험편을 다시 상태조절하고, 표시 사이의 거리를 다시 측정하였다. 그후에, 치수 안정성을 직물의 이완 치수의 변화로서 계산하

였다.

[0078] 실시예 1

[0079] 이 실시예에서, 본 발명의 실로부터 편직된 호저리를 표준 에어-젯 커버링 방법의 실로부터 편직된 호저리와 직접 비교하였다. 둘다의 방법을 400 m/초의 권취 속도로 SSM 기계 상에서 실시하였다.

[0080] 본 발명의 제1 면에 따라서, 이 실시예는 전-엔탱글링 단일 단계 고온 드래프팅이 후-엔탱글링 열처리와 함께 이용될 때 대조용 호즈와 반대되는 팬티호즈 특성을 비교한다. 20-데니어 스판덱스는 표준 AJC 비-열처리 대조용 실로부터 제조된 대조용 호즈에서의 12 데니어와 동일한 데니어로 커버된 실에서 연신되었다. 2가지 열처리 실시예에서 제1 연신 단계 중에 이용되는 가열기 온도 (160 °C 및 190 °C) 만이 유일한 변수인 2가지 실시예를 제공하였다. 상세한 가공 조건 및 결과는 하기 표 2에 나타내었다. "AJC"는 "에어-젯 커버링" 또는 "에어-젯 엔탱글링"을 의미한다.

표 2

[0081]

변수	AJC-대조용	전- 및 후-열처리된 AJC	전- 및 후-열처리된 AJC
스판덱스사 명세			
유형	건식 방사, 유형 I	동일	동일
데니어	12	20	20
# 필라멘트	1	1	1
나일론사 명세			
조성	나일론 6.6	동일	동일
데니어	15	동일	동일
# 필라멘트	7	동일	동일
텍스처링	S+Z	동일	동일
AJC기 셋팅 (도 1)			
권취 속도	400 m/분	동일	동일
롤 표면 속도 (롤 28)	412 m/분	408 m/분	408 m/분
롤 표면 속도 (롤 26)	424 m/분	420 m/분	420 m/분
롤 표면 속도 (롤 20)	412 m/분	408 m/분	408 m/분
롤 표면 속도 (롤 14)	160 m/분	89 m/분	89 m/분
드래프트 (롤 28 대 롤 14)	2.6x	4.6x	4.6x
총 드래프트	3.1x	5.1x	5.1x
드래프팅후의 스판덱스 데니어	3.9	3.9	3.9
젯으로의 오버피드	3%	동일	동일
젯 공기압	4.5 bar	동일	동일
젯 유형	헤버렐런 P212	동일	동일
가열기			
제1 단계 가열기 또는 가열기 18	사용되지 않음	사용됨	사용됨
길이	-	40 cm	40 cm
체류 시간	-	0.06초	0.06초
온도	-	160 °C	190 °C
제2 단계 가열기 (후 에어-젯) 또는 가열기 32			
실 경로 길이	200 cm	동일	동일
체류 시간	0.3초	동일	동일
온도	실온	225 °C	225 °C
결과			
팬티호즈			
스티치 투명도			
백색 면적	49.2%	53.1%	55.6%
염색된 호즈 치수 - 어크로스 카운터			
평면 길이	38 cm	46.4 cm	45.1 cm
하트라 압력 프로파일 - 염색된 호즈			
허벅지	3.7 mmHg	4.9 mmHg	4.7 mmHg
종아리	5.1 mmHg	8.5 mmHg	8.4 mmHg
발목	5.9 mmHg	11.4 mmHg	9.4 mmHg

[0082] 상기한 편직 스티치 투명도를 측정하는데 사용되는 방법은 표준 수의 편직 스티치를 통과하는 투과광을 정량화한다. 비침 (sheerness)과 관련이 있는 최대 투명도의 경우, 복합사 가닥은 밀접하게 합쳐되어야 하고, 광 투과를 가리는, 실에서 늘어진 풀린 잘못된 섬유를 갖지 않아야 한다. 느린 중공-스핀들 방법에 의해 제조되는 단일-커버된 복합 탄성사는 빈번히 높은 스티치 투명도를 갖는다. 표준 에어-젯 엔탱글링 방법에 의해 생산된 덜 합쳐된 복합 탄성사는 일반적으로 실에서 늘어진 잘못된 섬유를 가지며, 따라서 가장 불명료한 편직 스티치를 갖게 된다.

[0083] 그러나, 놀랍게도, 표 2에 기재된 본 발명의 에어-젯 엔탱글링 사에 대한 스티치 투명도는 대조용에 비해 두 경우에서 실질적으로 개선되었다. 5%의 스티치 투명도의 개선은 호저리 투명성의 아주 의미있는 개선으로 간주된다.

[0084] 엔탱글링 전과 후에 가열된 복합사로 편직된 호저리와, 엔탱글링 젯 전 또는 후에 열처리되지 않은 대조용 복합사로 편직된 호저리를 비교한 결과, 호즈 압력은 실질적으로 증가하고 평면 호즈 길이는 적당하게만 증가하였다. 본 발명은 표준 에어-젯 엔탱글링 방법과 비교할 때 훨씬 개선된 투명성을 나타내고, 더 높은 하트라 압력 프로파일을 가지며, 더 높은 데니어로 인해 스판덱스 공급사 비용이 절감된 팬티호즈를 제공할 수 있다. 이들 특성은 이들 복합사를 비치는 라이트 서포트 팬티호즈에 이상적으로 적합하게 한다.

[0085] 실시예 2

[0086] 본 발명의 제2 면에 따라서, 이 실시예는 2 단계 전-엔탱글링 고온 드래프팅이 후-엔탱글링 열처리와 함께 이용될 때 대조용 호즈와 반대되는 팬티호즈 특성을 비교한다 (도 3).

[0087] 하기 표 3의 특정 실시예에서, 70-데니어 스판덱스를 (i) 대조용에서의 20-데니어 스판덱스와 거의 동일한 데니어 (즉, 약 7.5 데니어)로, 또한 (ii) 대조용보다 10% 더 낮은 데니어 (즉, 약 6.7 데니어)로 연신시켰다.

표 3

변수	AJC-대조용	2 단계 전-처리 및 후-열처리된 AJC	2 단계 전-처리 및 후-열처리된 AJC
스판덱스사 명세			
유형	건식 방사, 유형 I	동일	동일
데니어	20	70	70
# 필라멘트	2	5	5
나일론사 명세			
조성	나일론 6.6	동일	동일
데니어	15	동일	동일
# 필라멘트	7	동일	동일
텍스처링	S+Z	동일	동일
AJC기 셋팅 (도 3)			
권취 속도	400 m/분	동일	동일
롤 표면 속도 (롤 28)	412 m/분	동일	동일
롤 표면 속도 (롤 26)	424 m/분	동일	동일
롤 표면 속도 (롤 54)	사용되지 않음	412 m/분	412 m/분
롤 표면 속도 (롤 20)	412 m/분	200 m/분	178 m/분
롤 표면 속도 (롤 14)	179 m/분	50 m/분	44.4 m/분
제1 단계 드래프트 (롤 20:롤 14)	2.3x	4.0x	4.01x
제2 단계 드래프트 (롤 54:롤 20)	-	2.06x	2.31x
드래프트 비 (롤 28 대 롤 14)	2.3x	8.2x	9.3x
총 드래프트	2.6x	9.3x	10.5x
드래프팅후의 스판덱스 데니어	7.7	7.5	6.7
젯으로의 오버피드	3%	동일	동일
젯 공기압	4.5 bar	동일	동일
젯 유형	헤버렐린 P212	동일	동일
가열기			

제1 단계 가열기 (가열기 18)	사용되지 않음	사용됨	사용됨
길이	-	40 cm	동일
체류 시간	-	0.12초	0.13초
온도	-	190 ℃	190 ℃
제2 단계 가열기 (가열기 52)	사용되지 않음	사용됨	사용됨
길이	-	40 cm	동일
체류 시간	-	0.06초	0.06초
온도	-	190 ℃	190 ℃
제3 단계 가열기 (후 에어젯 가열기 32)			
실 경로 길이	200 cm	동일	동일
체류 시간	0.3초	동일	동일
온도	실온	225 ℃	225 ℃
결과			
팬티호즈			
스티치 투명도			
백색 면적	48.6%	49.4%	48.3%
염색된 호즈 치수 - 어크로스 카운터			
평면 길이	38.3 cm	41.3 cm	38.9 cm
하트라 압력 프로파일 - 염색된 호즈			
허벅지	4.8 mmHg	6.6 mmHg	6.4 mmHg
종아리	7.5 mmHg	10.3 mmHg	11.9 mmHg
발목	9.5 mmHg	12.3 mmHg	13.3 mmHg

[0089] 상기 2단계 드래프팅을 대조용과 비교할 때, 스티치 투명도는 본질적으로 동일하고, 하트라 압력 프로파일은 더 높은 수준으로 이동하고 평면 호즈 길이는 적당하게만 증가하였다. 총 드래프트 수준은 매우 높으며 (하지만, 이 실시예에서는 10.5x까지), 에어-젯 엔탱글링된 복합 탄성사의 제조시에 실질적으로 스판텍스 비용을 감소시키기에 적당하다. 스티치 투명도 및 하트라 압력 프로파일 둘다는 드래프팅 가열기의 온도를 증가시키고, 후-젯 가열기에서의 온도를 증가시키고 및(또는) 가열기 내의 실의 체류 시간을 증가시킴으로써 개선되거나 조정될 수 있다. 물론, 이들 가열기 온도, 실 체류 시간 및 실 데니어는, 실제 실의 온도가 드래프팅 가열기에서 80-220 ℃의 한계 내에 들고, 후-젯 가열기에서 150-240 ℃의 한계 내에 들도록 해야 한다. 실시예 1 및 3은 또한 이들 효과를 예시하는 몇가지 경우를 포함한다.

[0090] 실시예 3

[0091] 본 발명의 또다른 실시태양에서, 엘라스토머사 (예를 들면, 스판텍스)는 실온에서 드래프팅되고, 젯-엔탱글링 단계 이후에 가열이 이루어진다. 상세한 공정 조건 및 결과는 하기 표 4에 기재되어 있다. 이 실시예에서, 본 발명의 방법 및 대조용의 경우 실온 및 2.6x의 기계 드래프트에서 스판텍스 드래프팅이 이루어졌다.

표 4

[0092]

변수	AJC-대조용	후-열처리된 AJC (본 발명)	후-열처리된 AJC (본 발명)	후-열처리된 AJC (본 발명)
스판텍스사 명세				
조성	건식 방사, 유형 I	동일	동일	동일
데니어	12	동일	동일	동일
# 필라멘트	1	동일	동일	동일
나일론사 명세				
조성	나일론 6.6	동일	동일	동일
데니어	15	동일	동일	동일
# 필라멘트	7	동일	동일	동일
텍스처링	S+Z	동일	동일	동일
AJC기 셋팅 (도 1)				
권취 속도	400 m/분	400 m/분	200 m/분	600 m/분

물 표면 속도 (물 28)	412 m/분	408 m/분	204 m/분	612 m/분
물 표면 속도 (물 26)	424 m/분	424 m/분	210 m/분	630 m/분
물 표면 속도 (물 20)	412 m/분	408 m/분	204 m/분	612 m/분
물 표면 속도 (물 14)	160 m/분	157 m/분	78 m/분	235 m/분
드래프트 (물 28 대 물 14)	2.6x	2.6x	2.6x	2.6x
총 드래프트	3.1x	3.1x	3.1x	3.1x
드래프팅후의 스판텍스 데니어	3.9	3.9	3.9	3.9
젯으로의 오버피드 (물 26 대 물 28)	3%	3%	3%	3%
젯 공기압	4.5 bar	동일	동일	동일
젯 유형	헤버렐린 P212	동일	동일	동일
가열기				
가열기 18	사용되지않음	사용되지않음	사용되지않음	사용되지않음
가열기 32				
실 경로 길이	2.0 m	동일	동일	동일
체류 시간	0.3초	0.3초	0.6초	0.2초
온도	실온	225 ℃	240 ℃	240 ℃
결과	대조용	본 발명	본 발명	본 발명
팬티호즈				
스티치 투명도				
백색 면적	49.2%	54.9%	58.0%	51.7%
염색된 호즈 치수 - 어크로스 카운터				
평면 길이	38 cm	46.7 cm	70.0 cm	43.8 cm
하트라 압력 프로파일 - 염색된 호즈				
허벅지	3.7 mmHg	3.3 mmHg	1.6 mmHg	3.4 mmHg
종아리	5.1 mmHg	5.1 mmHg	2.7 mmHg	5.2 mmHg
발목	5.9 mmHg	5.7 mmHg	2.3 mmHg	6.3 mmHg

[0093] 본 발명의 방법 (400 m/분의 권취 속도 및 225 ℃에서의 열경화)에 의해 제조된 후가공된 호저리의 스티치 투명도는 백색면이 49.2%에서 54.9%로 증가되어 상당히 개선되었다. 도 7A 및 7B에서, 이들 두 샘플에 대한 32x 배율의 특징적인 사진은 49.2%와 54.9%의 스티치 투명도의 차이를 예시한다. 도 7B에서의 샘플의 스티치 개구는 도 7A (대조용)에서의 샘플의 스티치 개구에 비해 편직 스티치 사이의 개구 ("백색 면")를 가리는 필라멘트 루프가 더 적으므로 훨씬 더 많이 개방되어 있다.

[0094] 가열기에서의 탄성 복합사의 체류 시간의 증가는 또한 스티치 투명도의 개선을 유도한다 (240 ℃에서 0.6초로 58.0%의 스티치 투명도가 얻어짐). 스티치 투명도 이외에, 염색된 호저리 및 보딩 후의 호저리의 어크로스-카운터 치수가 실질적으로 개선되었다.

[0095] 실시예 4

[0096] 이 실시예에서, 고-데니어 복합 탄성사를 본 발명의 제1 면에 따라서 제조하였다. 스판텍스사는 가열하면서 단일-단계 드래프팅되고, 이어서 폴리에스테르 연속 필라멘트사의 커버링사와 젯-엔탱글링되었고, 그후에 복합사의 가열, 냉각 및 권취가 이루어졌다. 이 실시예의 경우, 도 1 및 2의 장치 셋-업을 다음과 같이 변형하여 사용하였다. 추가의 40 cm 길이 복사 가열기를 물 (14)과 가이드 (16) 사이에 첨가하여 전-엔탱글링 대역에서의 총 가열기 길이를 80 cm로 증가시켜 더 높은 열 유입을 가능하도록 하였다. 70 데니어 스판텍스사는 비-가열된 대조용 실에서 연신되는 40 데니어 스판텍스와 거의 동일한 데니어로 커버된 실에서 연신되었다. 커버링 사는 각각 34 필라멘트를 가진 2개의 70 데니어의 텍스처링된 폴리에스테르사로 이루어졌으며, 따라서 커버링 공급사에 140/68의 총 데니어를 제공하였다. 본 발명의 위사를 이용하는 제직물을 표준 에어-젯 커버링 방법으로부터 얻은 위사를 이용하는 직물과 비교하였다.

[0097] 하기 표 5는 시험 결과를 나타내었다.

표 5

변수	AJC-대조용	전- 및 후-열처리된 AJC
스판텍스사 명세		

유형	건식 방사, 유형 I	동일
데니어	40	70
# 필라멘트	4	5
강연사 명세		
조성	PES	동일
데니어	2 x 70	동일
# 필라멘트	34	동일
텍스처링	S+Z	동일
AJC기 셋팅 (도 1)		
권취 속도	400 m/분	동일
롤 표면 속도 (롤 14)	117 m/분	67.3 m/분
롤 표면 속도 (롤 20)	410 m/분	동일
롤 표면 속도 (롤 26)	420 m/분	동일
롤 표면 속도 (롤 28)	410 m/분	동일
드래프트 (롤 28 대 롤 14)	3.50x	6.09x
총 드래프트	4.0x	6.7x
젯으로의 오버피드 (롤 26 대 롤 28)	2.4%	동일
젯 유형	헤버렐린 P212	동일
젯 공기압	4.5 bar	동일
가열기		
제1 단계 가열기 또는 가열기 18	사용되지 않음	사용됨
길이	-	80 cm
온도	-	160 °C
체류 시간	-	0.12초
제2 단계 가열기 (후 에어-젯) 또는 가열기 32		
실 경로의 길이	200 cm	동일
온도	실온	225 °C
체류 시간	0.3초	동일
제직물 결과		
중량	193 g/m ²	207 g/m ²
스판텍스 함량	2.4%	2.3%
직물 신장율	55.2%	66.2%
직물 회복력		
@20% 직물 신장율	42 cN	52 cN
@10% 직물 신장율	1.7 cN	11 cN
직물 성장	3.7%	2.7%
치수 안정성	-0.2%	-0.2%

[0099] 놀랍게도, 본 발명자는 이제까지 표준 스판텍스사에 의해 가능하지 않았던 바람직한 직물 특성을 발견하였다. 본 발명의 실에 의해 생산된 직물의 직물 신장율은 증가하였다. 동시에, 직물 회복력은 낮은 직물 신장율에서 실질적으로 증가한 반면 직물 성장은 상당히 감소되었다. 실 및 직물 특성을 변화시키기 위한 스판텍스의 열처리 공지되어 있긴 하지만, 높은 직물 신장율과 개선된 직물 성장 및 낮은 직물 신장율에서의 높은 회복력의 조합은 특별하다. 이들 특성은 제직물로부터 제조된 가먼트에 대해 가장 중요하다. 회복력 및 직물 성장에서의 탁월한 성능으로 인해 더 우수한 가먼트 맞춤세 및 감소된 "배깅(bagging)" 경향을 갖게 되며, 더 높은 신장율은 직물의 편안함을 개선시킨다. 따라서, 본 발명의 실은 또한 제직된 가먼트에 적합하다.

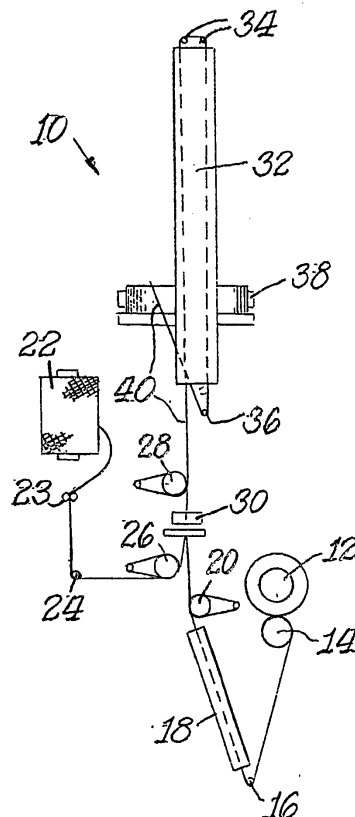
[0100] 본 발명이 바람직한 실시태양과 관련하여 설명되었지만, 당업자에 의해 본 발명의 영역내에서 변화가 일어날 것이다. 따라서, 본 발명은 다음 청구 범위에 의해 커버되는 것으로 이해된다.

도면의 간단한 설명

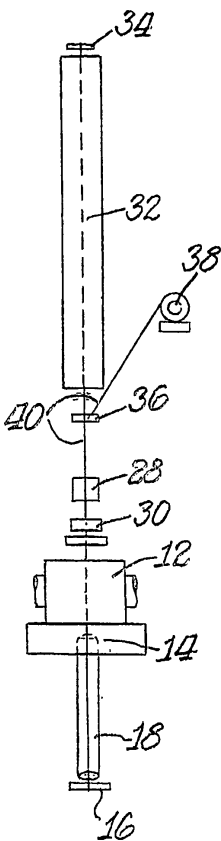
- [0017] 도 1은 본 발명을 수행하기 위해 사용될 수 있는 연신, 에어-젯 커버링 및 가열 장치의 개략 정면도이다.
- [0018] 도 2는 도 1의 장치의 개략 측면도이다.
- [0019] 도 3은 본 발명의 방법을 수행하기 위해 사용될 수 있는 연신, 에어-젯 커버링 및 가열 장치의 다른 실시태양의 개략 정면도이다.
- [0020] 도 4는 최대 단일 단계 드래프트에 대한 스판텍스 조성 및 스판텍스 온도의 효과를 나타내는, 최대 단일 단계 드래프트 포텐셜 대 실 온도의 그래프이다.
- [0021] 도 5는 최대 단일 단계 드래프트에 대한 필라멘트 당 데니어 및 스판텍스 온도의 효과를 나타내는, 최대 단일 단계 드래프트 포텐셜 대 실 온도의 그래프이다.
- [0022] 도 6은 동일한 스판텍스 조성에 의해 얻어질 수 있는 최대 드래프트에 대한 2-단계 드래프팅 대 1-단계 드래프팅의 효과를 나타내는, 최대 드래프트 포텐셜 대 실 온도의 그래프이다.
- [0023] 도 7A는 선행 기술 에어-젯 커버링 방법의 복합 탄성사로부터 제조된 편직 스티치의 사진이다 (표 4, 컬럼 1 참조).
- [0024] 도 7B는 본 발명의 복합 탄성사로부터 제조된 편직 스티치의 사진이다 (표 4, 컬럼 2 참조).

도면

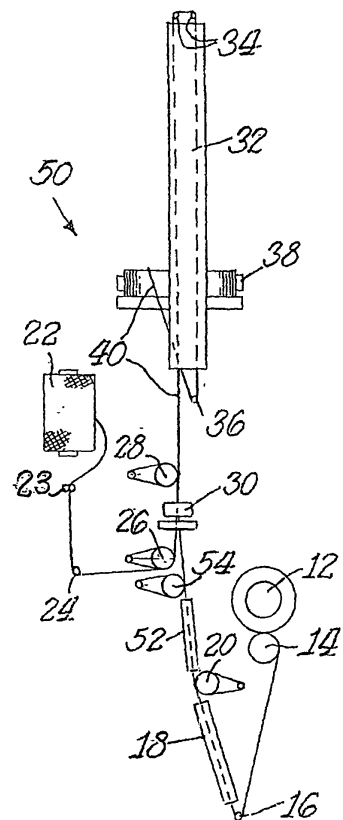
도면1



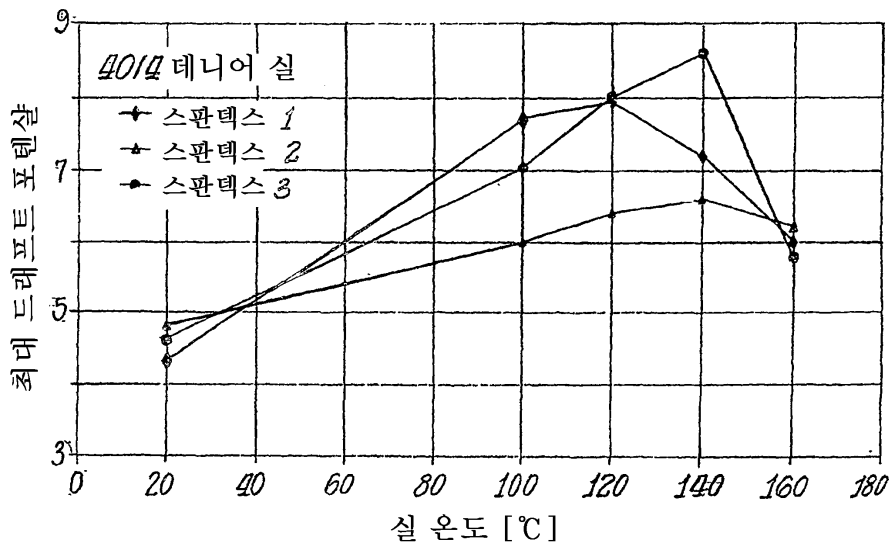
도면2



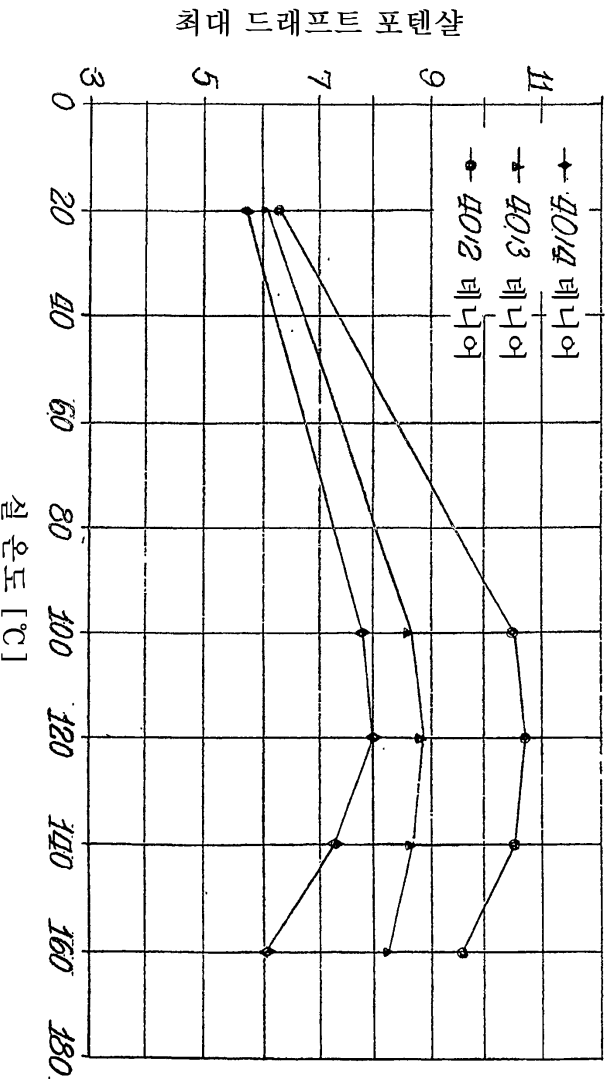
도면3



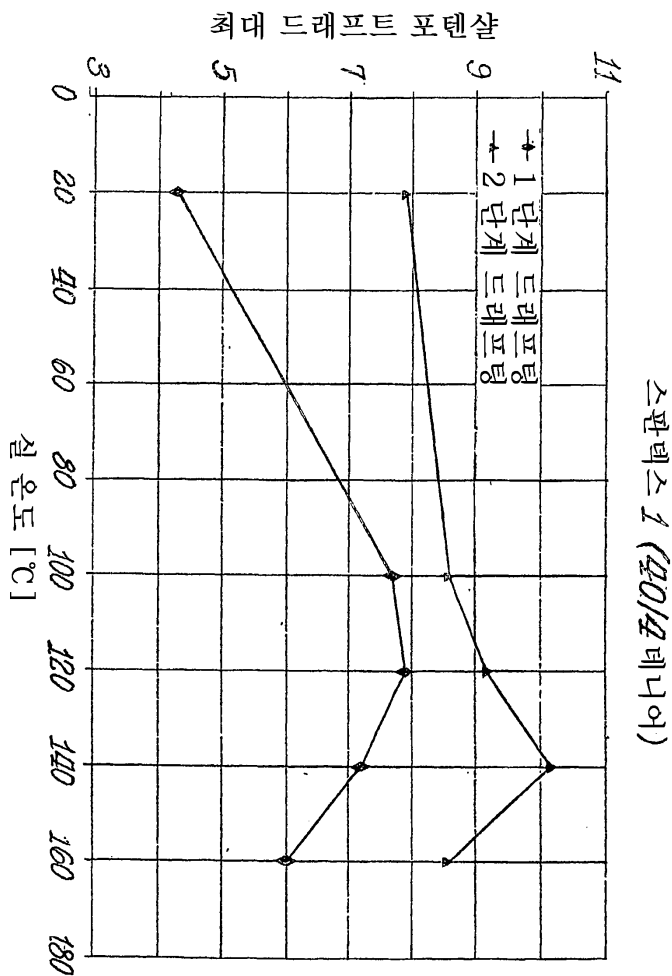
도면4



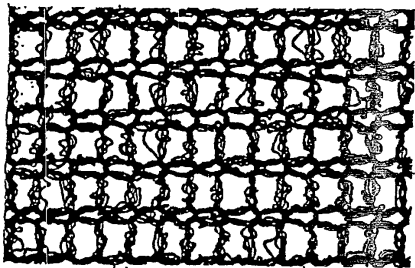
도면5



도면6



도면7A



도면7B

