



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월04일
(11) 등록번호 10-0901057
(24) 등록일자 2009년05월28일

(51) Int. Cl.
D01F 8/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7000757
(22) 출원일자 2004년01월16일
심사청구일자 2007년06월26일
번역문제출일자 2004년01월16일
(65) 공개번호 10-2004-0017318
(43) 공개일자 2004년02월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/022219
국제출원일자 2002년07월15일
(87) 국제공개번호 WO 2003/008680
국제공개일자 2003년01월30일
(30) 우선권주장
60/306,003 2001년07월17일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP0859073 A
JP2000212866 A
전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
다우 글로벌 테크놀로지스 인크.
미국 48674 미시건주 미들랜드 다우 센터 2040
(72) 발명자
센애시쉬
미국48642미시건주미들랜드버닝부시레인210
클리어, 존
미국48642미시건주미들랜드쇼울크릭서클5215
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영, 장수길

심사관 : 최중환

(54) 탄성의 이성분 및 혼합이성분 섬유, 및 이로부터셀룰로오스 구조물을 제조하는 방법

(57) 요약

본 발명에 의해 탄성의 흡수체 구조물, 예를 들어 기저귀의 탄성이 이성분 및(또는) 혼합이성분 탄성 섬유의 흡수성을 거의 손상시키지 않으면서 개선된다. 흡수체 구조물은 통상 스테이플 섬유, 예를 들어 셀룰로오스 섬유, 및 이성분 및(또는) 혼합이성분 탄성체를 포함한다. 이성분 섬유는 통상 코어/시쓰 구조를 갖는다. 코어는 탄성의 열가소성 탄성체, 바람직하게는 TPU를 포함하고, 시쓰는 균질하게 분지된 폴리올레핀, 바람직하게는 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌 중합체를 포함한다. 본 발명의 다양한 실시양태에서, 탄성은 탄성 섬유: 셀룰로오스 섬유 결합 대 셀룰로오스 섬유:셀룰로오스 섬유 결합의 비율을 증진시키는 제조 기술에 의해 개선된다. 이러한 기술로는, 셀룰로오스 섬유와 혼합하고, 셀룰로오스 섬유들 사이의 수소결합을 불활성화시키고, 탄성 섬유를 극성 기 함유 화합물 (예를 들어, 말레인 무수물)과 그래프팅시키기 전에, 습윤 및 건조 상태에서 고강도로 교반하는 것이 포함된다.

(72) 발명자

모간스, 렉스포드, 에이.

미국77566텍사스주레이크잭슨허클베리드라이브211

스튜어트, 켄네쓰, 비.

미국77566텍사스주레이크잭슨마리골드107

특허청구의 범위

청구항 1

코어/시쓰 (core/sheath) 구조를 가지며, 상기 코어는 열가소성 탄성체를 포함하고 상기 시쓰는 겔 함량이 30 중량% 미만인 균질하게 분지된 에틸렌 중합체를 포함하는 것인, 2종 이상의 중합체를 포함하는 탄성 섬유.

청구항 2

제1항에 있어서, 시쓰 중합체의 용점이 코어 중합체보다 낮은 섬유.

청구항 3

(A) 코어/시쓰 구조를 가지며, 상기 코어는 열가소성 탄성체를 포함하고 상기 시쓰는 겔 함량이 30 중량% 미만인 균질하게 분지된 에틸렌 중합체를 포함하는 것인, 2종 이상의 중합체를 포함하는 탄성 섬유, 및 (B) 하나 이상의 비탄성 섬유를 포함하는 섬유 블렌드.

청구항 4

제3항에 있어서, 비탄성 섬유가 셀룰로오스 섬유, 울, 실크 및 실리콘에이트 섬유 중 하나 이상인 섬유 블렌드.

청구항 5

제3항에 있어서, 섬유 (A)가 섬유 (B)에 용융 결합된 것인 섬유 블렌드.

청구항 6

제3항의 섬유 블렌드를 포함하는 기저귀.

청구항 7

제3항의 섬유 블렌드를 포함하는 상처 드레싱.

청구항 8

제3항의 섬유 블렌드를 포함하는 여성 위생 용품.

청구항 9

삭제

명세서

- <1> 본 출원은 2001년 7월 17일자 출원된 미국 가출원 번호 제60/306,003호를 우선권으로 주장한다.
- <2> 본 발명은 탄성 섬유에 관한 것이다. 일면에서, 본 발명은 이성분 (bicomponent) 탄성 섬유에 관한 것이며, 다른 면에서 본 발명은 혼합이성분 (biconstituent) 탄성 섬유에 관한 것이다. 또다른 면에서, 본 발명은 코어/시쓰 (core/sheath) 구조를 갖는 이성분 및 혼합이성분 탄성 섬유에 관한 것이다. 또다른 면에서, 본 발명은 시쓰를 형성하는 중합체의 용점이 코어를 형성하는 중합체의 용점보다 낮은 섬유에 관한 것이다. 또다른 실시양태에서, 본 발명은 셀룰로오스 섬유와, 코어/시쓰 구조를 갖는 탄성의 이성분 및(또는) 혼합이성분 섬유와의 배합물로부터 탄성의 셀룰로오스 구조물을 형성하는 방법에 관한 것이다.
- <3> 셀룰로오스 구조물은 그의 흡수성에 대해 공지되어 있고, 이러한 특성은 셀룰로오스 구조물이 다양한 분야에 유용하도록 만든다. 그러한 분야의 통상적인 예로는 기저귀, 상처 드레싱, 여성 위생 용품, 침대 패드, 턱받이 및 와이프 (wipe) 등이 있다. 물론, 이러한 제품의 목적은 액체를 흡수하여 보유하는 것이며, 이러한 임무를 수행함에 있어서 이들 제품의 효율은 대부분 그 제품의 구조에 의해 결정된다. 미국 특허 제4,816,094호, 제4,880,682호, 제5,429,856호 및 제5,797,895호에는 다양한 상기 제품, 이들의 구조, 및 이들이 제조된 재료가 기재되어 있으며, 상기 각 문헌은 이 거명을 통해 본원에 참고로 포함된다.
- <4> 통상적으로, 흡수성 셀룰로오스 구조물은 쉽게 연신되지 않는 재료로 만들어진다. 예를 들어, 모든 취지 및 목적상 셀룰로오스 섬유는 비탄성이며, 기저귀와 같은 다수의 셀룰로오스 구조물에 있어서 셀룰로오스 섬유는, 예

를 들어 라텍스를 사용하여 비교적 비탄성인 방식으로 서로 결합되어 있다. 불행히도, 다수의 이러한 구조물, 예를 들어 인체의 외형에 꼭맞는 기저귀나 촉감이 있는 와이프 및 의류의 드레이프 (drape)는 편안함과 사용상의 이유로 어느 정도 탄성을 필요로 하며, 구조물의 탄성이 충분하지 않을 경우에는 내부에 갭 (gap)이 형성될 것이다. 갭은 액체가 구조물의 모든 부분으로 이동하는 것을 막아서 구조물의 흡수성을 감소시킨다.

<5> 몸에 꼭맞는 우수한 흡수 제품에 대한 요구가 존재하는 실정이다. 대체로, 이는 제품의 탄성이 개선되어야 한다는 것 뿐만 아니라, 제품이 또한 얇고 가벼워야 한다는 것을 의미한다. 현재까지 탄성은, 탄성 섬유를 첨가하거나 셀룰로오스 섬유의 일부를 탄성 섬유로 대체함으로써 추구되어 왔다. 예를 들어, 이 거명을 통해 본원에 참고로 포함되는 미국 특허 제5,645,542호 (Anjur et al.)에는 습윤성 스테이플 섬유 (예를 들어, 셀룰로오스 섬유)와 열가소성 탄성 섬유 (예를 들어, 폴리올레핀 고무)로부터 제조된 흡수 제품이 기재되어 있다. 그러나, 스테이플 섬유를 탄성 섬유와 블렌딩하는 것만으로는, 스테이플 섬유의 흡수성을 손상시키지 않으면서 탄성 섬유의 완전한 이점을 수득하기에 충분하지 않다. 셀룰로오스 섬유 (스테이플 섬유의 가장 흔한 것)는 탄성 섬유에 부착되지 않고 스스로 부착되는 경향이 있다. 그 결과, 흡수체 구조물을 제조하는 동안 2가지 섬유의 매우 균일한 혼합이 형성되지 않으면, 2가지 형태의 섬유는 분리되어 탄성 섬유의 이점이 감소되거나 상실된다.

<6> 따라서, 흡수 제품 산업은 흡수성을 손상시키지 않으면서 개선된 탄성을 지닌 흡수 제품의 디자인 및 제조에 지속적인 관심을 가지고 있다. 이러한 관심은 흡수 제품의 제조에 사용되는 섬유의 성질과 흡수 제품을 제조하는 방법 둘 다를 확장된다.

<7> <발명의 개요>

<8> 한 실시양태에서, 본 발명은 코어/시쓰 구조의 이성분 섬유에 관한 것이며, 여기서 상기 코어는 열가소성 탄성체 (바람직하게는 열가소성 폴리우레탄 (TPU))을 포함하고, 시쓰는 균일 분지된 폴리올레핀을 포함한다. 바람직하게는 시쓰의 중합체가 코어의 중합체보다 낮은 용점을 가지며, 보다 바람직하게는 시쓰의 중합체가 30% 미만의 겔 함량을 갖는다.

<9> 다른 실시양태에서, 본 발명은 혼합이성분 섬유에 관한 것이며, 여기서 한 성분은 열가소성 탄성체 (바람직하게는 TPU)를 포함하고, 다른 성분은 균질하게 분지된 폴리올레핀을 포함한다. 바람직하게는 섬유의 외부 표면의 대부분을 형성하는 성분이 다른 성분보다 용점이 낮고, 보다 바람직하게는 30% 미만의 겔 함량을 갖는다.

<10> 다른 실시양태에서, 본 발명은 (i) 탄성 코어 및 탄성 시쓰를 포함하는 탄성 섬유, 및 (ii) 상기 (i)의 탄성 섬유가 아닌 하나 이상의 섬유를 포함하는 섬유들의 블렌드 (또는 간략히 "섬유 블렌드")에 관한 것이다. 탄성 섬유의 코어는 바람직하게는 열가소성 탄성체 (바람직하게는 TPU)를 포함하고, 탄성 섬유의 시쓰는 바람직하게는 균질하게 분지된 폴리올레핀 (보다 바람직하게는 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌 중합체)을 포함한다. 시쓰 중합체의 용점은 코어 중합체의 용점보다 낮으며, 바람직하게는 시쓰 중합체의 겔 함량이 30 중량% 미만이다. 상기 (ii)의 섬유는 본질적으로 상기 (i)의 섬유가 아닌 임의의 섬유이며, 바람직하게는 셀룰로오스 섬유, 울, 실크, 열가소성 중합체, 실리카 또는 이들 2종 이상의 배합물이다. 본 발명의 다른 실시양태에서, 바람직하게는 섬유 (i)의 코어 중합체와 섬유 (ii)의 용점이거나 또는 이보다 약간 낮지만 섬유 (i)의 시쓰 중합체의 용점보다는 높은 온도에 노출시킴으로써, (i)의 섬유는 (ii)의 섬유에 용융 결합되어 있다. 본 발명의 다른 실시양태에서, 용융 결합된 섬유 블렌드는 아교와 같은 접착제가 실질적으로 첨가되지 않은 것이다.

<11> 본 발명의 또다른 실시양태에서, 상기 단락에 기재된 블렌드는 탄성의 흡수체 구조물을 제조하는 데 사용된다. 그러한 구조물에는 탄성을 지닌 종이, 예를 들어 물체의 형상에 꼭맞는 라벨, 및 1회용 기저귀의 흡수체 패딩이 포함된다.

<12> 또다른 실시양태에서, 본 발명은 탄성 섬유 및 부직포 기재를 포함하는 가공품에 관한 것이며, 상기 섬유는 2종 이상의 탄성 중합체 (한 중합체는 바람직하게는 열가소성 탄성체, 보다 바람직하게는 TPU이고, 다른 중합체는 균질하게 분지된 폴리올레핀, 바람직하게는 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌 중합체임)를 포함하고, 여기서 섬유는 접착제없이 부직포 기재에 용융 결합되어 있다. 본 실시양태의 예시적인 가공 구조물로는 1회용 기저귀의 다리 커프스, 다리 게더러 (gatherer), 허리밴드 및 측면 패널이 포함된다.

<13> 본 발명의 또다른 실시양태에서, 탄성 섬유에 결합된 비탄성 스테이플 섬유 (예를 들어, 셀룰로오스 섬유) 대 다른 비탄성 스테이플 섬유에 결합된 비탄성 스테이플 섬유의 비율은, 탄성 섬유가 친수성 제제로 그래프팅된 소수성 섬유 (예를 들어, 말레산 무수물로 그래프팅된 폴리에틸렌 섬유)인 방법에 의해 증가된다. 본 실시양태를 확장하면, 친수성 제제가 산 또는 무수물 (예를 들어, 말레산 무수물)인 경우에, 일단 상기 제제가 섬유에 그래프팅되면 그 후에 아민과 반응한다.

- <14> 본 발명의 또다른 실시양태에서, 수소결합으로 인해 서로 결합하는 상기 비탄성 스테이플 섬유 (예를 들어, 셀룰로오스 섬유)의 경우, 탄성 섬유에 결합된 비탄성 스테이플 섬유 대 다른 비탄성 스테이플 섬유에 결합된 비탄성 스테이플 섬유의 비율은, 이들 섬유를 탄성 섬유와 블렌딩하기 전에 또는 블렌딩과 동시에 비탄성 스테이플 섬유를 탈결합제 (예를 들어, 하나 이상의 산 기를 함유하는 4급 암모늄 화합물)로 처리함으로써 증가된다. 탈결합제는 비탄성 스테이플 섬유들 사이의 수소 결합을 적어도 부분적으로 불활성화시킨다.
- <15> 본 발명의 또다른 실시양태에서, 비탄성 스테이플 섬유와 탄성 섬유와의 블렌딩은 섬유를 수성 매질 중에서, 바람직하게는 계면활성제의 존재하에 강하게 교반하면서 블렌딩시킴으로써 증진된다. 이 방법은 탄성 섬유들을 서로 분리시키는 작용을 증진시키기 때문에, 각 섬유와 비탄성 스테이플 섬유와의 결합 가능성이 높아진다. 이 방법은 단독으로 이용될 수도, 또는 본 발명의 하나 이상의 다른 실시양태와 함께 이용될 수도 있다.
- <16> 본 발명의 또다른 실시양태에서, 탄성 섬유를 스테이플 섬유와 블렌딩하기 전에 고강도의 공기 혼합을 이용하여 탄성 섬유들을 서로 분리시킨다. 이 기술은 또한 탄성 섬유들을 서로 분리시키는 작용을 촉진시키기 때문에, 탄성 섬유가 스테이플 섬유와 결합할 가능성이 높아진다. 본 발명의 상기 실시양태는 단독으로 이용될 수도, 또는 본 발명의 하나 이상의 다른 실시양태와 함께 이용될 수도 있다.
- <17> 상기한 3가지의 섬유 분리 및 그래프팅 실시양태는 기저귀 및 상처 드레싱 등과 같은 탄성 흡수체 구조물의 제조에 특히 유용하다.
- <18> 탄성의 이성분 및 혼합이성분 섬유
- <19> 본원에 사용된 "섬유" 또는 "섬유상"은 길이 대 직경 비가 약 10보다 큰 입상 재료를 의미한다. 반대로, "비섬유" 또는 "비섬유상"은 길이 대 직경 비가 약 10 이하인 입상 재료를 의미한다.
- <20> 본원에 사용된 "탄성" 또는 "탄성체성"은 100% 변형률 (길이의 2배)로의 제1 연신 후 및 제4 연신 후 둘 다에서 그 신장된 길이의 약 50% 이상 회복되는 섬유 또는 다른 구조물, 예를 들어 필름을 나타낸다. 탄성은 또한 섬유의 "영구 고정"으로 기술될 수도 있다. 영구 고정은 섬유를 특정 지점까지 신장시킨 후에 원래 위치로 이완시키고, 이어서 그 섬유를 다시 신장시켜 측정한다. 섬유가 하중을 잡아당기기 시작하는 지점을 영구 고정 (%)으로 명명한다.
- <21> 본원에 사용된 "이성분 섬유"는 2종 이상의 성분을 포함하는, 즉 2종 이상의 개별 중합체 형 (regime)을 갖는 섬유를 의미한다. 제1 성분 (즉, "성분 A")은 일반적으로 열 결합 온도에서 섬유 형태를 유지시키는 작용을 한다. 제2 성분 (즉, "성분 B")은 접착제의 기능을 한다. 통상적으로, 성분 A의 용점은 성분 B의 용점보다 높으며, 바람직하게는 성분 A가 성분 B의 용융 온도보다 약 20℃ 이상, 바람직하게는 40℃ 이상 더 높은 온도에서 용융될 것이다.
- <22> 간단하게, 이성분 섬유의 구조는 전형적으로 코어/시쓰 구조로 언급된다. 그러나, 섬유의 구조는 예를 들어 대칭형 코어-시쓰, 비대칭형 코어-시쓰, 평행형 (side-by-side), 파이조각형 (pie section), 초생달형 등의 여러 가지 다성분 형태 중 어느 하나일 수 있다. 이들 각 형태의 본질적인 특징은 섬유의 외부 표면 중 적어도 일부, 바람직하게는 적어도 주요 부분이 섬유의 시쓰 부분 (즉, 섬유의 접착제, 또는 더 낮은 용점, 또는 30 중량% 미만의 겔, 또는 성분 B)을 포함한다는 것이다. 이 거명을 통해 그 개시 내용이 본원에 참고로 포함되는 미국 특허 제6,225,243호의 도 1A 내지 1F는 다양한 코어/시쓰 구조를 예시한다.
- <23> 본원에 사용된 "혼합이성분 섬유"는 2종 이상의 중합체 성분의 친밀한 블렌드를 포함하는 섬유를 의미한다. 혼합이성분 섬유의 구조는 해도 (islands-in-the-sea) 구조이다.
- <24> 본 발명의 실시예에 사용된 이성분 섬유는 탄성이고, 이성분 섬유의 각 성분은 탄성이다. 탄성의 이성분 및 혼합 이성분 섬유는, 예를 들어 이 거명을 통해 그 개시 내용이 본원에 참고로 포함되는 미국 특허 제6,140,442호에 공지되어 있다.
- <25> 본 발명에서, 코어 (성분 A)는 디블록, 트리블록 또는 멀티블록 탄성체성 공중합체, 예를 들어 셸 케미칼 캄파니 (Shell Chemical Company)에서 크로톤 (Kraton) 탄성체성 수지라는 상표명으로 시판하는 스티렌-이소프렌-스티렌, 스티렌-부타디엔-스티렌, 스티렌-에틸렌/부틸렌-스티렌 또는 스티렌-에틸렌/프로필렌-스티렌과 같은 올레핀 공중합체; 더 다우 케미칼 캄파니 (The Dow Chemical Company)에서 펠라탄 (PELLATHANE) 폴리우레탄이라는 상표명으로 시판하는 것, 또는 이아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니 (E. I. Du Pont de Nemours and Co.)에서 라이크라 (Lycra)라는 상표명으로 시판하는 스판덱스 (spandex)와 같은 폴리우레탄; 엘프 아토캠 캄파니 (Elf AtoChem Company)에서 페박스 (Pebax) 폴리에테르 블록 아미드라는 상표명으로 시판하는 폴리에테르 블록 아미

드와 같은 폴리아미드; 및 이아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니에서 시판하는 하이트렐 (Hytrel) 폴리에스테르라는 상표명으로 시판하는 것과 같은 폴리에스테르를 예로 들 수 있는 열가소성 탄성 중합체이다. 열가소성 우레탄 (즉, 폴리우레탄)은 바람직한 코어 중합체이고, 특히 펠레탄 (Pellethane) 폴리우레탄이 바람직하다.

<26> 시쓰 (접착제 또는 성분 B)도 역시 탄성체성이고, 균질하게 분지된 폴리올레핀, 바람직하게는 균질하게 분지된 에틸렌 중합체, 보다 바람직하게는 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌 중합체이다. 이들 재료는 널리 공지되어 있다. 예를 들어, 미국 특허 제6,140,442호는 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌 중합체로 바람직한 것들에 대해 훌륭하게 기술하고 있으며, 균질하게 분지된 다른 폴리올레핀을 기술하는 다른 특허 및 비특허 문헌에 대한 많은 참고문헌을 포함하고 있다.

<27> 균질하게 분지된 폴리올레핀은 약 0.91 g/cm^3 이하의 밀도 (ASTM/D792로 측정)를 갖고, 110°C 이하의 용점 (DSC로 측정)을 갖는다. 보다 바람직하게는, 폴리올레핀의 밀도는 약 0.85 내지 약 0.89 g/cm^3 이고, 용점은 약 50°C 내지 약 70°C 이다. 바람직하게는, 폴리올레핀은 스테이플 섬유 또는 부직포 구조물에 결합하기 위해 용이하게 흐를 수 있도록 용점에서 점성을 나타낸다. 폴리올레핀의 용융 지수 (ASTM D1238에 따라 190°C 에서 측정된 MI)는 약 30 이상, 바람직하게는 약 100 이상이다. 또한, 산화방지제 (예를 들어, 힌더드 (hindered) 페놀 화합물 (예컨대, 시바-가이거 코포레이션 (Ciba-Geigy Corp.)에서 제조한 Irganox.RTM. 1010), 및 포스파이트 (예를 들어, 시바-가이거 코포레이션에서 제조한 Irgafos.RTM. 169), 접착 첨가제 (예를 들어, 폴리이소부틸렌 (PIB)), 블로킹 방지 첨가제 및 안료 등과 같은 첨가제가, 본 발명에 따른 증진된 섬유 및 직물 특성을 방해하지 않는 정도로 탄성 섬유를 제조하는 데 사용된 균질하게 분지된 에틸렌 중합체에 포함될 수도 있다.

<28> 폴리올레핀의 겔 함량은 30 중량% 미만, 바람직하게는 20 중량% 미만, 보다 바람직하게는 10 중량% 미만이다. 겔 함량은 폴리올레핀의 가교결합도를 측정한 것이며, 폴리올레핀의 주요 기능이 스테이플 섬유 및 (또는) 부직포 구조물에 대한 용이한 열 결합을 위해 섬유에 용융성 외부 성분을 제공하는 것이기 때문에, 폴리올레핀의 가교결합성은 존재하더라도 거의 없는 것이 바람직하다. 또한, 대체로 폴리올레핀의 가교결합성이 낮을수록 용점이 더 낮아진다.

<29> "부직포 구조물"은 일군의 섬유들이 결합성 일체 구조를 형성하도록 하는 방식으로 서로 연결되어 있는 섬유들을 의미한다. 그러한 구조물은 에어레이징, 스핀 본딩, 스테이플 섬유 카딩, 열 결합, 및 펠트 블로운 및 스핀 레이싱과 같은 당업계 공지의 기술로 제조할 수 있다. 이러한 섬유의 제조에 유용한 중합체로는 PET, PBT, 나일론, 폴리올레핀, 실리카, 폴리우레탄, 폴리(p-페닐렌 테레프탈아미드), 라이크라 (등록상표, Lycra; 이아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니에서 시판하는, 폴리에틸렌 글리콜과 톨루엔-2,4-디이소시아네이트의 반응으로부터 제조된 폴리우레탄), 탄소 섬유, 및 셀룰로오스 및 폴리아미드와 같은 천연 중합체가 포함된다.

<30> 본원에 사용된 "스테이플 섬유"는 천연 섬유, 또는 예를 들어 인조 필라멘트를 길이 방향으로 절단한 것을 의미한다. 이들 섬유는 본 발명의 흡수체 구조물에서 일시적 액체 저장소로서 작용하며, 또한 액체 분배의 도관으로서 작용한다. 스테이플 섬유에는 천연 및 합성 재료가 포함된다. 천연 재료에는 셀룰로오스 섬유와, 면 및 레이온과 같은 텍스타일 섬유가 포함된다. 합성 재료에는 비흡수성 합성 중합체성 섬유, 예를 들어 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리아미드 및 폴리스티렌이 포함된다. 비흡수성 합성 스테이플 섬유는, 바람직하게는 권축 섬유, 즉 그 길이를 따라 물결, 곡선 또는 지그재그 형태를 갖는 섬유이다. 셀룰로오스 섬유는 입수가능성, 비용 및 흡수성의 관점에서 바람직한 스테이플 섬유이다.

<31> 스테이플 섬유와 탄성 섬유의 우수한 혼합을 촉진시키기 위해, 이성분 섬유는 "습윤된" 것이 바람직하다. 본원에 사용된 "습윤된" 또는 "습윤성"은 공기 중 액체 접촉각이 90° 미만인 섬유를 의미한다. 이들 용어 및 이러한 특성의 측정에 관해서는 미국 특허 제5,645,542호에 보다 상세하게 기재되어 있다.

<32> 습윤성 스테이플 및 탄성 섬유는, 원하는 흡수체 및 탄성 특성을 부여하기에 충분한 양으로 본 발명의 탄성 흡수체 구조물에 존재한다. 통상적으로, 스테이플 섬유는 스테이플 섬유와 탄성 섬유의 총 중량을 기준으로 약 20 내지 약 80 중량%, 바람직하게는 약 25 내지 약 75 중량%, 보다 바람직하게는 약 30 내지 약 70 중량%의 양으로 존재한다.

<33> 이성분 및(또는) 혼합이성분 섬유가 탄성 흡수체 구조물을 제조하는 데 있어 다른 탄성 섬유와 동일한 방식으로 사용되기는 하지만, 이들 섬유가 하기 기재되는 본 발명의 하나 이상의 실시양태와 병용되는 것이 바람직하다. 그러나, 어떤 경우에는 이성분 또는 혼합이성분 섬유를 탄성 흡수체 구조물의 탄성 섬유 성분으로서 사용하면, 구조물의 흡수성을 손상시키지 않으면서 개선된 탄성을 지닌 흡수체 구조물이 제공된다. 이는 더 가볍고, 더

얇고(거나) 몸에 꼭맞는 성질이 더 우수한 구조물을 생성한다.

<34> 그래프트-개질 탄성 섬유

<35> 본 발명의 이 실시양태에서, 탄성 섬유를 스테이플 섬유에 접착시키는 것은, 극성 기 (예를 들어, 카르보닐, 히드록실 또는 산 기)를 함유한 화합물을 탄성 섬유에 그래프팅시킴으로써 증진된다. 본 발명의 이러한 실시양태는 단일 필라멘트 및 이성분 또는 혼합이성분 탄성 섬유 둘 다에 적용할 수 있다. "단일 필라멘트 (homofil)" 섬유는 단일 성분을 포함하는 섬유이거나, 또는 달리 말해서 그 길이 전체가 본질적으로 균질한 섬유이다. 이성분 및 혼합이성분 섬유에 있어서, 극성 기를 함유하는 화합물이 섬유의 시쓰 성분 (즉, 외부 표면의 적어도 일부분을 형성하는 성분)에 그래프팅된다.

<36> 극성 기를 함유하는 유기 화합물이, 예를 들어 이 거명을 통해 그 개시 내용이 본원에 참고로 포함되는 미국 특허 제3,236,917호 및 제5,194,509호에 교시된 것과 같은 임의의 공지 기술에 의해 탄성 섬유에 그래프팅될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제3,236,917호에서는 중합체 (즉, 탄성 섬유 중합체)를 2개의 물이 구비된 혼합기에 도입하여, 60℃에서 혼합한다. 이어서, 불포화된 카르보닐-함유 유기 화합물을 유리 라디칼 개시제 (예를 들어, 벤조일 퍼옥시드)와 함께 첨가하고, 이 성분들을 그래프팅이 완료될 때까지 30℃에서 혼합한다. 미국 특허 제5,194,509호에서는, 그 방법이 유사하지만, 반응 온도가 더 높고 (예를 들어, 210 내지 300℃) 유리 라디칼 개시제가 사용되지 않는다는 점이 다르다.

<37> 다른 바람직한 그래프팅 방법이 미국 특허 제4,950,541호에 교시되어 있으며, 이 문헌은 이 거명을 통해 본원에 참고로 포함된다. 이 방법은 2축의 탈휘발성 압출기를 혼합 장치로서 이용한다. 탄성 섬유 (예를 들어, 폴리올레핀) 및 불포화된 카르보닐-함유 화합물을 혼합하고, 압출기 내에서 반응물이 용융되는 온도로 유리 라디칼 개시제의 존재하에 반응시킨다. 이 방법에서는, 불포화된 카르보닐-함유 유기 화합물이 압출기 내에서 가압하에 유지되는 구역으로 주입되는 것이 바람직하다.

<38> 섬유를 제조하는 중합체는 대체로 극성기 함유 화합물과 그래프팅된 후에 섬유를 형성한다 (상기 섬유를 제조하는 데에는 어떠한 방법도 이용할 수 있음).

<39> 탄성 섬유에 그래프팅되는 극성 기 함유 유기 화합물은 불포화된 것이며, 즉 상기 유기 화합물은 하나 이상의 이중결합을 함유한다. 하나 이상의 극성 기를 함유하는 불포화된 유기 화합물의 대표적인 바람직한 예로는 에틸렌성 불포화 카르복실산, 무수물, 에스테르, 및 이들의 금속성 및 비금속성 염이 있다. 바람직하게는 유기 화합물이 카르보닐기와 공액된 에틸렌성 불포화기를 함유한다. 대표적인 화합물로는 말레산, 푸마르산, 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 알파-메틸크로톤산 및 신남산 등과, (존재하는 경우) 이들의 무수물, 에스테르 및 염 유도체가 있다. 말레산 무수물이 하나 이상의 에틸렌성 불포화기 및 하나 이상의 카르보닐기를 함유하는 바람직한 불포화 유기 화합물이다.

<40> 그래프팅된 탄성 섬유의 불포화 유기 화합물 성분은 탄성 섬유와 유기 화합물의 합해진 중량을 기준으로 약 0.01 중량% 이상, 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상, 보다 바람직하게는 약 0.5 중량% 이상의 양으로 존재한다. 불포화 유기 화합물의 최대량은 편의에 따라 달라질 수 있으나, 통상적으로는 약 10 중량%를 초과하지 않고, 바람직하게는 약 5 중량%를 초과하지 않으며, 보다 바람직하게는 약 2 중량%를 초과하지 않는다.

<41> 이성분 및 혼합이성분 섬유에 있어서, 그래프트는 극성 기 함유 화합물을 모든 시쓰 성분 (성분 B1)과 그래프트-반응시키거나, 또는 그래프트 농축물 또는 마스터 배치 (B2) (즉, 시쓰 성분과 혼합된 극성기 함유 화합물)를 이용함으로써 제조될 수 있다. 이와 같은 성분들의 블렌드가 사용되면, 바람직하게는 성분 B2의 양이 B1과 B2의 배합물을 기준으로 약 5 내지 50 중량%, 보다 바람직하게는 약 5 내지 15 중량%이다. 블렌드 중 극성 기 함유 화합물의 바람직한 농도는, 시쓰 성분과의 블렌딩 후에 최종 혼합물이 0.01 중량% 이상, 바람직하게는 약 0.1 중량% 이상의 최종 극성 기 함유 농도를 갖도록 하는 것이다.

<42> 그래프트 농축물이 이성분 섬유에 대해 사용되는 상황에서는, 바람직하게는 그래프트 농축물 (B2)이 매트릭스 접착 재료 (B1)보다 더 낮은 점도를 갖는다. 이는, 섬유-형성 다이를 통해 재료가 통과하는 동안 그래프트 성분의 섬유 표면으로의 이동을 증진시킬 것이다. 물론, 그 목적은 그래프트 화합물의 섬유 표면으로의 농축을 증진시킴으로써 결합 섬유의 스테이플 섬유로의 접착을 증진시키는 것이다. 바람직하게는, 성분 B2의 용융 지수가 성분 B1의 용융 지수에 비해 2 내지 10배 이다.

<43> 셀룰로오스 수소결합의 불활성화

<44> 본 발명의 또다른 실시양태 (스테이플 섬유가 셀룰로오스 섬유인 실시양태)에서, 흡수체 탄성 구조물의 탄성능

은 셀룰로오스-셀룰로오스 섬유 결합을 소모하여 더 많은 셀룰로스-탄성 섬유 결합 형성을 촉진하는 것을 통해 증진된다. 이 실시양태에서, 셀룰로오스 스테이플 섬유는 탄성 섬유와 혼합되기 전에 또는 이와 동시에 탈결합제로 처리된다. 이러한 결합 및 결합 붕괴는, 2000년 10월 30일부터 11월 2일까지 토론토에서 열린 인사이트 2000 부직포/흡수체 협의회 (Insight 2000 Non-wovens/Absorbents Conference)의 크레이그 포펜버거 (Craig Poffenberger)의 발표 (제목: "Bulk and Performance, But Soft and Safe")에 기재되어 있다. 이들 수소결합의 탈결합과 관련하여, 보다 많은 셀룰로오스 섬유가 탄성 섬유와의 결합에 이용가능하여 보다 많은 셀룰로오스-탄성 섬유 결합이 형성될수록, 생성된 흡수체 구조물의 탄성이 더 높다.

<45> 셀룰로오스 섬유의 섬유간 수소결합에 유용한 화합물로는 하나 이상의 산 또는 무수물 기를 함유하는 4급 암모늄 화합물이 있다. 이러한 화합물의 통상적인 예로는 이지방디메틸, 이미다졸리늄, N-알킬디메틸벤질 및 디알콕실화 알킬디메틸이 있다. 탈결합제는 처리될 셀룰로오스 섬유의 중량을 기준으로 약 0.01 내지 약 10 중량%의 양으로 사용된다. 셀룰로오스-셀룰로오스 수소결합을 탈킬플링시키는 데 유용한 다른 화합물로는, 골드슈미트 코퍼레이션 (Goldschmidt Corp.)에서 제조한 계면활성제인 아로서프 (AROSURF) PA-777이 있다.

<46> 본 발명의 이 실시양태는 단독으로 이용될 수도, 또는 본 발명의 하나 이상의 다른 실시양태와 함께 이용될 수도 있다.

<47> 탄성 섬유를 분리하기 위한 수계 매질 중에서의 교반

<48> 본 발명의 이 실시양태에서, 탄성 섬유는 수계 매질 중에서의 교반에 의해 서로 분리된다. 탄성 섬유, 통상적으로 미세 데니어의 탄성 섬유는 서로 분리되기 어렵고, 이 때문에 탄성 흡수체 구조물의 제조시 스테이플 섬유와 균일하게 블렌딩하는 것이 어렵다. 본원에 사용된 "미세 데니어의" 탄성 섬유는 각 필라멘트가 약 15 데니어 미만의 직경을 갖는 탄성 섬유를 의미한다. 섬유는 통상적으로 그들의 직경에 따라 분류되며, 모노필라멘트 섬유는 일반적으로 직경이 약 15 데니어를 초과하고, 통상적으로 약 30 데니어를 초과하는 개별 섬유를 갖는 것으로서 정의된다. 마이크로 데니어 섬유는 일반적으로 직경이 약 100 μm 미만인 것으로서 정의된다.

<49> 이 실시양태에서, 탄성 섬유를 수성 매질 중에 넣고, 그 후에 기계적 교반기, 제트 펌프 등과 같은 임의의 종래 수단에 의해 격렬하게 교반한다. 계면활성제 및(또는) 습윤제가 사용될 수도 있으며, 탄성 섬유들이 서로 충분히 분리된 후에 스테이플 섬유를 첨가할 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 스테이플 섬유는 탈결합제와 함께 첨가된다. 탄성 섬유와 스테이플 섬유의 균질한 블렌드가 형성된 후, 통상 여과에 의해 물을 제거하고, 이어서 (예컨대, 오븐에서 소정의 시간 동안) 열에 노출시킨다. 일단 충분히 건조되면, 생성된 플러프 펄프는 탄성 흡수체 구조물로 가공할 준비가 된 것이다. 이 시점에서, 초흡수체 분말과 같은 다양한 첨가제를 펄프에 첨가할 수 있다. 연신 단계에서는, 결합 섬유를 영구적으로 활성화/용융시킬 수 있는 온도로 섬유가 가온되는 것을 피하기 위해 주의를 기울여야 한다.

<50> 이 구체적인 실시양태는 또한 임의의 조성 및 구조 (단일 필라멘트 섬유 포함)를 지닌 임의의 탄성 섬유에 유용하며, 임의의 스테이플 섬유에도 유용하다.

<51> 고강도 공기 혼합

<52> 본 발명의 이 실시양태에서, 탄성 섬유는 고강도의 공기 혼합 기술을 이용하여 서로 분리된다. 이 기술은 상기 기재된 수계 매질 중에서의 교반 기술과 유사하지만, 수성 매질 (또는 이에 관하여 임의의 액체 매질)을 사용하지 않는다. 단일 필라멘트 또는 이성분 탄성 섬유는, 기계적으로 또는 압축 공기를 통해 고강도로 교반되며, 일단 충분히 분리되면 본 발명의 추가 실시양태에 따라 스테이플 섬유와 블렌딩된다. 이 기술은 생성된 섬유 블렌드를 건조시킬 필요가 없지만, 셀룰로오스 섬유에 대한 탈결합제와 함께 사용하기에 알맞지 않거나, 또는 탄성 섬유와 병용하는 계면활성제 및(또는) 습윤제와 함께 사용하기에 알맞지 않다. 그러나, 여기에서도 마찬가지로 이 실시양태는 본 발명의 하나 이상의 다른 실시양태, 예를 들어 이성분 또는 혼합이성분 탄성 섬유, 그래프트-개질된 탄성 섬유, 및 섬유들 사이의 수소결합이 미리 불활성화된 셀룰로오스 섬유의 사용과 병용될 수 있다.

<53> 탄성 흡수체 구조물 제조

<54> 본 발명의 탄성 흡수체 구조물은 스테이플 섬유와 코어/시쓰 구조로 된 이성분 및(또는) 혼합이성분 탄성 섬유 (코어는 열가소성 우레탄이고 시쓰는 균질하게 분지된 폴리올레핀임)의 블렌드로부터 제조될 수 있다. 이 실시양태에 따라, 스테이플 섬유와 탄성 섬유의 블렌드는 종래의 임의 방식으로 제조되고(되거나) 상기 언급한 강도 높은 기술들 중 어느 하나를 이용하여 제조되며, 임의로는 그 후에 하나 이상의 초흡수성 중합체와 혼합된다. 이 혼합도 또한 종래 기술을 이용하여 수행되지만, 이성분 또는 혼합이성분 섬유 (즉, 균질하게 분지된 폴리올

레핀) 중에 저온 용융 접착제 성분이 존재하기 때문에, 플러프 펄프는 약 70℃의 낮은 열을 이용하여 결합됨으로써 기저귀와 같은 탄성 흡수체 구조물을 형성하게 된다. 탄성 결합 섬유는 접착제 성분이 보다 낮은 용점을 가지면 현행 사용되는 상업적 장비를 낮은 온도에서 이용하는 것이 가능하며, 이는 바꾸어 말하면 접착제 성분의 용점이 높은 이성분 탄성 섬유와 단일 필라멘트 탄성 섬유 둘 다보다 생산 속도가 더 신속하다는 것을 의미한다. 그러나, 보다 낮은 용점 및(또는) 보다 신속한 결합 속도는, 기저귀 제조기와 같은 구조물 제조기와 관련한 결합 섬유 활성화의 문제점을 감소시키거나 완화시킨다.

<55> 종래의 흡수체 코어 또는 구조물에 있어서, 셀룰로오스 섬유는 통상적으로 라텍스를 이용하여 서로 결합되어 있다. 라텍스는 대체로 셀룰로오스 섬유의 계면에서 수집되며, 경화시 셀룰로오스 섬유를 함께 보유한다. 이성분 또는 혼합이성분 결합 섬유를 2가지 개별 형으로 (예를 들어, 코어 및 시트) 사용하면 결합 시스템이 더 우수해진다. 코어는 오픈 온도보다 용점이 높으며, 시트는 오픈 온도보다 용점이 낮다. 이성분 및 혼합이성분 섬유는 셀룰로오스 섬유와 이들이 접촉하는 곳에서 효율적으로 융합된다. 따라서, 셀룰로오스 섬유들 사이의 연결부는 융합 연결부의 크기보다 더 길다. 다시 말해서, 이는 보다 가요성인 구조물을 생성한다.

<56> 균질하게 분지된 에틸렌 중합체, 특히 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌 중합체는 용점이 다수의 다른 탄성 중합체 재료보다 낮기 때문에 훌륭한 시트 재료이다. 바람직하게는, 시트 재료가 코어 재료의 용점보다 약 20℃ 이상 더 낮고, 보다 바람직하게는 약 40℃ 이상 더 낮은 온도에서 용융될 것이다.

<57> 탄성지 제조

<58> 이성분 및 혼합이성분 탄성 결합 섬유는 탄성지, 즉 어느 정도의 탄성을 지닌 종이의 제조에 유용하다. 상기 기재된 바와 같이, 탄성지용 탄성 결합 섬유는 균질하게 분지된 탄성 폴리올레핀, 보다 바람직하게는 말레인 무수물 또는 유사 화합물과 그래프팅된, 균질하게 분지된 폴리올레핀을 함유한 탄성 폴리우레탄을 포함한다. 이들 이성분 탄성 섬유는 셀룰로오스-셀룰로오스 수소결합을 방해하지 않으면서 셀룰로오스 섬유와 혼합되면, 이들 이성분 또는 혼합이성분 탄성 섬유의 첨가는 장력을 감소시켜 상당한 탄성치를 제공할 것이지만, 이 종이는 5% 변형률에서 인열될 것이다. 달리 말하면, 이성분 및(또는) 혼합이성분 탄성 섬유를 첨가하는 이점은 셀룰로오스-셀룰로오스 수소 결합이 방해되지 않으면 최소화된다.

<59> 그러나, 셀룰로오스-셀룰로오스 수소결합이 이성분 또는 혼합이성분 탄성 섬유로 방해된다면, 생성된 종이는 현저한 장력 감소, 상당한 탄성 회복, 및 5% 변형률에서의 내인열성을 나타낸다. 셀룰로오스-셀룰로오스 수소결합은 상기 교시한 대로 방해할 수 있다.

<60> 붕괴된 셀룰로오스-셀룰로오스 수소결합의 이점을 최대화하기 위해서는, 이성분 탄성 섬유의 셀룰로오스 섬유와의 양호한 분산이 요구된다. 셀룰로오스 섬유 매트릭스 내에서의 이성분 탄성 섬유의 분산은, 탄성 섬유 다발을 셀룰로오스 섬유와 혼합하기 전에 분리시킴으로써 증진된다. 여기서도 마찬가지로, 섬유 다발의 분리는 상기 교시한 건조 (즉, 고강도의 공기 교반) 또는 습윤 분리 방법에 의해 용이해질 것이며, 건조 분리 방법이 습윤 분리 방법보다 바람직하다.

<61> 종이의 탄성은 또한 섬유의 구조에 의해 영향을 받는다. 낮은 탄성 계수의 섬유는 양호한 직물 성능을 제공하지만, 공정이 복잡하다. 짧은 매트릭스 섬유 (즉, 셀룰로오스 섬유)와 혼합된 긴 결합 섬유 (즉, 이성분 및 혼합이성분 탄성 섬유)는 보다 우수한 탄성(교차 결합률이 낮음)의 종이를 생성하지만, 긴 가요성 탄성 섬유가 용이하게 뒤틀려서 다발을 분리하기 어렵기 때문에 완전한 분산은 더 어렵다. 그러나, 탄성 결합 섬유가 두꺼우면, 경제적으로 불리한 영향은 있지만, 분산성은 보다 우수해진다. 요컨대, 탄성과 분산성의 바람직한 균형은 낮은 탄성 계수의 섬유, 길고 두꺼운 결합 섬유, 및 짧은 매트릭스 섬유의 혼합물을 이용하는 것으로부터 기인한다.

<62> 또한, 종이 중의 탄성 섬유의 양도 종이의 강도 및 탄성에 영향을 준다. 이성분 또는 혼합이성분 탄성 결합 섬유의 양의 거의 없으면, 다른 섬유가 직물 내로 불량하게 결합되어, 강도 및 탄성이 불량한 종이가 제조된다. 그러한 탄성 결합 섬유가 너무 많으면 너무 많은 교차 결합이 초래되어, 종이 강도는 양호하지만 탄성이 불량하다. 그러나, 과도하게 많은 이성분 탄성 결합 섬유의 이러한 부작용은 제지 과정에서 더 높은 로프트(loft)를 이용함으로써 감소될 수 있다.

<63> 하기 실시예는 상기한 본 발명의 특정 실시양태를 예시한 것이다. 모든 부 및 백분율은 다르게 언급하지 않은 한 중량 기준이다.

<64> 특정 실시양태

<65> 실시예 1: 폴리에틸렌의 그래프트 개질

<66> 실질적으로 선형인 에틸렌/1-옥텐 중합체 (MI - 73, 밀도 - 0.87 g/cm^3)를 말레산 무수물과 그래프팅하여, MI가 34.6이고 말레산 무수물로부터 유래한 단위의 함량이 0.35 중량%인 재료를 제조하였다. 그래프팅 방법은 미국 특허 제4,950,541호에 교시된 것을 따랐다. 그래프팅된 폴리에틸렌을 그래프트 농축물로서 사용하고, MI가 30이고 밀도가 0.87 g/cm^3 인 에틸렌/1-옥텐 폴리올레핀을 사용하여 2:1로 낮추었다. 생성된 낮추어진 재료를 사용하여, 하기 실시예에서 사용되는 이성분 탄성 섬유의 시쓰 (접착제 성분)를 형성하였다.

<67> 실시예 2A: 수성 매질 중에서의 고강도 혼합을 이용한 섬유 분리

<68> 50%의 펠라탄 (상표명, Pellathane) 2103-80PF (더 다우 케미칼 캄파니에서 제조한 탄성의 열가소성 폴리우레탄)과 50%의 균질하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌/1-옥텐 폴리올레핀을 포함하는 이성분의 11.2 데니어 탄성 섬유를 상기 실시예 1에 기재된 바와 같이 제조하였다. 열가소성 폴리우레탄은 코어를 형성하고, MAH-그래프팅된 에틸렌 중합체는 이성분 섬유의 시쓰를 형성하였다. 계면활성제 (Rhodameer, Katapol VP-532) 5 g과 0.5% 고형 마그나플록 (Magnaflow) 1885 음이온성 폴리아크릴아미드 점도 조절제를 함유한 물 5 리터 중 30%의 상기 탄성 결합 섬유와 70%의 하이 브라이트 (Hi Bright) 셀룰로오스 섬유 (두드러지지 않은 표백 크라프트 침엽수 재목, 물 중에서 1.1%로 밤새 연화 및 침지됨)와의 혼합물을 워링 (Waring) 블렌더에 첨가하였다. 이 혼합물을 교반하여 탄성 섬유와 셀룰로오스 섬유의 실질적으로 균질한 혼합물을 제조하였고, 그 후 이를 사용하여 탄성의 흡수체 중이를 형성하였다.

<69> 실시예 2B: 수성 매질 중에서의 고강도 혼합을 이용한 섬유 분리 및 수소결합 불활성화

샘플 번호	코어/시쓰 조성*	데니어
1.2	TPU/인게이지 (Engage) (30 MI)	6.78
1.3	TPU/MAH-g-인게이지 (30 MI)	11.32
2.2	TPU/인게이지 (30 MI)	-
3.2	TPU/인게이지 (18 MI)	6.4
3.3	TPU/인게이지 (18 MI)	11.4

<71> 우선, 상기 기재된 모든 5가지 섬유 시스템 (토우 (tow))을 가위를 사용하여 1/8" 길이로 절단하였다. 12% 결합 섬유 하중을 지닌 100 g/m^2 에어레이징 패드는 중량 기준으로 0.43 g의 결합 섬유를 혼입시켜야 했다. 모든 경우에 충분한 양의 섬유를 절단하여 3개의 패드를 제조하였다.

<72> 섬유 토우 (각 토우는 72개의 개별 섬유 필라멘트를 가짐)를 길이로 절단한 후, 다음 단계는 토우로부터 개별 섬유를 분리하여 이들이 셀룰로오스 펄프 내로 혼입되고 패드 내로 에어레이징될 수 있게 하는 것이었다. 모든 경우의 시쓰 중합체(들)은 실온에서도 매우 "점성" (0.870 g/cc 의 밀도)이 높아서, 모든 경우에 있어 시간에 따라 개별 섬유들이 완전히 "융합"되었다.

<73> 섬유 토우를 개별 필라멘트로 분리하기 위해, 0.43 g의 결합 섬유를 칭량하여 워링 (상표명, Waring) 블렌더에 넣었다. 여기에 2.00 g의 셀룰로오스 펄프 (총 3.195 g의 셀룰로오스 펄프가 100 g의 패드에 사용됨)를 첨가하였다. 이어서, 골드슈미트 코포레이션에서 시판하는 아로서프 (상표명, AROSURF) PA-777 계면활성제와 물과의 25:1 용액을 결합 섬유와 셀룰로오스 펄프의 혼합물에 첨가하였다. 블렌더를 2 내지 3초 동안 작동시켰고, 이 시간 동안 결합 섬유 토우는 개별 섬유 필라멘트로 일시적으로 "오픈"되었다. 셀룰로오스 펄프를 상기 혼합물에 첨가하여, 결합 섬유 필라멘트가 이후의 건조 공정 동안 분리된 채로 유지되게 하였다. 상기 방법은 결합 섬유를 개별 필라멘트로 분리시킬 뿐만 아니라, 펄프 중의 수소결합도 불활성화시킨다.

<74> 다음 단계는 결합 섬유와 펄프 혼합물을 건조시키는 것이었다. 우선, 체를 이용하여 섬유를 물/계면활성제 용액으로부터 분리하였다. 이어서, 이 섬유 혼합물을 진공 오븐에서 50°C 로 밤새 건조시켜, 임의의 잔여 수분까지도 제거하였다. 이어서, 건조된 섬유 혼합물을 에어레이징 챔버 (이 시점에서 부가의 1.195 g의 "불활성화" 및 건조 셀룰로오스 펄프도 첨가함)에 넣고, 진공 보조 공정을 이용하여 흡수체 패드 구조물을 제조하였다.

<75> 실시예 3: 탄성지 비교

- <76> 가로 세로 8 인치 (8" × 8")의 탄성지 샘플을 실시예 2의 방법으로 제조하였다. 샘플 3.1 및 3.2 둘 다는 100 %의 하이 브라이트 셀룰로오스 섬유를 포함하였다. 샘플 3.3 내지 3.8은 변하는 비율의 하이 브라이트 셀룰로오스 섬유와 실시예 2에 기재된 탄성의 이성분 섬유로부터 제조하였다. 샘플 3.9 및 3.10은 제3의 섬유 성분, 즉 나일론 섬유를 함유하였다. 이 종이 샘플들은 노벨 앤 우드 (Nobel & Wood) 제지기를 이용하여 제조하였다.
- <77> 샘플 3.4는 물 50 cc 및 카타폴 (Katapol) 계면활성제 (VP-532) 5 방울 중에 이성분 섬유 0.9 g을 예비 침지시킨 후, 추가로 5분 동안 침지시키고 나서 190 cc의 하이 브라이트 섬유를 첨가하여 제조하였다. 이 방법의 이론적 원리는 이성분 섬유의 클럼프 (clump)를 분쇄하기 위해 셀룰로오스 섬유의 후막 효과 (thickening effect)를 이용하는 것이다. 워링 블렌더를 1500 rpm으로 구동시켰다. 생성된 종이를 에머슨 (Emerson) 장치에서 250°F로 건조시킨 후에도, 여전히 이성분 섬유의 클럼프가 관찰되었다. 그러나, 종이를 인열시켰을 때, 인열부는 결합된 탄성 섬유들 사이에서 나타났다.
- <78> 샘플 3.5의 종이는 본질적으로 샘플 3.4와 유사한 방식으로 제조하였으나, 이성분 섬유의 일부 클럼프를 워링 블렌더 (고강도 공기 교반의 예) 내에서 건조 상태로 분쇄하였다. 클럼프를 분쇄한 후, 물 50 cc와 카타폴 5 방울을 블렌더에 첨가하고, 혼합물을 낮은 세팅 조건에서 다시 교반하였다. 이어서, 하이 브라이트 셀룰로오스 섬유 190 cc와 추가의 물 100 cc를 혼합물에 첨가하고, 1000 rpm에서 추가로 5분 동안 교반하였다. 이 샘플의 종이에서는 클럼프가 덜 관찰되었으며, 인열은 결합된 탄성 섬유들 사이에서 발생하였다.
- <79> 샘플 3.6 종이는 상기 샘플들과 동일한 셀룰로오스 펄프 함량 (즉, 190 cc)으로 약 70 파운드 등급이었다. 이성분 섬유 2 g을 첨가한 후, 워링 블렌더에서 낮은 세팅 조건으로 1.5 분 동안 건조 상태 (즉, 수성 매질의 부재)로 분쇄하였다 (이 과정을 3회 반복하되, 각 교반들 사이에 블렌더의 벽을 긁어 내렸다). 이어서, 물 100 ml을 카타폴 5 방울과 함께 첨가하고, 생성된 혼합물을 낮은 설정 조건에서 1분 동안 다시 한번 교반한 후, 이를 하이 브라이트 셀룰로오스 섬유 190 cc 및 충분한 양의 물과 합하여 총 혼합물 600 cc를 만들었다. 이어서, 총 혼합물을 비어커로 옮기고, 1500 rpm에서 2분 동안 교반하였다. 이 혼합물로 만든 종이는 인열되기 전에 상당한 탄성을 나타냈다.
- <80> 샘플 3.7은 이성분 섬유를 2.0 g 대신 2.4 g을 사용한 것을 제외하고는 샘플 3.6을 반복한 것이었다.
- <81> 샘플 3.8은 카타폴 (다이아몬드 샴록 (Diamond Shamrock)에서 제조한 폼마스터 (Foammaster) VF, 3 방울)과 함께 소포제가 첨가된 것을 제외하고는 샘플 3.7을 반복한 것이었다.
- <82> 샘플 3.9는 마이크로파이버즈 (Microfibers; Pawtucket, RI)에서 시판하는 0.080 SD 나일론 섬유 5 g도 첨가한 것을 제외하고는 샘플 3.8을 반복한 것이었다. 나일론은 물 100 cc와 함께 첨가하였고, 거의 교반하지 않아도 높은 분산액이 생성되었다. 나일론-물 혼합물을 이성분 섬유-하이 브라이트 혼합물에 첨가하고, 총 혼합물 600 cc를 1500 rpm으로 2분 동안 교반하였다. 나일론을 첨가한 목적은 셀룰로오스 섬유들 사이의 결합 분쇄를 용이하게 하기 위해서였다.
- <83> 샘플 3.10은 이성분 섬유 2.4 g, 카타폴 20 방울, 소포제 6 방울, 나일론 섬유 2 g 및 하이 브라이트 셀룰로오스 섬유 100 cc (약 1.1 g)를 사용한 것을 제외하고는 샘플 3.9를 반복한 것이었다.

<84> 샘플에 대한 상세한 내용 및 인스트론 (Instron) 기기에서의 시험 결과는 하기 표에 기록하였다.

샘플 번호	8"X8" 종이 샘플 당 8 (및 %)				카타폴 방출구	@ 5 % 변형률 (0.10 인치 변위), 인스트론 (1" 폭, 2" 조 스페이스)						
	별표	이성분 선유	나일론 선유	계		인열, Yes/No	Lb (2회 시험 평균)		제2 연신, 5% 변형률, % 피크	최초 극한 변위, 인치	제2 연신 최초 완전 인열	
							피크 장력	제2 연신, % 변형률				
3.1	3 (100%)	0	0	3	Y,Y	9.00	0.00	0	0.018	완전 인열		
3.2	2.1 (100%)	0	0	2.1	Y,Y	5.55	0.00	0	0.018	완전 인열		
3.3	2.1 (70%) 0.059	0.9 (30%)	0	3	Y,Y	4.50	0.15	3	0.018	—		
3.4	2.1 (70%)	0.9 (30%)	0	3	Y,Y	2.30	0.20	9	0.023	0.062		
3.5	2.1 (70%)	0.9 (30%)	0	3	Y,Y	2.65	0.58	22	0.022	0.045		
3.6	2.1 (51%)	2 (49%)	0	4.1	—	2.35	0.55	23	0.014	0.044		
3.7	2.1 (47%)	2.4 (53%)	0	4.5	—	2.80	1.10	39	0.019	0.045		
3.8	2.1 (47%)	2.4 (53%)	0	4.5	—	3.45	2.15	62	0.023	0.038		
3.9	2.1 (42%)	2.4 (48%)	0.5 (10%)	5	—	3.05	0.65	21	0.018	—		
3.10	1.1 (20%)	2.4 (44%)	2 (36%)	5.5	Y,N	0.85	0.50	59	0.023	0.038		

탄성지 데이터의 요약

<85>

<86> 본 발명을 상기 실시예에서 상세하게 설명하였으나, 이러한 설명은 단지 예시를 목적으로 한 것이며, 본 발명을 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 하기 청구의 범위의 취지 및 범위에서 벗어나지 않고 상기 실시예에 대한 많은 변형을 실시할 수 있다.