

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶

D04H 1/00

D04H 13/00

(11) 공개번호 특1999-0076593

(43) 공개일자 1999년10월15일

(21) 출원번호	10-1998-0704674	(87) 국제공개번호	WO 1997/24916
(22) 출원일자	1998년06월19일	(87) 국제공개일자	1997년07월17일
번역문제출일자	1998년06월19일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/19686		
(86) 국제출원출원일자	1996년12월10일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 아일랜드 캐나다 중국 이스라엘 일본 대한민국 멕시코		

(30) 우선권주장 8/577,655 1995년12월22일 미국(US)

(71) 출원인 에이치엔에이 홀딩즈 인코포레이티드 카푸토 마이클 에이

미국 뉴저지주 08876 소머빌 루트 202-206 노쓰

(72) 발명자 김 대 더블유.

미국 뉴저지 07928 차탐 휴론 드라이브 44

하스 조지프 에스. 더블유.

미국 노스 캐롤라이나 28209 찰로트 파크 로드 3615

베씨 윌리엄 이.

미국 노스 캐롤라이나 28226 찰로트 윈디러시 로드 7159

(74) 대리인 차윤근

심사청구 : 없음**(54) 열가소성 3차원 섬유 네트워크****요약**

반-경질이고 치수 안정성인 3-차원 섬유 네트워크가 압축성이고 압축된 후 원래의 형태로 복귀될 수 있는 돌출부 및 임의의 함몰부를 갖는 직물로부터 제조된다. 섬유 네트워크는 열가소성 섬유로부터 제조되는 직물의 열-기계적 변형에 의해 제조된다. 섬유 네트워크는 쿠셔닝 및 충격 흡수 물질로서 특별한 용도를 갖는다.

대표도**도1****명세서****기술분야**

본 발명은 열가소성 섬유의 3차원 네트워크에 관한 것이다. 3차원 섬유 네트워크는 공지되어 있다. 이것은 일반적으로 열경화성 중합체 또는 저 용융 열가소성 물질로 함침하고 이어서 목적하는 형태로 성형한 직물로부터 유도된다. 예를 들면, 미국 특허 제4,631,221호는 규칙적으로 배열된 돌출부를 갖는 경질 3차원 섬유 네트워크를 포함하는 라미네이트를 기재하고 있다. 3차원 네트워크를 경질 물질의 두 시이트 사이에 배치한다. 라미네이트에 사용되는 3차원 네트워크를 돌출부를 제조하기 위해서 시이트형 직물의 딥-드로잉(dip-drawing)에 의해 제조한다. 직물을 열경화 수지로 사전에 함침하고 프리-프레그(pre-preg)를 수득하기 위해서 건조하고, 딥-드로잉후 경화한다. 직물을 대량의 수지가 필라멘트간 영역에 흡수될 수 있도록 멀티필라멘트 야안으로부터 제조한다. 미국 특허 제5,364,686호는 고용점 강화 섬유와 혼합된 열가소성 섬유를 갖는 야안을 포함하는 포(布)로부터 제조되는 3차원 성형 물질을 기재하고 있다; 또는 가능하게도 섬유 교차점의 고정으로 인하여, 냉각된 후 경질이 되는 3차원 구조를 수득하기 위해서 강화 섬유가 아닌 저융점 열가소성 물질을 용융시키기에 충분한 온도에서 딥-드로잉에 의해 성형된다. 최종적으로, 미국 특허 제4,890,877호는 수지(예를 들면, 열경화성 수지)로 코팅되고 바람직하게는 절두 원추형인 일련의 돌출부를 갖도록 성형된 매우 신축성있는 경량 물질인 자동차 문용 에너지 흡수 구조를 기재하고 있다. 성형후 구조는 개방 섬유 네트워크 외양을 지니는 것 같지는 않다.

상기 및 다른 곳에서 기재된 섬유 네트워크 구조는 일반적으로 경질이고 주로 경량 구조 물질로서 사용되고자 한다.

배경기술

반-경질이고 크기에서 안정하지만 쿠셔닝 물질로서 유용하도록 충분한 가요성을 갖는 3차원 섬유 네트워크 구조물을 제조할 수 있다. 이러한 네트워크 구조물은 압축가능하고 압축력이 제거될 때 물질은 원형으로 복귀한다 (즉, 이들은 탄성이다). 이러한 섬유 네트워크 구조는 단일 열가소성 중합체로 제조되고 열경화 중합체를 포함하지 않는다. 네트워크는 섬유 네트워크가 제조되는 직물의 평면으로부터 융기하는 다수의 돌출부로 구성된다. 돌출부는 기부면 위로, 일반적으로 급경사 방식으로 융기하는 직물의 부분이다. 대향측에 기부면으로부터 반대 방향의 돌출부인 함몰부가 또한 임의로 존재할 수 있다. 돌출부 및 임의의 함몰부가 개별적인 필라멘트가 서로 교차하는 교차점에서 일반적으로 결합되지 않는 분리된 필라멘트로 이루어지는 개방 포형 외양을 유지한다. 네트워크가 처음에 압축되어 그 후 네트워크가 탄성이 된 후, 부착이 쉽게 끊어질 경우 (즉, 이들은 '단단히 결합'되지 않음), 교차점에 결합이 존재할 수 있다. 네트워크는 돌출부 및 임의의 함몰부가 높이의 50%로 압축된 후 실질적으로 형태를 회복하면 '탄성'이다. 그러나, 예를 들면, 돌출부 상단에서의 엷지 곡률의 변화와 같이, 돌출부 및 임의의 함몰부의 형태에 있어 약간의 변화가 존재할 수 있다. 섬유가 서로 교차하는 지점에서의 단단한 결합의 밀도가 증가함에 따라, 섬유 네트워크 구조 및 돌출부는 좀더 경질이 되고 돌출부는 탄성을 상실한다.

직물의 개방 구조 및 돌출부 및/또는 함몰부 내 큰 공극 용적으로 인하여, 네트워크는 네트워크에 의해 점유된 공간의 양을 기준으로 하여 중합체에 비하여 저밀도(일반적으로 약 10% 이하, 바람직하게는 약 5% 이하)이다. 공기 및 기타 유체는 섬유 네트워크 구조를 통하여 거의 저항없이 유동할 수 있다. 필라멘트는 폴리에틸렌 테레프탈레이트)의 경우에 약 100 dpf에 상응하는 적어도 약 0.1 mm 직경의 모노필라멘트의 형태일 수 있다. 섬유 네트워크에 사용되는 필라멘트는 또한 야안의 개별적인 필라멘트가 성형 과정 동안의 열 및 압력하에서 더 큰 필라멘트로 합체하고, 또한 멀티필라멘트 야안이 이들이 서로 교차하는 지점에서 단단히 결합되어 이러한 결합이 섬유 네트워크가 압축될 때 끊어질 수 없도록 되지 않는 경우, 대략적으로 동일한 총 직경을 갖는 멀티필라멘트 야안으로부터 유도될 수 있다.

섬유는 일반적으로 약 80°C 내지 약 375°C의 범위의 온도에서 용융하는 단일 열가소성 중합체 또는 공중합체 (또는 임의로 블렌드 또는 중합체 엘로이)로 제조된다. 섬유는 혼성사 또는 이성분 섬유로부터 유도되지 않는다. 중합체는 바람직하게는 용융 방적 과정에 의해 섬유로 제조된다. 중합체의 바람직한 부류에는 폴리에스테르, 폴리아미드, 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머, 폴리(아릴렌 설파이드), 폴리올레핀, 지방족-방향족 폴리아미드, 폴리아크릴레이트, 및 열호변성 액정 중합체가 포함된다.

3차원 섬유 네트워크 구조는 일반적으로 직물을 예를 들면, 섬유 드로잉 과정이 일어나는 것과 같이 영구히 변형되기에 충분히 높은 온도에서 목적하는 형태로 변형시킴으로써 제조된다. 온도는 일반적으로 유리 전이 온도 (T_g) 이상일 것이고, 바람직하게는 또한 용융 온도 이하로 유지될 것이다. 변형은 승온에서 기계력의 작용을 의미하는 열기계적인 과정을 사용하여 발생된다. 기계력을 다수의 방법, 예를 들면, 고체 상 압력 성형, 진공 블래드 매치 플레이트 성형, 인터디지테이션, 딥 드로잉, 가열된 주형의 사용 등을 사용하여 적용시킬 수 있다. 열 및 압력을 필라멘트가 합체하는 장시간 동안 또는 높은 온도 (즉, 용융 온도 훨씬 이상)에서가 아니라 직물이 영구히 변형되기에 충분한 시간 동안 적용하여 성형된 섬유 네트워크가 개방 네트형 구조 및 탄성에너지 상실을 최소화한다. 3차원 섬유 네트워크 구조내의 개개 필라멘트는 개개 섬유형 외양과 성질이 많은 부분을 여전히 보유한다.

3차원 섬유 네트워크 구조 제조에 사용되는 출발 2차원 직물은 포, 예를 들면, 편직포, 직포 또는 부직포의 표준 부류 중에서 선택된다. 포의 유형은 목적하는 생성된 네트워크 구조의 종류에 좌우된다. 편직포는 구조가 섬유의 파손을 초래하는 개별적인 섬유의 과도한 신장이 없이 쉽게 변형되는 장점이 있다. 이들은 또한 드레이핑이 가능하다. 직포는 이들이 더 큰 직경의 섬유, 예를 들면, 모노필로부터 용이하게 생성되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 기본 영역(2) 상의 다수의 '해트형' 돌출부(3)를 갖는 3차원 섬유 네트워크 구조의 개략적인 단면도이다. 섬유 네트워크의 개방 메쉬 구조가 예시된다. 이러한 예시적인 해트형 돌출부는 사각형 기부 및 기부보다 더 적은 크기의 사각형 상단을 갖는다.

도 2는 도 1의 해트형 돌출부(3) 중 하나의 개략적인 확대도이다.

도 3은 절두 원추형인 4 개의 돌출부의 개략적인 확대도이다.

발명의 상세한 설명

쿠셔닝 물질로서 특히 유용성이 있는 3차원 섬유 네트워크는 네트워크가 제조되는 직물의 평면상의 다수의 돌출부로 구성된다. 함몰부가 또한 돌출부로부터 포의 대향하는 평면에 존재할 수 있다. 3차원 섬유 네트워크 및 이의 제조 방법의 예가 본원에 참조로 인용되는 미국 특허 제5,364,686호 및 제4,631,221호에 요약되어 있다. 돌출부 및 임의의 함몰부는 원주 또는 절두 원추, 피라미드 또는 다각형 기부부를 갖는 절두 피라미드, 원통, 프리즘, 구형 요소 등의 형상일 수 있다. 일반적으로, 돌출부의 정점 또는 표면은 기부 평면에 평행한 평면을 규정한다. 이와 유사하게, 또한 함몰부가 존재할 경우, 이의 정점 또는 표면은 기부 평면에 평행한 평면과 같은 제 2 표면을 규정한다. 결과적으로, 바람직한 3차원 네트워크는 하나가 돌출부의 상단에 의해 규정되고 다른 하나가 기부 평면 또는 함몰부에 의해 규정되는 평면 또는 표면인 두 표면 또는 평면을 규정한다. 또한, 돌출부 및 임의의 함몰부는 일반적으로 균일하거나 균일한 간격을 갖는 반복적인 유형으로 배열된다. 그러나, 돌출부 및 임의의 함몰부의 유형, 높이, 크기 및 간격에 특정 적용에 알맞도록 변형시킬 수 있다. 예를 들면, 이들은 신발에 사용하기 위한 사람 발의 형태와 같은 특정한 형태에 맞도록 변화시킬 수 있고, 이들은 중량-지탱능을 증가시키거나 감소시키기 위해서 강도를 변화시킬 수 있다. 돌출부 및/또는 함몰부는 또한 평면의 한 방향을 따라 신장될 수 있고, 극한 경우에 돌출부가 판지에서 전형적으로 보이는 것과 같이 실제로 파형인 직물의

전체 길이 또는 폭을 신장할 수 있다. 비-파형 구조가 대부분의 적용에 바람직하다.

돌출부 및 함몰부 유형의 크기, 높이, 형태 및 간격은 3차원 네트워크의 쿠셔닝 성질 및 '촉감'에 영향을 미친다. 네트워크 구조내 개별적인 섬유는 또한 3차원 네트워크의 쿠셔닝 성질을 결정하는 주된 인자이고 따라서 섬유의 강도는 필라멘트가 제조되는 필라멘트의 직경 및 물질(예를 들면, 중합체)의 종류에 좌우된다. 대부분의 적용에 있어서, 필라멘트 직경은 약 0.15 mm 내지 약 0.7 mm의 범위이다. 사각형 기부 및 기부가 기부보다 더 짧은 측면을 갖는 사각형 상단을 갖는 규칙적으로 이격된 돌출부의 바람직한 구조의 예가 도 1에 도시되어 있다. 다른 바람직한 구조는 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같은 유사한 크기 및 형태의 절두 원추인 돌출부의 규칙적인 배열로 이루어진다.

3차원 섬유 네트워크내 필라멘트로서 사용되는 중합체는 이전에 경질 네트워크 제조에 사용되었던 강화 섬유 및 매트릭스 중합체, 예를 들면, 열경화성 수지의 복합재라기 보다는 본질적으로 단일 열가소성 중합체로 이루어진다. 중합체는 소량의 첨가제, 예를 들면, 방염제, 방적 윤활제 등을 포함할 수 있다. 열가소성 중합체는 일반적으로 약 80°C 내지 약 375°C, 바람직하게는 약 150°C 내지 약 350°C 범위의 용융 온도를 갖는다. 바람직한 열가소성 중합체는 (1) 2 내지 10개의 탄소 원자를 갖는 알킬렌 글리콜과 방향족 2산의 폴리에스테르를 포함한다. 폴리(알킬렌 테레프탈레이트), 특히 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) 및 폴리(부틸렌테레프탈레이트)가 특히 바람직하다. 또한 예를 들면, 폴리(에틸렌 나프탈레이트)와 같은 2,6-나프탈렌디카복실산과 알킬렌 글리콜의 폴리에스테르인 폴리(알킬렌 나프탈레이트); (2) 하기에 더욱 상세하게 기재된 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머; (3) 폴리아미드, 특히 섬유 제조에 통상적으로 사용되는 나일론 6 및 나일론 66; (4) 폴리(아릴렌 설파이드), 특히 폴리(페닐렌 설파이드); (5) 폴리올레핀, 특히, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌; (6) 지방족 방향족 폴리아미드, 예를 들면, 테레프탈산과 2-메틸-1,5-펜탄디아민으로부터 유도된 폴리아미드; (7) 1,4-사이클로헥산디메탄올과 테레프탈산으로부터 유도된 폴리에스테르; 및 (8) 열호변성 액정 중합체, 예를 들면, 6-하이드록시-2-나프토산과 4-하이드록시벤조산으로부터 유도된 폴리에스테르가 바람직하다.

특정의 바람직한 중합체에는 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET), 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머, 나일론 6 및 66, 및 폴리프로필렌이 포함된다. PET는 뉴저지 서머빌의 Hoechst Celanese Corporation을 포함하여 다수의 제조업체로부터 광범위하게 입수된다. PET는 섬유로 방적하기에 적합한 충분히 높은 분자량, 일반적으로 25°C에서 α -클로로페놀의 4% 용액(중량/용적)의 상대 점도를 측정함으로써 결정된 고유 점도(I.V.) 적어도 약 0.6 dl/gm에 상응하는 분자량이어야 한다. 이어서 상대 점도를 고유 점도로 전환시킨다. 폴리프로필렌 및 나일론 또한 다수의 제조업체로부터 광범위하게 입수된다.

열가소성 엘라스토머로 언급되는 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머는 본질적으로 다수의 반복되는 장쇄 에테르 에스테르 단위와 에스테르 결합을 통하여 두미 연결된 단쇄 에스테르 단위로 이루어진다. 장쇄 에테르 에스테르 단위는 테레프탈산 및/또는 이소프탈산으로의 에스테르 결합에 의해서 부착된 폴리(알킬렌 옥사이드) 글리콜 단위로 구성된다. 단쇄 에스테르 단위는 이소프탈산 및/또는 테레프탈산과 단쇄 글리콜의 반응 산물이다. 단쇄 에스테르 단위는 열가소성 엘라스토머의 약 15 중량% 내지 약 95 중량%를 구성한다. 3차원 섬유 네트워크 제조시 사용되는 열가소성 엘라스토머는 익히 공지되어 있고, 미국 특허 제 3,023,192호, 3,651,014호, 3,763,109호, 3,766,146호, 3,784,520호, 4,355,155호, 4,405,749호 및 4,520,150호를 포함하여 다수의 참조문헌에 기재되어 있다. 또한, 폴리-THT로도 알려져 있는 폴리(테트라메틸렌 옥사이드)글리콜은 장쇄 에테르 에스테르 단위에 바람직한 폴리(알킬렌 옥사이드)이다. 단쇄 에스테르 에테르 단위에 바람직한 글리콜은 약 40 중량% 이하의 1,4-부탄디올과 1,4-부탄디올의 혼합물이다. 좀더 바람직하게는, 단쇄 글리콜은 단지 1,4-부탄디올이다. 단쇄 및 장쇄 에스테르 단위 제조에 바람직한 방향족 2산은 약 20% 이하의 이소프탈산을 함유하는 테레프탈산이다. 가장 바람직하게는, 테레프탈산은 존재하는 유일한 2산이다. 폴리-THT와 테레프탈산의 장쇄 에테르 에스테르 단위 및 1,4-부탄디올과 테레프탈산의 단쇄 에스테르 단위로 구성된 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머는 상표명 RITEX[®]로 Hoechst Celanese Corporation으로부터 시판되고 있다.

상술된 다수의 중합체, 예를 들면, PET와 나일론은 가연성이다. 이들 물질의 다수의 용도가 자동차, 가정, 가구 및 의복에 있으므로, 중합체는 종종 포함된 방염 첨가제를 갖는 것이 필요할 것이다. 대부분의 방염제는 알루미늄 트리하이드레이트; 유기염소 화합물; 유기브롬 화합물; 유기 인(할로겐화 인) 화합물; 안티몬 산화물; 및 붕소 화합물의 6 개의 화학적 군으로부터 생성된다. 방염제는 또한 기질 및 개별적인 단계에서 중합도중 화학적으로 기질에 결합되는 반응물과 블렌딩되는 첨가제로 분리될 수 있다. 공단량체로서 반응물을 함유하는 중합체는 중합체 조성물에 약 10 몰% 이하의 방염 단량체를 함유할 수 있다. 종종 사용되는 다른 종류의 방염제에는 팽창성 코팅, 황 또는 황 화합물(예를 들면, 암모늄 설파이드 및 티오우레아 화합물) 및 비스무트, 주석, 철 및 몰리브덴의 산화물 및 탄산염이 포함된다. 상기 부류 및 종류의 방염제 모두는 표제 '가연성'의 논문[참조: R.G. Gann, et al., in Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Second Edition, Volume 7, John Wiley and Sons, New York, 1987, pages 184-195]에서 검토되었다. PET에 있어서, 바람직한 방염제는 중합도중 중합체 구조에 혼입되고 Oxa-phospholane (고체) 또는 Oxa-phospholane Glycol Ester (용액)라는 상표로 Hoechst AG로부터 입수되는 반응성 인화합물이다. Oxa-phospholane 산물은 유리산으로서 또는 하나 이상의 에틸렌 글리콜 에스테르와 포스핀산의 디에스테르로서 2-카복시에틸메틸포스핀산을 함유한다. 2-카복시에틸메틸포스핀산은 폴리에스테르 단량체 단위의 약 5% 이하의 수준으로 폴리에스테르 골격으로 혼입된다. 반응성 포스핀산 및 방염 단량체로서의 이의 사용이 본원에 참조로 인용되는 미국 특허 제 4,033,936호 및 3,941,752호에 기재되어 있다.

돌출부 및 함몰부의 간격, 크기, 높이 및 형태, 필라멘트의 직경 및 포 구조를 특정 적용을 위한 목적하는 쿠셔닝 성질을 생성하기 위해서 선택한다. 변형의 형태는 또한 이들의 제조에 사용된 방법에 좌우된다. 예를 들면, 직물이 구멍을 통하여 밀리도록 직물이 둥근 구멍을 갖는 플레이트에 대해 지탱되고 원통형 로드와 직물과 동일한 면 상에서 구멍을 통하여 밀리는 변형 과정에서, 직물에 제조된 돌출부는 절두 원추형일 것이고 (즉, 돌출부의 기부 및 상단은 모두 둥글 것이다), 원추 상단의 직경은 구멍을 통해 직물을 민 로드의 직경이다. 유사하게도, 사각형 구멍을 갖는 플레이트 및 사각형 횡단면을 갖는 로드를 사용할 경우, 돌출부는 '해트형'일 것이다.

본원에 사용된 섬유 네트워크는 경량이고, 내구성이 있으며 호흡이 가능하다. 이들은 성질의 현저한 손실없이 압축(바람직하게는 반복적으로)될 수 있음을 의미하는 스프링성 및 탄성이 있다. 섬유의 강성 및 돌출부의 크기에 따라서, 이들을 쿠셔닝 물질로서, 충격 흡수 물질로서, 또는 반-경질 지지체 물질로서 사용할 수 있다. 이들은 일반적으로 하나의 중합체, 예를 들면, PET로 제조되므로, 기타 재활용가능한 플라스틱 (예를 들면, PET의 경우 병)으로 사용한 후 쉽게 재순환시킬 수 있다. 섬유 네트워크 물질은 단일 층으로서 사용할 수 있고, 돌출부를 연결하면서 마주보고 포개놓을 수 있거나 더 두꺼운 스페이서 및 쿠션을 제공하기 위해서 다음 층의 기부면에 대하여 한층의 돌출부와 또는 서로에 대해 두층의 기부면과 적층될 수 있다. 한 층 이상의 물질은 접착 결합 또는 초음파 용접과 같은 방법에 의해서 함께 결합될 수 있다. 섬유 네트워크 구조는 매트리스, 매트리스 상층 패드, 질식을 막기 위한 유아용 매트리스 및 매트리스 커버, 신발류, (양말 라이너, 깃 라이닝, 및 신발용 중간창), 보호성 헤드 기어, 좌석 쿠션, 예를 들면, 자동차 좌석, 의료용 주물을 위한 포장, 보호성 버팀대, 보호성 헬멧 라이너, 벽 칸막이 및 틀을 위한 공간/방음 벽, 전자제품의 보호성 포장, 헤드 쿠셔닝 및 와이어링용 채널을 제공하는 자동차 헤드라이너, 운동복 및 야외복을 위한 라이너, 카펫 패드, 여성 브레지어 및 남성 운동 서포터를 위한 라이너, 및 쉽게 건조되고 습기를 보유하지 않는 욕외 가구를 포함하는 다수의 적용에서 성분 또는 아-성분으로서 사용될 수 있다. 본 발명은 하기의 비-한정 실시예에 추가로 기재된다.

실시예

실시예 1

약 180°C의 용융 온도를 갖는 Hoechst Celanese Corporation으로부터 입수한 RITFLEX[®] 640 코폴리에테르에스테르 엘라스토머를 하기의 성질을 갖는 0.20 mm (435 데니어) 모노필을 수득하기 위해 용융 방적한다. 섬유 인성을 ASTM 시험 방법 D-3822에 의해 2.8 gpd로서 98% 파단신율로 측정한다. 섬유의 탄성 회복율을 동일한 시험 방법에 의해 20% 또는 50% 인장에서 100 사이클 후 100%로서 측정한다. 모노필을 8 웨일/인치의 웨일 및 42 코스/인치의 웨프트를 갖는 직물로 편직한다.

편직포를 가열된 프레스 플레이트를 사용함으로써 3차원 구조로 성형한다. 프레스 플레이트는 3/8 인치 직경 구멍을 갖는 금속 플레이트이고, 약 160 내지 230°C로 가열된다. 포를 가열된 플레이트로 9초 동안 누르고 이어서 직경이 1/4 인치의 핀을 구멍을 통하여 민다. 이렇게 함으로써 기부의 직경이 약 3/8 인치이고 상단의 직경이 1/4 인치인 포상의 절두 원추형 돌출부가 수득된다. 돌출부는 높이가 약 3/16 인치이고 약 3/4 인치인 돌출부 사이(중심에서 중심)에 가장 가까운 거리를 갖는 사각형 격자 배열로 이격된다.

이러한 형태의 섬유 네트워크는 연성의 스프링감을 갖고 스프링성의 손실없이 반복적으로 압축될 수 있다.

실시예 2

약 205°C에서 용융하는 Hoechst Celanese Corporation으로부터 입수한 RITFLEX[®] 672 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머를 923 데니어 모노필(직경 약 0.28 mm)로 용융 방적한다. 섬유의 파단 인성은 2.4 gpd이고, 이것은 ASTM 시험 방법 D-3822에 의해 측정되어 87%의 파단신율을 지닌다. 동일한 시험 방법에 의해 측정된 섬유의 탄성 회복율은 20% 또는 50% 인장에서 100 사이클 후 100%이다.

섬유를 실시예 1에서와 동일한 웨일 및 웨프트를 갖는 직물로 편직한다. 포를 실시예 1에서와 동일한 조건하에서 실시예 1의 프레스 플레이트 장치를 사용하여 3차원 네트워크로 성형한다. 이러한 형태의 섬유 네트워크는 연성의 스프링감을 갖고 스프링성의 손실없이 반복적으로 압축될 수 있다.

실시예 3

직물에 사용하기 위해 제조된 통상적인 PET를 0.182 mm 모노필 (약 321 데니어)로 용융 방적한다. 이어서 모노필을 인치당 16 웨일 및 24 코스를 갖는 평이한 편직포로 제조한다.

포 샘플을 실시예 1에 기재된 바와 같은 유사한 종류의 장치를 사용하지만, 편평한 상단을 갖는 원추형 돌출부를 수득하기 위해서 프레스 플레이트내 1/4 인치 구멍 및 1/8 인치 직경 원통형 핀을 갖는 3차원 네트워크로 변형시킨다. 돌출부의 기부 및 상단은 기부 플레이트내 구멍의 직경 및 핀의 직경과 동일하다. 돌출부를 사각형 격자 배열로 배열하고 1/2 인치(중심에서 중심)로 분리한다. 돌출부의 높이는 약 1/4 인치이다. 돌출부는 기부 플레이트 및 핀을 240°C로 가열하고 포를 구멍을 통하여 약 30초 동안 누름으로써 제조한다. 변형된 포는 회복성이고 손으로 눌렀을 때 안락한 스프링감을 지니며, 다수 압축 후에도 그 감을 유지한다.

실시예 4

일련의 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)(PET) 포 샘플 (편직되거나 제직된)을 포를 약 200°C에서 2분 동안 고르게 이격된 구멍의 사각형 격자 배열을 갖는 가열된 기부 플레이트에 대해 누르고 이어서 포를 약 180°C로 가열된 원통형 핀을 사용하여 기부 플레이트내 구멍을 통하여 미는 방법에 의해 3차원 섬유 네트워크 물질로 제조한다. 핀을 600초 동안 제 위치에 유지하는 샘플번호 4(하기)를 제외하고는, 핀을 빼기 전에 15초 동안 (온도에서 구멍을 통하여 돌출된) 제 위치에 유지한다. 이것은 기부가 고르게 이격된 편평한 상단을 갖고 구멍의 직경을 갖고 상단이 핀의 직경을 갖는 원추형 돌출부의 3차원 네트워크를 생성한다. 돌출부의 높이(샘플의 두께)는 기계력이 제거된 후 수축으로 인하여 핀에 의한 구멍을 통한 침투의 깊이보다 다소 더 작다. 편직포 및 직포 모두가 시험되었다.

이러한 샘플을 폴리우레탄 발포체 및 라텍스 발포체를 위해 사용되는 방법의 변형을 사용하여 압축 시험하도록 한다. 물질의 샘플을 Instron 텍스타일 시험기의 플레이트 사이에 배치하고 이어서 0.02 psi의 로드로 예비-로딩한다. 0.02 psi의 압축에서 플레이트 사이의 거리가 샘플의 두께로서 정의된다. 이어서 샘플을 두께 0.10 내지 0.29 인치의 샘플에 대해 0.2 인치/분, 두께 0.30 내지 0.69 인치의 샘플에 대해 0.5 인치/분, 및 두께 0.70 내지 1.39 인치의 샘플에 대해 1.0 인치/분의 시험 속도에서 2 사이클

동안 60% 압축으로 압축한다. 상기의 두 예비-사이클은 두 샘플(표 1의 번호 4 및 6)에 중요한 변화를 만들고; 예비사이클링 측정이 또한 이 두 샘플에 대해 보고된다. 상기의 예비-사이클링 6분 후, 압축 시험이 예비-사이클링에서와 동일한 속도로 60% 압축으로 수행된다. 응력 및 퍼센트 압축이 측정되고, 25% 및 50% 압축에서의 응력이 측정된다. 이러한 값이 2회 측정인 실행에 대해 평균으로 표 1에 기록되어 있다. 이러한 측정은 쿠셔닝 적용에 대해 바람직한 특성인 쿠션을 증가시키면서 응력에서의 증가를 나타낸다.

겉보기 용적을 상기 0.02 psi에서 측정된 두께 및 샘플의 측정된 크기를 기초로하여 계산한다. 이것을 0.016 내지 0.067 gms/cc 범위의 겉보기 밀도를 계산하기 위해서 사용한다. 비교에 의해 고체 PET는 약 1.4 gms/cc의 밀도를 갖는다. 따라서, 3차원 섬유 네트워크의 겉보기 밀도는 고체 PET(이 실시예에서 1.1% 내지 4.8%) 밀도의 약 5% 이하이다. 샘플의 겉보기 밀도(gms/cc)가 또한 표 1에 수록되어 있다; 이들을 62.4로 곱함으로써 파운드/cu. ft.로 전환할 수 있다.

본 발명의 상기의 양태는 단지 예시적인 것이고 완전한 변형이 당해분야 전문가에게 발생할 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 따라서, 본 발명은 본원에 기재된 양태에 한정되지는 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

50%까지 압축된 후 실질적으로 원형으로 복구하는 다수의 압축성 돌출부를 갖고, 본질적으로 열가소성 중합체로 이루어진 적어도 약 0.1 mm 직경의 열가소성 필라멘트로 이루어진 직물을 포함하는 3차원 섬유 네트워크.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 돌출부가 표면을 규정하는 정점 또는 편평한 상단을 갖는 섬유 네트워크.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 열가소성 필라멘트가 모노필인 섬유 네트워크.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 섬유내 필라멘트가 교차점에서 서로를 횡단하고 교차점에서의 필라멘트가 결합되지 않는 섬유 네트워크.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 열가소성 중합체가 약 80℃ 내지 약 375℃ 범위의 용융 온도를 갖는 섬유 네트워크.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 섬유 네트워크의 겉보기 밀도가 열가소성 섬유 밀도의 약 10% 이하인 섬유 네트워크.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 열가소성 중합체가 폴리에스테르, 폴리아미드, 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머, 폴리(아릴렌 설파이드), 폴리올레핀, 지방족-방향족 폴리아미드, 폴리아크릴레이트, 및 열호변성 액정 중합체로 이루어진 그룹 중에서 선택되는 섬유 네트워크.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 열가소성 중합체가 에스테르 결합을 통하여 두미 결합된 장쇄 에테르 에스테르 단위 및 단쇄 에스테르 단위를 포함하는 열가소성 코폴리에테르에스테르 엘라스토머인 섬유 네트워크.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 장쇄 에테르 에스테르 단위가 본질적으로 폴리(테트라메틸렌 옥사이드)글리콜 및 테레프탈산의 잔기로 이루어지고 단쇄 에스테르 단위가 본질적으로 1,4-부탄디올 및 테레프탈산의 잔기로 이루어진 섬유 네트워크.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 열가소성 중합체가 폴리(에틸렌 테레프탈레이트)인 섬유 네트워크.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 열가소성 중합체가 폴리프로필렌, 나일론 6 또는 나일론 66인 섬유 네트워크.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 네트워크가 또한 함몰부를 포함하는 섬유 네트워크.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 함몰부가 표면을 규정하는 정점 또는 편평한 상단을 갖는 섬유 네트워크.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 필라멘트가 약 0.15 mm 내지 약 0.7 mm 범위의 직경을 갖는 섬유 네트워크.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 열가소성 중합체가 방염제를 함유하는 섬유 네트워크.

청구항 16

제 10 항에 있어서, 폴리(에틸렌테레프탈레이트)가 인을 함유하는 약 5% 이하의 단량체 단위를 포함하는 섬유 네트워크.

청구항 17

(a) 열가소성 중합체로부터 적어도 약 0.1 mm의 직경을 갖는 모노필라멘트를 제조하고;

(b) 모노필라멘트를 편직포, 직포 또는 부직포로 제조한 다음;

(c) 열-기계적 공정에 의해 직물에 일련의 돌출부 및 임의의 함몰부를 제조하는 단계를 포함하는, 쿠셔닝에 적합한 물질의 제조방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 모노필라멘트가 용융 방적 공정에 의해 제조되는 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 열-기계적 공정이 열가소성 중합체의 유리 전이 온도 이상의 온도에서 기계력의 적용에 의해서 수행되는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 기계력이 열가소성 중합체의 용융 온도 이하의 온도에서 적용되는 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서, 직물이 편직포인 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서, 직물이 직포인 방법.

청구항 23

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 매트리스.

청구항 24

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 운동화.

청구항 25

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 보호성 헤드 기어용 패딩.

청구항 26

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 좌석 쿠션.

청구항 27

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 자동차 좌석.

청구항 28

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 주물.

청구항 29

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 카페트.

청구항 30

제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 자동차 헤드라이너.

청구항 31

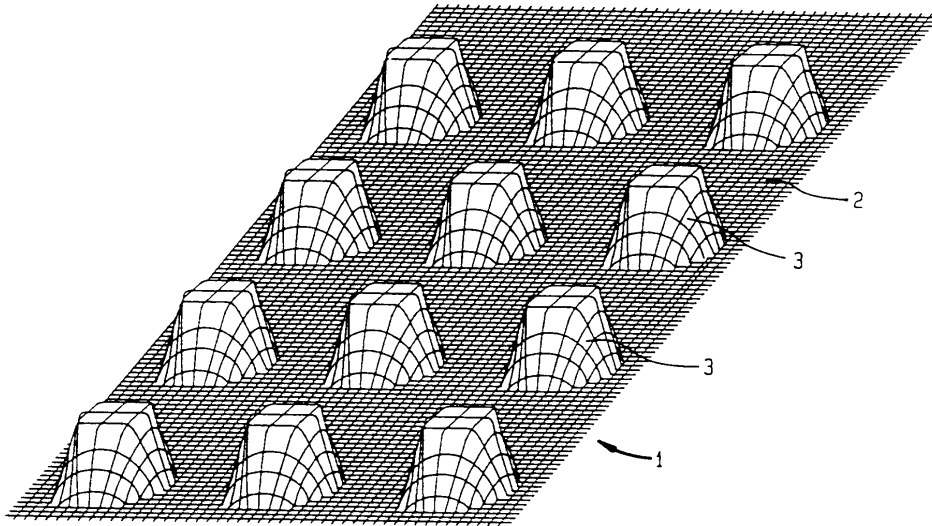
제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 전자제품용 보호성 포장.

청구항 32

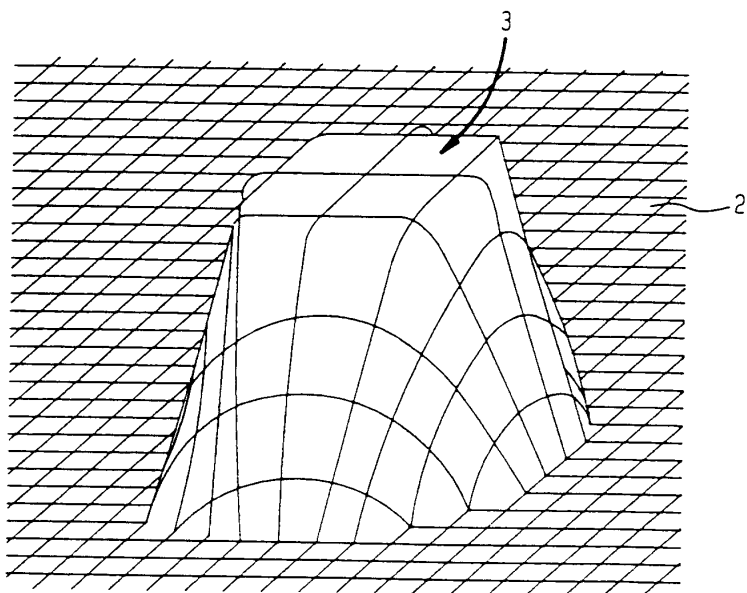
제 1 항의 섬유 네트워크를 포함하는 매트리스 상층 패드.

도면

도면1



도면2



도면3

