

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
A43B 13/18

(45) 공고일자 1995년04월07일
(11) 공고번호 특 1995-0003249

(21) 출원번호	특 1989-0001355	(65) 공개번호	특 1989-0012586
(22) 출원일자	1989년02월04일	(43) 공개일자	1989년09월18일
(30) 우선권주장	147,131 1988년02월05일 미국(US) 297,910 1989년01월19일 미국(US)		
(71) 출원인	마리온 프랭클린 루디 미합중국 캘리포니아주 91324 노.os 릿지시 빈티지 스트리이트 19001		

(72) 발명자
마리온 프랭클린 루디
미합중국 캘리포니아주 91324 노.os 릿지시 빈티지 스트리이트 19001
(74) 대리인
차윤근, 차순영

심사관 : 연무식 (책자공보 제3926호)

(54) 가압성 인벨로프 및 그의 제조 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

가압성 인벨로프 및 그의 제조 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 신발류등의 안창의 평면도.

제2도는 본 발명의 제품 성분들이 최종 조립되기 전에 일부 파단 전개도.

제2a도는 직물층들의 외부표면들 안으로 스며든 결합층으로 일부 조립된 형상을 보여주는, 제2도와 유사한 도면.

제2b도는 완전히 조립된 형상의 구조물을 제1도의 2b-2b선을 따라 취한 제2도와 유사한 단면도.

제3a도, 제3b도 제3c도는 구속수단 또는 드롭사들이 삼각형으로 배치되어 있는 본 발명 제품의 제2도, 제2a도 및 제2b도와 유사한 전개도.

제4a도는 텐드릴 및 그 부착부들을 개략적으로 보여주는 단점유의 확대도.

제4b도는 제4a도의 4b-4b선 부분 단면도 및 부분 입면도.

제4c도는 본 발명에 따라 커플링제가 첨부된 인벨로프와 직물 사이의 결합 관계를 보여주는 확대 전개도.

제5도는 편평한 비(텍스쳐) 가공양의 짧은 길이를 보여주는 도면.

제6도는 제5도의 비가공양으로 제작된 직물 일부분의 사시도.

제7도는 가연(false-twist), 마찰 꼬임, 스퍼터박스(stuffer-box), 에지 크림프(edge-crimp)등에 의해 텍스쳐 가공된 짧은 길이의 양을 보여주는 도면.

제8도는 제7도의 가공사를 이용해 제작된 직물 일부분의 사시도.

제9도는 공기 주입법이나 열 고정법 같은 특수 방법으로 가공된 짧은 양의 일부분의 확대도.

제10도는 제9도의 특정 가공사를 이용해서 제작된 직물의 일부분.

제11도는 표면에 플란넬을 입히거나 연마된 직물의 일부분.

제12도는 총 섬유 함유량이 약 30%인 불연속 섬유와 연속 및 불연속 섬유의 조합체를 이용해서 방직된 짧은 양의 개략도.

제13도는 고주파 시일링 프레스에 장착된 상하 적층 다이틀 사이에 설치된 본 발명의 합성 구조물의 부분도.

제14도는 본 발명에 따라, 두툼한 뒷꿈치 부분이 테이퍼식 연결 부분에 의해 발의 얇은 앞부분에 연결되어 팽창 두께가 가변적인 팽창 요소 전장의 평면도 및 세로 단면도.

제14a도는 제14도의 14a-14a선 단면도.

제15도는 본 발명에 따른 힐 패드(heel pad)의 평면도.

제16도는 본 발명에 따른 코브라 패드 쿠션식 발 뒷부분 안정 삽입물의 평면도.

제17도는 본 발명에 따른 또 다른 형태의 코브라 패드 삽입물의 정면도.

제17a도는 제17도의 17a-17a선 부분 단면 및 부분 입면도.

제18도는 본 발명에 따른 다층다실(多層多室) 제품의 부분 단면 및 부분 입면도.

제19도는 본 발명에 따라, 밀폐된 인벨로프는 사출 성형, 취입 성형, 또는 회전 성형등에 의해 미리 성형되고 직물층에 커플링제가 침투된 다음 상기 인벨로프의 내부표면에 열 시일링된 힐 패드의 평면도.

제19b도는 제19도의 좌측 사시도.

제19c도는 제19도의 19c-19c선 단면도.

제19d도는 제19도의 19d-19d선 단면도.

제20도는 평균 압력 수준까지 팽창된 본 발명의 쿠션 요소와 종래의 표준 관형 팽창 요소의 힘-변형 특성을 비교한 그래프.

제21도는 평균 이상의 압력까지 팽창된 본 발명의 쿠션 요소와 종래의 표준 관형 팽창요소의 힘-변형 특성을 비교한 그래프.

제22도는 가압 팽창 매체의 열역학적 특성에 의해 지지된 하중 부위와 상기 요소의 드럼 헤드(drum-head) 특성에 의해 지지된 하중 부위를 보여주는 본 발명 쿠션 요소의 힘-변형 특성 그래프.

제23a도는 하중을 만드는 초기접촉을 갖는 (발같은)하중에 의해 압축되는 본 발명의 쿠션 요소의 백터힘도의 개략적 단면도.

제23b도는 본 발명의 새로운 쿠션 요소 특유의 힘-변형 특성과 드럼-헤드 효과를 본 발명의 쿠션 제품이 어떻게 제공하는 가를 보여주는, 쿠션 제품의 배리어 인벨로프상의 힘과 내압의 백터도의 단면도.

제24도는 평균 압력까지 팽창된 본 발명의 팽창 요소의 힘-변형 및 컴플라이언스 특성과 종래의 통상적인 포움(foam) 캡슐화된 관형 쿠션 가압 신발창과, 포움, 솔비탄 또는 젤의 비팽창 중간창의 힘-변형 및 컴플라이언스 특성을 비교한 그래프.

제25도는 팽창 압력 수준들의 차이가 본 발명의 쿠션 제품의 힘-변형 특성에 어떻게 영향을 주는가를 보여주는 그래프.

제26도는 조절 패드의 내부표면에 있는 돌기나 바아 같은 다른 기계적 요소들이 본 발명 장치의 힘-변형 탄성을 특성에 어떤 영향을 주나는 보여주는 그래프.

제26a도는 돌기등을 갖는 본 발명에 따른 제품의 평면도.

제26b도는 제26a도의 26b-26b선 단면도.

제27a도는 부분적으로 휘어진 상태하에 있는 팽창 요소의 가속굽힘 피로 시험을 하기 위해 특수한 김(Kim)굴절 시험기에 장착된 이 발명 요소의 개략적 단면도.

제27b도는 팽창 요소가 충분히 휘어져 바닥에 달은 상태를 보여주는 제27a와 동일한 요소의 개략적 단면도.

제28a도는 입장시에 있어서 3개의 다른 형태의 섬유인 1) 편평한 미가공 섬유, 2) 통상 가공 섬유, 및 3) 특수 공기 주입 열 고정 섬유의 개략적 확대도.

제28b도는 제28a도의 3개 섬유들이 부분적으로 압축되거나 이완된 상태를 보여주는 도면.

제28c도는 바닥 상태에서 수백만번 휘어진 뒤에 제28b도의 3개 섬유들의 실제 크기의 1000배 확대도.

제29a도는 양 한타래의 편평한 미가공섬유들이 횡 하중 조건에 있을때의 평면도.

제29b도는 제29a도의 단면도.

제29c도는 제29b도의 섬유 타래중 하나의 편평한 섬유의 확대 단면도로서, 횡하중의 인가 및 비인가의 반복된 적용후 횡하중 조건이 단섬유내의 분자사슬을 어떻게 분비 개시한후 파쇄시켜 단섬유의 피브릴 유형파손을 초래하는가를 보여주며,

제29d도는 공기 주입 열 고정 섬유 타래를 보여주는 제29a도와 비슷한 도면.

제29a도는 공기 주입 열 고정 섬유 타래를 보여주는 제29a도와 비슷한 도면.

제30도는 본 발명의 입장 요소 섬유들중 하나가 약 1백만 번의 압축 및 관련 연마, 굽힘 및 굴곡 피

로로부터 생긴 피브릴화 유형 파손을 겪은뒤 연결 섬유 더미의 전자 주사 현미경 사진의 약 1000배 확대도.

제31도는 체적 형태나 평면형태의 차이가 본 발명의 팽창 요소의 힘-변형 쿠션 특성들에 어떤 영향을 주는가등 보여주는 그래프.

제31a-31d도들은 제31도의 그래프에 의해 나타난 형상들.

제32도는 본 발명 요소의 쿠션 특성들을 맞추기 위한 주변의 탄성 변형 압력 축적 체적이 서로 다른 2개의 팽창 쿠션들의 평면도와 단면도.

제33도는 하중 비례적인 동력학적 자동식 종방향 아아치형 지지부를 갖는 복합 하이브리드 구조로된 본 발명 요소의 평면도와 단면도, 그리고 아아치형 지지 어큐무레이터 체적이 있고 없는 본 발명 요소의 하중-변형 특성을 비교한 그래프.

제34도는 본 발명의 이중 압력의 이중 챔버 쿠션 제품의 2개의 단면도들로서, 하나는 하중의 초기 충격을 보여주고 다른 하나는 일부 압축된 쿠션의 다른 쿠션 특성을 보여주는 도면들.

제35도는 축선들을 따라 재봉질해서 걷고 뛰고, 그리고 기타 운동중에 굽힘 가요성을 향상시키기 위해 바느질된 가요선을 지닌 본 발명의 쿠션 요소의 평면도와 단면도.

제36a도는 배리어에 주변 시일이 만들어졌을때 그 시일에 함침된 필라멘트의 실제크기의 20배 평면도.

제36b도는 부적당한 제조 공정이나 품질 관리 공정을 이용했을때 본 발명의 요소로 부터 팽창 기체가 천천히 누출되는 섬유둘레의 잠재적인 누출로를 보여주는 제36a도의 단면도.

제36c도는 냉각될때 각 섬유 둘레에 단단하게 수축된 접합부를 형성시켜 잠재 팽창 누출로를 없애는 응용 커플링제로 함침되고 둘러싸인 본 발명 요소의 외부 직물 층에 있는 여러 섬유들의 500-1000배 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

12 : 인벨로프 반투과성 배리어층	16, 18 : 천의 상하 대면층들
20 : 파일(pile) 섬유	23, 24 : 커플링제
29, 30 : 부착점들 또는 위치들	
32, 34 : 섬유층들의 말단면들 또는 외부 표면들	
35 : 폴리우레탄 커플링 재료(제8도), 용해부(제4도)	
40 : 실타래	44 : 고리들(loops)
46 : 단편 섬유 스트랜드	52 : 개방된 공간들
54 : 필라멘트 단부	55a, 55b : 겹쳐진 실 성분들
60 : 날개의 실	65 : 공기로 부풀린 실로 짜여진 직물
68 : 외부 반투과성 배리어층의 내부 표면들	
69 : 개면 평면	70 : 상단 적층 다이
71 : 하단 적층 다이	75 : 구두의 안창
77 : 두꺼운 부분(힐 부분)	79 : 얇은 부분(발앞 부분)
80 : 경사진 부분	81 : 팽창/수축 요소
90 : 뒤꿈치 패드	95 : 편평화된 패드
97, 112 : 중간 레그	101, 114 : 후단면
100 : 개방면	99, 113 : 측면레그, 유니트
110 : 편평화된 안정제의 변형된 형	115 : 챔버
120 : 팽창된 구조체(structure)	125, 126, 127 : 배리어 자리
122, 124 : 다중 챔버	128 : 탄성 종합체 물질
129 : 직물 재료	130 : 뒤축 패드(ped)
133, 134 : 측벽	132 : 뒤벽
150 : 하중-변형 곡선	
152 : 선행 기술에 대한 하중 변형 곡선	
156 : 본 발명 제품의 에너지 흡수 곡선	
155 : 선행 기술 제품의 에너지 흡수 곡선	

160 : 공기 쿠션	162 : 백터 표시
165 : 부가적인 지지력	
170 : 종래 제품에 의해 흡수된 에너지 곡선	
172 : 170의 에너지 순환 효율	175 : 흡수된 에너지
176 : 175의 에너지 순환 효율	177 : 포움 제품
179 : 소르바탄과 결합 제품	190 : 돌출부
191 : 바아	192 : 달걀 모양 패턴
208 : 곧은 또는 편평한 섬유	201 : 통상적으로 직조된 섬유
202 : 패드	210 : 공기 쿠션
212 : 시험헤드	213 : 롤러
215 : 실린더형 사이트	
221, 222, 223 : 전장 디자인의 다양한 구획	
220a : 가장 가파른 힘 변형 곡선	225a : 가장 낮은 힘 변형 곡선
225 : 전장의 쿠션된 제품	227 : 개-벼 구조의 형태
227a : 중간 힘-변형 곡선	230 : 경계면
233 : 보다 큰 부피(larger volume)	250 : 혼성 제품(hybrid product)
251 : 난형 부분	253 : 통상적인 제품의 플롯트
255 : 혼성 제품의 플롯트	260 : 바느질된 가요선
275 : 용착단면	275a, 275b : 총
276 : 압력 면	277 : 단일 필라멘트
278 : 주위압력면	279a, 279b : 누출 통로
290, 291, 297 : 섬유	296 : 기체 압력 면

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 내부 가압성의 다층 인벨로프(envelope), 특히 구두의 안창 또는 신발류의 다른 성분과 같은 큐션 제품으로서 사용하기 위해 특히 채택되는 개선된 다음 가압 및 기체 함유 인벨로프에 관한 것이다.

본 명세서는 1988년 2월 5일에 출원된 일련번호 07/147,131의 일부 계속 출원이다.

이전에, 인벨로프가 비교적 높은 수준으로 가압화될 수 있는 편평하거나 균일한 외형을 가진 지지 표면인 내부 가압성의 다층 인벨로프를 제공하는데 상당한 어려움이 있었다. 이전에는 흡수되어 재 분포되고 저장된 충돌/충격 에너지를 많이 손실하였고, 유용한 형태로 회복되지 않았는데, 이는 원하는 부드럽거나 외형잡힌 표면을 개발하기 위한 조절체로서 작용하는 점성과 탄성을 지닌 포움 단위를 캡슐화하는 것을 요구하였기 때문이다.

간단하게, 큰(60% 이상) 하중 지지 물질의 제품은 가압하에서 기체인 제품을 제공하지 못했다. 전자의 제품의 경우, 구조물에 대한 에너지의 40% 이하만이 이롭고, 효율적이고 편리한 수단으로 회복되며, 나머지의 에너지는 열로서 흡수되고 낭비되었다. 본 디자인에서는 그렇지 않으면 낭비될 에너지의 92%까지 유용한 형태로 회복시킬 수 있다. 또한, 보다 우월한 쿠션화 및 컴플라이언스를 또한 제공하는데, 이것이 발 및 다리에 대한 손상 충돌 충격 하중을 12G's 이하 수준으로 크게 감소시킨다. 종래 제품이 높은 정도의 탄력 및 컴플라이언스를 갖는 신발류 또는 이와 유사물로 사용하기 위한 경중량, 오랜수명, 고-압 팽창 구조를 생성하는데 어려움을 제공했기 때문에 신규의 제품을 개발하게 되었으며, 이 신규의 제품에서는 충돌시 흡수되고 재분포되고 저장된 충격 에너지를, 적용된 하중을 제품으로 부터 제거하는 속도보다 빠르거나 같은 속도로 자연스러운 반식으로 유용한 에너지로서 효율적으로 다시 회복시킨다. 이 신규 제품의 성공 여부는 하기 여러가지 기본적인 문제점의 해결에 의해 좌우된다 : 1) 오랜-기간의 피로 조건하에서 높은 하중이 적용될 때, 인장 요소(드롭사의 직물층)와 기체 함유 배리어(barrier)층의 사이의 분리, 2) 드롭사의 분쇄, 마모, 및 굽힘 피로 파손, 3) 드롭사의 가수분해적 분해 파손, 4) 배리어 물질의 진균류, 세균 및 가수분해적 응력 분열, 5) 높은 하중이 적용되고 굽어지고 휘어질 때 의류의 절단 가장자리에 가장 가까운 인장-요소의 풀림, 6) 배리어 필름의 구멍 및 마모 파손, 7) 가압기체가 천천히 누출될 수 있는 미세한 누출 통로를 생성하기 위해 주변 배리어 시일을 연결 및 흠이 있는 인장 의류의 면으로 부터 연장된 섬유 필라멘트에 의해 야기된, 주변 시일에의 가압 기체의 누출.

상기 문제점 이외에, 보다 어려운 문제는 관형 또는 원형 챔버와는 대조적으로 편평한 표면을 갖고, 쿠션화 및 100% 공기 지지도를 성취하기 위해 비교적 얇게 제조될 수 있고, 사용에 있어 백만 압축 주기에 견딜 수 있는 충분한 피로 저항성을 갖는 밀봉된 영구적으로 팽창된 쿠션화 제품의 제공에 관한 것이다. 또한 소비품목, 특히 신발류의 경우에 있어서 수년간의 유용수명이 필수적이다. 더구나 이 제품은 수명이 다할 때까지 상당히 분해되지 않고, 독특하고 이로운 쿠션 성질을 유지해야 한

다. 명백한 바와같이, 시간에 따른 압력의 상당한 손실 또는 증가는 특히 소비 제품에 있어서 허용되지 않는다. 또는 운동으로 인해 일반적으로 생기는 하중과 같은, 바닥에 닿지 않고 상대적으로 높은 국부적 하중에 견딜 수 있는 팽창된 제품을 제공하는 것이 바람직하다.

예를 들어, 달리기 또는 점핑을 포함하는 달리기 또는 다른 스포츠 경기에 있어서, 뒷굼치를 바닥에 닿게 하거나 끌어 올리는 동안 본질적인 국부 하중이 있다. 쿠션 요소가 바닥에 닿는 경우, 쿠션의 전 효과에 의해 완화된다. 바닥에 닿는 것을 방지하기 위한 가장 좋은 상태를 위해, 팽창 제품은 충분히 두껍게 혹은 압축상태 또는 두껍고 압축된 상태로 제조할 수 있다. 또 다른 바람직한 시도는 기체가 빠져나갈 수 있는 어큐му레이터(accumulator)의 부피가 없거나 혹은 거의 없도록 보다 낮은 압력에서 팽창되고 내하중성 표면하에 위치한 보다 작은 챔버를 사용하는 것이다. 둥근 관형 챔버를 갖는 종래 기술의 팽창 제품의 비교적 높은 가압화는, 포움으로 캡슐화 되거나 혹은 표면/고른 조절기의 몇몇 다른 유형을 사용하지 않는 한 불편함을 느낀다.

본 인장 제품의 하중/변형 곡선은 종래 기술 하중 쿠션 제품으로 가능하지 않았던 전체적으로 신규한, 독특하고 이로운 쿠션 특성을 달성한다.

앞선 발명, 즉 특히 제4,183,156호의 하중 변형 특성은 경 하중하의 매우 부드러운 쿠션화 지지체를 제공한다. 다음, 하중이 점차 커짐에 따라, 지지력은 직선 또는 지수 방식으로 증가한다. 하중/변형 특성의 이러한 유형은 많은 적용에 있어서 적당하지만, 가압화 기낭의 쿠션 요소가 초기에 작은 압축 하중 내지 중간 압축 하중하에 매우 단단한 쿠션 지지도, 즉 내부 작업 압력과 적용된 하중 면적과의 급값보다 큰 지지 정도를 나타내는 것이 매우 바람직한 곳에 사용된다. 다음, 보다 큰 압축 하중이 적용될 때, 그 요소는 미리 정해진 하중에서 단단한, 보오드형 쿠션 지지체로 부터 자동적으로 변화하고, 팽창 요소의 완전하고 유용 가능한 치환을 통해 드럽고, 비교적 균일하고 점차로 증가하는 수준의 쿠션 지지를 보여준다.

쿠션 지지체의 이러한 유형이 종래 기술과 본질적으로 다른 신규한 기술을 의미한다. 신규하고 매우 유용한 이러한 제품이 종래 기술을 사용하여 불가능 하였던 것을 지금 가능하게 하고 있다.

따라서, 종래 기술의 팽창 제품 보다 우월한 잇점을 갖는 개선된 필수적으로 영구적인 미리-가압화된 제품에 대한 필요성이 요구되고 있다. 누출이 없고 신발류의 영구적이고 완전한 부분으로서 제품을 생산하는 경우라도 허용 가능한 유효 수명을 갖는 비교적 값싸고 비교적 높은 용량 및 고 품질의 이런 제품을 제조하는 것이 실제 관심사 임이 명백하다. 또한 다양한 형태, 두께, 외형으로 형성될 수 있는 기체 가압화된 내하중성 쿠션 부재를 제공하는 것이 유리하다.

종래 기술의 상기한 문제점 및 또 다른 문제점은 본 발명에 따라 극복될 수 있다. 본 발명은 후술되는 바와같이 이중 벽 내부 직물 구조의 전 외부 표면 상에 본질적으로 안전하게 결합된, 시일링된 외부 커버링 배리어층을 포함하는 기체 가압 및 팽창 구조를 제공한다. 이중벽 직물 구조는 미리 정해진 거리로 서로 서로 이격된 제1 또는 제2외부 직물층으로 구성된다. 바람직하게 많은 개개의 섬유로 구성된 다중-필라멘트 안형태의 드롭-사(또는 보다 적당하게는 드롭-안)는 각각의 직물층의 가장 근접표면 또는 대면 표면 사이의 내부로 연장된다. 다중-필라멘트 드롭-안의 이용이 본 제품에 있어서 특징적인 면이다. 드롭 안의 필라멘트가 인장 구속수단을 제공하며, 각각의 직물층에 단단히 부착되어 있다. 구속수단이나 드롭 안은 제1 및 제2직물층에 명목상 수직으로 배치될 수 있거나 혹은 삼각형 형태로 배치될 수 있다. 드롭사나 구속수단을 포함하는 얀은 제1 및 제2직물층의 얀으로부터 분리되거나 구별된다.

즉, 제1 및 제2직물층에 사용된 얀은 적용 및 사용 환경에 따라 구속수단이나 드롭사의 얀과는 완전히 다르다. 이러한 구속수단은 가압 및 팽창된 구조의 일반적으로 평면하거나 윤곽을 이룬 평면형태를 유지시키는 작용을 하며, 각각의 직물층의 노출된 외부표면이나 말단면에 외부 커버링을 결합시킴으로써 외부 커버링이 말단 표면으로부터 박리되거나 재거되어 동액류를 형성하는 것을 방지한다. 한 직물층에서 다른 직물층으로 연장되는 드롭 얀은 순수 인장시 바람직한 구속수단으로써 작용하며, 서로를 향해 2개의 외부층이 압축되는 것에 대한 본질적인 저항을 제공하지 않으면서 원하는 평면 형태로 구조를 유지하기에 충분한 양으로 존재한다. 즉, 구속수단은 매우 작은 압축 강도와 매우 큰 인장 강도를 가지므로 외부에서 적용된 하중에 대해 어떤 충분한 압축 지지를 제공하지 않으며, 따라서 매우 상당한 피로수명을 나타낸다. 수명-시간 주기의 매우 무거운 압축하중에 대해 쿠션 지지도 100%를 제공하는 것은 가압화된 기체성분이다. 가압화된 기체는 분자 그대로 무한한 피로수명을 갖는다. 그리하여 이러한 방식으로 요소의 부품들을 운반하는 압축 및 인접하중을 분리함으로써 매우 유의하고 유익한 결과가 얻어진다. 결과 형성된 제품은 달리 가능한 것보다 수배큰 피로수명을 갖는다. 직물층들의 인접표면들 사이의 영역은 가압화된 챔버를 통해 가압화된 기체들의 이동을 허용하도록 충분한 개방상태에 있다.

기체를 함유하도록 작동되는 밀봉된 외부 배리어층들은 바람직하게 비극성인 기체들에 본질적으로 불투과성이고 부가적으로 매우 큰 분자크기를 가질 수 있는 복합 탄성체 반-투과성 물질로 구성된다. 또한 외부 배리어층은 배리어층의 탄성체 성분내에서 결정질 성분들의 조성에 의해 주변 공기의 N₂ 와 O₂ 및 기타 성분 기체들의 내.외 확산속도를 조절할 수 있다. 그리하여, 이러한 외부 배리어층은 산소와 같은 몇몇 기타 기체들에 대해 약간 투과성인 매우 중요한 2차 기능들을 제공한다. 이 물질을 사용할 경우, 산소의 선택적인 내부 확산은 부분 압력에 의해 이미 가압화된 덮개 안에서 전체 압력을 증가시키는 경향이 있는 주변공기로부터 일어난다. 이것들은 미합중국 특허 제4,340,626호(1982. 6. 20 특허됨, 루디), 미합중국 특허 제4,183,156호(1980. 7. 15 특허됨, 루디일행), 미합중국 특허 제4,271,606(1981. 6. 9. 특허됨 루디일행), 미합중국 특허 제4,219,945호(1980. 9. 2 특허됨, 루디일행)에 상세하게 기술되어 있다. 즉, 배리어 필름, 반-투과성 배리어층을 통한 기체들의 활성화된 확산, 및 확산 펌핑에 수반되는 물리적 성분 및 가압화된 기체들을 기술하고 있는 상기 특허들에 대해 많은 관심들이 집중되어 있다.

본 발명에 따른 구조들은 특히 독특하며, 제한된 공간내에서 충격하중을 흡수하고 완충시켜 그렇지 않으면 폐기될 에너지를 유용한 방법으로 순환시키는 것이 필요한 곳에 유용하게 사용된다. 이러한

구조들은 종래의 구조와 비교하여 본질적으로 감소된 질량을 가지며, 그리하여 굽었을 경우 낮은 자기이력 에너지 손실을 갖는 벽이나 요소들을 구속하는 압력을 제공한다. 약 2psi 이상, 바람직하게는 15psi 이상으로 가압화된 기체(들)은 뛰어나고 안정한 쿠션을 잘 제공하여, 그후 탄력있고, 효능 있는 수명-형 유리한 방법으로 저장된 에너지를 순환시키는 작용을 한다. 본 발명의 구조가 40-50psi 과량의 수준으로 가압화될 경우, 구조들은 충격 에너지의 92% 이상을 회복 및 순환시킨다.

따라서, 힐-스트라이크에서 전형적인 사람발의 형상, 크기 및 속도를 갖는 중량이 약 2피트 높이에서 본 발명에 따른 적절한 원하는 구조(약 55psig의 수준으로 가압화된 것임)에 떨어질 경우, 그 중량에 따른 G힘이 9-12G로 될 정도로 중량은 우선 충격력을 완화시킬 것이다. 그후 그 싸이클의 하향 압축부 동안에 제품내에 흡수되고, 재분포되고 저장된 거의 모든 충격 에너지는 중량으로 매우 효율적으로 되돌아가서, 원 하강 높이의 약 92%, 또는 약 22인치로 될수 있게 한다. 컴플라이언스란 단어는 이러한 두가지 요소 : 즉 쿠션화 및 탄성의 조합을 나타내는데 사용된다. 최대 완충화 및 최대 유용한 에너지 순환 또는 탄성을 동시에 나타내는 제품은 우수한 컴플라이언스를 갖는 것으로 여겨진다. 물론 열등한 컴플라이언스는 이와 반대이다.

본 발명은 최소 두께 및 공간(즉, 적은 프로필)으로 높은 유형 및/또는 최대 쿠션 안락함, 지지성 및 충격 보호성을 얻고자 하는 신발류 및 기타 유사한 쿠션 적용들에 적절하다. 루디 특허 4,183,156호 기재된 바와같은 두꺼운 제품들은 대부분 이러한 유형의 적용에 적절하지 않다. 부드럽고, 안전한 지지체 표면을 제공하는 포움 캡슐화 또는 감속요소의 몇몇 유형에 대한 필요와 결합된 초기 제품의 힐 및 발리는 이러한 유형의 적용에 있어서, 비교적 두꺼워 바람직하지 않은 제품을 산출한다.

본 발명의 편평하거나 요곡이 있는 평면상 내하중성 표면을 전에는 결코 얻을 수 없었던 애어 쿠션 된 탄성 지지체, 편안함 및 보호성의 완전히 새로운, 그리고 유의한 100%의 부유성을 제공한다. 본 발명은 포움 캡슐화의 필요성을 제거한다. 그러나, 특정 환경에서 중간 밑창에 유니트를 만들거나 습기를 흡수하고 기체 가압화된 제품의 유효 수명을 더 증가하기 위해 포움을 사용하는 것이 바람직 할 수 있다. 또한 포움을 사용하면 예민한 직경으로 구부러질 때 본 쿠션과 제품이 뒤틀리는 것을 억제하거나 제거할 수 있다.

본 발명에 있어서, 하나 이상의 동맥류가 형성되면 파손을 일으킬 수 있다. 드롭 양의 파손에 의해 혹은 이중-벽 직물의 외표면이나 말단으로부터 배리어 물질이 탈출화될때 동맥류 현상이 나타난다. 그러한 드롭 양 파손은 일반적으로 피브릴화- 유형파손으로 언급되는, 드롭 양의 피로 및 부식을 벤딩함으로써 일어날 수 있다. 운동화를 약 6개월간 착용한 후 신발 볼에서 드롭 양 인장 성유의 통상적인 피브릴화 파손에 대한 전자 현미경상 사진이 제30도에 도시되어 있다. 하기에 기술되는 바와 같은 본 발명은 제품의 수명에 대한 문제를 해결하고 있다.

배리어(barrier) 표면을 한정하여 형상화 하기 위해 인장력이 작용하는 이중 벽 구조의 드롭 양 (drop yarns)의 사용이 이미 제한되어오고 있었다. 드롭 양이 불충분한 강도를 갖거나 일부러 절단되는 경우 일어날 수 있는 동맥류의 예가 예를들면 1965년 9월 7일에 특허 허여된 크로스의 미합중국 특허 제3,205,106호에 기술되어 있다. 그 특허에 따르면, 그 제품은 완전히 구조적 장치로서 작용하며, 쿠션화 기능을 나타내지 않으며 ; 본 발명에서와 같이 쿠션화 제품의 고유 문제를 해결하지 못하고 있다. 크로스는, 영구적인 팽창을 얻기 위해 해결되어야만 하는 문제를 설명하고 있지 못하며, 본 발명에서 기술된 유용하고 독특한 방식으로 확산 펌핑을 사용하거나 조절하려는 시도 또한 못하고 있다.

이중 벽 구조의 구조적 압축성 쿠션화 또는 강화 부재로서 드롭 양 및 필라멘트의 사용이 예컨대 통세쓰의 미합중국 특허 제3,616,126호(1971년 10월 26일 특허받음) 및 기에스 일등의 미합중국 특허 제4,005,532호(1977년 1월 1일에 특허받음)에 제안되어 왔다. 이런 선행 구조물은 딱딱한 3차원의, 압축 하중 지지 매트로 직조된 단일 중질(즉, 큰 0.008-0.064cm(0.003-0.025인치)직경) 플라스틱 모노필라멘트 스트랜드로 이루어져 있다. 통세쓰의 미합중국 특허 제3,616,126호에는 직조된 구조안에서 정선된 지름의 플라스틱 모노필라멘트의 버클링(buckling) 특성에 완전히 의존하며, 압축 충격 하중을 완화시키기 위해 압축되어 놓여 있는 이런 유형의 제품에 대해 기술하고 있다. 상기 통세쓰의 특허에서는 어떠한 공기 지지체도 전혀 구비하고 있지 않다.

기에스의 미합중국 특허 제4,005,532호에서는 또한 신발제품에 대한 열 절연 삽입물을 형성하기 위해서 0.025cm(0.010인치) 직경의 플라스틱 모노필라멘트 스트랜드로 직조된 강한 압축 하중 지지 매트가 기술되어 있으며 ; 여기에서는 "분리 물질"(즉 플라스틱 모노필라멘트)란 "신발을 신는 사람의 체중에 눌렸을 때 서로서로에 대해 메쉬와 유사한 직물의 변형을 막을 정도로 강한 그런 물질"라고 설명하고 있다. 이는 통세쓰의 특허와 동일하다. 실시양태는 배리어 물질로 피복되고 밀봉된 챔버를 형성하기 위해 밀폐된 매트를 요구한다. 한 형태로, 공기를 챔버안에 남겨두어 절연적 데드(dead)-공기 공간을 형성할 수 있는 반면, 다른 형태로, 공기를 챔버로부터 배기시키거나, 주변 공기보다 낮은 열 전달 계수를 얻기 위해 CO₂와 같은 기체로 대치시킬 수 있다. 이런 구조는 사용자에게 충격 에너지를 거의 되돌리지 못하고 내부 마찰 열과 같이 에너지를 소비하여 낭비시키는 매우 나쁜 쿠션 제품이다. 본 시험은 인벨로프 필름에 쉽게 구멍을 내는 날카롭고, 불쑥 나온 플라스틱 파편을 만들어 진공의 손실 또는 특별한 낮은 열 전도 기체의 손실을 초래하는, 이런 큰 직경의 압축 하중 지지 플라스틱 모노필라멘트의 빠른 파로를 제시하고 있다. 날카로운 파편은 또한 발의 피부에 침투하여, 자극을 주고 찔러, 아픔, 불편함 및 감염의 가능성을 일으키게 한다.

다른 선행 특허에는 1983년 10월 11일에 페르에 의해 특허 허여된 미합중국 특허 제4,409,271호를 포함하는데, 이는 경량 조직 요소에 관한 것이다. 페르의 구조물은 상부 및 하부의 웨브 사이에 수직 파일을 갖는 손질되지 않은 벨벳 직물로 이루어져 있다. 이 직물은 가황시킨 고무 피복에 의해 공기에 투과될 수 없다고 생각되며, 솔기로 결합된다. 페르 제품은 기체, 액체 또는 포움으로 충전될 수 있다. 페르 제품은 본 발명의 경우에서 처럼, 쿠션화 또는 완충작용 제품으로서 사용되고자 의도된 것이 아니다.

페르와 유사하게 1956년 5월 1일에 마우니 일동에게 특허 허여된 미합중국 특허 제2,743,510호가 있다. 그러나, 여기서는 직물이 열 및 장력에 노출시, 늘어질 만하게 장력화 되지 않은 직물이 사용되고 있다.

크로스에게 1965년 9월 7일에 특허 허여된 미합중국 특허 제3,205,106호에는 드롭 코드가 존재하는 구조물을 공개하고 있다. 드롭 코드는 불룩한 단면을 제공함으로써 그 제품에 강성을 증가시키기 위해 절단된다. 이는 본 발명이 피하고자 하는 상태, 즉 동맥류를 효과적으로 생성시킨다.

또한 여기에서 거론되고 있는, 레아 일동에 의해 1981년, 4월 14일에 특허 허여된 미합중국 특허 제4,261호, 776호에는 흡미롭지만, 여기에서와는 전적으로 다른 제품이 기술되어 있다. 레아 일동의 제품은 자기-팽창 공기 매트리스이다.

본 발명에서 드롭 양은 예울러 컬럼 압축 부재로서 작용할 수 없고 그 자체가 임의 상당한 압축 하중을 완전하게 지지할 수 없는 그런 선행 기술과 비교시 각각 높은 인장 강도를 갖고, 매우 작은 횡 단면의 직경을 갖는 많은 매우 미세하게 직물화되거나 부푼 각각의 필라멘트(상기 선행 기술에서의 단일 모노 필라멘트는 아님)로 이루어져 있다. 필라멘트가 끊어지지 않는다면, 결과 생성된 제품은 배리어 인벨로프에 구멍을 내거나 달리 손상을 입힐 수 있는 날카로운 파편을 생성시키지 않는다. 이처럼, 본 발명의 하중 지지 메카니즘은 선행 기술과는 완전하게 다르며, 상기 선행 기술에서 근소하게나마 가능하지 않은 크게 우수한 고압 컨테인먼트(containment), 로우드 운반 능력, 쿠션 작용, 피로 수명, 탄성, 장기간의 영구적인 팽창 및 유익한 수명과 유사한 에너지 저항 및 회복 특성을 갖는다.

여러 기체를 함유하는 포움 재료들은 유동성 공기가 빽빽한 구역안에 미리 밀봉되어 있다(예컨대 로젠 베르그의 1986년 5월 27일에 특허 허여된 미합중국 특허 제4,590,689호 및 스트레에겔의 1975년 10월 28일에 특허 허여된 미합중국 특허 제3,914,881호를 보라). 슈퍼기체(supergas)로 심지어 가압된 이런 형태의 포움 제품(루디의 미합중국 특허 제4,183,156호)은 하기 여려가지 문제들 때문에 성공하지 못했다 :

(1) 심지어 가장 좋은 오픈-셀 포움 재료이 인장 강도라 할지라도 신발류에 이런 방식으로 사용되는 제품의 수명에 필요한 팽창 압력을 저지해 주기에 충분히 강하고 의지할만한 것이 아니다 ;

(2) 중질 순환식 압축 하중하에 걸거나 뛸때 발은 일반적으로 차이게 되어 포움 구조로 구성된 각 셀의 벽은 서로서로에 대해 이동하여 빨리 걸지 못하는 것처럼 마모되고 찢어져, 동맥류 및/또는 순차적인 압력의 손실을 초래한다.

런닝 슈즈와 같은 운동화에서 쿠션 하중 지지체, 압축 부재(즉, 구두의 중앙 앞창 또는 안창)로서 사용될 때, 몇마일 뛰지 않아 그 고유의 쿠션 성질의 상당 %를 손실하고 약 150마일에서는 초기 쿠션 성질의 약 75%를 손실했다. 쿠션 손실은 상기와 같은 포움의 셀 벽의 내부적 파괴를 초래한다. 이런 사용에서, 신발류는 기술된 포움의 파괴때문에 사용가능하게 된다. 사용자는 단순히 감소된 쿠션(및 보다 나쁜 발의 지지체) 및 훨씬 더 많은 충격의 힘에 노출된다. 그러나, 가압된 구조물에 있어서, 포움 구조의 파괴는 발아래의 돌출된 동맥류 및 부풀어 오름을 초래한다. 이런 유형의 가장 작은 파손조차도 그 제품으로 인한 발의 통증을 느끼게 하며, 따라서 사용이 불가능해진다.

필요한 경도의 지지 및 탄력을 제공하기 위해 요구되는 비교적 높은 압력으로 인해 이중-벽 직물의 말단 또는 외부 표면으로부터 외부 배리어 필름이 탈적층되거나 혹은 박리되는 매우 본질적인 문제를 초래한다. 따라서, 본 발명에 따라서, 인벨로프 또는 배리어층의 대면표면과 직물층들의 각각의 외부 표면 사이에 강한 결합을 제공하는 것이 중요하다. 즉, 결합된 층들을 탈적층시키기 위해 필요 한 힘이나 박리 강도가 제품의 수명기간동안 매우 높아야만 한다.

본 발명에 따라서, 이중벽 직물을 형성하기 위해 사용되고 배리어층의 섬유 계면 보강을 초래하는 앤이, 어떤 방법으로 부풀고, 텍스쳐화되고 또는 플란넬화되고 또는 적어도 20% 불연속 필라멘트로 만들어지는 경우, 얀에 큰 정도의 개방(open) 상태가 있도록 그리고 다수의 루프 및/또는 작은 직경 텐드릴(tendrils) 또는 다른 텐드릴의 스피랄(spirals) 및 직물층의 말단 표면으로부터 약간 늘인 필라멘트 물질의 사출이 있도록, 매우 개선된 결합을 얻을 수 있음을 발견하였다.

실제적으로, 텐드릴은 직물 물질이 형성되는 보다 큰 직경의 안으로부터 연장된다. 텍스쳐가공은 예컨대, 이중-벽 직물의 말단 표면을 연마함으로써, 얀으로 만들어진 개개의 필라멘트를 크림핑함으로써, 얀을 제조함에 있어서 가연(false twist) 또는 공기 벌크 열-고정 텍스쳐가동 단계를 사용함으로써 제공될 수 있다. 그러한 표면 또는 벌크 처리를 본 발명에서는 FIRTEC(섬유 계면 보강 기술) 표면 처리라 한다. 또한 필라멘트 표면이, 밝은 얀과 다르게 어느 정도 밝거나 흐릿한 얀을 사용하는 것이 바람직하다. 따라서, 바람직한 실시양태에서, 이중-벽 직물을 구성하는 앤이, 최종 제품에서 얀에 다양한 개방 상태가 있고, 각 직물층의 밀단 면이 매우 많은 조각의 루프나 외향 돌출부를 갖도록 처리된다.

바람직한 실시양태에서, 성질상 개개의 필라멘트가 연속적이어서 루프가 양쪽 끝에서 고정된다. 또한 얀으로 합하여지는 경우 크림프된 필라멘트가 본 발명에 따라 사용하기에 적합하다. 어떤 경우에는 텍스쳐가 공 섬유로 둘러싸인 직선 섬유의 얀코어(core)를 갖는 것이 바람직할 수 있다. 또한 원형 단면의 섬유와는 다른 섬유가, 결합을 위해 표면적을 증가시키는데 유용하게 사용할 수 있으며 ; 그러한 섬유의 단면은 타원형, 십자형, 아령형 또는 Y-형이다. 얀이 텍스쳐가공/벌크가공 조건에서 적당한 열 고정되는 경우 최상의 결과가 얻어진다는 것이 밝혀졌다.

루프 또는 이와 유사한 형태의 여러 텐드릴이 존재함으로써 지금까지 산업적으로 이루었던 것 이상으로 결합 강도를 크게 증가시켜 예외적으로 배리어 인벨로프 물질과 대면 직물층 사이에 강한 결합을 제공한다. 이러한 요인들 중 하나는 텐드릴의 존재가 고정 성분들의 표면적을 상당히 증가시킨다 는 것이다. 다른 요인은 섬유 계면 보강 고정 성분들의 근본적으로 균일하게 넓게 퍼진 분산이 외부 인벨로프 성분 및 직물의 전매트 표면상에 강한 결합이 확정된다는 것이다. 또 다른 요인은 얀의 개

방 상대가 접촉하는 직물 부재속으로 결합 물질의 침투를 조절된 정도로 조심스럽게 허용한다는 것이다.

팽창된 제품의 인장 내하중성 부위를 형성하는 천이나 직물구조는 편성, 제작, 재봉, 매텅등을 비롯한 임의의 공지 방법에 따라 만들어질 수 있다. 예컨대, 겹박음질에 의해, 드롭실이 직물층에 안전하게 고정됨으로써, 인장 요소가 직물층의 모서리를 따라 부푸는 것을 방지하기 위해 적소에 남아 있는 것이 바람직하다. 이중 바늘대 라셀린트 물질은 특히 직물층에 겹박음질을 제공하기 때문에 본 발명에 따라 사용하기에 만족스럽다. 또한 겹박음질로 직조되는 물질이 사용하기에 적당하다. 많은 다른 형상에 있어서 복잡한 윤곽 및/또는 테퍼드(tapered) 표면을 갖는 여러 제품이 고속 컴퓨터를 사용하여 조절된, 조(組) 유형 재봉 기술(여기에서, 각 드롭실의 모남 및 길이 또는 재당김 방법이 근접한 재당김 방법과는 다를 수 있음)를 가능하게 한다. 드롭 양 또는 인장 요소는 직물층으로부터 수직으로 늘어날 수 있거나 전단력 균형 각도로 늘어날 수 있다. 측면 하중이 수반되는 어떤 경우에선, 제품의 표면에 수직인 하중과는 다르게 인장 양의 반대 및 평형 각도 배향은 가압 기체에 의해 지지될 수 없는 전단 하중을 지지하는데 이롭다. 가공된 천이나 직물구조는, 직물의 필라멘트 및 결합 물질 사이에 강한 결합을 이루는데 해가 되는 가공 보조제 또는 윤활제를 포함하지 않는 것이 중요하다.

드롭사로 연결된 이중-벽 직물을 이루는 얀은 제조 및 사용 모두의 예정 조건에서 안정한 고 인장 강도 물질로 이루어져야만 한다. 여러가지 합성사 물질이 사용될 수 있다. 그러나, 순환식 하중이 비교적 긴 기간동안 적용되는 경우, 두 외부 직물층이 다른 방향을 향해 움직이는 경우 일어나는 드롭실의 마모와 굽곡 때문에, 후에 논의된 바와 같이 좋은 마모성 및 벤딩(bending)피로 내성을 갖는 섬유를 사용하는 것이 중요하다.

일반적으로 본 발명에 따른 얀에 사용되는 필라멘트는 약 1-20, 바람직하게 약 2-5의 필라멘트당 데니르를 갖는다. 일반적으로 각각의 필라멘트는 2-10g/데니르, 바람직하게 약 4-6g/데니르의 인장 강도(인성)를 나타낸다. 일반적으로 필라멘트/실의 수는 약 1-300, 바람직하게 약 40-200이다. 일반적으로 약 1-8얀/타래 또는 스트랜드, 바람직하게 약 1-3얀/스트랜드이다. 바람직한 직물은 약 50-1000스트랜드 또는 타래/직물의 in^2 , 바람직하게 약 400-500스트랜드/ in^2 으로 편성된다. 따라서 직물의 부피 밀도는 일반적으로 약 5,00-150,000섬유/ in^2 이다.

이중-벽 직물에서 드롭 양이 스탠딩 업(standing-up)하는 경향이 있어 하나의 직물층상에 주어진 점이 반대 직물층상의 같은 주어진 점과 함께 축방향으로 정렬되도록, 가공된 천(개시 얀 이외에)을 열고정 처리하는 것이 중요하다. 이는 구성상 이롭다. 제조 과정 동안에 상부 및 하부 표면 직물층 사이에 많은 비정렬이 없도록 드롭 양 스탠딩 업을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 어떠한 상황 하에서는 드롭 양의 텍스쳐가공에 의해 개개의 필라멘트가 에울러 커럼 압축 부재로서 작용하는 것이 방지된다.

본 발명에 따른 내부 가압성의 다층 인밸로프의 구성은 각각의 직물층들의 중심 표면 사이에 뻗어 있는 드롭사를 함유하는 적당한 이중벽 직물의 선택으로 시작된다. 각각의 직물층들의 말단면들에는 커플링 재료의 조심스럽게 측정된 양이 함침되어 있다. 이는 직물 재료의 커다란 사이트 또는 룰(roll)을 출발물질로하여 커플링 재료를 적용함으로 행해질 수 있다. 다음, 적절히 성형된 물품은 예비처리된 재료의 더 큰 사이트 또는 룰로부터 절단된다.

일반적으로, 커플링 재료는 1) 상기 표면 천 재질의 두께를 초과하지 않는, 조심스럽게 조절된 깊이로 외부 직물층의 재료에 침투 및 결합되고, 2) 얀 다발에 침투되어 외부 직물층 재질을 구성하는 섬유에 꽉 달라붙어 결합되는 반투과성 탄성종합체 매트릭스로 작용하고 3) 반투과성 탄성종합체 외부 배리어 물질 또는 인밸로프와 강하게 결합하는 제품이다.

커플링 재료는 예를들면 가열 판형 프레스, 압출 공정, 또는 캘린더링, 분무 및 독터블래딩을 포함하는 통상적인 적용 공정을 사용하여 적용될 수 있다.

그러나 일반적으로 바람직한 적용법은 두께가 0.002-0.008인치(0.00508-0.02032cm)인 (0.004인치(0.01016cm)가 바람직한 두께이다) 사이트 형태로 커플링 재료를 제공하며, 용융된 사이트 재료를 직물층들의 말단면안으로 용해 및 압착시키게 하는 것이다. 직물의 상부와 하부에 커플링 재료의 사이트가 있고 커플링 재료와 프레스의 가열 판형사이에 탈형제의 사이트가 있게 직물을 상부 및 하부 가열 판형 고온 프레스하에서 이동시킨다. 커플링 재료가 프레스의 상부 및 하부 가열 판형에 달라붙지 않도록 적당한 탈형제(스트립퍼) 사이트들을 사용한다. 직물과 커플링 재료 사이트들의 더미를 340-400°F(171.1-204.4°C)의 온도 범위에서 6-25초 동안 비교적 약한 압력(거의 5-3프사이)의 프레스내의 가열된 판형 사이에 놓는다. 열가소성 폴리우레탄이 커플링 재료로 사용될 때, 온도는 커플링 재료를 연화시켜 녹일 수 있으나 직물에는 손상을 주거나 수축시키지 않을 정도로 충분히 높은 온도어야 한다. 이 공정에 관한 공급 시스템은 적당한 완화기 및 표시기 콘베이어 기구 수단에 의해 간헐적으로 움직이는 커플링 재료의 룰 및 직물의 룰을 사용하는 연속적이 공정 또는 뱃지 시스템(압출장치 사용)일 수 있다. 판형 크기는 보통 14인치 × 18인치, 30인치 × 30인치 또는 36인치 × 36인치이고 판형 바닥은 0.002인치 범위내로 평평하고 평행해야 한다. 온도 균일성은 셋팅점의 ±5°F 이어야 한다. 프레스의 구조 편자는 0.002인치 내지 0.004인치(0.00508cm 내지 0.01016cm)를 초과해서는 안된다. 고온 커플링 재료를 동결시키는데 사용되는 저온 프레스는 60-120°F(15.6° -48.9°C)에서 작동한다. 저온 프레스의 상하 운동은 고온 프레스와 동일한 시간 서열로 한다. 몇몇 직물들은 이 공정에서 가열될 때 다소 수축되는 경향이 있기 때문에, 천을 짤 때 미리 수축된 섬유를 사용하는 것이 유익하다. 몇몇 경우에, 커플링 재료를 적용할 때 직물에 세로 또는 가로 장력을 인가하는 것이 유익하다. 이 방법으로, 직물의 위 및 아래 표면 둘다 마무리된 매끄러운 표면이 얻어진다.

커플링 재료가 직물의 모든 방향으로 퍼져서 드롭사의 신축성을 손상시키거나, 최악의 경우 상대 직물층과 결합하여 제품이 팽창하여 가압되지 않는 것을 피하면서 직물과 커플링 재료를 잘 접합시키기 위해서는 정확한 온도, 압력 및 시간 조절이 필수적이다. 바람직한 실시양태에 있어서, 직물을

침투하는데 유용한 커플링 재료의 양은 그 직물에 적용된 커플링 재료의 사이트 두께를 조정함으로써 조절된다. 또한 커플링제의 유동성 변화로 인해 직물면에 따라 고온 부위가 일어나지 않고 침투깊이가 변화하지 않도록 가열을 매우 정확하게 조절하고 조정해야 한다. 현재 사용되는 보다 우수하고 바람직한 공정은 이와 같은 커플링 재료 적용 단계를 따른다.

직물의 외부 표면은 조절이 되어서 편직의 치밀도 또는 밀도가 균일하도록 해야 한다. 밀도는 직물이 광원에 비쳤을 때 불연속한 광선의 침투를 검출하기가 불가능할 정도로 충분히 균일해야 한다. 밀도가 어느 부분에서든지 너무 느슨하지 않아야 하며, 또한 너무 촘촘하지 않아야 한다. 그러한 밀도의 조절은 다음의 몇 가지 방법으로 되어진다 :

1) 평방인치당 앤의 수, 2) 얀당 필라멘트의 수, 3) 벌킹, 텍스쳐가공 또는 FIRTEC 처리의 양, 4) 편성공정시 라셀 기계에서의 인장력, 그래서 커플링제는 얀 다발과 표면 천 재질의 단면 두께를 조절된 깊이까지 침투할 수 있으며, 또한 직물의 외부 표면을 구성하고 있는 얀들을 서로 효과적으로 결합시킬 수 있다.

직물제조시 조절해야 하는 또 하나의 다른 요인은 섬유, 얀 및 직물을 제조하는데 윤활제나 가공 보조제를 사용하는 것이다. 그런데 그러한 시약은 강한 결합을 이루는데 해로울 수 있다. 특히 실리콘 윤활제와 폴리테트라플루로에틸렌 가공 보조제가 해롭다. 섬유, 얀 및 직물 제조시에 그러한 윤활제의 사용은 최소한도로 줄이거나 완전히 제거해야 한다. 그러한 시약들이 직물의 표면에 남아 있을 경우, 커플링제를 사용하기 전에 직물을 세척하거나 적절히 드라이클리닝해야 한다.

커플링 재료를 직물에 미리 고정시키는 잇점중의 하나는 결합된 직물의 부결합체(subassembly)를 잘 라버릴 때 그렇게 함으로써 옆으로 빠져나온 섬유들을 제거할 수 있다는 것이다. 그러한 측면의 섬유들을 없애는 것은 기체로 가압될 수 있는 봉입물을 만들기 위해서 제품의 주위에 적절한 면적으로 배리어가 서로 결합되는 다음의 연속적인 시일링 공정에서 중요하다. 이렇게 측면으로 빠져나온 섬유들을 제거함으로써 직물 가장자리의 주위 연결 부분이나 측면 봉입 부분에서의 누설 통로를 방지해 준다. 측면으로 빠져나와 주위 시일과 연결된 조그만 섬유들 또는 심지어 매우 작은 하나의 섬유가 보통의 품질 검사에서는 발견하기 힘들 정도로 작은 잠재적인 누설 영역을 형성하게 된다. 이것은 두세달 경과후 가압의 손실을 초래하는 매우 느리고 실제적으로 검출하기 어려운 누설을 결과적으로 일으킨다.

커플링 재료는 연속적인 주입 공정상에서 가열되고 냉각되는 롤러를 사용하여 반용융된 비스코스 필름으로 압출시켜서 표면 직물층으로 삽입될 수 있다.

커플링 재료를 적용하는 또 다른 방법은, 적절히 배합된 폴리올-이소시아네이트 혼합물을 부분적으로 경화된 절성 액체로서 표면 직물층에 압출 또는 분무시킨 후 독터 블레이트 처리를 하여 롤러 및 릴리이즈 물질 처리를 함으로써, 커플링 재료(커플링제라고도 불리움)를 주의 깊게 조절된 필요한 깊이까지 함입시킴으로써 적용시키는 것이다. 그러나, 이것은 바람직한 방법이 아닌데, 그 이유는 이 혼합물의 나머지 반응성이 신장된 얀과 반응하여 얀을 악화 및 위화시키기 때문이다. 또한 이 기술을 이용했을 때의 결합 강도는 전술한 가열 판형 시도로 달성할 수 있는 것보다 일반적으로 훨씬 더 열등하다.

그 다음, 커플링 재료가 함침된 직물을 원하는 형상으로 자르되, 측면으로 뻗어나온 섬유나 필라멘트가 없게 되도록 주의한다. 그런 다음, 커플링 재료가 함침된 직물을 반투과성의 탄성중합체 외부막 인벨로프안에 삽입시키고, 반투과성 외부막을, 바람직하게는 고주파 가열에 의하여, 상부 및 하부 직물층을 함입한 커플링 재료의 말단 표면에 안전하게 결합시킨다. 이러한 적층을 수행하기 위하여 사용되는 다이의 온도는, 커플링 재료와 배리어 막의 내부 표면 사이의 계면영역에서 용해가 일어나고 다른에서는 일어나지 않도록 조절하는 것이 바람직하다. 고주파 전력 세팅, 프리-시일(pre-seal), 시일 및 냉각 주기 및 다이 온도 및 다이 열 싱크는 가열의 양을 직물 및 배리어 필름으로 최소화 되도록 선택하는 것이 바람직하다. 이때, 외부막 주변 시일은 아직 만들어지지 않았다.

배리어 필름을 직물(커플링 재료로 함침된 것)에 결합시키기 위하여 사용될 수 있는 또 다른 시도에서는 적외선 히터같은 방사선 열원 및 필요한 결합 압력을 인가시키기 위한 대기압을 사용한다. 이것은, (적합한 클램핑 기구를 사용하여) 배리어 필름의 두께를 직물의 가장자리 주위에 밀봉한 후, 밀봉된 덮개안을 진공으로 함으로써 실행할 수 있다. 따라서 배리어층의 외부 표면이 용해되어 천 층속으로 흘러들어가기 시작할 때 그 표면에다 적합한 적층/결합 압력을 적용하기 위하여 주변 압력을 사용한다.

반투과성 외부막을 커플링 재료가 함침된 표면 직물 재질의 말단면에 결합시킴으로 인해 생긴 부분은 얀의 루우프나 텐드릴을 포함하는 다수의 작은 연결 부위에 의해 향상되는 결합에 의해 균일하게 부착되어, 반투과성 막의 직물에 대한 부착은 배리어 덮개를 통해(내부 표면에서 외부 표면으로까지) 연결될 수 있는 얀, 섬유 또는 필라멘트가 전혀 없는 상부 및 직물 부재 전체를 통해 실질상 연속적이 된다. 외부 배리어는 또한 핀-홀이 전혀 없어야 한다. 이러한 구조에 의해 나타난 박리 강도는 높다. 즉 20파운드/인치를 넘으면, 일반적으로, 전형적인 인스트론 유형 인장 시험 과정을 거쳤을 때 신장성 얀의 궁극적 인장강도를 넘는다.

쿠션화 요소는 외부막 인벨로프 물질이 함침된 내부(형깊)부재 넘어까지 뻗어 있는 곳의 외부막 인벨로프 물질의 적절한 부위를 융착하거나 그렇지 않으면 시일링 함으로써 가압성 제품으로 완결된다. 만일 외부막 물질이 두 필름 사이트를 구성한다면 용착점(weld)은 내부 함침 천 부재의 전체 주위에 근접하게 만든다. 만일 배리어 덮개가 압출, 취입 성형, 진공/열 성형, 열경화 주형 또는 가황에서와 같이 부분적으로 예비성형되었다면, 이전 단계중에 주위 시일링은 부분적으로 혹은 완전히 완결될 수 있다.

주위 시일링은 라디오 고주파 용착, 열충격 시일링, 시멘팅, 초음파 용접, 자기 입자 시일링, 가황화 등의 통상적인 기술에 의해 편리하게 성취될 수 있다. 여기서, 측면으로 뻗어나온 섬유의 부재가 중요한 관건이 된다. 만일 그러한 섬유들이 존재하면, 이들은 주위 시일링 작업중에 주위 접착점속

으로 시일링되어 들어가는 경향이 있어 잠재적 노출 통로를 형성하게 된다. 만일 섬유가 외부 주변으로 향하는 모든 길에 뻗쳐 있다면, 이것은 아마도 서서히, 그리고 감지할 수 없게 누출될 것이다. 만일 섬유가 단지 부분적으로 뻗쳤다면, 이것은 특히 비교적 중질의 순환식 하중하에서, 누출이 일어날 수 있는 약한 지역을 구성하게 된다.

전술한 바와 같이 커플링 재료를 적용함으로써, 뒤이은 절단 작업은 깨끗하게 되어, 섬유가 자유롭게 측면으로 뻗어나오는 가능성이 제거된다.

별로 바람직한 제조 방법은 아니지만, 전술한 열가소성 우레탄 탄성중합체 이외에 가황성 및/또는 열경화 탄성중합체가 사용될 수 있다. 하지만 여전히, 탄성중합체가 상부 및 하부 형상 또는 직물총속으로 침투하는 깊이 및 질을 동일한 정밀도로 조절해야만 한다.

마지막 단계로서, 이중벽 직물의 벽들 사이에 위치하는 챔버를, 적합한 기체, 바람직하게는 수퍼기체와 같은 큰 분자량의 비극성 기체를 사용하여 가압시킨다. 바람직한 형태에 있어, 기체는 주사기를 사용하여 수월하게 주입되고, 주입구(형상이나 섬유 물질이 없음)는 가압 완료후 시일링된다. 또한 팽창/수축 벨브의 사용도 가능하다. 팽창 및 확산으로 인해 일어나는 물질적 현상은, 예컨대 루디의 미합중국 특허 제4,340,626호(1982. 7. 20일자로 특허됨)에 기재되어 있다.

앞서 기술한 바와 같이, 본 장치는 확산 평평의 속도를 조절하는 신규하고도 중요한 수단을 제공해 준다. 그러한 조절의 한가지 목적은, 다른 것으로써 가능했던 것보다 더 오랜 기간동안 제품을 디자인 팽창 압력하에 유지하는 것이다. 많은 적용분야에 있어, 이 장치가 얇기 때문에 팽창 유체의 함유 용량은 적다. 그러므로 표면 : 부피의 비율을 매우 크다. 이는 확산을 통한 압력의 빠른 손실에 기여한다. 하지만 배리어층속에 결정성 기체 배리어 요소를 첨가해주면 내부 및 외부 확산의 속도를 개량 및 조절하는 매우 독특하고 유효한 작용을 하게 된다(특히 이것이 주위 공기내의 O_2 와 N_2 분자에 적용될 때).

장치의 탄성중합체 인벨로프내에 결정성 기체 배리어 물질을 첨가하는데는 또 다른 장점이 있다. 본 출원인의 이전의 특허들에 따라 제조되고 전 세계적으로 사용되어 온 대부분의 수많은 종래의 다중 챔버 기체가압 신발 성분들(미합중국 특허 제4,183,156호)은 주로 에스테르-기재 폴리우레탄 필름으로부터 만들어지는데, 그 이유는 이 배합물이, 수퍼기체중의 하나로 팽창될 때, 에테르-기재 폴리우레탄 배합물보다 더 낮은 기체 투과성을 갖기 때문이다. 그러나, 에스테르-기재 필름은, 에테르-기재 필름과 달리 그것이 특히 100-110°F(37.8°C-43.3°C) 이상의 온도에서 습기 및 수분성(물리적 특성을 손상시킬 수 있는 가수분해 불안정성) 곰팡이 및 박테리아에 의해 역효과를 줄 수 있어 불리하다. 따라서, 이러한 종래의 신발류용 기체 고압화 제품들은 그것들을 값비싼 포움화된 중간창(foamed midsole)로 갭슐화시킴으로써 보호되며 ; 그 포움은 가압화된 신발류 제품의 유익한 탄성을 떨어뜨리고 약화시킨다. 이와는 반대로, 본 발명의 장치는 기체 침투성이 더 큰 에테르-기재 필름의 바람직한 특성들을 활용할 수 있고, 그 구조의 외부 배리어층에 결정질 원소들을 삽입시킴으로써, 3년 이상의 유용한 수명을 달성하기 위한 슈퍼기체의 임의 손실을 상쇄시키는 질소 및 산소 분자의 주변 기체의 매우 느린 내향 확산으로부터 여전히 이익을 주는 한편, 허용 가능한 낮은 수준으로 외향 확산속도를 조절한다. 따라서 포움 갭슐화가 불필요하며, 공기-쿠션 능력이 매우 개선되고 가격과 중량이 최소화된다.

따라서, 때로는 제품의 외부 배리어층으로 탄성계수가 낮은 필름 또는 얇은 필름중 하나를 사용하는 것이 유용하다. 이러한 수정은 더 큰 전반적인 유연성과 함께 보다 부드럽고 보다 편안한 느낌을 제공할 것이다. 탄성계수를 조절하거나 변화시킴으로써, 최종 제품의 하중 변형 특성들이 변화될 수 있다. 탄성계수가 낮은 재료일수록 더 큰 편안함을 제공하는 한편, 탄성계수가 높은 재료일수록 더 큰 에너지 회복 특성을 제공한다. 그러한 물질들을 사용할 때 존재할 수 있는 더 빠른 확산속도는 직물의 변형된 결정질 섬유의 첨가로써 또한 상쇄될 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 직물의 외부 표면에서 배킹 양들로서 탄성(이중-방식 신장) 섬유들을 사용함으로써 부드러운 느낌을 또한 향상시킬 수 있다.

장치의 부피는 압력하에서 크게 증가하지 않기 때문에(두께는 파일(pile) 또는 계면, 얀들내의 신장에 의해 한정되고 본질적으로 일정하게 유지된다), 기체의 장치로의 확산 평평으로 팽창 초기 2-12달 동안은 제품을 용이하게 가압화시킬 수 있다. 이것이, 가압화된 장치로 N_2 를 확산시킬때 본 발명 제품에 있어서의 잠재적인 문제로서 해결을 필요로 한다. 이 잠재적인 문제는 가압화된 봉입물의 반투과성 탄성중합체 배리어층내에 삽입된 입자성 요소 또는 결정성 기체 배리어 얀들의 존재에 의해 본 발명에 따라 제거되거나 해결된다. 이 기술에 의해 2년 기간에 걸쳐 주변 기체로부터 거의 0까지 약 12psi인 질소 분압의 내향 확산을 제한하고, 감소시키고, 조절할 수 있고 또한 주변 기체로부터 산소 분압의 내향 확산을 크게 줄이고 면밀히 조절할 수 있다. 확산 평평의 조절에는 실제적 한계가 있다.

직물의 외부 표면에 배킹 양을 매우 조밀하게 제작시킨다 할지라도 약간의 확산이 일어날 수 있고, 투과성은 0까지 감소되지 않는다. 그러나, 최상의 구조에 있어서는 질소를 비롯하여 대상이 되는 대부분의 기체의 확산을 효과적으로 조절한다. 그러나, 산소는 질소보다 매우 더 빨리 확산될 수 있다. 이러한 확산 조절 기술을 사용하여 산소는 4-12달의 오랜 기간에 걸쳐(공장에서 팽창 및 시일링 후) 봉입물내로 확산될 수 있다.

주변 공기 대기의 산소 분압은 약 2psi(14.7psi의 전체 압력중)이다. 따라서 산소의 봉입물로의 역 확산은, 최고 2psi의 증분만큼 봉입물 내로 전체 압력을 증가시킬 수 있을 뿐이다. 만일 원한다면, 이것은, 슈퍼기체(또는 슈퍼기체 및 공기의 혼합물 또는 슈퍼기체 및 질소 기체의 혼합물)를 사용하여 초기에 약간 팽창시킴으로써 상쇄될 수 있다. 그러나 몇몇의 경우에 있어서 이러한 약간의 가압화는 불필요하고 ; 2psi의 증가가 허용되는 팽창압력이다. 더욱이 수명 및 사용에 따라, 그 장치는 부피가 약간 커진다. 이 약간의 부피증가를 보상하기 위해 부가된 O_2 의 분압이 거의 완벽하므로 제품의 수명전체를 통해 이상하게도 균일한 팽창 압력을 제공한다.

만일 비용이 중요하다면, 팽창 기체는 100% 질소일 수 있고 ; 질소의 외부로의 느린 확산을 상쇄하기 위한 계획 팽창 압력을 유지하는데 도움이 되는 내향으로의 산소 확산이 일어날 것이다. 공기와 질소의 혼합물은, 장치의 외부층에 큰 결정질 물질을 함유하는 단면적의 백분율이 큰 경우에 사용될 수 있다. 이것은, 질소의 비용이 헥사플루오로에탄(슈퍼기체)의 약 1/10이고 질소의 중량이 슈퍼기체의 약 1/5이기 때문에 매우 유리할 수 있다.

본 발명에 따라 가압화된 구조체들은 축구, 하키, 미식축구, 야구 및 기수 진력을 위한 보호용 기어(protective gear) 및 헬멧들을 비롯한 기타 장비뿐 아니라 속크라이너(Sockliners), 장화, 운동화, 일상적인 캐쥬얼화 및 레저용 신발, 정복화, 작업화, 보철(prosthetic)화 장비들을 비롯한 각종의 여러 신반류에 광범위하게 사용될 수 있다. 또한 본 발명은 자전거, 모터사이클 및 마술(equestrian) 목적용 안장 및 의자뿐 아니라 자전거 손잡이 제어기, 수동 착압기용 핸들 체인톱, 해머, 배트 등을 비롯한 우주 항공 및 산업용, 해저용 군용, 레크레이션용 적용들에 유용할 수 있다. 이동용 노면, 운동 매트, 마루, 작업대 패드, 장갑들, 구멍 자켓 및 그와 유사한 것으로서 본 발명이 사용될 수 있다. 슈퍼기체가 전기적 및 열적 절연체이므로, 이런 장치는 전기적 및/또는 열적 절연재와 함께 쿠션화 할 필요가 있는 곳에 유용하다. 더구나, 본 발명에 따라 제조되고 슈퍼기체(supergas)로 팽창된 쿠션화 제품은 고주파 음향 에너지를 선택적으로 흡수하고 잠재적으로 손상시키는 것을 저하시키는 반면, 저주파 에너지를 동시에 투과시키는 유일한 능력을 갖는다.

본 발명의 제품은 적어도 하기 (1)-(12)의 특징을 갖는다 :

(1) 근본적으로 영구적인 팽창은 주위 공기로부터 분출하는 확산 펌핑율을 선택적으로 조절하는 새롭고 신규한 기술에 의해 얻어진다.

(2) 텍스쳐가공, 벌킹(bulking), 루프, 텐드릴(tendrils) 및/또는 단일 자유 스트랜드들을 사용함으로써 커플링 부재와 직물사이의 부착과 그 다음의 관련 탄성중합체 외부 인벨로프 물질에 대한 직물의 부착을 크게 증가시켜, 기타 종래의 방법으로써 가능했던 것보다 수배 더 큰 결합 박리 강도(peel strength)를 얻게 한다.

(3) (a) 커플링 재료를 상부 및 하부면 직물층내로 투과시키는 필수적인 정확한 정도와 특징을 얻기 위해, 상기 커플링 재료에 적용된, 시간과 압력하에서 열, 압력 및 냉각(동결)을 주의 깊게 조절시키고 ; (b) 탄성중합체성 반-투과성 외부 인벨로프 재료의 내부 표면을 직물 재료의 외부 표면에 짧은 지속기간동안 고전압 RF 적층화시킴으로써 필요한 고강도 결합을 얻기 위해 직물에 기체 함유 인벨로프를 부착시키기 위한 두 단계 방법이 있다.

(4) 마모성, 피브릴화 및 벤딩 피로(bending fatigue)에 대해 우수한 저항성을 갖는 특별한 앤(yarn)과 섬유 및 충분한 파일 섬유 벌크를 사용한다.

(5) 측면으로 확장된 섬유를 제거하고, 따라서, 이 섬유가 주변 시일내에 트랩핑되고 시일링되어 주변 시일을 연결하고 팽창 기체를 위한 누출 통로로서 작용하는 것을 미리 제거시킨 직물상에 커플링 재료를 사용한다.

(6) 특히 비교적 얇고 근본적으로 편평하거나 윤곽이 있는 제품으로 만들어질 수 있는 유의한 쿠션화 제품이 다양하게 산출되며, 그 형태나 구조도 아주 다양하다.

(7) 조절된 표면 윤곽을 가질 수 있는 제품을 제공한다.

(8) 높은 내부 압력, 큰 내구성, 수명, 및 유용 수명 및 신뢰성, 및 피로 손상에 대한 탁월한 저항성을 갖는 팽창된 제품을 제공한다.

(9) 전형적으로 높은 표면적 대 부피 비를 가짐으로써 압력 순실에 대해 매우 민감한 비교적 얇은 제품속으로의, 주변 공기로부터의 O₂ 및 N₂의 내향 확산을 감소시키고 정밀하게 조절시키기 위해 반-투과성 탄성중합체 인벨로프내에 안전하게 삽입된 기체 배리어 물질로 만들어진 필라멘트를 포함하는 직물 재료를 사용한다.

(10) 임의의 주어진 포장 제한내에서 쿠션화 및 에너지 순환이나 탄성(즉 컴플라이언스)의 최적 수준을 이루는 제품이다.

(11) 잠재적으로 손상을 주는 고주파 음향 진동을 약화, 전환 및 감속시키는 반면 저주파 음향 진동을 동시에 투과시킬 수 있는 제품이다.

(12) 주위의 수분이 매우 높다 할지라도 쿠션이 될 수 있는 동시에 탁월한 전기 및 열 절연성을 제공하는 제품이다.

기타 신규한 특색은 본 발명의 상세한 설명으로부터 더 명백해질 것이다.

그러므로, 본 발명의 목적은 비교적 얇을 수 있고 근본적으로 편평하고 평행이거나 윤곽이 있는 표면을 가질 수 있는 팽창된 장치에 있어서 탁월한 편안함, 보다 효과적인 쿠션화, 잠재적으로 훼손하는 충격하중의 감쇠, 에너지의 저장 및 회복을 제공하는 개선된 공기-쿠션 타입의 제품을 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 목적은, 심한 주기적 하중의 반복 적용에 노출되었을 때 탁월한 구조 및 피로 저항 특성을 요구하는 적용에서 필요한 정도의 신뢰성, 내구성 및 유효 수명을 가지는 기술된 형태의 기체로 팽창된 공기-쿠션 형태의 제품을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 팽창제 기체의 외부로의 흐름을 선택적으로 조절하고 감속시켜 비교적 긴 시간의 기간(즉, 5년 이상)동안 적절한 팽창 수준에서 비교적 높은 표면적 대 부피 비의, 밀폐된 장치내에서 균일한 내부 압력을 유지하게 하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 가압의 초기단계(2-12개월) 도중에 주위 공기의 공기-쿠션으로 역(내부로

의)흐름을 감소시키고 정밀하게 조절함으로써 이전의 발명과는 다르게 가압화되었을 때 근본적으로 제로 부피성장을 갖는 제품의 과가압화의 경향성을 제거하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 보다 쉽고 유용한, 저 중량의 덜 비싼 팽창제 기체의 사용을 허용하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 공기나 질소, 또는 이들의 조합물로써 가압화될 수 있고 최소한 2년의 허용 가능한 유효 수명을 갖는 실제적으로 팽창된 쿠션화 제품을 제공하는 것이다.

본 발명의 많은 기타 장점들은 도면을 수반하여 함께 본 발명의 다양한 바람직한 구체예의 기술에 의해 좀더 명백해질 것이다.

이하, 첨부도면들을 참조하여 이 발명을 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 바람직한 실시예를 보여주는 제1도에 따르면, 본 발명에 따른 팽창 제품은 안창(10)일 수도 있다. 제2도, 제2a도, 제2b도에서 보다시피, 안창(10)은 이중벽사연결작물(14)로 구성되는 인장 내 하중성 구조물이 들어있는 압력 밀봉챔버를 외부 반투과성 탄성중합체 배리어층(12)이 한정하는 복합 구조물로 구성된다. 이중벽사 연결 직물(14)는 제1섬유층(16), 제2섬유층(18) 및 드롭사들(20)(교착된 양 파일)로 구성되는데, 드롭사들은 인벨로프가 가압되고 시일링될 때 인장상태에 있다 는 점에서 오로지 인장 요소로서 작용한다. 섬유층들의 재료는 드롭사의 재료와 다를 수 있다. 도면에 도시된 바와 같이 커플링 재료의 층(23,24)뿐만 아니라, 각각 말단표면들(32,34)까지 뻗어나간 루프(29)와 텐드릴(30)이 있다.

제2도, 제2a도, 제2b도는 본 발명의 제품을 제조하는 일반적인 순서로 나타낸 도면들이다. 제2a도를 보면, 커플링 제들(23,24)은 직물(14)의 외측 노출표면들(16,18)에 결합된다. 그후, 커플링 재료와 그 하부 직물(16) 및 (18)에 배리어층 물질(12)이 조립 및 결합되어 조립된 결합층(35)을 형성하고, 배리어층(38)로 도시된 바와 같이 시임 용접되어 인벨로프 덮개를 형성한다. 그 후, 인벨로프는 임의 기체 또는 기체 혼합물을 가압된다.

인벨로프(12)의 재료는 상기 루디(Rudy) 특허에서 언급한 탄성 중합체 물질들 중 하나인 것이 바람직하다. 바람직한 물질로는 폴리에스테르 또는 폴리에테르 기재 폴리우레탄 탄성중합체 같은 폴리우레탄 물질이나 폴리에스테르 탄성중합체가 있지만, 본 발명은 이런 특정 물질에 한정되지는 않는다. 제품을 사용하는 상황에 따라, 이런 물질이 다른 물질보다 바람직할 수 있다. 예컨대, 열, 습기 및 박테리아가 일정 시간에 걸쳐 문제를 발생시키는 경향이 있다. 본 제품을 그와 같은 환경에서 사용치 않는다면, 폴리에스테르 우레탄 물질이 좋을 것이다. 열, 습기 및 박테리아가 문제를 초래할 것 같은 환경이라면, 폴리에테르 우레탄 물질이 바람직하다. 폴리에테르 우레탄은 다소 비싸고 최종제품의 제조공정에서 더욱 주의를 요구한다. 폴리에테르 우레탄이라면, 수퍼 기체에 의해 이보다 더큰 확산속도는 후술될 이유 때문에 본 발명의 신규제품에는 중요한 요소가 아니다. 인벨로프의 외부 표면에는 비교적 얇은 직물이 결합될 수도 있다.

상술된 직물제료는, 예를들면 언급된 나일론 물질과 같은 폴리아미드 또는 DACRON이란 상표로 시판되는 폴리에스테르사 또는 물질일 수 있다. 폴리아미드 물질은 언급된 다른 물질보다 인장 강도가 크고 연마도와 피브릴화(fibrillation) 저항이 더 높지만, 제조시 특히 RF 용접 기술을 이용할 때 주의를 요한다. 일반적으로, 짧은 시간동안에 다른 형식의 열 밀봉에 비해 높은 RF 에너지를 이용하면 만족할만하다. 물론 RF 에너지는 아주 정확하게 조절해야 한다.

대면사(facing yarn ; 16, 18)와 조립된 커플링(35)과 인벨로프의 반투과성 탄성중합체 배리어층(12) 사이의 박리 강도는 적어도 18lb/in 이어야 한다. 바람직한 값은 25-35lb/in이다. 통상의 결합기술을 이용해서 최대 박리강도를 거의 8-15lb/in로 할 수 있다.

제3a도-제3c도들은 제2도-제2b도들과 비슷하지만 드롭사들(20a)이 각도를 이루는 직물(14a)을 보여준다. 다른 모든 면에서, 그 구조는 근본적으로 동일하다.

본 발명의 중요한 특징 중 하나는 배리어 물질과 대면 직물 물질사이에 강한 결합이 제공된다는데 있다.

단편 단면도를 도시한 제4a도 및 제4b도에 있어서, 직물층(16) 및 (18) 각각은, 그로부터 연장되는 텐드릴(tendrils ; 42 및 46)을 갖는 섬유들(40)을 포함한다. 최적 결합을 형성하기 위해 커플링 재료 및 배리어층(12)이 동일 물질인 것이 바람직하다. 커플링 재료(23) 및 (24)는 직물층(16) 및 (18)을 침투할 뿐이고 인장 요소들(20)으로 침투하지 않는다. 따라서 커플링 제는 인장 요소들이 있는 층들(16) 및 (18) 사이의 영역을 침투하지 않으므로 인장 요소들이 어떤 장애 없이 자유롭게 작용할 수 있게 한다. 또한, 탄성 중합체성 커플링 재료(35)는 인장 얀(20)을 대면 층(16) 및 (18)내로 안전하게 고정시켜 그들의 바람직한 제품의 크기 및 형상으로 잘릴 경우 직물의 잘린 끝 부분이 완전히 폴리거나 얹히지 않을 것이다. 이런 특성은, 드롭 인장실(drop tensile yarn)(20), 예컨대 제작된 3차원 직물에서와 같이 대면하는 천의 층들(16) 및 (18)로 고정되지 않을 경우 특히 중요하다. 그러나 3차원 천의 바람직한 제조법은 겹박음질 라셀 뜨개질(double needle bar Raschel Knitting)이다.

개개 섬유들의 직조되고 꼬인 기하학적 구조는 그들로 하여금 소형 고리 스프링들처럼 행동하게 한다. 따라서 적용된 하중들은, 얀의 궁극적 인장 강도가 개별적 섬유들의 궁극적 인장 강도와 얀의 섬유들의 수를 곱한 것과 대략 같고; 텍스쳐 가공되지 않은 안에 있어서 궁극적 인장강도가 얀당 섬유들의 수와 개별적 섬유의 궁극적 인장 강도를 곱한 것의 일부분만이 되도록 얀의 모든 섬유들에 대해 보다 균일하게 분포되어 있다. 이것은 가장 크게 응력받은 각 섬유들의 "도미노 결합(Domino Failure)" 작용 때문이다.

광택 마무리 외에 중합체 필라멘트상의 특별한 끝손질, 예컨대 반정도로 투박하게, 투박하게 등등의 끝손질이 사용될 수 있다. 이것은 결합강도를 증가시키므로 반투과 탄성중합체 커플링 매트릭스(3

5)의 박리 강도를 증가시킨다. 그러나, 이것은 본 발명의 가압화된 제품에 있어서는 주의하여 사용해야 하는데, 왜냐하면 이 공정은 드롭사 인장 섬유들(20)의 마모 강도 및 인장 강도 모두를 약화시키기 때문이다.

다우 코닝 실란(Dow Corning Silane) 1-6106 또는 파피(PAPI) 50 같은 결합제들이 또한 사용될 수 있으나 지금까지의 시험들은 텍스쳐 가공되지 않은 폴리에스테르 또는 나일론 66천을 사용했을 경우 박리 강도가 15% 이하 증가함을 보여준다.

둥근 형외의 단면(즉, 십자형, 아령형 등)을 가지는 단섬유들이 또한 커플링 층(35)의 결합 강도를 증진시키기 위해 사용될 수 있으나, 만일 드롭 인장 안에 사용될 경우에는 인장 강도 및 내마모성을 감소시킬 수 있고, 보다 비용이 많이드는 경향이 있다. 편평한 리본형 필라멘트들이 활성화된 확산 공정을 조절하는 데에 보다 효과적이다.

섬유-계면-보강제(커플링 층에 삽입된 대면하는 양들)이 피로 박리 결함에 대한 결합 저항을 산출하기 위해 필수적이다. 이것은 폴란넬화, 마멸 또는 텍스쳐 가공에 의해 달성된다. 여러 텍스쳐 방법, 즉, 가연, 마찰 꼬임, 스타퍼 박스(stuffer box), 에지 크림프 및 공기 부풀림(air bulk) 등이 유용하다. 가연 및 열고정 공기 부풀림이 바람직하며, 후술되는 바와 같이 열고정 공기 부풀림이 이들 중 더욱 우수하다.

천의 대면하는 층들(12)에 있어서 파일(pile) 양들 및 베킹 양들의 외부 표면들의 근본적인 특징들은 하기와 같다 : 양의 텍스쳐가공 및/또는 폴란넬화된 스트랜드의 개별적 필라멘트들은 양 표면으로부터 돌출되고 선택적으로 잘려지고(또는) 고리들로 형성되거나 구부려지거나 얹혀져야 한다. 따라서 기본적인 편평한 양은 직경 및 부피가 팽창되어서, 보통 천의 타래들의 겹쳐지는 교차지점에 존재하는 공간들이 뒤틀린 필라멘트들, 스트랜드 또는 고리들에 의해 덮여지고(또는) 채워지는 상하로 대면하는 천의 부재상에 외부 표면을 만든다.

따라서, 본 출원의 다른 부분에서 설명된 바와 같은 제품의 요구되는 피로 강도 및 내구성을 달성할 수 있게 하는데 있어서, 드롭 또는 인장 양을 구성하는 양 및 상하로 대면하는 천의 부재를 구성하는 양들 모두를 적당히 텍스쳐 가공하는 것이 필수적임을 아는 것이 중요하다. 그러나 텍스쳐된 양 및 끝마무리된 3차원 천 모두가 적당히 열고정될 필요는 없다.

전술한 표면 특징들은 매우 중요하다. 아울러, 탄성종합체성 커플링 층(35)의 커플링 재료는 고분자량(100,000 내지 50,000, 이상적으로는 170,000-350,000) 및 장쇄 분자를 갖는다는 것이 중요하다. 또한, 폴리우레탄 커플링 부재를 상하 대면하는 직물에 적용하는 바람직한 방법에 있어서, 열투입이 전체 표면에 대해 균일해야하고, 가열된 가압판의 표면 온도들이 특정 한계들(폴리우레탄에 대해서는 350 내지 390°F(약 177-199°C))내로 조심스럽게 조절되어야 한다는 것이 필수적이다. 정확한 시간과 열투입의 조절에 의해, 기계적 압력 또는 대기압을 직물의 상하층(16) 및 (18)에 적용시킬 때 커플링 재료가 정확한 정도를 확실히 가질 것이다. 만일 정도가 너무 높으면, 재료가 양 스트랜드의 단면 깊이로 충분히 침투하지 못할 것이다.

만일 정도가 정확하면, 반투과성 커플링 재료는 상하 대면 직물로 이동하여, 각 양을 구성하는 각각의 필라멘트를 애워싸고, 둘러싸고 그 필라멘트에 접착하며, 동시에 상하 대면 천 부재들(16) 및 (18)중 어느 하나의 전 두께를 초과하지 않는 깊이로 커플링 재료의 침투를 제한하고 방해한다. 커플링 층(35)의 침투는 직물의 대면층들의 내부 표면까지 확장되지 않으므로 그것이 드롭인 인장요소들(20)의 자유 운동을 방해할 것이라는 것이 극히 중요하다.

이것은 하기의 경우에 일어날 수 있다 :

(1) 커플링 재료가 충분히 균일한 고분자량을 갖지 않고, (2) 커플링제의 온도가 온도-점도 곡선상의 정확한 위치에 있지 않고, (3) 직물의 외부 표면들이 전술한 것과 같이 적당히 조립되지 않고(후술되는 도면 설명에서 더 논의될 것임), (4) 온도에 따른 시간이 부정확하고, (5) 적용된 압력이 부정확하고, (6) 박리용 종이(release paper)가 제거되기 전에 적당한 실온으로 냉동(냉각)되지 않는 경우이다. 이러한 구조의 대면 천(16) 및 (18)은 커플링제 침투-조절 메카니즘을 효과적으로 구성한다. 고분자량, 장쇄 분자의 반투과성 커플링 재료는 텍스쳐화 및 폴란넬화된 양의 매우 미세한 필라멘트들 주변에 드리워지는데, 폴란넬화된 양의 필라멘트는 커플링 재료(35)의 침투 깊이를 상하 대면하는 천의 층들(16) 및 (18)로 제한하고 조절하기 위한 필터를 형성한다.

논의의 이 시점에서, 직물 표면들의 요구되는 특성들을 더욱 논의하는 것이 중요하다. 제5도는, 각각의 섬유들 또는 필라멘트들이 근본적으로 선형이고, 함께 비교적 조밀한 다발로 놓여진 각각의 편평한 실(50)(텍스쳐 가공되지 않음)을 설명한다. 필라멘트들 사이에는 개방된 공간이 거의 없다. 커플링 층(35)의 재료는 양의 단면으로 침투할 수 없으므로 양 다발의 외부 표면에만 부착한다. 이것은, 다음과 같은 이유들로 인해 허용되지 않는다.

(1) 결합이 너무 약하다.

(2) 개방된 양 다발은 외향 활성화 확산 공정을 제어하고 조절하는 대신 가속화시킨다.

제6도는 편평한 양들을 가지는 직물들에 따른 부가적 문제를 설명하고 있다. 개방 공간들(52)는, 커플링 재료를 천의 대면 층들(16) 및 (18)을 통해 직물의 파일(pile) 영역으로 근본적으로 방해받지 않고 유동되도록 하는 완성된 3차원 직물의 여러 겹쳐진 양들 사이에 존재한다. 따라서 파일(인장) 양들(20)은 함께 접착되고 공기-구션은 적당한 두께로 균일하게 팽창되지 않을 것이다. 극단적인 상황에서는, 상하 · 대면 천층들(16) 및 (18)은 팽창이 불가능해지도록 굳게 접합된다.

제7도는 전형적인 개개의 조직된 양을 보여준다. 고리(loops), 텐드릴(tendrils) 및 필라멘트(filament) 말단들(54)은 양 표면으로부터 돌출된다. 개개의 섬유들은 곱슬곱슬하고 꼬여있으며 곧지 않다. 양은 보풀을 세우거나 부풀게 했으며 필적할만한 편평한 양보다 더 큰 직경을 갖는다. 섬유들은 조밀한 배열로 함께 놓여 있지 않다. 개개의 섬유들간에는, 양으로 커플링 재료가 침투되도

록 하는 상당한 공간 및 구멍들이 있다. 커플링 재료는 얀의 전 단면을 쉽게 침투할 수 있으며, 따라서 개개의 고강도 섬유들을 함께 탄성 중합체적 반투과성 매트릭스(폴리우레탄)내로 가두어 극히 강한 합성 물질을 형성한다. 탄성중합체적 매트릭스 및 얀 간의 박리 강도는, 섬유들의 곱슬곱슬한 결합 구조 및 섬유들 간의 탄성중합체의 전체 침투 깊이 때문에 극히 높다.

제8도는 제7도에서와 같이 텍스쳐된 얀으로 짜여진 직물(55)를 도식적으로 설명한다. 이 직물은, 편평한 얀을 이용해서 만든 제6도의 직물의 경우에서 그려했듯이 폴리우레탄 커플링 재료(35)의 과량 침투를 허용하는 중복된 얀 요소들(55a) 및 (55b) 사이에 개방된 공간을 갖지 않는다. 텍스쳐된 얀에 있어서도, 직물을 편직하거나 직조할 때 편직 또는 직조공정 도중 얀에 적당한(지나치지 않는) 인장력을 보증하고, 직물의 모든 부분에 걸쳐 직물 표면에 균일한 밀도를 제공하기 위해서는 적당한 공정을 따른 것이 필요하다. 이런 방식으로, 거대분자 필터/침투 조절 기술이 보존되고 원하는 커플링 재료(35)의 정확한 침투도를 얻는데 있어서 매우 효과적이다.

제9도는 매우 특별한 공정으로써 텍스쳐된 단일 얀(60)을 도시한 것으로서, 이것은 공기로 부풀려진 얀이다. 이 얀은 다른 텍스쳐된 얀보다 더 부피가 클 뿐 아니라, 텍스쳐가공 공정 도중 더욱더 영구적으로 열고정되어 있다. 열고정 조작은, 편직 도중 또는 완성품 등에 대해 장력하에서 평평하게 잡아당겼다가 느슨하게 하는 것을 어려번 한 후에도 인장 하중이 제거되면 그들의 텍스쳐된 상태로 되돌아올 수 있도록 고리, 텐드릴 및 양털(56) 상태로 고정시킨다. 이 영구적인 스프링 같은 성질은 파일(인장) 직물들(20)의 내마모성 및 굽힘 피로 저항을 매우 가중시키는 수백만의 인장 싸이클 및 인장 이완 후조차도 존재할 수 있다. 이것은 후에 보다 자세히 논의될 것이다. 지금은, 공기로 부풀리는 열 고정 텍스쳐화가 커플링 재료(35)의 거대분자 침투 조절에 있어서 매우 만족할 만한 조력 방법이라는 것을 알리는 것으로 충분하다.

제10도는 제9도의 공기로 부풀린 얀을 사용하여 짜여진 직물(65)를 설명한다. 그런 직물의 잇점은 제8도의 것들보다 우수하다. 명백한 바와 같이, 직물 층들이, 직물층들의 중심부 또는 핵심부로 통하는 길 또는 임의의 직접적인 방해받지 않는 통로로부터 자유롭다는 것이 중요하다.

비록 그것들이 바람직한 접근법은 아니라 할지라도 결합 강도를 가중시킬 수 있는 섬유 표면의 또 다른 처리법들이 사용될 수 있다. 이것은 잘려진 스트랜드들을 돌출시키는 것 또는 텐드릴이나 고리들을 만들어내기 위한 직물 표면의 플란넨화 또는 표면을 마멸시키는 것을 포함한다. 따라서 중복된 앤들간의 가능한 개방된 공간들은, 제11도에 나타낸 바와 같이, 적어도 커플링 재료의 부분적 거대분자 침투 조절을 달성하기 위해 이러한 잘려진 필라멘트 고리들 및 텐드릴에 의해 덮여진다.

또 다른 덜 바람직한 접근은, 적어도 70%의 연속적 필라멘트들을 함유하는 얀으로 방적된 불연속적 직물을 사용하는 것이다. 따라서 불연속적인 직물들 또는 텐드릴들은 얀 표면으로부터 연장되고, 반대편 끝들은 제12도에서 설명된 바와 같이 얀/직물 다발로 고정된다.

다시 제2도에 관하여, 보여지는 바와 같이 상기에서 논의된 필라멘트들 및 얀들의 구조 때문에, 직물 층들의 말단면들 또는 외부 표면들(32) 및 (34)은 각각, 부착 지점들 또는 위치들(29) 및 (30)을 형성하는 다수의 작은 텐드릴 또는 고리들로 밀집된다. 이들은 설명을 위한 목적으로 제2도에서 말단면으로부터 외향으로 향하여 연장된 것에서 보여준 바와 같고, 그들이 후에, 이미 사용된 동일한 참고 숫자들이 다시 사용되는 제4c도에서 보여준 바와같은 커플링 재료내로 감싸진다. 이러한 부착 위치들은 직물이 짜여지는 필라멘트들의 부분인 텐드릴 부재들에 의해 제공된다.

제4a도 및 제4b도를 다시 언급하면, 얀 스트랜드(40)은 얀 스트랜드 표면 부분으로부터 연장되는 다수의 텐드릴(42)을 포함한다. 그 텐드릴들은 고리들(44) 또는 단편 섬유 스트랜드(46) 또는 이들 모두일 수 있다. 이런 텐드릴들을 형성하기 위한 공정들은 이미 기술되었다. 그 텐드릴들은 전술한 바와 같이 부착용 표면 부위를 상당히 증가시키는 작용을 한다. 그 텐드릴들은, 그들을 형성하기 위해 이용되는 공정에 따라 여러 방향으로 연장된다. 보여준 바와 같이 섬유 스트랜드의 상부 표면에, 바람직하게는 얀 스트랜드의 전표면 부근에 텐드릴들이 있다.

제4c도에서 한 보기로서 예시되었던 완성된 구조에서 외부 반투과성 배리어층(12)의 내부 표면들(68)은 커플링제(23)과 결합하기 위해 용융되는데, 예컨대, 그것은 또한 계면 평면(69)에서 용융된다. 제조 공정 도중 인벨로프에 대한 열의 적용은, 용해부(35) 및 각각의 직물층들 내 커플링제의 그에 상응하는 영역이 용해되는 구조의 유일한 부분들이 되도록 바람직하게 조절된다. 이 용해층은, 배리어 층 및 커플링제 층 내(즉, 0.001 내지 0.002인치(0.00254 내지 0.00508cm)) 깊이로 매우 한정된다. 그러나 이 과정에서 매우 강한 결합들이 얻어진다.

고주파, 유전 가열(가열싱크와 함께)은 뜨거워지고 뜨거워지지 않는 것을 조절하고 열 투입을 선택적으로 집중시키는 데에 있어 특히 유용하다. 결합제(35)에 대한 배리어 필름(12)의 적층을 조절하는데 매우 효과적인 배치는 제13도에 나타난다. 다이-커트(die-cut) 직물의 경계면을 맞추기 위해 구성될 수 있는, 상단 및 하단 적층 다이(70) 및 (71)는 고형 활동으로 제조되었으며 수(水) 냉각된다. 이런 다이들은 직물이 가로의 중앙 평면에 최대 RF 에너지 투입 지대의 촉점을 맞추기 위해 2.54-5.08cm(1-2인치)의 높이를 갖는다. 직물이 낮은 유전 상수를 갖기 때문에, 가열되지 않는다. 한편, 배리어 필름(12)의 물질 및 커플링층(23) 및 (24)은 매우 극성이며 RF 에너지에 의해 계면에서 쉽게 가열된다. 냉각된 적층 다이는 배리어 필름의 외부표면으로부터 열을 끌어내기 위해 가열-싱크를 구비한다. 이결과 배리어 필름(12)의 내부 표면 및 커플링 재료 층 사이에 위치한 계면에 뚫렸한 열의 촉점이 산출된다. 이 지역을 제19도의 온도 눈금에서 보여준 바와 같이, 약 177°C-199°C (350°F-390°F)로 재빨리 가열한다. 이 온도에서, 배리어 필름 및 커플링 층을 적층 다이의 압력하에 떨어지지 않게 함께 분자적으로 맞붙혀 놓는다. 이 공정은 가장 짧은 가능한 지속시간의 실제 RF 에너지의 최대 투입량을 얻는데 가장 좋다.

상기와 같이, 피복시킨 직물 재료 표면에 인벨로프 층(12)을 결합시킴에 따라, 커플링 층의 재료는 피브릴이 안전하게 고정된 하나의 접착성 구조물로서 인벨로프 재료와 합체되거나 융합되는 경향이 있다. 인벨로프 재료가 커플링 재료에 결합되고 후자가 비교적 큰 얀 및 비교적 작은 섬유 및 피브릴 거의 모두를 효과적으로 둘러싸거나 덮거나 혹은 캡슐화되고 침투하기 때문에, 결합 강도는 예외

적으로 높고, 커플링제의 사용을 통해 단독으로 얻을 수 있는 것보다 훨씬 더 높다. 커플링 재료(35)에 대한 섬유 및 텐드릴의 분쇄 또는 잡아 당김을 다소 제외하고는, 중요하게는, 내부 기체압력의 결과로서의 두 재료 사이의 계면에서 분리는 나타나지 않는다. 달리 말하면, 언급된 비교적 높은 박리 강도 이상에서의 분리는 접착적으로 결합되거나 함께 적층된 두 사이트 재료의 경우에서 있을 수 있는 뚜렷한 두 층의 탈적층은 아니다.

배리어 층(12)은 용착부(38)에 의해 밀봉되는데(제2b도), 이 용착부는 단단한 압력 밀봉을 얻기 위해 전체적으로 구조물의 주위에 뻗혀있다. 용착부에서의 구조물의 주위는 배리어 물질의 두 사이트

$\frac{1}{2}$

의 원래 횡단면 두께의 약 $\frac{1}{2}$ 인 것이 바람직하다. 용착부(38)는 용착부내 임의의 직물 재료 또는 그 스트랜드를 트랩핑(trapping) 시키지 않고 이중벽 직물(14)의 가장자리에 가능한한 가깝게 일반적으로 만들어 진다. 용착부에 트랩핑된 임의 필라멘트는 자세하게 후술되는 바와 같이, 아마도 본 발명의 요소를 누출시키게 할 것이다. 초기에 기술된 것처럼 용착 지역내 섬유 또는 스트랜드의 제거는 먼저 직물 지표에 커플링 재료를 적용시킴으로써 행해질 수 있다. 그러나, 어떤 경우에 있어서, 옷의 가장자리로부터 일정하게 주어진 거리에 용착부를 배치하여, 안정제 및 압력 어큐머레이터(accumulator) 튜브(들) 또는 단면(제32도, 제33a도-제33c도)을 형성하는 것이 바람직하다. 섬유 재료가 인벨로프의 외부 표면, 즉 주변 용착부를 형성하는 것이외의 표면에 적용된다면, 직물 또는 덮개 천의 어떠한 부분도 용착부에 배치될 수 없다.

원한다면, 직물의 말단면을 실란 또는 실라스틱(silastic) 재료(DOW Q1-6106)와 같은 화학적 커플링제로 처리하여 접착성을 개선시킬 수 있다. 그러나, 화학적 커플링제는 필요한 박리 강도를 제공하기 위해 단독으로는 적합하지 않다고 알려졌다.

보다 덜 바람직한 절차에서, 직물(14)의 말단 면이 표면을 산화시키고 다수의 기계적 부착 위치를 제공하도록 플레이밍 처리된다. 그러나, 플레이밍 처리는 만족할만한 정도에서 벗어나게 직물의 강도를 감소시킬 것이다.

0.254-1.270cm(0.100-0.500인치) 범위의 팽창된 두께를 갖는 본 발명에 따른 구조물은 180psi 이상으로 성공적으로 팽창되고 파손됨이 없이 여러달 동안 그런 압력을 보유하고 있다. 조절된 표면 외곽, 즉, 한 부분에서 보다 얇은 직물 및 또 다른 부분에서는 보다 두꺼운 직물을 갖는 것으로 다양한 팽창된 두께를 갖는 제품을 제공하는 것 또한 본 발명에 따라 가능하다. 제14도 및 제14a도는 예컨대, 이미 기술된 직물(76)이 테이퍼된 경사진 부분(80)에 의해 분리되고 여기에 결합된 잇따른 두꺼운 부분(77)(힐 부분) 및 얇은 부분(발 앞 부분)을 갖도록 직조된 구두의 안창(75)를 설명하고 있다. 이런 형태로, 팽창/수축 장치(81)가 또한 설명되어 있다. 직물을 커플링 재료로 피복시킨 다음 힐 부분을 형성하는 두꺼운 직물, 발 앞 부분을 형성하는 얇은 직물, 및 가압처리된 제품의 정강이 지역을 포함하는 점점 가늘어지는 구역으로 다이 커팅시킨다.

일반적으로 바람직한 배리어 필름 재료는 상기 확인된 종전의 루디의 미합중국 특허에 기술된 폴리우레탄이고, 종전에 특허에 언급되어 확인된 다른 탄성중합체 배리어 또한 적용가능하다. 커플링 재료는 외부 배리어 층으로써 사용되는 것과 같은 우레탄 재료인 것이 편리하다. 직물은 직물 층이 조작 및 제작하는 동안 서로 서로에 대해 정확하게 꼭맞도록 열 고정 필라멘트로 구성된다. 매우 만족스러운 결과는 데니르 3을 깎은 필라멘트, 3g/데니르의 인장 강도, 약 40필라멘트/얀 및 그 1-3얀/터프트(tuft) 또는 스트랜드를 사용하여 얻어져 왔다(직물은 약 440 스트랜드 또는 터프트/인치²으로 구성되어 있다.). 이중벽 직물의 커플링제로 피복된 말단면에 반-투과성 탄성중합체 층을 결합시키기 위해 고주파가열을 이용한 경우, 약 37.8°C-66°C(약 100-150°F)로 다이를 가열시키고 27.12 메가헤르쯔의 고주파를 사용하여, 나머지 구조물을 헤치지 않고 원하는 결합을 얻는다는 사실을 알았다.

본 발명이 여기에 제한되지 않을지라도, 바람직한 팽창성 기체는 슈퍼가스이다. 공기의 인벨로프의 확산속도 및 인벨로프로부터 슈퍼가스의 감소된 확산 속도는 확산이 일어나는 표면적과 관계가 있다. 예컨대, 제2도, 제2a도 및 제2b도에 기술된 구성에 대해 어느정도 보다 자세하게 언급하는 것이 다시 유용하다. 알 수 있는 것처럼, 본 요소의 외부 층의 많은 %의 횡단면은 커플링 재료(35)뿐만 아니라 탄성중합체 배리어(가압 밀봉 인벨로프) 필름(12)의 탄성중합체 재료에 삽입된, 직물의 말단 표면으로 이루어진 섬유에 의해 점유하게 된다. 직물의 섬유는 매우 변형된 결정성 기체 배리어 물질(예컨대, 폴리에스테르 또는 나일론)로 제조된다. 확산 속도는 이런 재료를 통해서는 매우 느린다. 따라서, 제품의 외부 복합체 커플링 배리어 층 안의 이런 많은 양의 변형된 결정성 중합체의 존재는 팽창된 물품안 또는 밖의 기체의 활성화된 확산공정에 의해, 이동에 대한 효과적인 조절 또는 차단을 형성한다. 확산 속도 및 확산 평평은 직물의 벡킹 부분을 만드는 섬유나 얀과 같은 직물 외표면의 밀도 및 구성을 다양화시킴으로써 조절될 수 있다. 원한다면, 그 사이로 확장하고 직물의 외표면을 연결하는 파일(인터레이스)부(20)의 직물의 벡킹 표면의 구성은 독립적으로 변화될 수 있다. 그리하여 이러한 신규 배치는, 커플링 층과 탄성체 외피안에 결정성 요소들의 선택적인 함입을 통해 확산 평평 및 확산속도의 조절의 잇점을 가지면서 동시에 외피의 소망하고 요구되는 탄성체 물질의 성질들을 유지할 수 있다.

즉각의 효과는, 슈퍼기체의 경우에 인벨로프로부터 비교적 낮은 확산속도로의 실질적인 감소가 있다. 실제적인 효과는 매우 긴 시간동안 보유된다는 것이다. 이것은 특히 높은 표면대 부피비를 갖는 본 발명에 따른 얇은 요소에서 중요하다. 예를들어, 본 발명에 따른 얇은 요소의 표면적은 함유된 기체 부피의 각각의 상응하는 유니트와 비교되는 가스 확산을 위한 40유니트의 표면적보다 클 수 있다. 이것은 이전에 기술된 루디의 특허의 전형적인 관 모양의 구근상의 공기-쿠션보다 거의 4배 크며, 그리하여 정해진 수명기대에 대한 제품에서 원하는 균일한 팽창 압력을 유지하는 문제는 4배 이상 심각하다.

부차적인 효과는 초기 팽창 동안에 다양한 기타 기체나 슈퍼기체 이외의 기체들의 사용을 허락한다

는 것이다. 예를들어, 산소가 탄성중합체 배리어 물질을 통한 높은 확산속도를 갖는 것은 공지되어 있다. 질소기체는 매우 낮은 확산속도를 가지며 슈퍼기체도 또한 매우 낮은 확산속도를 갖는다. 직물이 확산을 위한 이용 가능한 탄성체 기체 통과면적을 감소시키도록 작동되므로, 보다 느린 확산 기체들이 팽창제로서 사용될 수 있다. 즉, 이러한 기체들은 산소 보다 낮은 확산속도를 갖는다. 공기들은 약 78%의 질소 및 약 21%의 산소 및 기타 소량의 기체들을 포함하므로, 공기는 적절한 구성 비로 구성되어 팽창제로 사용될 수 있는바, 이는 질소의 확산이 감소된 확산 표면적으로 인해 비교적 느리고, 비교적 높은 확산속도의 산소는 기체 성분의 겨우 약 21%(2.5psai)에 해당되기 때문이다.

그리하여 처음에 공기로 비교적 높은 기체 압력으로 팽창시킴으로써, 시간에 따른 압력손실이 비교적 작다. 산소보다 작은 효과적인 확산속도를 갖는 공기나 기타 기체들의 사용은 실제적인 잇점을 제공함이 명백하다. 직물 물질의 확산 배리어성질들은 고도로 결정학적일 뿐 아니라 분자적으로 변형되고 용력을 받은 직물물질에 관한 것이다. 어떤 경우에나, 접착 에너지 밀도는 직물물질이 기체 배리어로서 작용하도록 하는 밀도이다.

확산에 대해 거의 100%의 차단이 요구될때, 조밀하게 직조된 천(타페타(Taffeta))가 성공적으로 사용되었다는 점은 우레탄의 제2층에 적용되는 고 융점 우레탄의 층으로 함침된다. 이전 복합체가(우레탄 필름 대신에) 배리어 인밸로프(12)재로서 사용된다. RF 에너지를 사용한 적용화는 직물의 말단 표면위에서 저온 층을 커플링제(48)에 성공적으로 결합시킨다. 이 경우에, 결정질 요소들은 코어직물의 표면에서 백킹 섬유에 의해서뿐 아니라, 타페타 천 외부 배리어층의 결정질 층에 의해 제공된다. 이 배치에서, 주위용착을 포함하는 장치의 전체표면은 주위 공기 환경의 산소 기체에 대하여 선택적으로 투과성이 있고 주위 환경의 질소 가스에 대해 배리어로 행동하는 이러한 특별한 배리어 제품으로 구성된다.

탄성체 및 결정질 성분들 모두의 조합을 포함하는 복합체 물질을 융합시키는 상기 개념들의 몇몇들을 가시화하는 우수한 방법은 결정질 요소들을 모두 결합시키는 매트릭스로서 탄성체 물질을 고려하는 것이다. 탄성체 물질은 우수한 굴곡 피로 저항성 및 탄성을, 신장을, 재조가공성 및 고온-밀봉가능성의 원하는 물리적 성질을 제공한다. 결정질 성분은 비례 확산 배리어를 제공한다. 이 방법에서 복합체 구조의 탄성체 성질들은 구조의 탄성체 및 결정체사이의 경계에 존재한다. 그리하여, 결정질 물질들은 손상 피로응력으로부터 보호된다. 가열-밀봉성은 합성 배리어 제품의 내부 탄성체 표면부 위내에서 이루어진다. 배리어제품의 내부 주변 접합에서 용착비이드는 누출통로를 만들기 위해 내부 가압화 기체에 노출된 천 섬유들이 없도록 한다.

본 발명의 또 다른 잇점은 형성될 수 있는 형상이 다양하다는 것이다. 예를들어, 제15도는 상부 및 하부표면이 평면상이고 근본적으로 평행 간격 관계인 뒤꿈치 패드(90)을 설명한다. 뒤꿈치 패드는 종래 분야의 관모양이나 구근상물품과는 다르게 그 표면의 평면상 배치로 인해 종래분야 힐 패드와 같지 않다. 본 발명의 힐 패드가 비교적 얇으므로, 고도로 가압화될 수 있고 중량이 가볍고, 신발류의 힐단면이 매우 얇아 남성 및 여성의 외출용 또는 예장용 신발을 포함하는 많은 형태의 신발들에 사용될 수 있으므로 종래의 힐 패드보다 상당한 잇점을 제공한다. 뒤꿈치 패드(80)의 구조는 이미 기재하였다.

제16도는 때때로 그 형태로 인해 코브라 패드로서 언급되는 본 발명에 따른 팽창된 패드(95)를 설명한다. 본 발명요소의 내부 구조는 이미 기재되어 있다. 유니트는 중간 레그(97) 및 후단부(101)의 전방 및 레그의 반대 부분들 사이에 개방부위(100)를 갖는 다소 짧은 측면 레그(99)를 포함한다. 유니트(99)는 중간 레그(97)가 일반적으로 칼카네우스 아래서 개방부위(100)를 갖는 발의 중간 면위에 있도록 신발류에 삽입된다. 중간 레그는 발의 아치아래 위치되어 아치 지지체를 제공하며, 한편 후단부(101)는 도시된 바와같이 구부려져 뒤꿈치의 대체적인 윤곽에 맞게 조정된다. 상단 및 하단 표면들은 평편한 평면상이며 일반적으로 평행하게 이격되어 있다. 본 발명의 요소는 쿠션닝과 아크 지지체를 제공할 뿐 아니라 발을 안정화시키는 경향이 있다.

제17도 및 제17a도를 보면, 팽창된 안정체의 변형형태(110)가 중간 레그(112) 및 측면 레그(113)를 갖는 코브라 패드의 형태로 다시 설명된다. 내부 구조는 이미 전술되었다. 중간 및 측면레그는 각각 떨어져 있으며 뒤꿈치 윤곽에 맞도록 구부러진 배면부(114)에 결합된다. 이 형태에서는 레그들 사이와 배면부의 정면을 향해 별도의 팽창화된 챔버(115)가 있다. 이 팽창된 단부는 제17a도에 나타낸대로 구상 배치로 칼카네우스 아래 위치된 특별한 쿠션요소를 제공한다. 구근부의 표면은 인접 레그의 표면위에 있다. 설명된 형태에서, 가열밀봉 용착은 팽창화된 챔버의 주변 주위의 모든 방향으로 뻗혀있으며 패드의 외부위와 별도의 챔버이다. 따라서, 일반적으로 안락과 쿠션화를 위해 보다 낮은 압력으로, 외부 부위를 어떤 수준에서 가압화할 수 있으며 다른 수준에서 챔버(115)를 가압화할 수 있다. 또한 중앙 부위는 외부 부위에 연결될 수 있고 공기-쿠션으로 다른 하중 변형 성질을 제공하기 위해 완충 장치로서 작용한다.

분리 챔버(115)는 단지 팽창된 구조 챔버와는 다른 삼차원의 직물 재료로 이차 가공될 수 있다. 이러한 변화에서, 직물 재료는 부가된 쿠션화를 위해 중간 및 측면 다리의 재료 보다 더 두꺼울 수 있고 팽창 압력이 증골 아래의 연화도를 위해 보다 낮을 수 있다.

제18도 및 제34a도-제34b도는 세개의 배리어 시이트들(125, 126 및 127)에 의해 형성된 다중 챔버(122 및 124)가 있는 팽창된 구조(120)를 설명하고 있다. 배리어 시이트는 이미 기술된 바와같은 탄성 중합체 물질 및 직물 재료, (128 및 129)(이미 기술된 바와같이 근접한 시이트 사이에 수용됨)로 이루어진다. 특히 본 발명의 형태는 하나의 챔버가 충분한 길이의 구두안창이고 상부가 뒤축 패드(ped) 또는 조절기 형태로 있는 제품일 수 있다. 게다가, 저인화(bottoming out)를 방지하기 위해 접합 부분 아래를 보다 가압화시키고 발바닥과 접촉하는 비교적 부드러운 상부 쿠션을 제공하기 위해서 상부는 하부보다 낮은 압력으로 가압화될 수 있다.

제18도의 형태에서, 상부 챔버는 하부 챔버보다 작은 표면적을 가진다. 즉, 상부는 하부와 같은 넓이를 가지지 않는다. 일부 제품에 대해서는, 상단부가 전발 길이의 속스 라이너(liner)로서 작용할 수 있는 반면 뒤축의 구멍에 놀릴 수 있기 때문에 뒤축 패드를 하단부 보다 높은 압력으로 사용하는

것이 바람직할 수 있다. 본 발명이 여러가지의 가능한 구조 및 이들의 변화를 제공함이 명백하다.

예로서, 가압화된 제품은 전장의 슬립-인 또는 부분발 길이의 속스 라이너로서 사용될 수 있다. 상기 제품은 신발류로 만들어지거나 슬립-인 품목으로서 아아치 지지를 제공하도록 구조화될 수 있다. 또한, 상기 제품은 제조동안 구두의 중앙창의 우록 들어간 구멍이나 신발의 그밖의 다른 곳에 놓으므로써 신발류에 장착될 수 있다. 또한 이것은 신발류의 중앙창 혹은 그밖의 다른 곳이나 포움으로 완전하게 또는 부분적으로 캡슐화될 수 있다.

또한 제품의 사이트가 다른 가스 확산 특성을 가질 수 있음은 물론이다. 따라서, 하나의 표면 층만 가스에 대한 반-투과성을 가지며 다른 층은 불투과성일 수 있다. 사실상, 모두 필요로 하는 것은 구조 내에 최소한 하나의 반-투과성 지역이 존재하는 것이다. 배리어 물질의 대면 표면에 균일하게 결합된 직물의 표면을 갖는 것이 바람직한 반면, 직물 성분이 존재하지 않거나 한 표면의 일부한정 영역이 결합되지 않을 수도 있다. 이러한 전형적인 구조는 제17도 및 제17a도 및 제33a도에 도시되어 있다. 게다가, 인벨로프가 사이트 물질과는 다른 출발 물질로부터 형성될 수 있다. 취입 성형 또는 사출 성형과 같은 다른 기술들을 사용하여 인벨로프를 형성하고, 이어 직물 성분에 인벨로프를 결합시키고 가압화할 수 있다. 제19-19d도는 그러한 방법을 설명하고 있다. 여기에서, 뒤축 패드(130)는 더 두꺼운 배면 벽부(132) 및 보다 두꺼운 층벽(133 및 134)을 포함한다. 또한 직물 재료(14)도 존재한다. 부가적인 방법에는 진공 성형, 슬러쉬 주형, 회전성형, 취입성형, 가황처리, 개방 주입 주형 및 이와 유사한 것이 포함될 것이다.

이러한 견지에서, 신규의 팽창된 제품이 제공하는 컴플라이언스의 유의한 특성을 다시 한번 강조한다. 이미 언급된 바와같이, 최적 쿠션 생산품은 최대의 가능한 충격 주입 에너지를 흡수해서, 그 에너지의 가능한 최대의 백분율로 되돌려야 하는 반면; 동시에 가능한 최저 수준으로 충격력을 약화시켜야 한다. 그러한 최적 쿠션 제품을 우수한 컴플라이언스를 갖는 것으로 정의한다.

본 제품이 우수한 컴플라이언스를 제공하기 위해 작용하는 방법은 제20도, 제21도, 제22도, 제23도, 제24도의 관찰로 알 수 있다. 본 발명의 공기 쿠션은 제20도의 하중-변형 곡선(150)의 특이한 형태 때문에, 최대 쿠션화(허용할 수 있는 최대 변형내의 우수한 충격 약화)으로, 최대 충격 주입 에너지를 흡수할 수 있다. 이 곡선(150)의 형태는 선행 기술의 다중 챔버 팽창 제품에 대한 하중-변형 곡선을 나타내는 곡선(152)와 비교하여 이상적인 형태인, 직사각형에 가깝다. 제21도는 본 발명의 제

1 3

품(선행 기술 제품의 약 두께)의 에너지 흡수 곡선(156)과 비교하여 선행 기술 제품의 에너지 흡수 곡선(155)을 설명하고 있다.

제22도 및 제23a도 및 제23b도는 이것이 어떻게 이루어지는지를 보여준다. 제23a도에서는 발이 공기 쿠션(160)과 초기에 충돌하는 것을 보여준다. 보여주는 바와같이, 제품내의 압력이 발바닥의 전체내 하중 표면적에 대해 작용하며, 동시에 상당한 변형이 일어나기 전에 큰 지지력이 초래된다. 제23b도에 도시된 바와같이, 발이 공기 쿠션내로 더 내려감에 따라, 배리어 필름 및 폴리우레탄 커플링제 내에 개재된 직물 외부 층의 복합구조물인, 상부 말단 요소가 드럼 헤드로서 장력으로 작용하고 벡터 표시(162)로 나타낸, 상부 말단 요소내 장력의 수직 성분 때문에 두번째 지지력이 가해진다. 이 부가적인 지지력을 제22도에서 빛금친 면적(165)으로서 나타냈다.

1) 드럼 헤드 효과, 2) 팽창 유체의 매우 효능있고 근본적으로 완벽한-기체 열역학적 특성 및 3) 본 발명의 쿠션이 포움 캡슐화(에너지-회복 능력을 크게 방해하는) 없이 신발류나 기타 쿠션 제품안에 만들어질 수 있다는 점 때문에, 본 발명의 제품들은 열의 형태로 에너지의 대부분을 폐지하고 소산시키는 포움 캡슐화된 통상적인 기체 가압화 제품, 포움 중간장, 소르바탄, 겔등과 비교했을때 다양한 완충된 충격 에너지를 순환시킨다. 제24도에서 (170)은 통상적인 포움 캡슐화된 종래 기술 제품에 의해 흡수된 에너지 곡선이고, 곡선(172)는 상기 제품에 대한 에너지 회복(약 40% 효율)을 나타내고; 곡선(175)은 본 발명의 제품에 의해 흡수된 에너지를 나타내고; 곡선(176)은 본 발명 제품에 있어서 에너지 회복(50-95% 효율)을 나타내며; 곡선(177)은 포움 제품(30% 효율)에 대한 것이며; 곡선(179)은 소르바탄과 겔형 제품(2% 효율)에 대한 것이다.

선행 기술의 통상적인 관형의 가압화된 제품과 비교하여, 본 발명의 제품을 사용하여 더욱 작은 이동 공간 내에서 주어진 양의 충격 에너지를 흡수하는 것이 가능하다. 예를들면 제21도에는 전체적으

1 2

로 뛰어난 쿠셔닝(즉 충격 하중이 수용할 정도로 낮은)을 갖는 종래의 가압 제품의 이동 거리에서 동일한 충격 에너지를 흡수하는 본 발명의 제품이 도시되어 있다.

팽창 압력은 본 발명 제품의 힘-변형 특성의 형상을 변형시키기 위해 사용될 수 있는 1차 인자이다 (그러나 유일한 인자는 아니다).

세개의 서로 다른 압력에서의 세개의 서로 다른 쿠션에 대한 플롯, 즉 중간 압력 곡선(180), 높은 압력 곡선(182) 및 낮은 압력 곡선(184)이 제25도에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 높은 압력 단위체는 매우 제한된 공간(또는 변형)에서 훨씬 많은 에너지를 흡수할 수 있다. 제25도의 곡선(182)은 제21도의 곡선(156)과 동일하다. 낮은 압력 단위체는 더욱 부드러운 느낌이 들지만 몇몇 경우에 바닥이 달는다.

몇몇 경우에, 하중-변형 곡선의 초기의 급격한 상승은 좋지 못하다. 이는 외출용 신발, 작업용 신발 및 산책용 신발과 같은 몇몇 유형에서와 같이 충격 하중이 낮고 안락한 것이 일차적으로 중요한 신발에서 발생한다. (팽창 압력의 감소보다는) 초기의 더욱 부드러운 느낌을 산출하기 위한 여러가지 방법들이 있다. 이들중 몇몇은 제26도와 관련된 제26a도 및 제26b도에 도시되어 있다. 예를들면 조절기 바닥의 티트 또는 돌출부(190), 바아(191) 또는 달걀 형성 패턴(192)은 드럼 헤드의 하중/변형 특성(하중-변형 곡선의 여러 점선 부분들 참조)들을 변형시킴으로 이 효과를 성취할 수 있다. 조절

기는 반대편 쿠션과 접촉되는 점점이 박혀있는 면이 있는 본 발명의 공기 쿠션과 함께 사용된다. 덧붙여서, 얀의 유형, 직물 구조, 배리어 필름의 탄성 계수 등은 제품의 하중/변형과 안락감을 변경시킬 수 있다.

이제 신뢰할 만한 시판 제품 상태에 새로운 공기 쿠션을 제공한 6년간의 개발 진행시에 부딪친 더욱 어려운 문제점들중 하나를 해결하기 위해 논의하겠다.

그 문제점은 굽힘, 구부림, 꼬임 및 연마의 여러가지 사이클에 오래 노출된 후의 인장 필라멘트(드롭사)의 피로파손에 관한 것이다. 이러한 파손(뿐만 아니라 박리 파손)는 세계적인 여러 운동가에 의해 수천 마일 시험된 수백의 경기용 신발에 있어서 팽창 요소를 시험할때 부딪친다. 이러한 유형의 고압 팽창성 제품에 대해 파손율은 신발의 다른 성분의 파손율과는 그 정도가 틀린다 할지라도, 파손이 전체 제품을 본질적으로 사용할 수 없게 만들기 때문에 다른 성분들보다 그 신뢰성이 더욱 커야 한다.

운동용 섬유에 사용되는 공기-쿠션들은 단순한 상하 동작에 관계된 하중 이외에 다수의 여러가지 유형의 하중에 놓여진다. 예를들면, 전단력은 회전 및 정지, 발이 뒷굼치에서부터 안쪽으로 회전 운동을 할때의 종적으로 휨, 내전 작용 및 회의 운동시 횡적으로 휨 및 비틀림에 기인된다.

신발의 충격 계수를 자극하는 매우 특별한 시험 기계를 사용하여 공기-쿠션의 품질 조절 시험을 촉진할 수 있다. 이 기계들을 비교적 높은 속도로 작동시키고 공기-쿠션을 2일간 수번의 하중에 놓음으로써 경기자가 2-3년간의 시험 기간에 충적한 것에 해당하는 것을 행할 수 있다.

더 나아가, 이 시험들은 킹 플렉스 시험 기계라 불리우는 것으로 2일간의 시험이 사실상 3,500마일과 거의 같은 마라톤을 한 것과 같이 이러한 유형의 하중은 매우 엄격하다. 전형적으로 잘 만들어진 런닝 신발은 약 800-1,400마일을 초과하면 계속 유지될 수 없을 것이다. 그러므로, 2일간의 이 시험을 통과한 부품들은 일반적으로 2배 이상 더 오래 신발을 유지할 수 있을 것이다. 제27a도 및 27b도에는 이 특별한 "킹" 플렉스-시험 기계들중 하나의 시험 헤드의 각 면상에 롤러(213) 형태의 고정된 가이드에 의해 지지된, 이동할 수 있는 시험 헤드(212) 아래에 장치된, 정형적인 공기-쿠션(210)이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 쿠션(210)은 롤러가 고정되어 존재하는 동안 시험 헤드(212)의 상하 운동에 의해 다소의 전단 작용 뿐만 아니라 구부러짐/휨과 상하 압축 하중에 심하게 노출된다. 압축은 제27b도에 나타난 바와 같이 실린더형 시트(215)에 대해 쿠션을 미는 헤드(212)에 의해 제공된다. 많은 이 시험들은 파손 방식을 분리하기 위해 실시된다. 이 시험은 실질적인 신발류 시험에서 부딪히는 파손 방식을 정확하고 빠르게 반복할 수 있다.

드롭사 얀의 유일한 목적 및 기능은 가압 매질을 함유하고 제품의 원하는 기하학적 배열 및 구조적 형태를 유지하기 위한 인장 부재로서 작용하는 것이다. 따라서, 본 파손의 문제점은 드롭얀에 장력이 걸리지 않고 유용한 기능을 수행하지 않은 기간의 일부분중에 발생한다는 점에서 가소 기대 밖이었다. 드롭얀은 압축하중을 지지하기 위한 가압 매질의 일차적 기능을 방해하지 않도록, 장력이 없을때는 효과가 없으며 압축하중들을 지지하지 않는다.

상품 고안을, 가압 매질을 충분히 지지하고 충격 하중을 약화시키며 가능한 한 많은 소비 에너지를 흡수하고 회복시키기 위해서 억제 공간내에서 가능한 한 많이 변형시켰다. 드롭얀들은 인장이 없어지자 마자(제28b도), 구부러져서 코일로 감기고 접힌다. 하향 동작이 계속됨에 따라, 이들은 임의적인 방식으로 더욱 구부러지고 접혀서 서로 달게 된다. 사용기간의 이 부분중에, 얀 스트랜드들 사이사이에 상당한 동작이 있다.

이 동작은 여러가지 운동중에 가끔 매우 심한 동작들을 운동가가 수행할때 쿠션의 종횡으로 꼬임 및 휨 뿐만 아니라 공기-쿠션에 적용된 전단 하중(정지 및 회전과 관련됨)에 의해 약화된다. 드롭얀의 이러한 구부러짐 및 휨은 개개의 섬유들의 바깥쪽 부위들에 피로 응력을 생성한다.

마모 손상은 섬유들이 꼬임 및 서로 부딪힐때 발생할 수 있다. 매우 무거운 하중 조건(즉 일반적으로 부품의 정상적인 시간/수명 기간의 2% 미만)하에서, 제품은 복합체의 대면 층들의 내부 표면들에 대해서와 인장 섬유들 서로서로에 대해서 바닥이 잡혀서 구부러진다(제28c도).

그러한 수회의 구부러짐 후에, 인장 얀 필라멘트 피로 및 피브릴화 파손이 바닥에 불을때 인장 요소들의 반복된 찌그러짐의 결과로 발생할 수 있다(제29c도 및 제30도). 섬유중 몇몇은 약화되어 장력이 없어진다. 남아있는 섬유들내의 인장 응력이 증가하고 계속 섬유들의 장력이 없어짐에 따라 리플 효과가 발생한다. 결과적으로 동맥류가 발생한다. 섬유의 공기 벌크, 열 고정 텍스쳐 가공은 이러한 유형의 파손을 조절하고 방지하는데 효과적이며, 이후 설명된다.

이러한 유형의 대부분의 쿠션 요소가 최소 공간에 최대 쿠션을 제공하기 위해서 저인화를 위한 그들의 한계에 가깝게 조작되도록 고안되었기 때문에 파손 문제를 더 악화시키는 저인화가 발생한다.

이 문제를 해결하기 위해서, 상당한 파손 분석 및 실험적 시험이 실시된다. 이 문제를 해결하기 위해 고안된 해결책 및 파손의 메카니즘을 일련의 예증된 제28도 및 제29도에 더 자세하게 참고로 기술하였다. 일련의 제28도는 3가지 형태의 섬유, 즉 1) 선형 또는 평평한 섬유(200), 2) 통상적으로 텍스쳐 가공된 섬유(201), 및 3) 공기-벌크(air-bulked), 열고정 섬유(202)가 하향 휨 방식 동안 특히, 저인화 조건에 대해 상이하게 작용하는 방식으로 기술하고 있다. 제28a도에 기술된 바와 같이, 인장 방식에서, 모든 세가지 형태의 섬유는 긴 직선으로 당겨졌고, 모든 세가지 섬유는 인장하에 모두 같은 방식으로 작용한다. 그러나, 외부 압축 하중이 적용되자마자, 공기-쿠션이 하향으로 쓸리고 드롭 얀의 섬유는 즉시 인장이 소멸되어 이완된 방식으로 된다(제28b도). 직선(텍스쳐되지 않은) 섬유(200)은 대부분 윌러(Euler) 칼럼과 같이 작용하여 휨기 시작한다. 통상적으로 텍스쳐 가공된 섬유(201)(도시된 바와 같이 이것은 곧은 섬유보다 더 부피가 크다)은 코일 스프링과 같이 길이가 감소한다. 공기-벌크, 열-고정 섬유(202)(통상적으로 텍스쳐 가공된 섬유보다 더 부피가 크다)는 또한 스프링과 비슷한 양식으로 길이가 수축한다. 수백만회의 상하 휨 후의 저인화 상태가 제28c에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 직선 섬유(200)은 그 자체상으로만 휨어진다. 공기-벌크 섬유(202)는

임의 형태로 여러 방향으로 그들끼리 둘러싸이고, 휘감겨진, 부풀고 고리화되고 내부 혼합된 섬유의 자연스러운 둑음으로 압축된다. 여러번의 인장 및 플렉싱으로 인해 통상적으로 텍스쳐 가공된 섬유(201)은 그의 원래 미리-짜여진 상태로 되돌아 가려한다. 즉, 이제 이것은 직선 섬유, 예컨대 다른 직선 섬유와 같은 방식으로 그 자체가 된다. 그러한 작용에 여러번 노출된 후 다음 설명과 같이 섬유는 약화되게 될 것이다.

직선 섬유를 함유하는 양의 부분은 제29a도에서 저인화 배치(실제 크기의 40배)로 도시되었다. 도시된 바와 같이, 섬유는 필수적으로 평행으로, 일렬로 나란한 배열내에 함께 빽빽히 채워진다. 압축하중은 제29a도 및 단면도 제29b도에 도시된 바와 같이 양 다발 면에 적용됨을 보여준다. 섬유들은 서로 서로에 횡단하중을 받는다. 각 섬유는 일반적으로 섬유의 날줄 축을 따라 배향된 장쇄 문자를 갖는 종합체로부터 제조된다. 싸이클종의 저인 기간의 꼬임, 마찰 및 횡단 하중과 함께 싸이클의 상하 동작 기간중의 연장된 굽힘 및 흔 처리후, 단일한 직선 섬유의 내부의 문자 사슬의 개개 다발 사이에 횡단털적층이 일어날 수 있다. 이러한 파손 방식은 섬유 다발로(제29b도)부터 단일 섬유의 확대 횡단면(실제 크기의 1000배)인 제29c도에 도시되어 있다.

도시된 바와 같이, 횡단 압축 하중이 직선 섬유에 적용될때, 그 섬유는 수평 중심면 상의 외향으로 파열되며, 인장 분리 응력이 탈 적층이 일어나는 섬유 면에서 일어나 서로 서로 문자 사슬의 여려다발을 끈다. 섬유는 문자 사슬의 개개 다발 또는 스트랜드로 파열된다. 결국, 피로에 의해 이러한 작은 스트랜드들이 약화되고 인장 또는 굽힘시 끊겨지고 파손된다. 이 상태가 제30도에 도시되어 있는데, 이 도면은 이러한 유형의 전형적 파손의 주사 전자 현미경 사진(약 1000배 확대)이다. 단일 섬유의 다양한 스트랜드(문자 다발의)로의 분리를 볼 수 있다.

한편, 열고정, 공기-벌크 섬유(제29d 및 29e)는 직선 섬유와는 다르게 행동한다. 저인화 조건하에서 공기-벌크 섬유는 고리로된 기복이 있는 필라멘트의 직조된 물체로 압축되어진다. 이러한 섬유상 물질의 덩어리가 쿠션 요소(펠트 매트와 같음)로서 작용하므로 임의의 단일 필라멘트 상의 압축응력 및 섬유상 부피를 통한 분포력이 완화된다.

바로 앞에서 기술한 형태의 시험 및 분석 결과로서 이러한 유형의 파손을 조절 또는 제거하기 위해 고려되는데 중요한 몇몇 인자를 측정한다. 우선, 필라멘트의 날줄 축을 따라 가능한한 많이 배향된 가장 긴 가능한 문자 사슬을 갖는 섬유를 갖는 것이 중요하다. 둘째로, 듀퐁의 공업 폴리에스테르 68L과 같은 우수한 내마모성을 갖는 중합체를 사용하는 것이 중요하다. 또한 나일론 66 계통, 특히 코르두라(CORDURA) 나일론(특히 긴 사슬을 가짐)으로부터 제조된 것이 좋다.

세째로, 드롭-사(drop-thread) 필라멘트의 텍스쳐가공은, 얀이 서로 움직일때 각각의 임의 섬유상의 하중을 완충시켜 필라멘트가 뚜렷하게 주름 잡히는 것을 막아 마모 줄곡 피로 및 피브릴화 저항성을 향상시키는데 필요하다. 이점에 있어서, 텍스쳐가공 조건에서의 열 고정 때문에 인장 방식에서부터 이완된 주름진 방식까지, 그리고 다시 인장 방식으로 진행하는 오랜 기간의 싸이클 후 텍스쳐가공된 스프링형 상태를 유지하는 섬유 뿐만 아니라 증가된 부피를 가진 얀을 제공하는 공기-벌크된 유형의 열-고정 텍스쳐 때문에 코르두라가 극히 우수하다.

제품의 비하중(피브릴화 동안의 가열 때문) 및 하중의 반복된 싸이클에 노출된 후 텍스쳐화된 필라멘트의 기타 형태는 이들의 텍스쳐가공된 형상을 잃고 그들의 원래의 비텍스쳐가공된 편평한 얀 구조로 되돌아 간다.

이것이, 코르두라 나일론으로부터 제조된 이 신규 형태의 공기 쿠션은 표준 텍스쳐가공된 나일론 66 얀 보다 약 1등급 더 우수한 유용 수명을 보이는 이유이다. 게다가 표준 텍스쳐가공된 얀은 편평한 비 텍스쳐가공된 신장 얀 보다 약 1등급 크기 정도로 더욱 우수한 유용 수명을 갖는다.

또한 이들 피로를 최소화하기 위해 고려해야 할 4번째의 중요한 인자가 있다. 마모 및 흔 하중력, 특히 공기-쿠션의 평면 표면의 축면 하중 전단 큐션화 및 벤딩과 관련된 것을 더 쿠션화하기 위해 드롭사의 단위 면적 당 충분한 수의 섬유를 제공하는 것이 필요함을 알게 되었다. 따라서, 평방 인치당 드롭 얀 섬유의 최소 수는 약 5,000이며, 최대는 약 80,000이다.

모두 동일한 팽창 압력에서 상이한 유형의 디자인에 대한 가능한 상이한 쿠션 성질을 강조하기 위하여 본 발명의 기타 실시양태 수개를 제31도 및 관련 제31a도-제31d도에 도시했다. 제31a도에서 패드(220)은, 패드내에 함유된 기체의 적은 부피(즉 제품의 대부분의 하중 지지 부피가 하중 영역 아래에서 트랩핑됨) 때문에 편향 증가시 지지력면에서 가파른 증가(220a)를 보인다. 제31b도 전장 디자인의 구획 221, 222 및 223은 동일한 방식(220a)으로 행동하며 제31d도의 전체-길이 쿠션된 제품(225)와 비교시 보강재 필(stiffer feel)을 제공한다(225a 참조). 제31e도의 개-뼈 구조 형태(227)은 발의 내하중 부분하에서 주로 지지체를 제공하며(경비 절감을 목적) 중간 힘-변형 곡선(227a)을 갖는다.

제32도 및 제32a도-제32e도에 대해 설명하자면, 쿠션 특성을 조절하고 영향미치는 또 다른 방법은 팽창 기체가 하중이 적용될때 제품의 한부분을 다른 부분으로 질량 전달시킬 수 있게 어큐무레이터 부피를 제공하는 것이다. 제32도, 제32a도 및 제32b도에 나타내는 바와 같이 하나의 이러한 어큐무레이터 전달 부피를 경계면(230)으로 에워쌀 수 있다.

물론 제32e도-제32e도의 보다 큰 부피(233)은 보다 부드러운 촉감을 제공한다. 촉감의 부드러움은 하기 두가지 방법으로 성취된다 :

- 1) 하중 지역(제32e도) 바깥의 여분의 부피는 하중 적용시 움직이기 위한 팽창 기체를 위한 공간을 제공하다. 2) 어큐무레이터를 함유하는 탄성체 필름이, 하중이 적용될때, 기체 압력의 변화에 응하여 탄성적으로 팽창하고 수축할 수 있어서, 어큐무레이터의 부피 및 제품의 부드러운 반응 쿠션 성질을 증가시킨다. 이 커다란 관형 단면은 신발내에 중앙으로 위치한 발을 흡각 및 지지하는 이차 동적, 하중 비례 기능을 제공한다.

제33도는 어큐무레이터 부피를 제공하기 위한 교호적이고 이로운 독특한 수단을 설명한다. 이것은

본 발명에 따른 부분(252) 및 제33b도 및 제33e도에 도시된 바와 같은 아치 지역 내 관형부분(251)을 통합하는 표준-공기 쿠션 시스템을 포함하는 본 발명에 따른 혼성 생성물(250)을 가지므로해서 성취된다. 제33b도는 하중이 없는 아치 지역을 통한 단면도를 나타낸다. 제33e도는 하중 조건에서의 동일한 단면도이다. 제33d도는 본 발명에 따른 통상적 제품(253)(표준 공기 쿠션이 없음)을 설명하는 하중-변형 그래프인 반면, 플롯트(255)는 본 발명에 따른 혼성 제품에 대한 그래프이다. 알 수 있는 바와같이, 하중이 적용되고, 적용된 하중에 정비례하게 제거될때 관의 크기(직경)가 탄성적으로 늘어나고 수축되며, 결과 형성되는 즉각적인 압력이 제품내에서 변한다. 보다 부드러운 측감이, 하중이 적용되는(뒷꿈치 지역 또는 발가락) 공기-쿠션의 부분에 제공된다. 또한 착용자의 필요에 비례하는 자동 동력 아치 지지가 내전 조절을 위한 정 제품으로서 조력하기 위해 발의 세로축 아치 부분하에서 발생한다. 토우-오프(toe-off)에서 아치 지지체는, 토우-오프 상 동안에 늘어나는 평편형 건을 자극하지 않기 위해서 발과 지지 접촉으로부터 자동적으로 수축하는 것이다.

또다른 흥미 있는 구조는 다층 가압 제품에 관한 것이다. 이것은 참고 번호가 같은 제18도, 및 제34a도 및 제34d에서 나타낸다. 두개(또는 이 이상) 가압화 층을 모두가 이미 기술된 바와 같은 분리 경계면 시일과 함께 두개 분리 신장 공기-쿠션 제품(하나는 다른 하나의 위에)로 성취할 수 있다. 다른 방법은 단일 작업으로 그 적재물을 적층시키고, 단일 작업으로 경계면 주위에 배리어 필름의 세개 사이트를 시일링하는 것이다. 최대의 편안함을 위해서, 상부 부분은 바닥 챔버 보다 낮은 압력으로 팽창될 수 있다. 그래서, 보다 낮은 압력에서 상부가 바닥 부분 보다 쉽게 변형되고 발의 바닥 평면 표면에 대해 보다 쉽게 편안하게 된다; 그래서 높은 정도의 초기 접촉 부드러움이 느껴진다. 보다 높은 압력 바닥 챔버는 제품이 높은 하중하에서 저인화 되는 것을 막아 그렇지 않으면 손상 및 낭비되는 충격 에너지를 보다 많은 백분율(%)로 회복시킨다.

몇몇 신발 적용에 있어서, 높은 정도의 토우 가용성이 도보용 섬유에서 요구되고 있다. 이것은 섬유에 둘 이상의 분리 패드 요소를 통합시킴으로써 수행할 수 있는데, 이중 하나는 뒷꿈치를 위한 패드이고 하나는 발가락을 위한 패드이며, 가능하다면 또다른 하나는 아치/중간-발 영역이다. 또 다른 방법은 제35a도 및 제35b도에 도시된 바와 같이 적소에 배리어 필름을 적층화 하는 최종 단계 전에 다이-절단 직물 블랭크를 가로질러 옆으로 뻗어가는 바느질된 가요선(flexiline)(260)을 포함한다. 이러한 바느질된 선은 직물을 완전히 밀봉시키지 않도록 조심하게 미리 정해진 간격(직물두께의 1/2-3/4)으로 바느질되어 발아래의 불편한 선이나 또는 바느질된 선에 대한 공기의 움직임을 차단시킨다. 또 다른 방법은 제26a도에 도시된 바와 같이, 가요성을 필요로 하는 영역에서 조절기 요소의 바닥에 바아(bar) 또는 러그(lug)를 배치하는 것이다.

상당한 문제점으로 밝혀지고, 본 발명에 의해 해결된 누출에 대한 문제를 보다 잘 이해하기 위해서, 제36a도, 제36b도 및 제36c도를 참고로 한다. 제36a도 및 제36b도에 있어서, 층(275a) 및 (275b)로 구성된 용착부(275)가 도시되어 있으며 압력 면은(276)이다. 단일 필라멘트(277)은 용착부(275)를 통해 압력면(276)으로부터 바깥쪽 주위 압력면(278)로 뻗어나간 것을 볼 수 있다. 필름 또는 층(275a) 및 (275b)에 남아있는 응력이 필라멘트(277)로부터 잡아당겨 층이 필라멘트에 결합된 층의 옆 면을 따라 전형적으로 미세한 누출 통로(279a) 및 (279b)를 초래한다. 도시된 바와 같이, 필라멘트(277)은 용착부의 모든 방향으로 뻗으며, 따라서 최악의 상태를 초래한다. 용착부의 외부 및 필라멘트의 말단 사이의 거리가 필름의 다른 영역에서 발생하는 것보다 그 지역에서 보다 신속하게 하도록 충분히 작기 때문에, 필라멘트부의 모든 방향으로 뻗어가지 않더라도 누출은 발생할 것이다.

제36e도는 본 발명의 또다른 특징을 설명하는 것으로, 섬유(290)을 따라 누출을 감소시키는데 있어서 커플링제의 효과를 보여주고 있다. 예를들어, 섬유(291)은 드롭사중 하나이며, 본 발명의 팽창된 제품의 기체 압력면(295)상에 위치한다. 커플링제를 적용하는 동안, 후자는 용융되고 섬유(297) 주위를 흘려서 커플링 물질로 섬유의 외부 표면의 일부 또는 전부를 효과적으로 덮는다. 이것은 섬유 또는 이들의 바깥 표면, 및 그 표면 및 배리어 필름 물질 사이를 따라 기체의 통과를 효과적으로 방지하거나 본질적으로 감소시킨다.

기술된 바람직한 구체에 및 변경은 수반되는 청구범위 영역 및 범주를 벗어나지 않고 변화시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

하기로 구성된, 공간화된 내부 및 외부 표면을 지닌 내부 가압성 인벨로프 : 각기 직물층의 한 표면이 탄성물질인 인벨로프의 내부 표면과 대면하도록 상기 인벨로프내에 위치하고, 상기 인벨로프의 대면층에 대한 결합을 증가시키기 위해 텍스쳐화 또는 플란넬화 또는 벌킹화된 양 물질을 포함하는 제1 및 제2직물 층들(여기서, 상기 직물 표면들 각각은 상기 인벨로프의 대면하는 내부 표면에 결합됨); 상기 직물층이 선결된 거리 이상으로 서로 움직이는 것을 억제시키기 위한 상기 직물층 사이의 신축성 수단; 및 상기 인벨로프를 가압화 하기 위한 상기 인벨로프의 내부에 있는 기체.

청구항 2

하기로 구성된, 비교적 높은 국부화 및 주기적 하중에 노출되는 신발류등에 유용한 공간화된 내부 및 외부 표면을 지닌 내부 가압성 인벨로프 : 각기 그 표면이, 탄성물질이고 적어도 일부가 밀폐된 시임을 형성하는 인벨로프의 내부 표면과 대면하도록 상기 인벨로프내에 위치된 제1 및 제2직물층을 갖는 직물 재료(여기서, 상기 직물 표면 각각은 상기 인벨로프의 대면하는 내부 표면에 결합됨); 상기 직물층들이 선결된 거리 이상으로 서로 움직이는 것을 억제시키기 위한, 상기 직물층 사이에 위치하며, 그 직물층 사이를 뻗어나가 그곳에 연결된 다수의 섬유 스트랜드를 포함하는 신축성 수단(여기서 밀폐된 시임에는 상기 섬유 스트랜드와 상기 직물층의 섬유 재료가 근본적으로 없다); 및 인벨로프를 가압함으로써 상기 섬유 스트랜드를 입장상태에 놓아 편면상 구조로 상기 인벨로프의 반

대 표면을 유지시키고, 상기 인밸로프상의 압축 하중을 흡수하는 매체로서 작용하는 상기 인밸로프 내부에 있는 기체.

청구항 3

구조의 기타 부분과 결합되어, 큰 분자 크기의 기체는 본질적으로 통과시키지 않고 산소에 대해서는 약간 통과시키는, 탄성물질로 이루어진, 하나 이상의 가압화된 챔버를 한정하는 밀봉 밀폐된 인밸로프 : 상기 챔버내에 있는 압축성 직물 구조(여기서 상기 압축성 직물구조의 직물은 텍스쳐화되거나 플란넬화되거나 벌킹된 양 재료를 포함하고, 상기 압축성 직물구조는 상기 챔버와 본질적으로 같은 넓이이며, 제1직물총, 및 상기 제1총으로부터 정상적으로 공간화된 제2직물총을 포함한다) ; 상기 직물총이 선결된 거리 이상으로 떨어지는 것을 제한하기 위해 상기 직물의 일부를 형성하고 상기 총들 사이에 위치된 압축성인 신축성 수단 ; 상기 제1 및 제2직물총과 상기 외부 커버링 사이에서 본질적으로 연속 결합을 형성하기 위한 수단(상기 직물총들은 상기 커버링을 통한 확산을 감소시키기 위해 상기 외부 커버링내에 적어도 부분적으로 끼워져 있고, 상기 인밸로프는 하나 이상의 시임부를 갖고, 상기 시임부에는 상기 압축성 직물 구조의 섬유재료가 없다) 및 상기 챔버내에 있는 큰 분자 크기의 비-극성 기체(상기 인밸로프는 $2\ l\ b/in^2$ 이상의 압력으로 가압되고, 그럼으로써 압축에 대한 상기 인밸로프의 본질적으로 모든 저항을 상기 챔버내에서 기체압에 의해 제공한다)로 구성된, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 4

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 신축성 제한 수단들은 서로 미리 한정되고 예정된 공간 관계로 상기 직물총을 유지하는, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 5

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프에 비압축성 지역이 본질적으로 없는, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 6

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2직물총이 상기 인밸로프의 대면하는 내부 표면에 대한 결합을 증가시키기 위해 약 30% 이하의 섬유 요소가 불연속적인 양을 포함하는, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 7

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물의 접착면과 상기 내부 표면 사이의 박리 강도가 약 $18\ l\ b/\text{선형 인치}^2$ 이상인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 8

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 직물총이 본래 주로 결정질이고 그것을 통한 기체의 확산에 대해 배리어(bARRIER)로서 작용하는, 분자 구조로 이루어진 필라멘트를 포함하는, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 9

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 텍스쳐화되거나 플란넬화되거나 벌킹된 양 물질이 열경화된 내부 가압성 인밸로프.

청구항 10

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물총이 직물총의 중심을 통하여 임의의 직접적이고 방해받지 않는 통로의 형성을 방해하기 위해 처리된 양 물질로 이루어진 내부 가압성 인밸로프.

청구항 11

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물총의 이동을 제한하기 위한 상기 신축성 수단은, 상기 챔버내의 기체 압력이 약 $150\ l\ b/in^2$ 을 넘을 때 상기 선결된 거리에서 상기 직물총을 유지하기에 충분한 강도인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 12

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물총의 이동을 억제하기 위한 상기 신축성 수단이 상기 직물총에 고정되고 그 사이를 뻗어나가는 필라멘트를 포함하는, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 13

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 신축성 수단이 필라멘트성 물질이고 직물총이 필라멘트성 물질의 재료와는 상이한 물질인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 필라멘트가 우수한 기체 배리어 특성을 갖는 물질로 구성된, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 필라멘트가 배향된 장쇄 고분자량 중합체로 구성된, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 중합체가 다크론 56, 나일론 66 및 코르두라(Cordura) 나일론으로 이루어진 군에서 선택된, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 필라멘트가 반-무광택 또는 무광택 가공물인, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 필라멘트가 텍스쳐화되거나 플란넬화되거나 벌킹되고 열경화된 양으로 구성되고, 상기 얀이 균일한 높은 수준의 로프트(Loft)를 갖는, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 19

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물층이 상기 인벨로프의 상기 대면하는 표면에 결합된 커플링제로 상기층 두께 이하의 깊이까지 함침하는, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 커플링제가 탄성 물질이고 산소에 대해 반-투과성인, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 21

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 기체가 슈퍼기체인 내부 가압성 인벨로프.

청구항 22

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 탄성 물질이 폴리우레탄 탄성중합체를 포함하는, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 23

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 인벨로프가 외부 표면을 포함하고, 이 외부 표면은 거기에 결합된 피록 물질을 포함하는 내부 가압성 인벨로프.

청구항 24

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 기체가 질소 함유 기체인, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 25

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인벨로프가 신발류의 사용에 있어 완전한 길이의 안창(insole)인, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 26

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인벨로프가 힐 패드인, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 27

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인벨로프가 코브라 패드형 힐 패드이고, 상기 힐패드가 다리 부분을 갖는, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 28

제27항에 있어서, 한 다리 부분이 다른 다리 부분보다 긴, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 다리 부분들이 공간화되어 서로 분리된, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 30

제29항에 있어서, 기체 팽창된 챔버가 상기 다리 사이에 놓여진 내부 가압성 인벨로프.

청구항 31

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인벨로프가 최소한 두 챔버를 포함하는, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 챔버가 서로 연결되어 있는, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 챔버가 다른 것위에 놓여진, 내부 가압성 인벨로프.

청구항 34

제31항에 있어서, 상기 챔버중 하나가 다른 챔버와 상이한 압력으로 가압화된, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 35

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 인밸로프의 표면들이 평면 관계인 내부 가압성 인밸로프.

청구항 36

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물 재료가 이중 바늘 라스켈(Raschel) 니트 재료인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 37

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 신축성 수단이 직물 in^2 당 약 50-1000 스트랜드로 구성된 드롭 실이고, 드롭 실의 벌크 밀도가 in^2 당 5,000-150,000 섬유 또는 필라멘트인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 38

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프가 본질적으로 균일한 두께를 갖는 안창의 형상이고, 상기 인밸로프에는 상기 안창의 내 하중성 부분의 전반에 걸쳐 비압축성 지역이 없는 내부 가압성 인밸로프.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 안창이 발의 발바닥내 하중성 표면 형상의 윤곽을 나타내는 내부 가압성 인밸로프.

청구항 40

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물층이 서로 공간화되고 연결된, 윤곽을 지닌 관계인 내부 가압성 인밸로프.

청구항 41

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프가 직물 재료가 없는 팽창된 부분을 포함하는 내부 가압성 인밸로프.

청구항 42

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프가 그의 주변을 따라 탄성의 변형할 수 있는 기체압 에너지 어큐му레이터 부분 하나 이상을 포함하는 내부 가압성 인밸로프.

청구항 43

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프의 최소한 한 부분과 적어도 접착된 신축성 포움 물질이 포함된 내부 가압성 인밸로프.

청구항 44

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직물이 바느질된 플렉스 라인을 포함하는 내부 가압성 인밸로프.

청구항 45

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 장식용 뜻이나 리브가 인밸로프의 최소한 일부와 접촉하는 장식용 뜻이 박힌 조절체가 포함된, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 46

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 신축성 수단이 직물층에 대해 직각을 이루어 정렬된 드롭 실인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 47

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 신축성 수단이 상기 직물층에 대해 각을 이룬 배향으로 정렬된 드롭 실인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 48

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프가 필름 물질로 형성된, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 49

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 인밸로프가 예비-형성된 인밸로프인, 내부 가압성 인밸로프.

청구항 50

큰 문자 크기의 비-극성 기체에 대해서는 본질적으로 불투과성이고 산소에 대해서는 약간 기체 투과성인 사이트 형태의 반-투과성 탄성 물질을 선택하고 ; 제1직물층, 상기 제1직물층으로부터 정상적으로 공간화된 제2직물층 및 상기 직물층들이 예정된 거리 이상으로 떨어지는 것을 제한하기 위한 상기 직물층들의 가까운 면들 사이에 있는 수단과, 상기 직물층의 말단 면상에 본질적으로 계속 분포되는 부착점을 형성하기 위한 수단을 포함하는 압축성 구조를 선택하고 ; 상기 제1 및 제2직물층의 말단면을 약 상기 직물층의 두께 이하의 깊이까지 커플링제로 함침시키고 ; 상기 직물층과 상기 탄성 물질 사이에 결합을 형성하기 위해 상기 말단면들에다 상기 탄성 물질을 결합시키고(이때 결합은 상기 말단 면상에 본질적으로 계속 확장됨) ; 밀봉 밀폐된 인벨로프를 형성시키기 위해 상기 압축성 구조의 가장자리 주위에 있는 상기 탄성 물질을 시일링시키고 ; 상기 인벨로프를 가압화하기 위해 상기 챔버내에 기체를 넣는 단계들로 이루어진, 내부 가압화된 다-성분 인벨로프 구조의 제조방법.

청구항 51

제50항에 있어서, 상기 기체가 최소한 큰 문자 크기의 비-극성 기체로 이루어진, 내부 가압화된 다-성분 인벨로프 구조의 제조방법.

청구항 52

제50항에 있어서, 상기 압축성 구조의 선택은, 섬유가 플란넬화되거나 텍스쳐화되거나 벌컹되고 열경화된 직물 재료의 선택을 포함하는, 가압화된 다-성분 인벨로프 구조의 제조방법.

청구항 53

제50항에 있어서, 결합제가 상기 커플링제를 적용시키기 전에 최소한 상기 직물층에 적용되는, 내부 가압화된 다-성분 인벨로프 구조의 제조방법.

청구항 54

제50항에 있어서, 커플링제의 분자량이 100,000-500,000이고 탄성 물질이 적어도 폴리우레탄으로 구성된, 내부 가입화된 다-성분 인벨로프 구조의 제조방법.

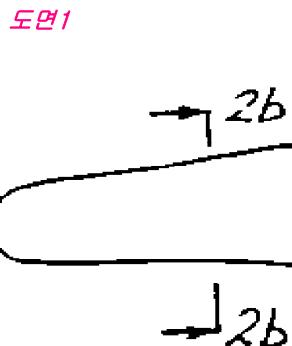
청구항 55

제50항에 있어서, 상기 탄성 물질의 탄성계수가 팽창압력으로 조정 및 상관관계를 이루어 마무리된 인벨로프의 원하는 힘-변형스프링 특성 및 쿠션화를 제공하는 내부 가압화된 다-성분 인벨로프 구조의 제조방법.

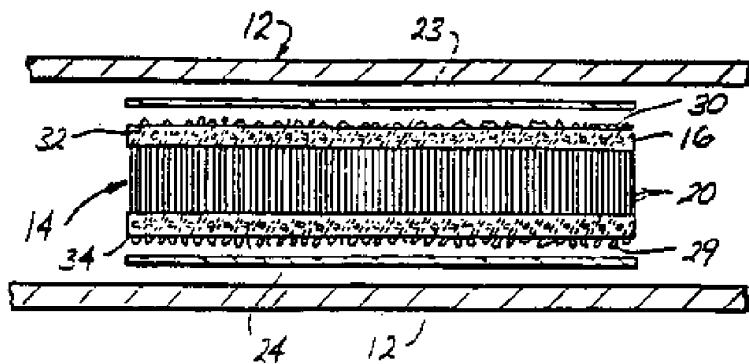
청구항 56

하중의 초기 적용시 컴플라이언스를 나타내는 제1영역과, 하중의 초기 적용후 컴플라이언스를 나타내는 제2영역을 지니며, 이때 제1영역의 컴플라이언스가 제2영역의 컴플라이언스 보다 더 낮은 하중-변형 곡선을 지니는 것을 특징으로 하는 공간화된 내부 및 외부 표면을 지닌 내부 가압성 인벨로프.

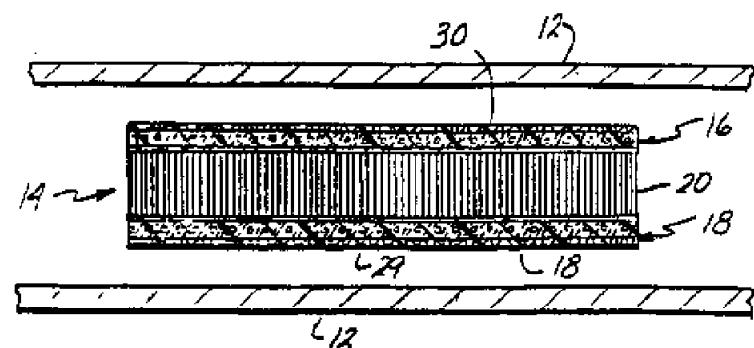
도면



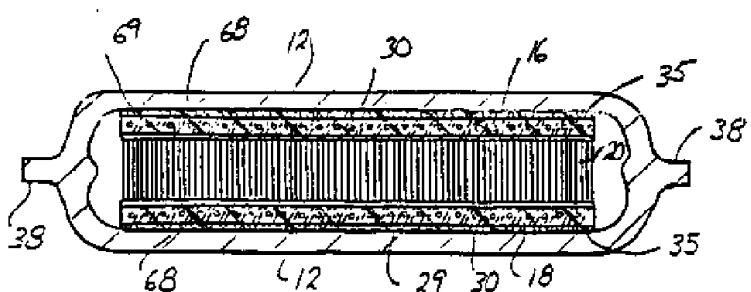
도면2



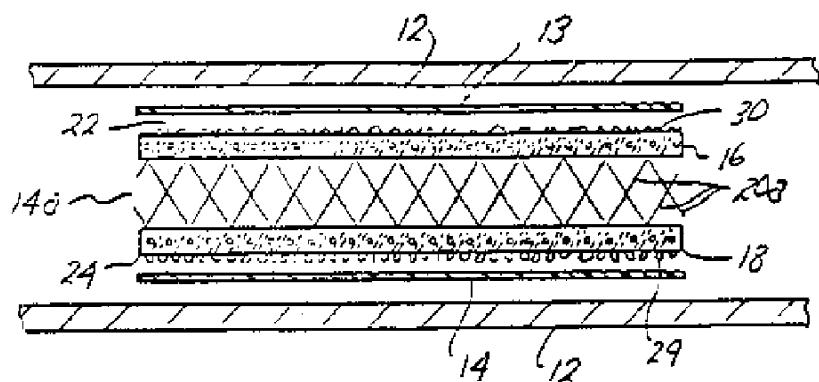
도면2a



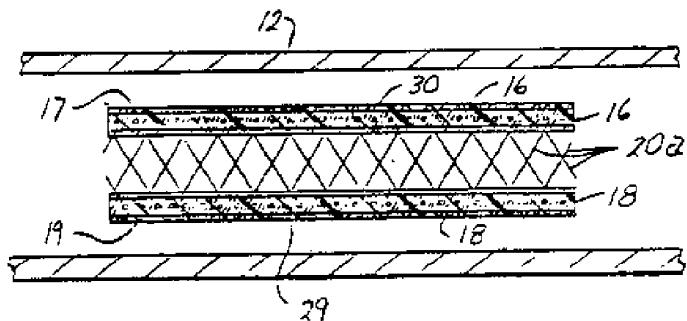
도면2b



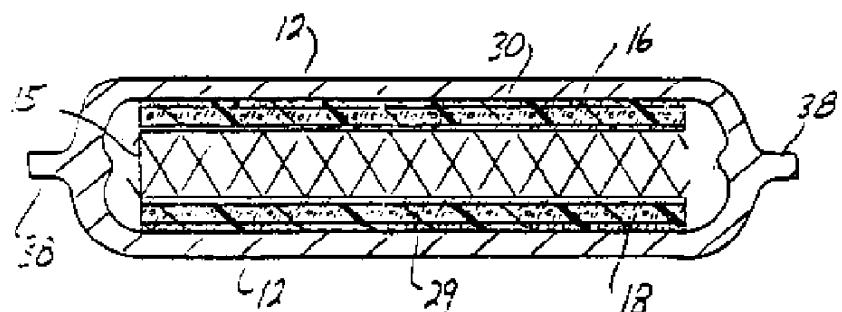
도면3a



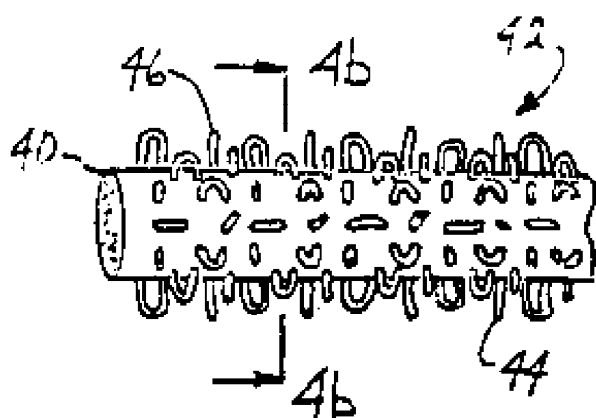
도면3b



도면3c

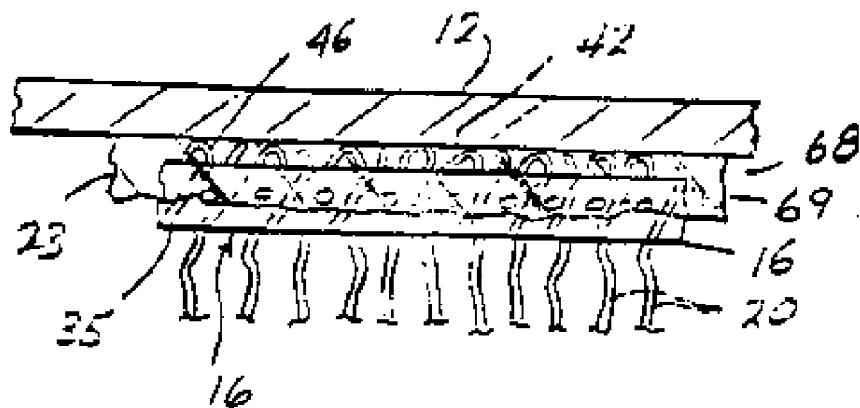


도면4a

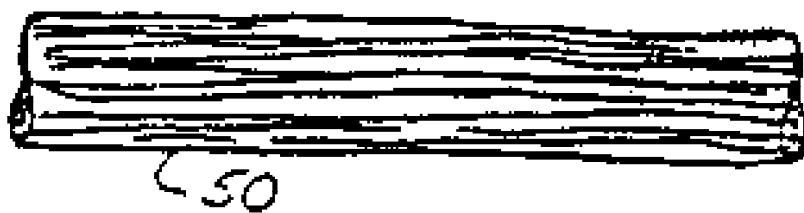


도면4b

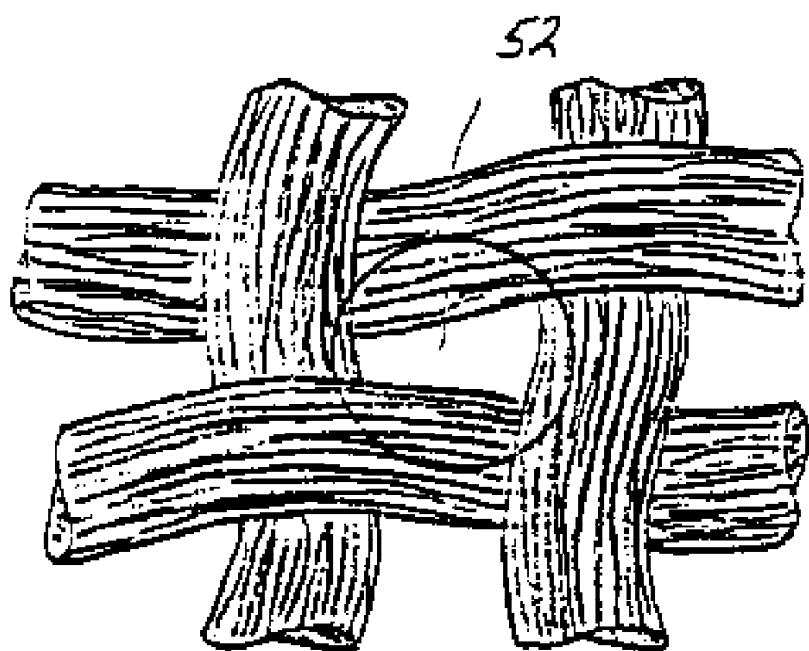
도면4c



도면5



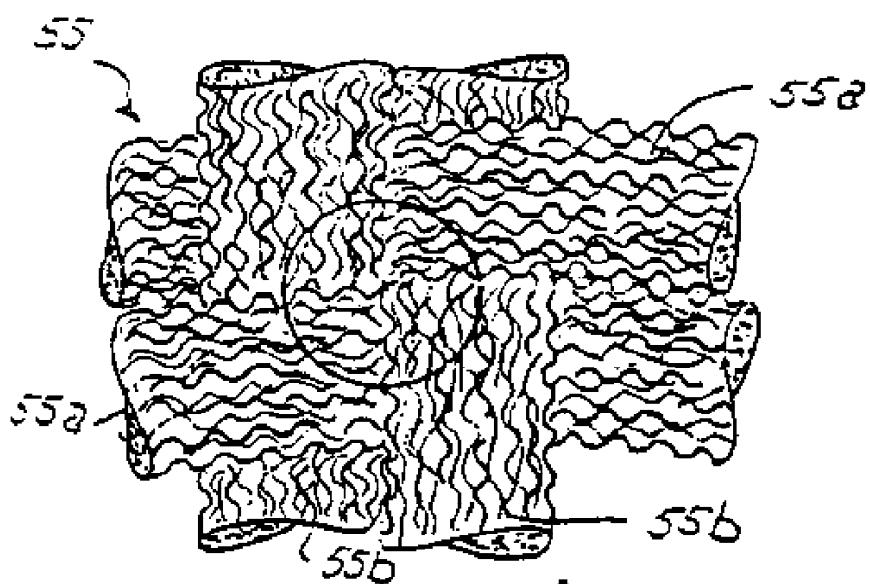
도면6



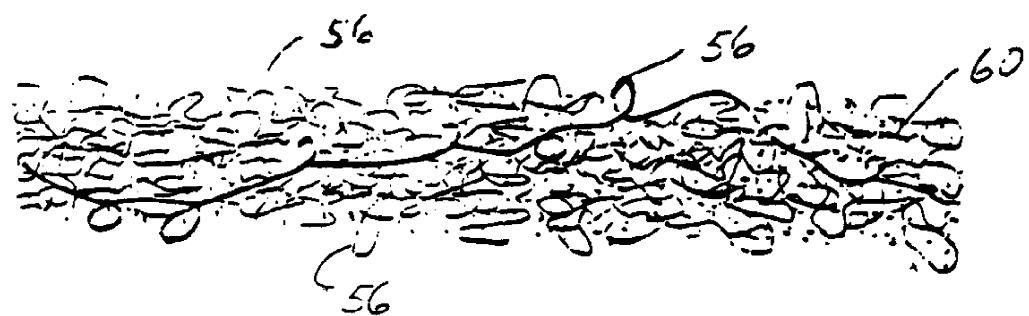
도면7



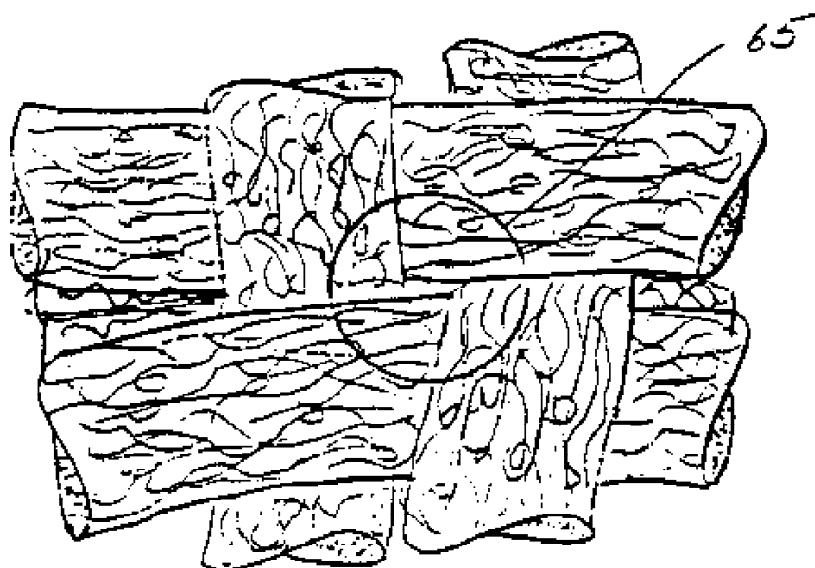
도면8



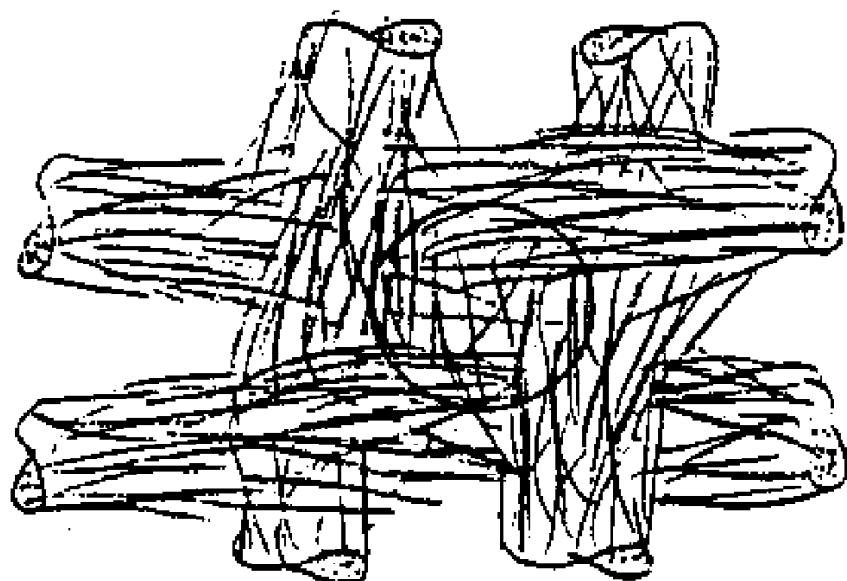
도면9



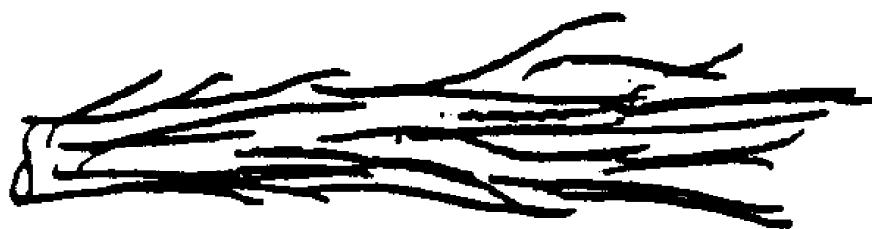
도면10



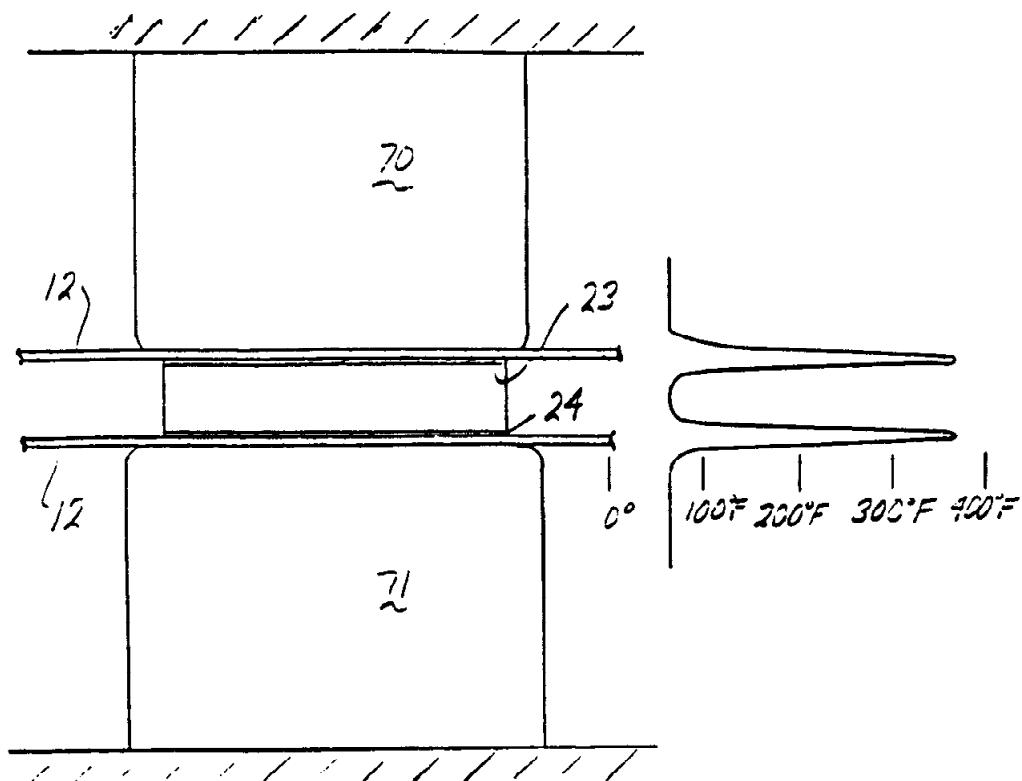
도면11



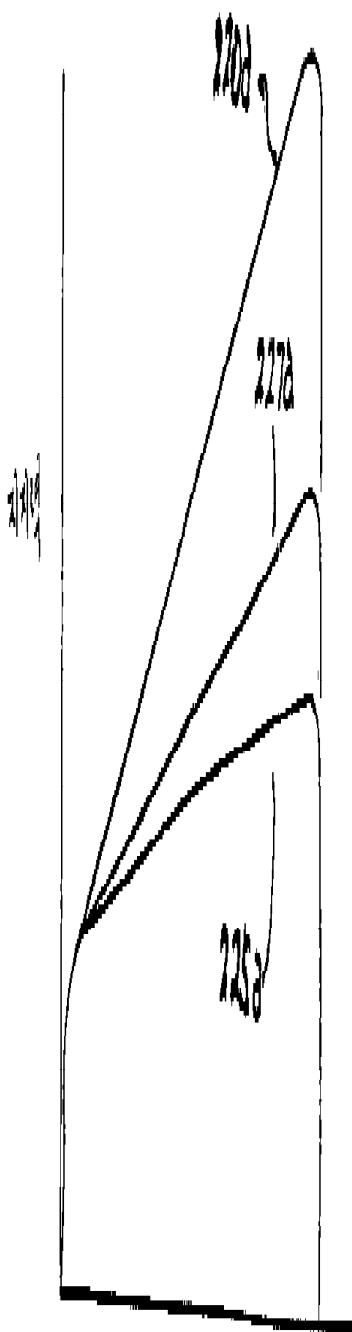
도면12



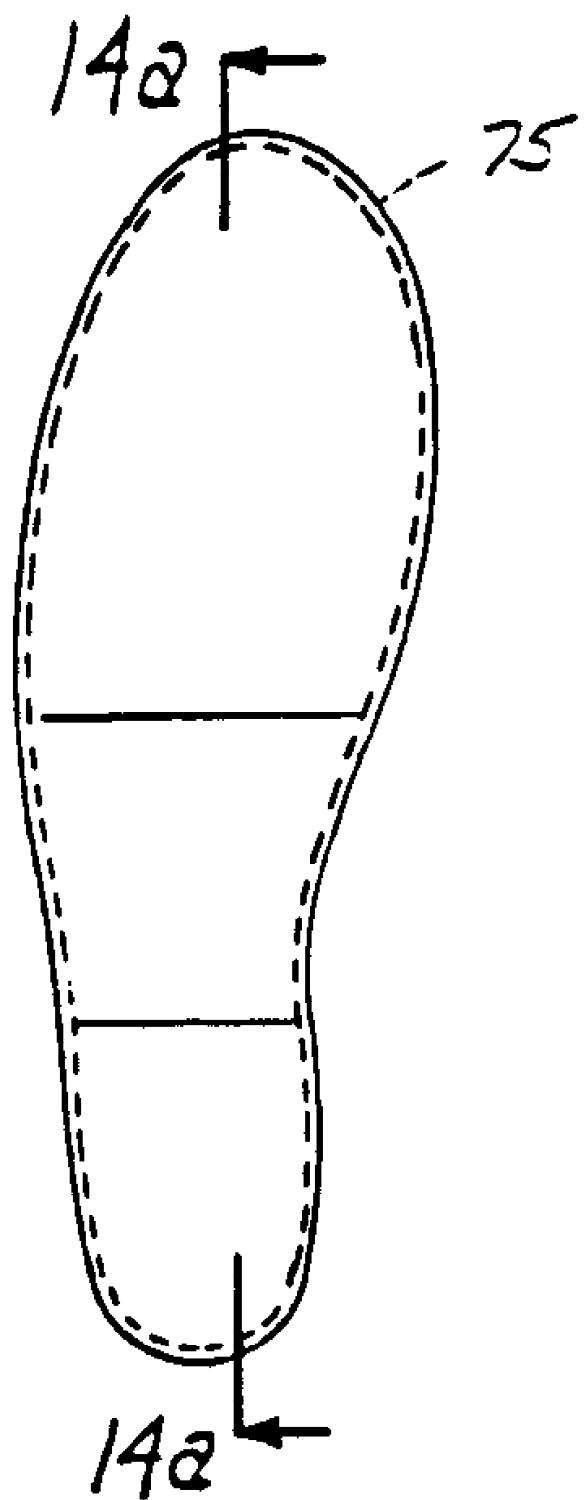
도면 13



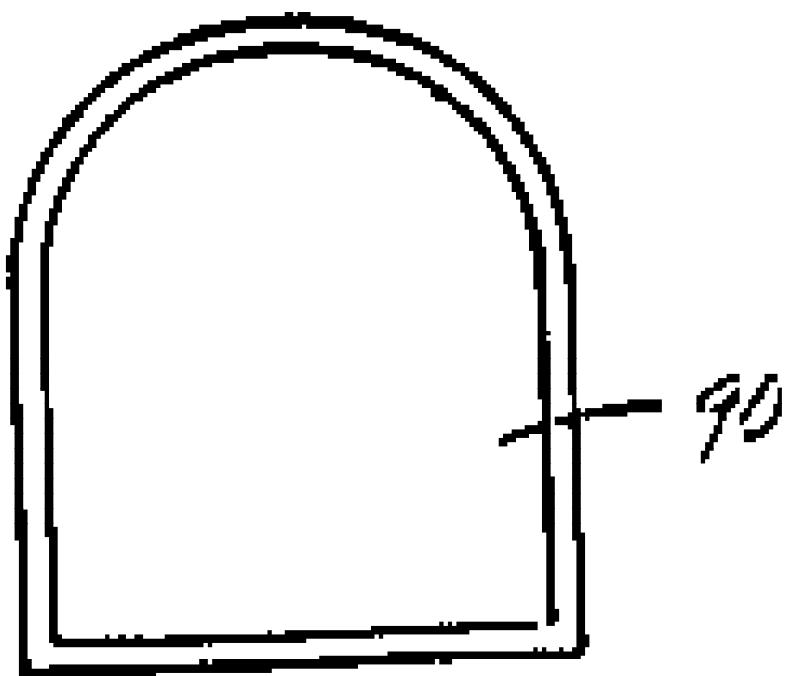
도면 14a



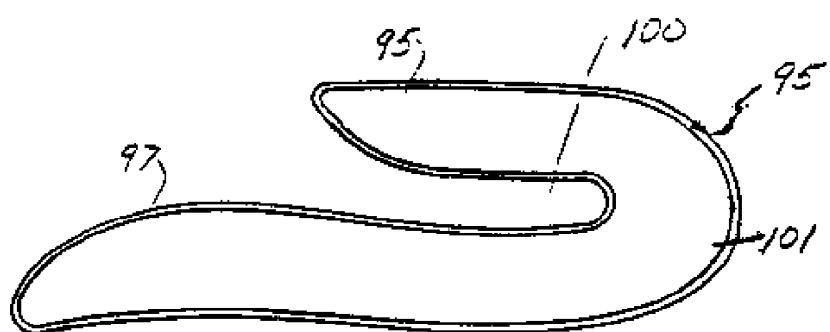
도면14



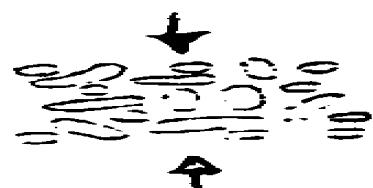
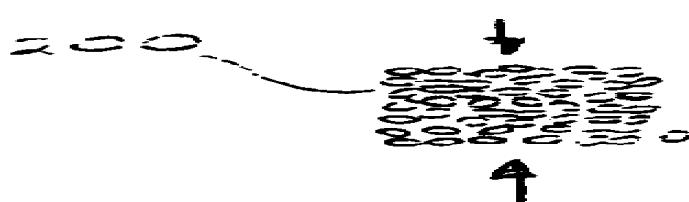
도면15



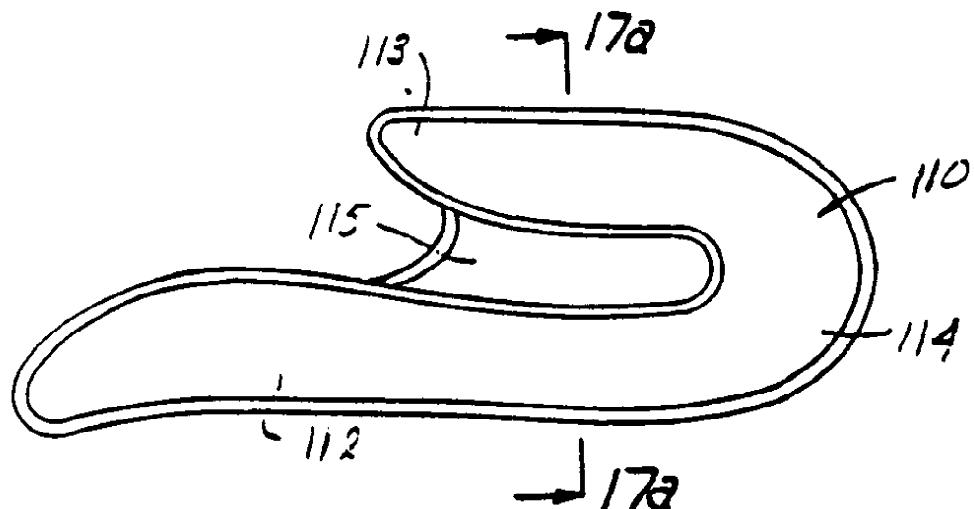
도면16



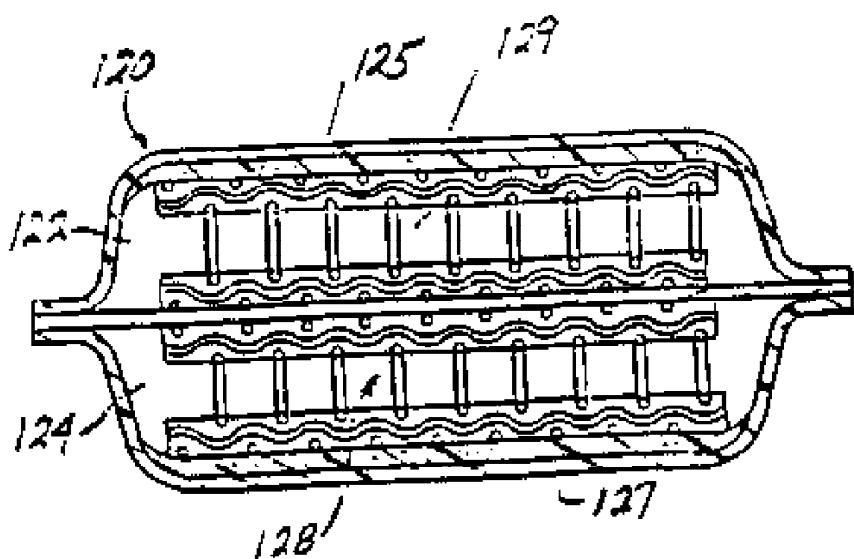
도면17a



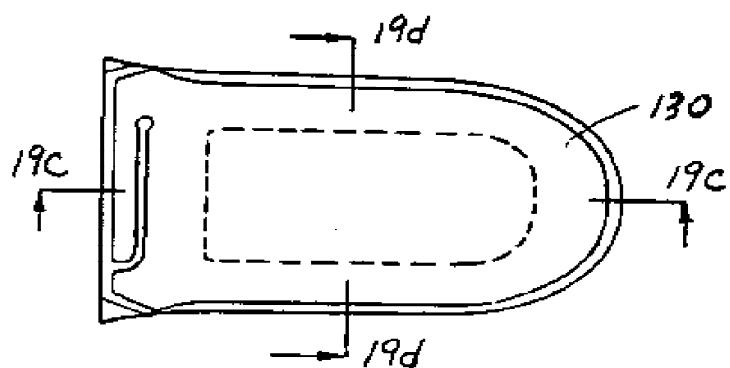
도면17



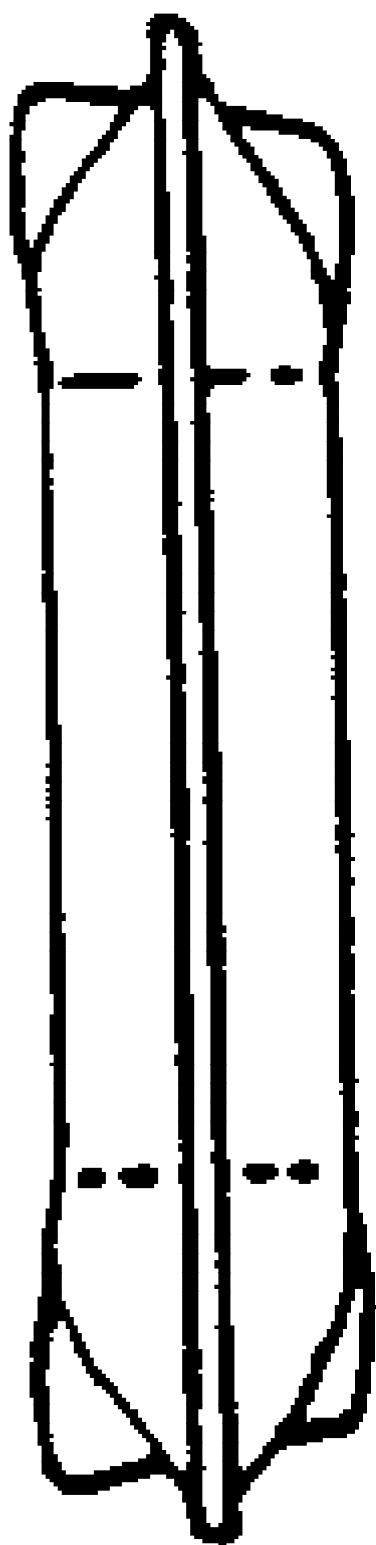
도면18



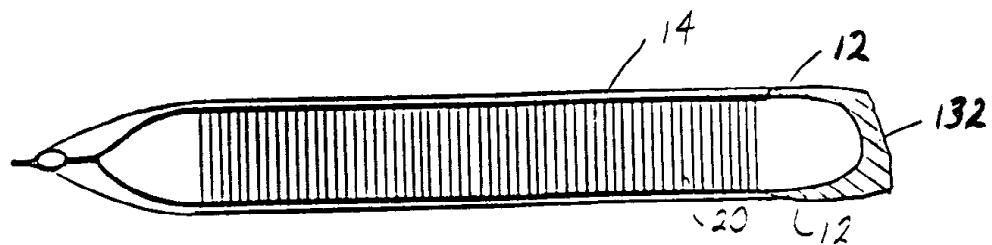
도면19



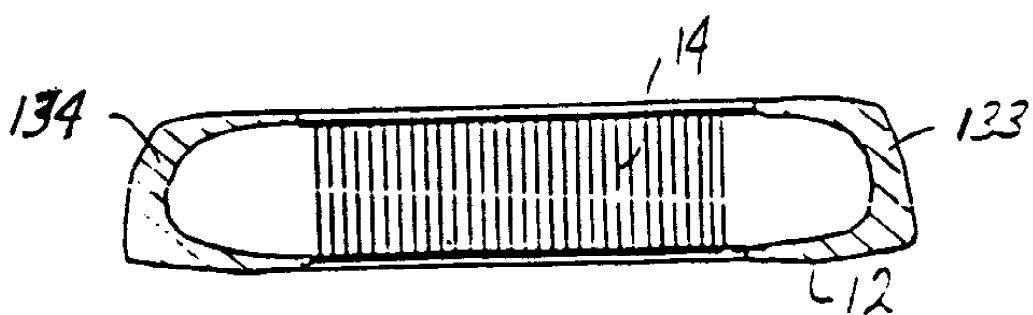
도면 19b



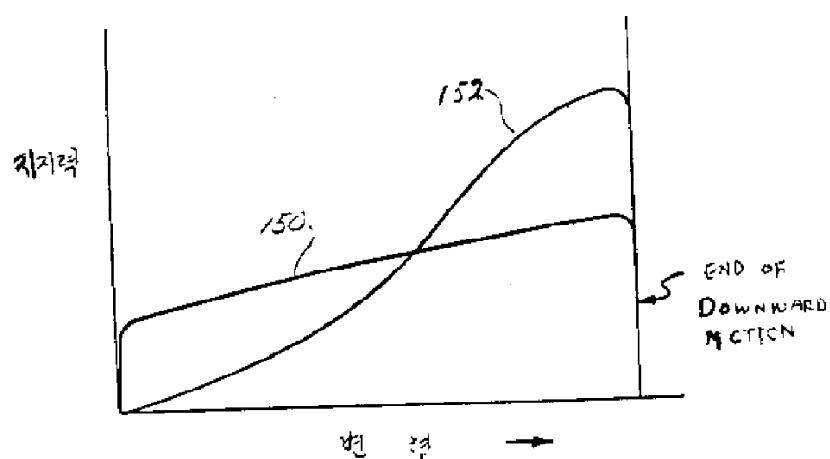
도면 19c



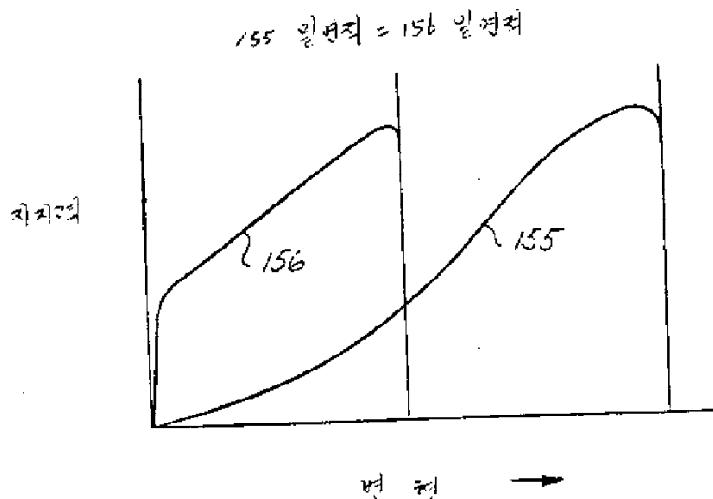
도면 19d



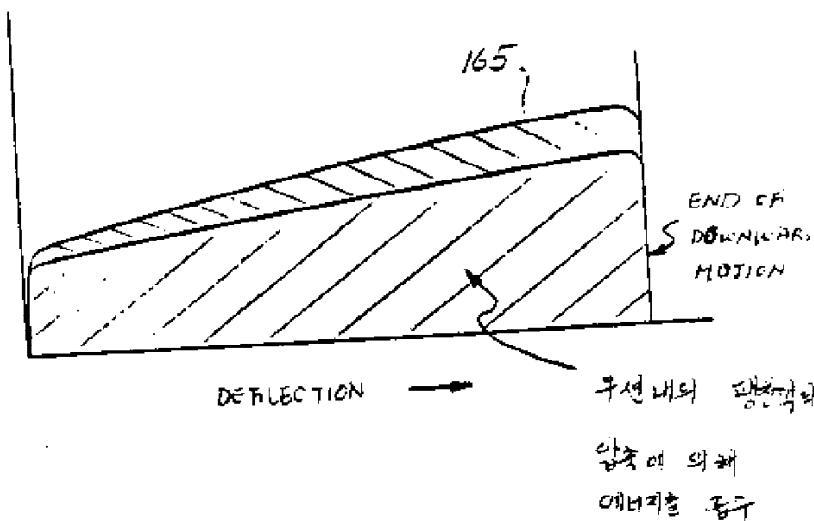
도면 20



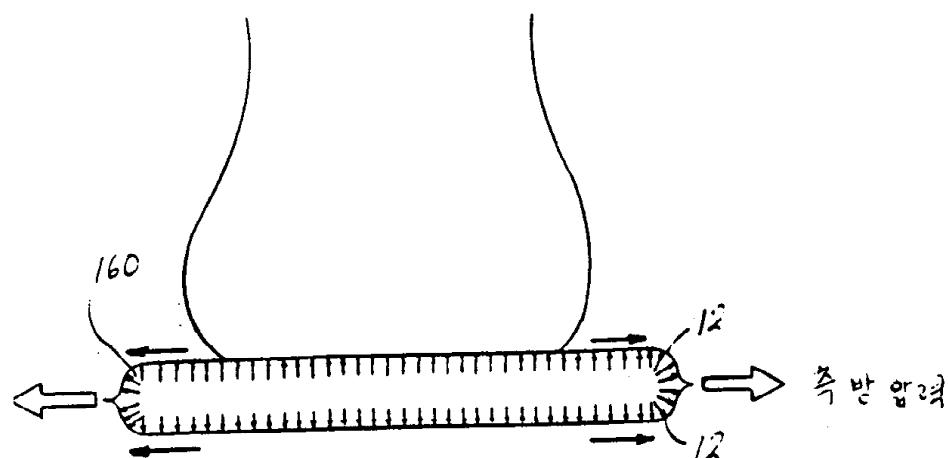
도면21



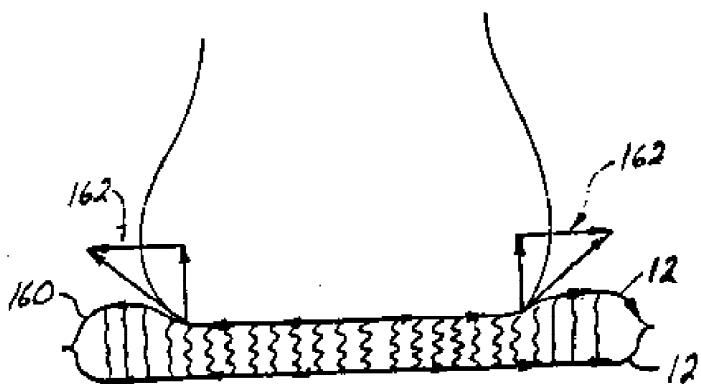
도면22



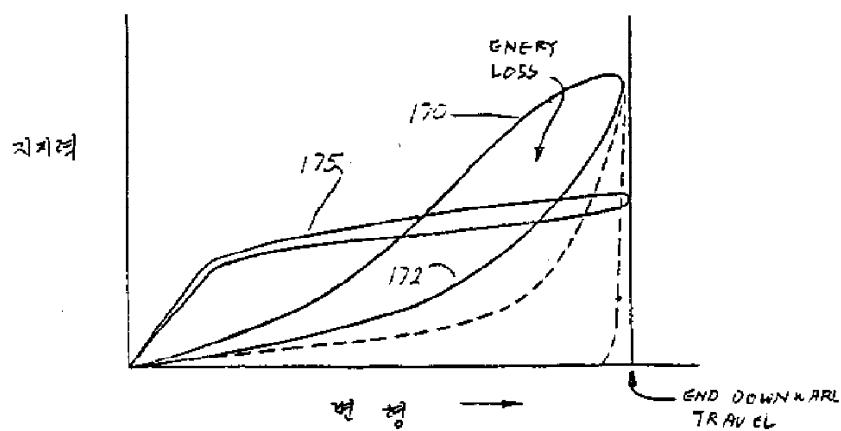
도면23a



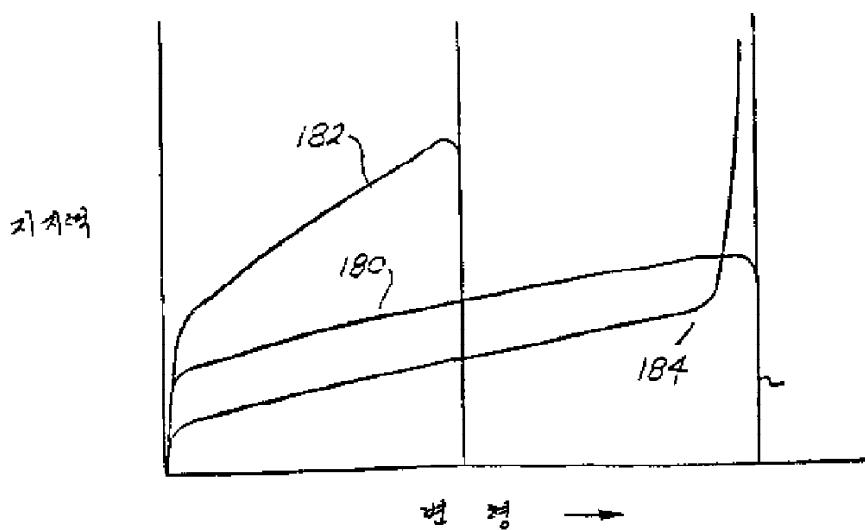
도면23b



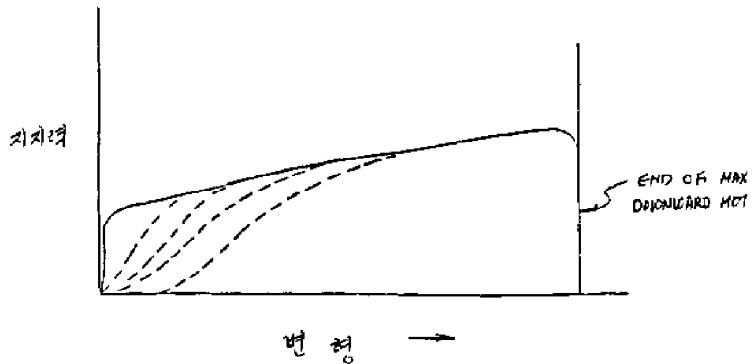
도면24



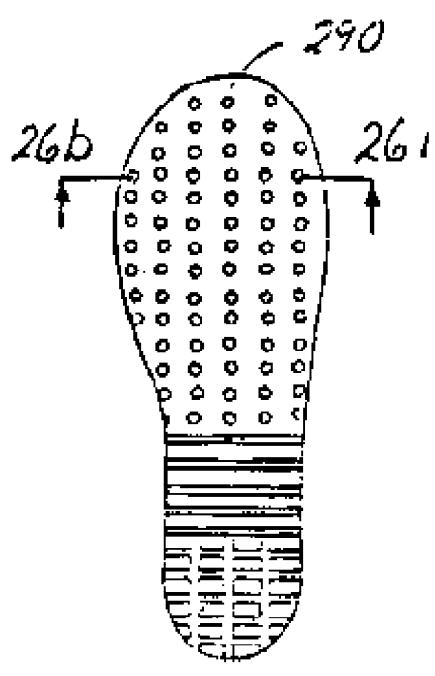
도면25



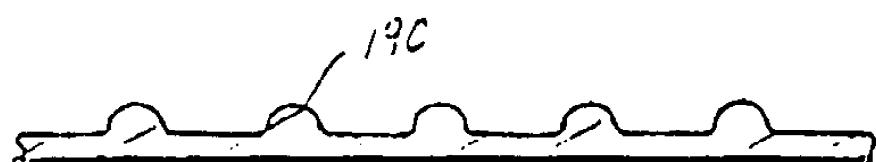
도면26



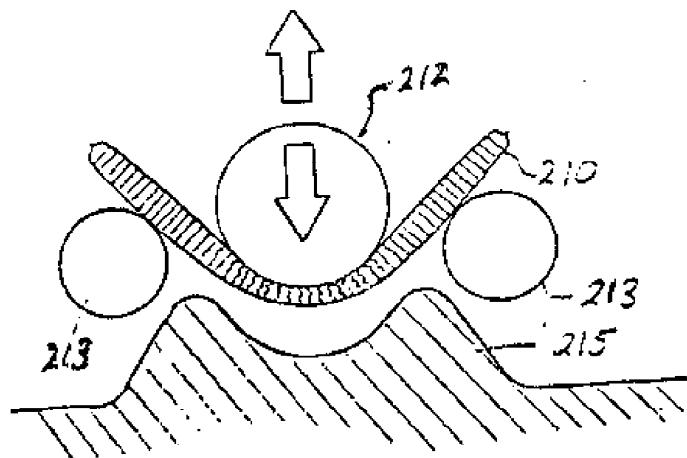
도면26a



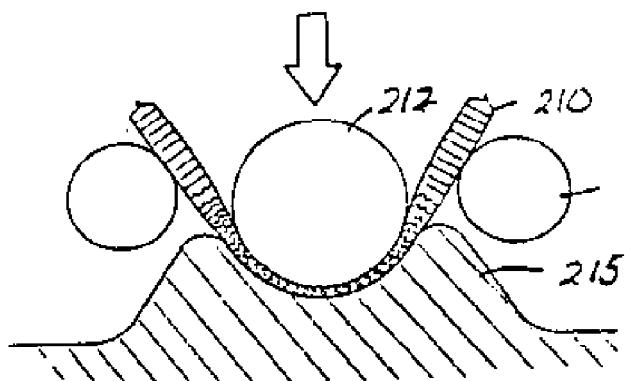
도면26b



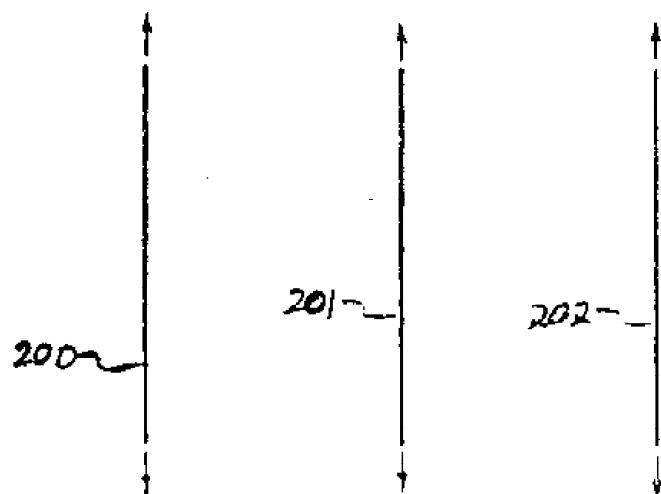
도면27a



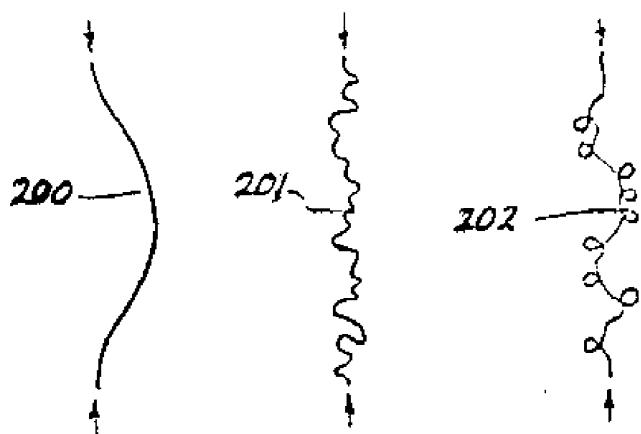
도면27b



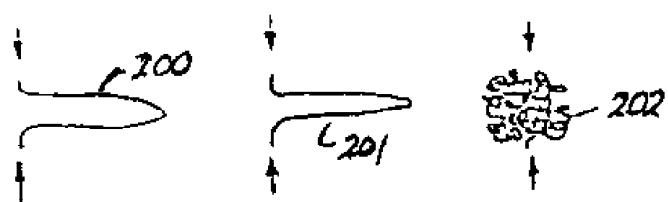
도면28a



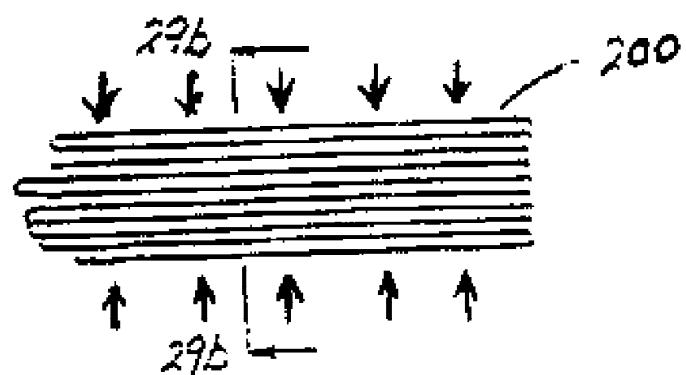
도면28b



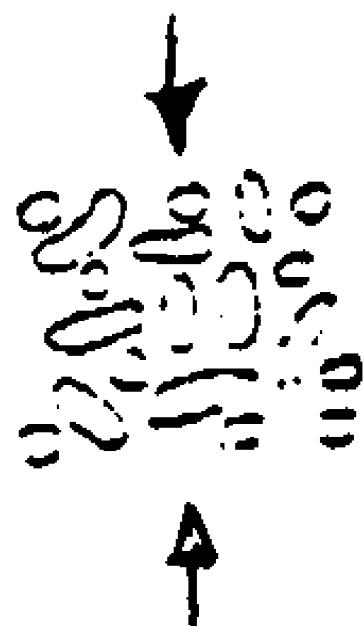
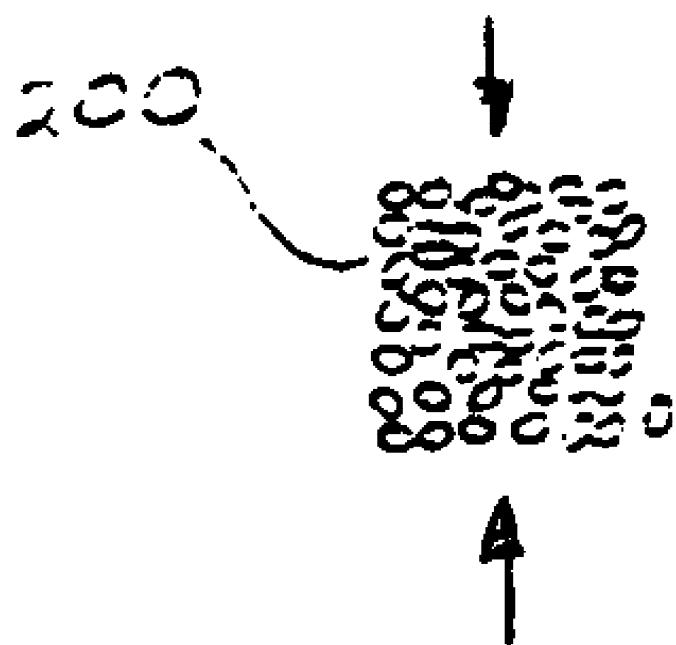
도면28c



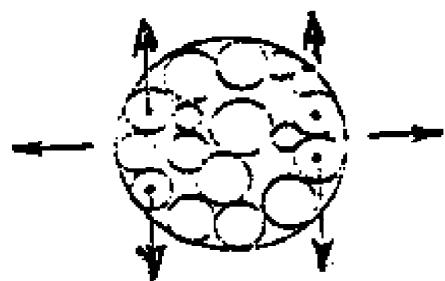
도면29a



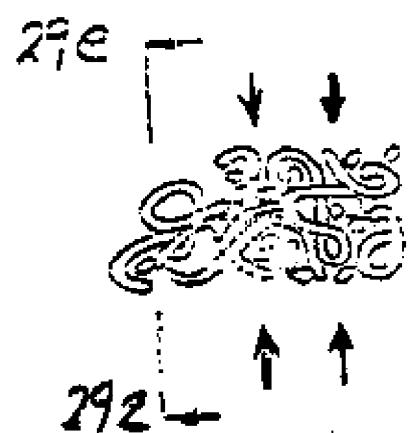
도면29b



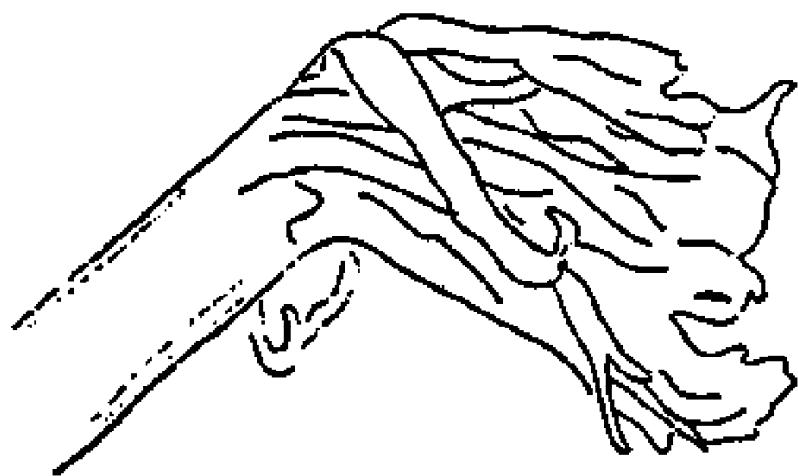
도면29c



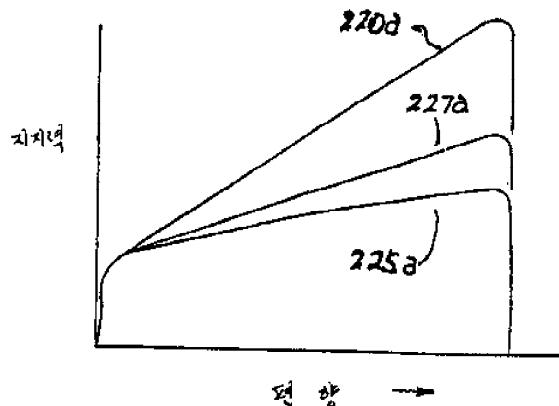
도면29d



도면30



도면31



도면31a



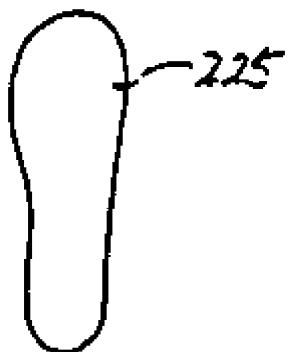
도면31b



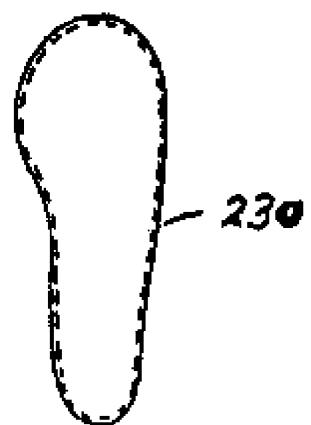
도면31c



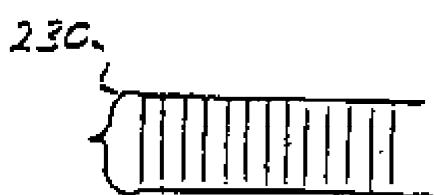
도면31d



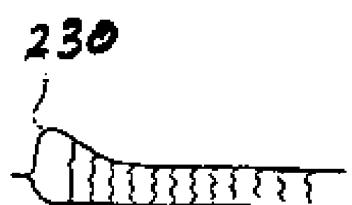
도면32



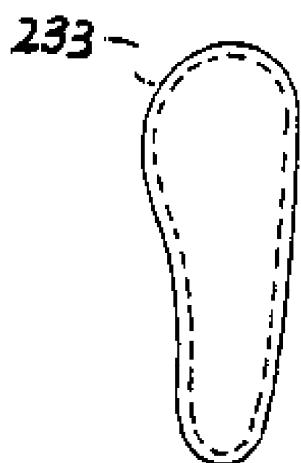
도면32a



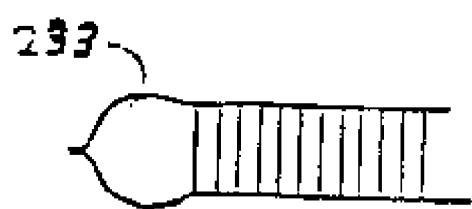
도면32b



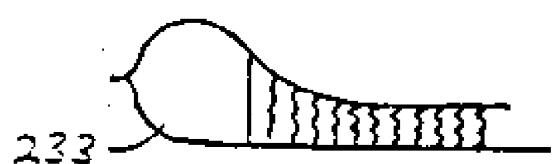
도면32c



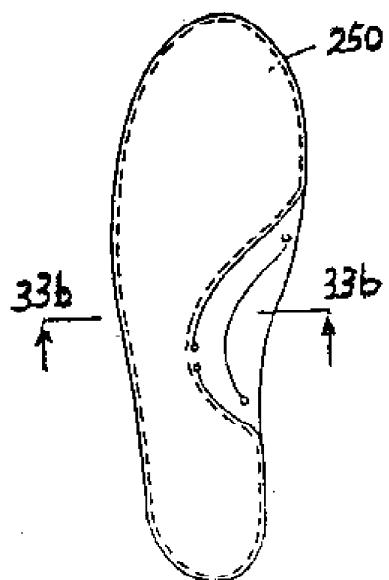
도면32d



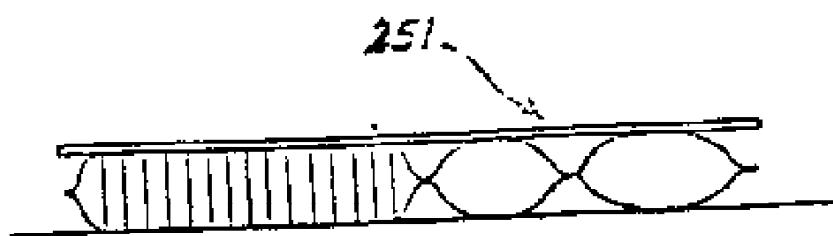
도면32e



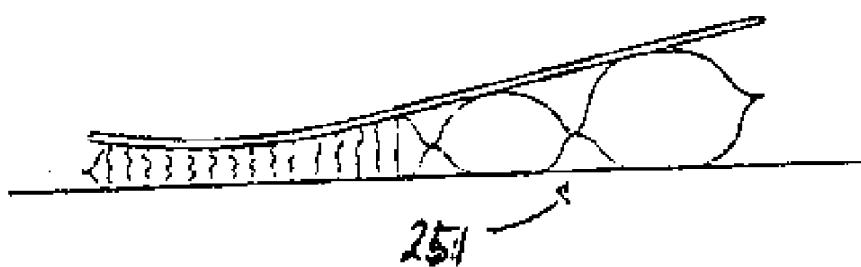
도면33a



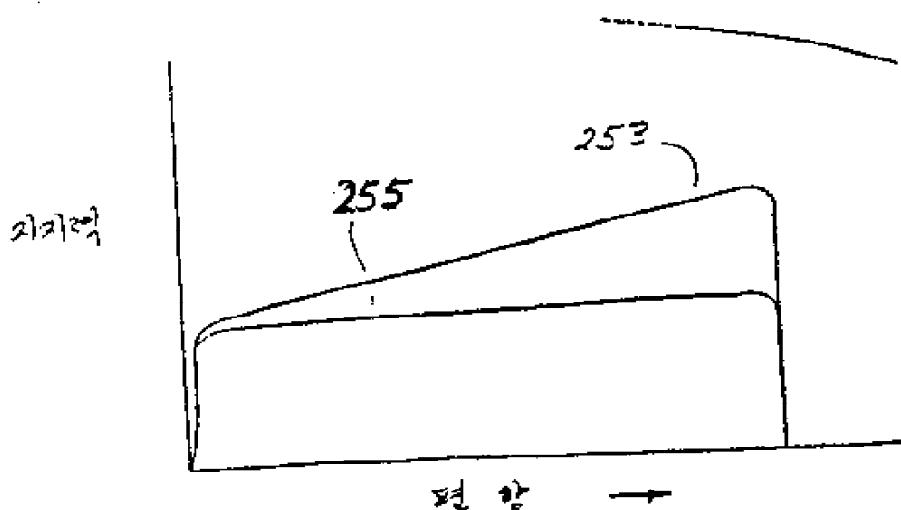
도면33b



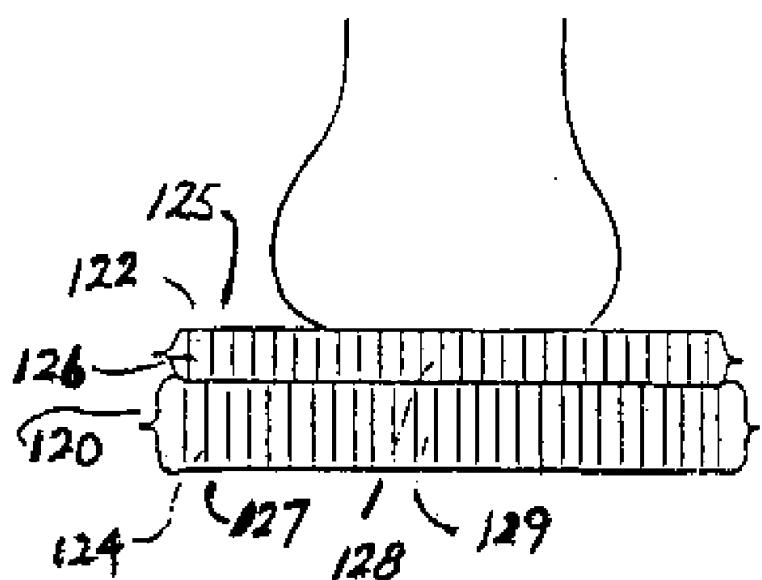
도면33c



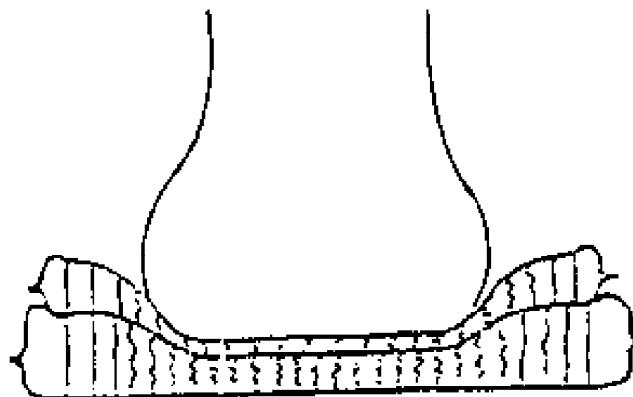
도면33d



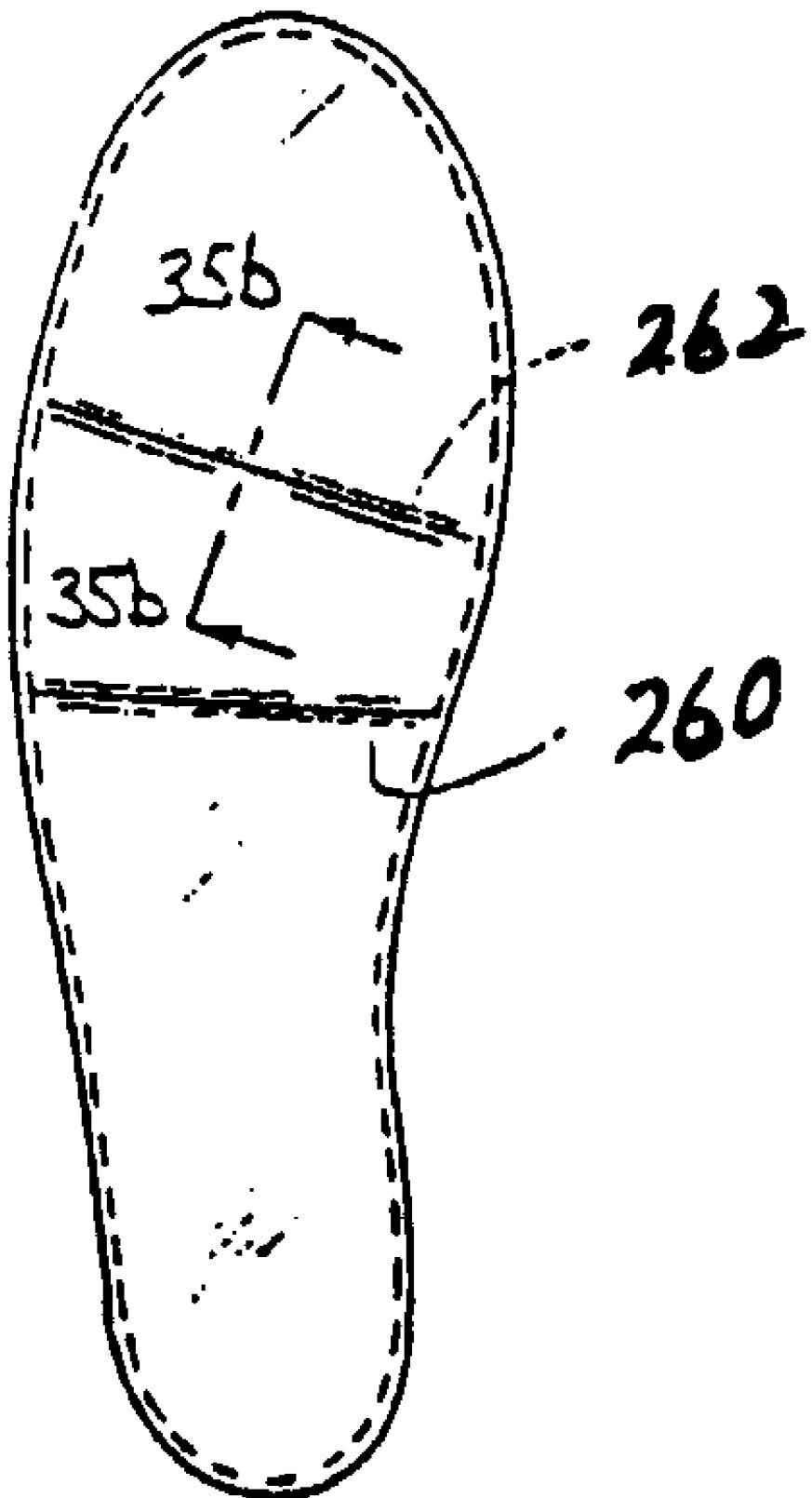
도면34a



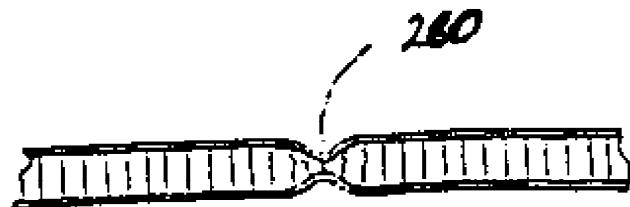
도면34b



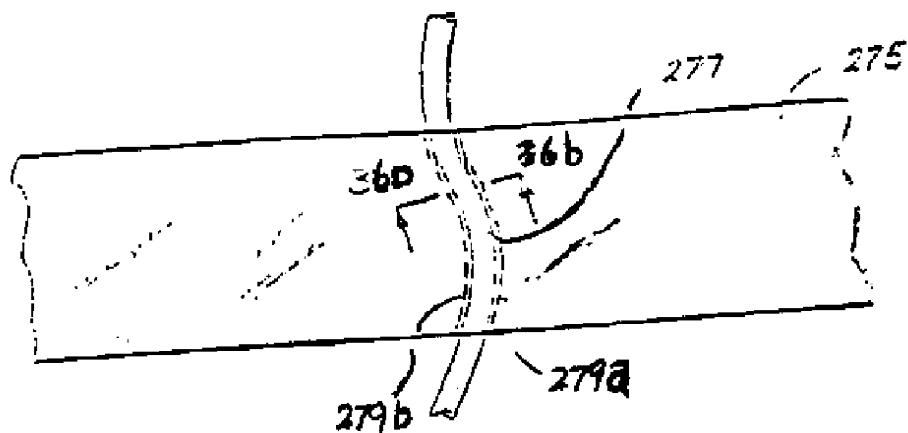
도면35a



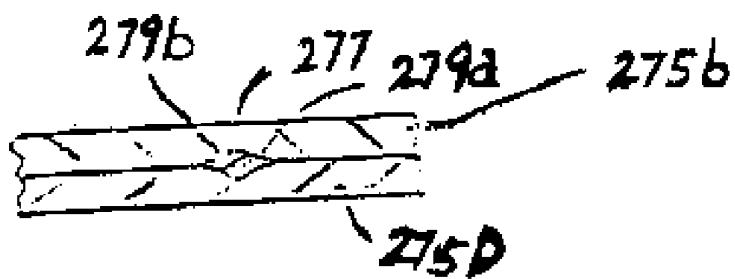
도면35b



도면36a



도면36b



도면36c

