



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0026029  
(43) 공개일자 2008년03월24일

(51) Int. Cl.

B32B 23/02 (2006.01) B32B 23/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0087601

(22) 출원일자 2007년08월30일

심사청구일자 2007년08월30일

(30) 우선권주장

11/533,174 2006년09월19일 미국(US)

(71) 출원인

트레테가르 필름 프로덕츠 코포레이션

미국 버지니아 리치몬드 보울더스 파크웨이 1100  
(우:23225)

(72) 발명자

레이, 더글라스, 칼

미국 23832 버지니아주 체스터필드 스파이글래스  
힐 뮤즈 9015

발드윈, 미알, 제프리

미국 23116 버지니아주 메카닉스빌 아이비 스프링  
스 플레이스9147

(74) 대리인

김영, 양영준

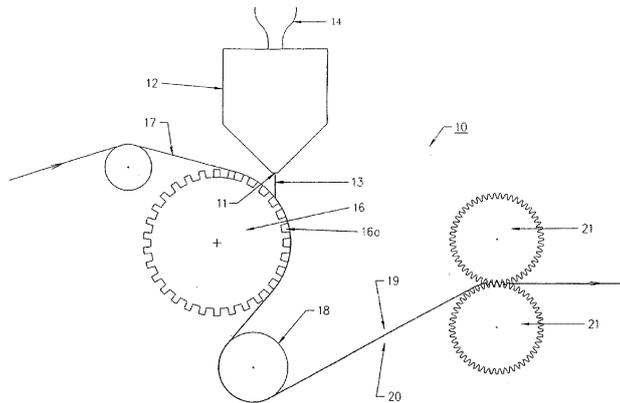
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 내마모성이 높은 통기성 적층물 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 임의의 특정 응용분야 요구에 알맞게 다양한 통기성으로 제조될 수 있는, 물 침투에 대한 저항성은 크지만, 통기성인 내마모성이 높은 적층물 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

섬유를 포함하는 기재를 포함하는 제1 층, 및

중합체 매트릭스 중에 분산된 비교적 단단한 입자를 포함하는 제2 층을 포함하며, 제2 층이 제1 층의 섬유의 적어도 일부에 기계적으로 부착되어 있는 적층물.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 제2 층이 섬유의 적어도 일부를 캡슐화하는 적층물.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 기재가 부직물인 적층물.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 비교적 단단한 입자가 탄산칼슘을 포함하는 것인 적층물.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 제2 층이 착색제, 가공 조제, UV 차단제, 난연제, 향균제, 방서제 (anti-rodent agent), 및 방충제 중 하나 이상을 포함하는 적층물.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 제2 층이 50 중량% 내지 70 중량%의 비교적 단단한 입자 및 18 중량% 내지 38 중량%의 중합체 매트릭스를 포함하는 적층물.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 제2 층이

탄산칼슘 블렌드를 포함하는 비교적 단단한 입자 60 중량%, 및

고밀도 폴리에틸렌을 포함하는 중합체 매트릭스 28 중량%

를 포함하는 적층물.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 탄산칼슘 블렌드가 선형 저밀도 수지 기재 중의 탄산칼슘 약 80 중량%를 포함하는 것인 적층물.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 제2 층이 미세 공극을 포함하며, 이로 인해 통기성인 적층물.

### 청구항 10

제1항에 있어서, TAPPI T476 마모 시험에 따른 내마모성이 200 사이클 이상인 적층물.

### 청구항 11

제1항에 있어서, TAPPI T476 마모 시험에 따른 내마모성이 1000 사이클 이상인 적층물.

### 청구항 12

제1항에 있어서, 활성화된 적층물.

**청구항 13**

제1 통기성 섬유성 기재를 체형 표면 상에 제공하는 단계,  
 기재의 섬유의 적어도 일부로 및 그 주위에 제2 층의 적어도 일부를 취입하여 적층물을 형성하기에 충분한 강도의 진공을 체형 표면 상에 적용하는 단계,  
 중합체 매트릭스 중에 분산된 비교적 단단한 입자를 포함하는 제2 층을 압출하는 단계, 및  
 여전히 열가소성 상태에 있는 제2 층을 체형 표면 상의 기재 상에 공급하여 적층물을 형성하는 단계를 포함하는 내마모성 적층물의 제조 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 적층물을 활성화하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 적층물을 연신시켜 제2 층 내에 미세 공극을 형성하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 연신이 맞물린 기어에 적층물을 통과시키는 것을 포함하는 것인 방법.

**청구항 17**

제13항에 있어서, 진공이 10 내지 20 inHg (254 내지 508 mmHg)의 범위로 적용되는 방법.

**청구항 18**

제13항에 있어서, 진공이 약 14 inHg (356 mmHg)로 적용되는 방법.

**청구항 19**

제13항에 있어서, 제2 층이 55 중량% 내지 65 중량%의 비교적 단단한 입자 및 23 중량% 내지 33 중량%의 중합체 매트릭스를 포함하는 것인 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 비교적 단단한 입자가 약 80 중량%의 탄산칼슘을 포함하고 중합체 매트릭스가 선형 고밀도 수지 기재를 포함하는 것인 방법.

**청구항 21**

섬유를 포함하는 통기성 기재를 제공하는 단계,  
 중합체 매트릭스 중에 분산된 비교적 단단한 입자를 포함하는 필름을 압출하는 단계, 및  
 필름이 여전히 열가소성 상태로 있는 동안 필름을 기재 상에 진공 코팅하는 단계를 포함하는 내마모성 적층물의 제조 방법.

**청구항 22**

제21항에 있어서, 진공 코팅 단계 동안 필름이 기재의 섬유의 적어도 일부를 캡슐화하는 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 진공 코팅 단계 이후에 필름을 활성화하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 24**

제22항에 있어서, 진공 코팅 단계가 약 2 inHg (51 mmHg)를 초과하는 진공을 적용하는 것을 포함하는 것인 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 통기성 적층물에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 본 발명은 수증기 투과성이지만, 정수두 (hydrostatic head) 저항성인 적층물 재료에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 많은 산업에서 통기성, 즉 수증기가 통과하는 것은 허용하지만 액체 물 침투에는 저항성인 재료가 요구되고 있다. 이러한 재료의 많은 용도의 몇가지 예로는 건물용 랩 및 보호용 의류가 포함된다.

<3> 건물용 랩에 관해서, 보통 외부 판자벽 및/또는 창문이 설치되기 전에 건축 단계 동안 환경 요소, 예를 들어 비, 바람 및 먼지로부터 구조물의 내부를 보호하는 것이 필요하다. 따라서 부분적으로 건축된 구조물의 외부를 통기성 재료로 감싸는 것은 통상적인 실시이다. 예를 들어 미국 델라웨어주 월밍톤에 소재한 이. 아이. 듀폰 디 네모아스 앤드 캄파니 (E. I. duPont de Nemours & Co.)에서 제조되는 타이벡™ (Tyvek™), 영국 런던에 소재한 BBA 그룹 (BBA Group plc)에서 판매되는 티파르™ (Tytar™), 및 미국 미시간주 미들랜드에 소재한 다우 케미컬 캄파니 (Dow Chemical Co.)에서 판매되는 웨더메이트™ (WeatherMate™)를 비롯한 이러한 몇가지 재료는 시판된다. 바람직하게는, 이 재료들은 비가 재료를 침투하는 것을 허용하지 않으면서 허리케인성 바람을 견딜 수 있어야 한다.

<4> 이러한 재료는 물 침투에 저항성이어야 하고, 그들은 또한 수증기에 대해서는 투과성이어야 한다. 특히, 건물 구조물 내의 수분 증가는 건물에 구조적이고 심미적인 손상을 일으킬 수 있고 건물의 거주자의 건강에 유해할 수 있는 곰팡이류의 원인이 될 수 있다. 따라서, 구조물 내의 수분을 최소화하기 위해서 수증기는 재료를 통과할 수 있어야 한다.

<5> 보호용 의류 (예를 들어, 환경적 위험물 및 환경 폐기물 청소부가 착용하는 보호용 의복)에 관해서, 이러한 재료는 액체에 의한 침투에 저항성이지만, 착용자가 착용자 자신의 발한작용으로부터 과열되고 불편하지 않게 하기 위해서 수증기가 나가는 것을 허용하는 것이 필요하다.

<6> 수분 증기에 대한 투과성은 임의의 적당한 시험 절차에 따라서 평가되고 등급화될 수 있다. 이러한 한 절차는 ASTM E-96 방법 A 또는 B이다. 이 시험 방법에 따르면, 투과성은 "펨 (perm)"의 수로서 주어지며, 펨은 시험 명세에서 특정된 시험 조건 하에서 재료를 통과하는 수증기가 대략 7.2 g/m<sup>2</sup>/일이다. 시험에 관한 완전한 정보에 대해서 이 ASTM 시험 표준을 참조할 수 있다. 그러나, 시험은 일반적으로 실온에서 50% 상대 습도의 텔타 P로 수행된다.

<7> 액체에 대한 저항성은 임의의 적당한 시험 절차로 측정될 수 있다. 이러한 한 시험은 AATCC 시험 방법 127 (내수성: 정수압 (Hydrostatic Pressure) 시험)이다. 몇몇 응용분야에서는 액체에 대해 견디는 것이 바람직하다. 하우스랩의 경우, 허리케인성 바람은 구조물에 비를 들이치게 할 수 있다. 상기 시험 방법을 기준으로, 210 cm를 초과하는 수두압 (waterhead pressure)을 견디는 것이 바람직하다. 응용분야 및 견디어야 하는 액체에 따라 다른 제한이 필요할 수 있다.

<8> 증기의 투과도는 응용분야 및 심지어는 지리학적 위치에 따라서 다양할 수 있다. 예를 들어 구조물의 외부는 습도가 보다 높은 조건이고 구조물의 내부는 공기가 보다 건조한 공기로 상대 조절되는 것이 보다 일반적인 미국 메이슨 덕슨선의 남부에서는, 하우스랩 재료에 대한 전형적인 바람직한 펨 등급은 상당히 낮은, 즉 5 내지 15 펨 범위인 경향이 있다. 그러나, 메이슨 덕슨선의 북부에서는, 구조물의 내부는 (특히 가을, 겨울, 및 초봄에는) 전형적으로는 보다 높은 습도 조건이 존재하고 구조물의 외부는 보다 차가운 건조 공기가 존재하므로, 훨씬 높은 수증기 투과성, 즉 약 35 내지 100 펨 정도가 일반적으로 바람직하다. 보호용 의류에 대해서도 비슷한 상황이 존재한다. 차단이 목적인 특정한 오염물 또는 위험 물질에 따라서, 보호용 의류의 투과율은 수 자리 범위일 수 있다.

<9> 통기성 이외에, 이 재료들은 내마모성이어야 한다. 재료가 기재 재료의 섬유를 노출시킬 정도로 마모되면, 그것은 더 이상 내수성이 아닐 것이다. 예를 들어 이 재료들은 (하우스랩의 경우) 강한 바람이 먼지 또는 오물

을 나르거나 또는 (하우스랩 및 보호용 의류의 경우) 재료가 재료 자체, 장비 또는 땅과 마찰하는 것의 결과로 상당한 마모에 노출될 수 있다. 재료가 더 이상 수분 저항성이 아닐 정도로 마모되면, 그것은 대체되거나 수선 되어야 한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<10> 따라서, 통기성 및 내마모성일 뿐만 아니라 통기성을 다양하게 조절할 수 있는 재료가 요구되고 있다. 본 발명은 이러한 재료를 제공하고자 한다.

**과제 해결수단**

<11> <발명의 개요>

<12> 본 발명의 한 면에 따르면, 물 침투에 대한 저항성이 높고 내마모성이 높은 적층물 재료가 제공된다. 재료는 특정 수요에 알맞게 통기성의 정도가 다양하게 제조될 수 있다. 적층물은 적어도 두 층, 즉 벌크 및 강도를 제공하기 위한 제1 층 및 탄산칼슘과 같은 단단한 미네랄 등을 포함하며 조정가능한 통기성을 제공하기 위한 제2 층을 포함하며, 제2 층은 기재 층의 섬유적 적어도 일부를 적어도 부분적으로 캡슐화한다.

<13> 제2 층은 비교적 단단한 입자가 분산되어 있는 중합체 매트릭스를 포함한다. 입자는 코팅에 경도를 부여할뿐만 아니라 그의 통기성을 촉진한다. 즉, 적층물이 형성되면, 공지된 기술을 사용하여 적층물을 활성화하여 입자 주위에 미세공극을 생성한다. 공극은 물 침투에 저항할 정도로 충분히 작지만, 증기 투과를 허용할 정도로 충분히 크다. 적층물의 활성화는 그것이 텐터 연신에 대해 좀 더 공격적인 활성화를 허용하고, 예를 들어 활성화 기어의 맞물림의 깊이가 다양하여 특정 응용분야에 따른 적층물의 바람직한 통기성에 영향을 미칠 수 있기 때문에 바람직하게는 맞물린 기어 활성화에 의해서 성취된다. 또한, 코팅 층의 입자의 농도가 증가되거나 또는 감소되어 적층물의 내마모성 및 통기성을 증가시키거나 또는 감소시킬 수 있다.

<14> 본 발명의 또다른 면은 시판되는 기재를 제2 층으로 코팅하여 생성된 적층물에 목적하는 정도의 내마모성 및 통기성을 부여하는 적층물의 제조 방법이다. 바람직한 실시양태에서, 상기 방법은 분산된 입자를 포함하는 제2 층을 압출하는 단계, 진공 코팅 공정을 사용하여 기재 층에 제2 층을 즉시 적층하는 단계, 및 이어서 적층물을 활성화시키는 단계를 포함한다.

**효 과**

<15> 본 발명은 임의의 특정 응용분야 요구에 알맞게 다양한 통기성으로 제조될 수 있는, 물 침투에 대한 저항성은 크지만, 통기성인 내마모성이 높은 적층물 및 이의 제조 방법을 제공한다

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<16> 본 발명은 적어도 두 층을 포함하는 적층물에 관한 것이다. 적층물은 하기에 추가로 논의될 바와 같이 2층 이상을 포함할 수 있지만, 본질적으로는 적층물에 벌크 및 강도를 제공하기 위한 제1 층 및 목적하는 수준의 통기성 및 내마모성을 제공하기 위한 제2 층을 포함한다.

<17> 제1 층은 진공이 취급될 수 있는 임의의 통상적인 섬유성 재료 또는 천공 필름일 수 있는 기재를 포함한다. 바람직하게는, 기재는 섬유성 재료이다. 섬유성 재료로는 합성 또는 천연 섬유의 부직웹, 예를 들어 스펀본디드, 카디드, 멜트블로운, 웨트-레이드, 수력압힘 부직물, 또는 직조 재료, 예를 들어 텍스타일, 네팅, 또는 스크림이 포함될 수 있다. 기재에 대한 적합한 재료는 널리 공지되어 있고, 예를 들어 저밀도 및 고밀도 폴리에틸렌, 메탈로센-축대화 폴리에틸렌, 셀룰로오스, 재생 셀룰로오스 및 기타 셀룰로오스 유도체 및 섬유 유리를 포함한다. 바람직한 실시양태에서, 기재는 폴리프로필렌 섬유로 구성된 스펀본디드 부직물이다.

<18> 기재는 임의의 적당한 중량일 수 있고 주어진 응용분야를 위해서 목적하는 벌크 및 강도를 기준으로 선택되어야 한다. 전형적으로는, 기재는 약 10 내지 약 100 g/m<sup>2</sup>의 범위이다. 예를 들어, 기재는 하우스랩의 경우에는 약 70 g/m<sup>2</sup>이고, 보호용 의류의 경우에는 약 40 g/m<sup>2</sup>일 수 있다.

<19> 제2 층은 입자가 분산되어 있는 중합체 매트릭스이다. 바람직하게는, 제2 층은 1층 또는 다층 막으로서 압출될 수 있는 압출된 열가소성 조성물로부터 형성되며, 이것은 하기에 기재될 바와 같이 미립자를 현탁시킬 수 있는

며, 압출되거나 중합되면, 상당한 정도로 파괴되지 않고 활성화될 수 있다. 본원에서 사용된 용어 "활성화"는 제2 층 내에 미세공극을 생성하기에 충분한 정도로 적층물을 초기 연신시키는 것을 나타낸다.

- <20> 바람직한 실시양태에서, 조성물은 압출 전에 두 부분, 즉 입자 분산액 및 열가소성 기재 중합체로 구성된다. 본원에서 제2 층의 조성물을 이들 2층의 주성분에 대해서 기재하지만, 이것은 예시적인 목적을 위해서이고 본 발명을 2 부분 조성물로 제한하지 않음을 이해해야 한다. 예를 들어 입자가 기재 중합체와 직접 혼합되어 입자 분산액의 제조를 완전히 회피하는 것은 본 발명의 범주이다. 또한, 제2 층 조성물을 압출 시에 혼합되는 3종 이상의 하위 조성물로 추가로 분배하는 것은 본 발명의 범주이다.
- <21> 입자 분산액은 조성물 중의 개별 입자를 균일화하여 양호한 압출을 가능케 하는 기능을 한다. 즉, 압출 전에 활성화 동안 바람직한 미세공극이라기 보다는 원하지 않는 구멍을 형성할 수 있는 응집을 막을 수 있는 최대 정도로 입자를 개별적으로 조성물 중에 분산시키는 것이 바람직하다.
- <22> 입자 분산액은 상이한 특성, 예를 들어 개선된 내마모성을 부여하며, 여전히 1층 또는 다층 막에서 활성화될 경우 입자 주위에 미세 공극을 발생시키는 상이한 크기 또는 유형의 충전제와 층을 이룰 수 있다.
- <23> 입자 분산액은 주로 비교적 단단한 입자 및 담체 수지를 포함한다. 적합한 입자는 크기가 약 1.2 마이크로미터 내지 5.0 마이크로미터 (+ 3 시그마)이고, 경도가 모스 경도 스케일로 약 3 이상인 것을 포함한다. 본원에서 사용된 용어 "비교적 단단한"은 경도가 3 이상인 입자를 나타낸다. 적합한 비교적 단단한 입자로는 예를 들어 탄산칼슘, 카올린, 활석, 이산화규소, 및 황산바륨 및 이들 및 다른 입자의 혼합물이 포함된다. 바람직한 실시양태에서, 폭넓은 이용가능성, 적당한 가격, 및 경도로 인해 입자는 탄산칼슘이다.
- <24> 적합한 담체 수지로는 기재 중합체에 비해 점도가 비교적 낮은 것들이 포함된다. 담체 수지는 전형적으로는 분산의 수준을 개선시키기 위해서 컴파운드될 미네랄에 대해 목적하는 수준의 친화도를 갖도록 선택된다. 담체 수지로는 예를 들어 옥탄계 선형 폴리에틸렌인 다우 (Dow) 2517 및 이의 조합물이 포함된다. 바람직한 실시양태에서, 담체 수지는 선형 저밀도 폴리에틸렌 (LLDPE) 수지 및 탄산칼슘을 포함한다. 마스터배치의 용융 지수는 약 0.0005 내지 0.002, 바람직하게는 약 0.001이고, 밀도는 약 1.8 내지 약 2 g/cc<sup>2</sup>, 바람직하게는 약 1.92 g/cc<sup>2</sup>이다.
- <25> 분산액 중의 입자의 농도, 크기 및 유형은 적층물의 내마모성 및 활성화 동안 적층물에 부여될 수 있는 통기성의 정도에 상당히 영향을 미친다. 일반적으로 입자의 백분율이 클수록 내마모성이 높아지고 보다 큰 통기성이 가능케 된다. 입자의 농도는 다양할 수 있지만, 분산액 중의 입자의 적재량이 비교적 높은 것이 바람직함이 발견되었다. 전형적으로는, 분산액 중의 입자 농도는 약 55 내지 약 95 중량%, 바람직하게는 약 70 내지 약 90 중량%, 보다 바람직하게는 약 80 중량% (달리 언급되지 않으면, 입자 분산액의 성분 농도는 총 분산액의 중량에 대해서 나타냄)이다. 담체 수지의 농도는 대개 입자의 농도보다 낮다. 전형적으로는, 담체 수지의 농도는 약 5 내지 약 45 중량%, 바람직하게는 약 10 내지 약 40 중량%, 보다 바람직하게는 약 20 중량%이다. 입자 농도가 약 80 중량%이고 담체 수지 농도가 약 20%일 때 양호한 결과가 얻어진다.
- <26> 제2 층 조성물의 다른 주성분은 기재 중합체이다. 적합한 기재 중합체로는 공지된 압출가능 열가소성물질, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리우레탄, 폴리아미드, 엘라스토머 (엘라스토머는 더 비싸기 때문에 덜 바람직함), 및 이들의 조합물이 포함된다. 바람직하게는, 기재 중합체는 고밀도 중합체, 예를 들어 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE)이다. 고밀도는 필름의 경도 및 이로 인한 내마모성을 개선시킬 뿐만 아니라 활성화 동안 필름에 부여될 통기성이 더 커지게 한다. 그러나, 그것은 폴리프로필렌 또는 중간 밀도 중합체, 예를 들어 MDPE 또는 선형 저밀도 PE (LLDPE)일 수 있다. 본 발명의 보다 바람직한 실시양태에서, 기재 중합체는 밀도가 약 0.950 내지 약 0.965 g/cc<sup>2</sup>이고 용융 지수가 약 1.0 내지 약 10.0인 HDPE이다. 매우 바람직한 실시양태에서, 기재 중합체는 밀도가 약 0.962 g/cc<sup>2</sup>이고 용융 지수가 약 6.5인 HDPE이다.
- <27> 제2 층 조성물 중의 입자 분산액 및 기재 중합체의 상대적인 농도는 응용분야에 따라 다양할 수 있다. 전형적으로는, 입자 분산액의 농도는 약 40 내지 약 80 중량%, 바람직하게는 약 50 내지 약 70 중량%, 보다 바람직하게는 약 55 내지 약 65 중량% (달리 언급되지 않으면, 조성물의 성분 농도는 총 조성물의 중량에 대해 나타냄)이다. 전형적으로는, 기재 중합체의 농도는 약 8 내지 약 48 중량%, 바람직하게는 약 18 내지 약 38 중량%, 보다 바람직하게는 약 23 내지 약 33 중량%이다. 입자 분산액 농도가 약 60 중량%이고 기재 중합체 농도가 약 28 중량%인 경우 양호한 결과가 얻어진다.
- <28> 입자 분산액 및 기재 중합체 이외에, 조성물은 바람직하게는 적층물의 경도 또는 통기성과 관련되지 않은 특성

을 생성물에 부여하기 위해서 첨가제를 포함한다. 이러한 첨가제는 예를 들어 착색제 (예를 들어, 백색도 및 불투명도를 부여하기 위한 이산화티타늄), 가공 조제 (예를 들어, 미국 델라웨어주 월밍톤에 소재한 이. 아이. 듀폰 디 네모아스 앤드 캄파니에서 입수가 가능한 불소중합체 가공 조제 중합체인 비톤™ (Viton™)), UV 차단제, 난연제, 항균제, 방서제 (anti-rodent agent), 방충제, 냄새 중화제, 또는 기타 첨가제 및 이들의 조합물을 포함한다. 이러한 첨가제의 농도는 이 개시를 기초하여 당업자에 의해 쉽게 결정될 수 있다.

- <29>    별법으로 이들 및 다른 유형의 첨가제가 제1 기재 층 (17)에 첨가될 수 있다. 또한, 이러한 첨가제는 제품의 조성 또는 제조 방법에 관계없이 본원에서 논의된 제품 응용분야의 유형에 유익할 것이다. 상세하게는, 하우스 랩, 보호용 의류, 카페트 기포 (backing), 지붕 받침, 아이스 댄 재료, 및 창문/문의 방수용판 모두는 첨가제, 예를 들어 UV 차단제, 난연제, 항균제, 방서제, 방충제, 및/또는 냄새 중화제를 혼입하는 것이 이로울 것이다.
- <30>    이산화티타늄은 LDPE 기재 층의 67%의 활성 구성성분 TiO<sub>2</sub>의 블렌드일 수 있고, 밀도는 1.91 g/cm<sup>3</sup>이고 용융 지수는 2.5이다. 첨가될 수 있는 UV 저해제는 적층물의 UV 저항성을 개선시킨다. 이것은 LDPE 기재 층의 활성 구성성분 (UV 저해제) 10.2%의 블렌드일 수 있고, 밀도는 0.93 g/cm<sup>3</sup>이고 용융 지수는 10이다. 비톤™이라 지칭되는 가공 조제는 미국 델라웨어주 월밍톤에 소재한 이. 아이. 듀폰 디 네모아스 앤드 캄파니에서 입수가 가능한 불소중합체이다. 이것은 LDPE 기재 층의 2% 비톤™의 블렌드일 수 있고, 밀도는 0.92 g/cm<sup>3</sup>이고 용융 지수는 1.0이다. 모든 백분율은 중량을 기준으로 한다.
- <31>    제1 층 및 제2 층은 제2 층이 기재의 섬유적 적어도 일부를 적어도 부분적으로 캡슐화하게 하는 진공 코팅 공정을 사용하여 적층된다. 제1 층에 제2 층을 강하게 고정시키기 위해서, 완전한 캡슐화는 필요하지 않다. 특별하게는, 대부분의 내마모성은, 제2 층의 재료가 제1 층의 복수의 섬유를 실질적으로 둘러싸게 하여 (이들 사이의 임의의 화학 결합 이외에) 이들 사이에 기계적 연결이 형성되도록 함으로써 제공된다. 예를 들어, 제1 층의 섬유가 일반적으로 원통형 (이것은 단지 예시일 뿐이며, 다른 형태가 가능함)이라고 가정하면, 제2 층의 재료는 (진공 압력을 통해서) 가압되어 원통의 기하학적 중심을 지나쳐 제2 층의 재료가 섬유의 절반을 초과하게 둘러싸는 것이 바람직하다. 따라서, 재료가 경화된 상태로 냉각되면, 재료는 섬유에 기계적으로 고정된다. 섬유에 대한 이러한 형태의 기계적 고정은 섬유의 단지 일부분에 대해서만 일어나는 경우에도 전체 적층물에 상당한 내마모성을 부여할 것이다.
- <32>    특정 제형 및 압출 방법에 따라서, 섬유의 일부 또는 모두의 완전한 캡슐화가 일어나거나 일어나지 않을 수 있다.
- <33>    도 1은 적층물을 제조하기 위한 장치 (10)을 설명하는 개략도이다. 본 발명의 한 바람직한 실시양태에 따르면, 제2 층을 구성하는 성분이 압출 장치의 호퍼 (14)로 도입되며, 여기서 그들은 열가소성 상태로 가열되고 혼합되어 균일한 블렌드를 생성한다. 블렌드는 예를 들어 약 450 °F 정도의 매우 높은 온도로 가열되고 그 온도에서 유지될 수 있다. 열가소성 상태에 있는 동안, 블렌드는 예를 들어 압출 다이 (12) 내의 슬롯 (11)을 통과함으로써 압출되어 제2 층의 시트 (13)을 형성한다.
- <34>    본 발명의 한 바람직한 실시양태에서, 제2 층은 20 내지 200 g/m<sup>2</sup> 범위의 중량으로 압출된다. 보다 바람직한 실시양태에서, 제2 층은 25 내지 55 g/m<sup>2</sup> 범위의 중량으로 압출된다. 본 발명의 보다 더 바람직한 실시양태에서, 제2 층은 35 내지 45 g/m<sup>2</sup> 범위의 중량으로 압출된다. 본 발명의 보다 더 바람직한 실시양태에서, 제2 층은 40 g/m<sup>2</sup>의 중량으로 압출된다.
- <35>    다이 (12)는 진공 코팅 장치 (15)에 바로 인접하게 배치된다. 다이 (12)는 진공 코팅 장치 (15)의 약 2 내지 3 인치 내에 배치되는 것이 바람직하다.
- <36>    진공 코팅 장치 (15)는 복수의 천공이 있는 체형 표면 (16a)가 있는 드럼 (16)을 포함한다. 진공은 드럼 (16)의 내부에서 생성된다. 기재 (17)은 가이드 롤러 (18)의 도움으로 드럼 (16)의 표면 (16a) 상에 공급된다. 제2 층 (13)은 여전히 열가소성 상태로 다이의 바로 외부의 가이드 롤러 (18)에 의해서 기재 (17)과 표면-대-표면 접촉하게 된다. 드럼 (16) 및 가이드 롤러 (18)은 회전하여 2개의 층 (13) 및 (17)이 드럼 표면 (16a) 위에서 적층되게 한다.
- <37>    진공 압력은 높게 설정되어야 하지만, 제2 층에 구멍이 생성될 정도로 높아서는 안 된다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 진공은 2 inHg (51 mmHg) 보다 큰 정도의 매우 강한 진공이고, 바람직하게는 약 10 내지 20 inHg

(254 내지 508 mmHg), 보다 바람직하게는 약 14 inHg (356 mmHg)이다. 따라서, 기재 (17)은 매우 강하게 취입되며, 그것이 드럼 위를 통과할 때 드럼의 표면에 매우 견고하게 유지된다. 기재 필름은 바람직하게는 매우 통기성이어서 진공은 기재 필름 (17)을 통해 바로 취입되어 기재 필름 (17)에 대해 제2 층 (13)을 강하게 취입한다. 제2 층이 여전히 열가소성 상태인 것과 조합되어 진공은 제2 층이 기재 층 (17)의 섬유를 통해 그 주변으로 취입되게 하여 제1 기재 층의 섬유를 제2 층 (13)의 재료와 기계적으로 고정시킨다. 따라서, 제2 층이 냉각되었을 때 2개의 층은 서로 매우 단단히 기계적으로 부착된다. 이는, 2개의 층이 2개의 층 사이의 임의의 화학적 결합 이외에 본질적으로 기계적으로 함께 고정되기 때문에 본 발명의 적층물에 우수한 내마모성을 또한 제공한다.

- <38> 진공 코팅 공정은, 고무와 같은 탄성 재료로 제조된 것 및 강철과 같은 강성 재료로 제조된 것인 2개의 롤러 사이의 압에 의해서 2개의 층이 본질적으로 압착되는 강성 압 기술과 같은 선행 기술보다 기재 재료에 대한 손상이 더 적을 것이라고 믿어진다. 이러한 선행 기술은 압출물을 기재에 결합시키는데 필요한 압에서의 높은 레이온 (lay-on) 압력의 결과로 기재에 손상을 줄 수 있다. 기재에 대한 감소된 손상은 내마모성을 비롯한 적층물의 강도 특성을 개선시킨다.
- <39> 물론, 제2 층 (13)은 다이를 떠나서 실온에 노출되면 바로 냉각되기 시작한다. 또한, 진공에 의한 공기 취입은 냉각의 속도를 증가시킨다. 또한, 기재 층에 대한 친밀한 접촉 및 생성되는 전도성 열 전달로 인해서 냉각이 더 촉진된다. 또한, 냉각 장치 (도시하지 않음)가 제공되어 진공 코팅 단계 또는 그 이후와 관련된 냉각 공정을 보조하고 가속시킬 수 있다. 제2 층이 냉각되어 경화될 때, 2개의 층 사이의 기계적 결합은 더 강해진다.
- <40> 2개의 층은 서로에 대해 세계 결합되어 적층물은 내마모성이 높다.
- <41> 이 지점에서, 적층물은 통기성이 매우 낮거나 전혀 없다.
- <42> 따라서, 제2 층이 열가소성 상태 미만으로 냉각된 후, 적층물은 적층물에 목적하는 수준의 통기성을 부여하기 위해서 활성화 단계 (20)으로 보내진다. 통기성이 거의 없거나 전혀 없는 것이 바람직한 응용분야에서는, 활성화 단계가 생략될 수 있다. 이러한 응용분야로는 예를 들어 극히 위험한 환경에 사용되는 보호용 의류가 포함될 수 있다.
- <43> 활성화 단계 (20)에서, 예를 들어 적층물 (및 특별하게는 제2 층)을 연신시킬 적어도 한쌍의 맞물린 기어 (21, 21)로 적층물을 공급하고, 적층물에 미세공극을 생성하여, 액체 물은 투과되지 않도록 하면서 통기성을 부여함으로써, 적층물 (19)을 연신하여 제2 층 내에 미세공극을 생성한다. 활성화 공정에 의해서 성취되는 특정 투과성은 활성화의 깊이 (예를 들어, 기어의 돌기 (teeth)의 깊이) 및 필름 (13) 중의 탄산칼슘의 백분율을 적절하게 선택함으로써 다양한 범위로 정확하게 제어할 수 있다. 통기성에 영향을 미치는 다른 요소는 제1 기재 층 (17) 상의 제2 층 (13)의 코팅 중량 및 제2 층 (13) 중의 기재 중합체의 제형이다. 일반적으로, 기재 중합체의 밀도가 높을수록 선형 저밀도 중합체에 비해 통기성이 더 높다.
- <44> 도 1에서, 기어 돌기는 적층물이 이동하는 방향 ("기계 방향")에 교차하는 방향 ("횡 방향")으로 배열되어, 적층물이 기계 방향으로 연신되게 한다. 본 발명의 한 바람직한 실시양태에서, 기어 돌기는 기계 방향에 평행으로 배열되어, 적층물이 횡 방향으로 연신되게 한다.
- <45> 상기 배경 기술에서 언급한 바와 같이, 목적하는 통기성은 0 내지 수백 또는 수천 펄 및 그 이상일 수 있다. 활성화 단계는 널리 공지된 기술에 따라서 임의의 목적하는 수준의 통기성을 제공하도록 구성될 수 있다.
- <46> 이 지점에서, 적층물은 본질적으로 완전하고 판매를 위한 크기로 절단되고 포장될 수 있다.
- <47> 필요할 경우, 적층물은 예를 들어 인쇄를 위해 또는 수성 관능성 코팅으로 표면 처리될 수 있다.
- <48> 본래의 제2 재료의 층이 기재 재료의 섬유의 적어도 일부를 적어도 부분적으로 캡슐화하여 기재 재료의 섬유에 매우 강하게 부착되기 때문에, 또다른 층을 적용하는 것은 필요하지 않다. 그러나, 필요할 경우, 활성화 공정 전 또는 후에, 제2 층의 또다른 박층이 기재 층의 반대면 상에 침착될 수 있다. 그러나, 2층 적층물은 이미 매우 내마모성이기 때문에 이것은 드물게 바람직할 것으로 믿어진다. 또한, 적층물 (19) 자체는 제2 층이 침착되기 전의 본래의 기재 재료 (17)보다 통기성이 훨씬 낮을 것이다. 따라서, 전형적으로는 본래 기재 재료에 대해서보다 제2 진공 공정 동안 적층물 (19)로 강한 진공을 취입하기가 훨씬 더 어려울 것이다. 따라서, 3층 적층물이 필요할 경우, 압출 코팅과 같은 상이한 적층 공정을 사용하여 제3 층을 적용하는 것이 바람직하다.
- <49> 또한, 응용분야에 따라서, 2층 적층물 상에 상이한 재료의 제3 층 또는 후속 층을 적용하는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 임의의 적당한 기술에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어 보호용 의류 분야를 위해서 높은 바이러

스 차단이 필요할 경우, 코폴리에스테르 또는 폴리우레탄과 같은 재료로 구성된 추가의 모놀리틱 제2 층이 2층 적층물의 한면 또는 양면에 적층될 수 있다. 그러나, 상기에서 주지된 바와 같이, 2층 적층물로 진공을 취입하기가 어려울 것이기 때문에 상기된 진공 코팅 기술 이외의 기술이 보다 적합할 것이다. 한편, 활성화 공정이 통기성이 높은 적층물을 제공하도록 구성될 경우, 진공 코팅 제3 또는 후속 층이 적당할 수 있다.

<50> 도 2는 본 발명의 원리에 따라 제조된 예시적인 하우스랩의 횡단면의 주사 전자 현미경사진 (SEM)이다. 이 특정 예에서, 제2 층의 재료에 의해 완전히 캡슐화된 제1 층의 섬유가 거의 없거나 전혀 없으나, 많은 섬유가 제2 층의 재료에 의해 절반 이상으로 둘러싸여, 이로 인해서 제1 층으로부터 분리될 제 2층에 대해 기계적 고정을 제공한다는 것을 주지하기 바란다. 다른 실시양태에서 제1 층의 섬유의 일부 또는 모두는 완전히 캡슐화될 수 있다. 제2 층의 재료에 의한 제1 층의 섬유의 캡슐화 또는 둘러싸임의 수준은 압출의 온도, 제2 층의 성분의 제형, 적용되는 진공의 세기, 및 압출 슬릿과 진공 드럼 사이의 거리를 비롯한 많은 요소에 의존할 것이다.

<51> 본 발명의 적층물의 우수한 내마모성은 대부분 제 1층의 섬유에 대한 제2 층의 기계적 고정의 결과이다. 그러나, 내마모성은 또한 부분적으로는 제2 층의 조성물, 특별하게는 기재 중합체의 경도뿐만 아니라 사용되는 입자의 함량 및 유형의 결과이다. 탄산칼슘과 같이 매우 단단한 입자의 높은 함량이 내마모성을 개선시킬 것이다. 또한, 고밀도 폴리에틸렌과 같은 고밀도 기재의 사용도 내마모성을 증가시킬 것이다.

<52> 본 발명은 선행 기술 하우스랩 또는 보호용 의류 적층물보다 2 자리까지 더 큰 내마모성을 제공한다. 유사한 특성의 선행 기술 적층물에서, 기재 및 제2 층은 2개의 층이 고무와 같은 탄성 재료로 제조된 것 및 강철과 같은 단단한 재료로 제조된 것인 2개의 롤러 사이의 nip에 의해 본질적으로 압착되는 하드 nip (hard nip)이라 공지된 기술에 의해서 보통 서로 결합된다. 이러한 기술에서, 2개의 층 사이에서의 결합은 접착 결합이고, 2개의 재료 사이에는 기계적 결합이 거의 없거나 전혀 없다.

<53> 표준화 TAPPI T476 마모 시험 방법에 따라서 일반적으로 수행되는 시험에서, 다른 시판 하우스랩 제품의 마모율이 약 44 내지 152 사이클인 것에 비해서 본 발명의 원리에 따라서 제조된 하우스랩의 마모율은 400 사이클을 초과하는 것으로 측정되었다.

<54> 예를 들어 표준화 TAPPI T476 마모 시험 방법을 사용하여 측정하였을 때 본 발명에 따른 적층물의 내마모성이 200 사이클 이상, 바람직하게는 400 사이클 이상, 보다 바람직하게는 100 사이클 이상, 가장 바람직하게는 4000 사이클 이상이다.

<55> 본 발명의 일부 특정 실시양태를 기재하였지만 당업자에 의해서 쉽게 다양하게 변형, 개질, 및 개선될 것이다. 본 개시물에 의해서 명백한 바와 같이 이러한 변형, 개질 및 개선은 본원에 상세하게 언급되어 있지 않더라도 본 발명의 일부인 것으로 의도되고, 본 발명의 취지 및 범위 이내인 것으로 의도된다. 따라서, 상기 설명은 제한이 아니라 단지 예시를 위한 것이다. 본 발명은 하기 특허청구범위 및 그의 등가물에서 정의된 것으로서만 제한된다.

<56> <실시예>

<57> 도 3은 시판되는 제품과 비교하여 본 발명의 원리의 특정 실시양태에 따라서 제조된 적층물의 특정 특성을 나타내는 표이다. 이러한 특정 시험 결과가 보고된 본 발명의 적층물은 하기의 성분을 포함하였다.

<58> 60% 탄산칼슘 블렌드

<59> 28% 기재 중합체

<60> 4% UV 저해제 블렌드

<61> 4% TiO<sub>2</sub> 블렌드

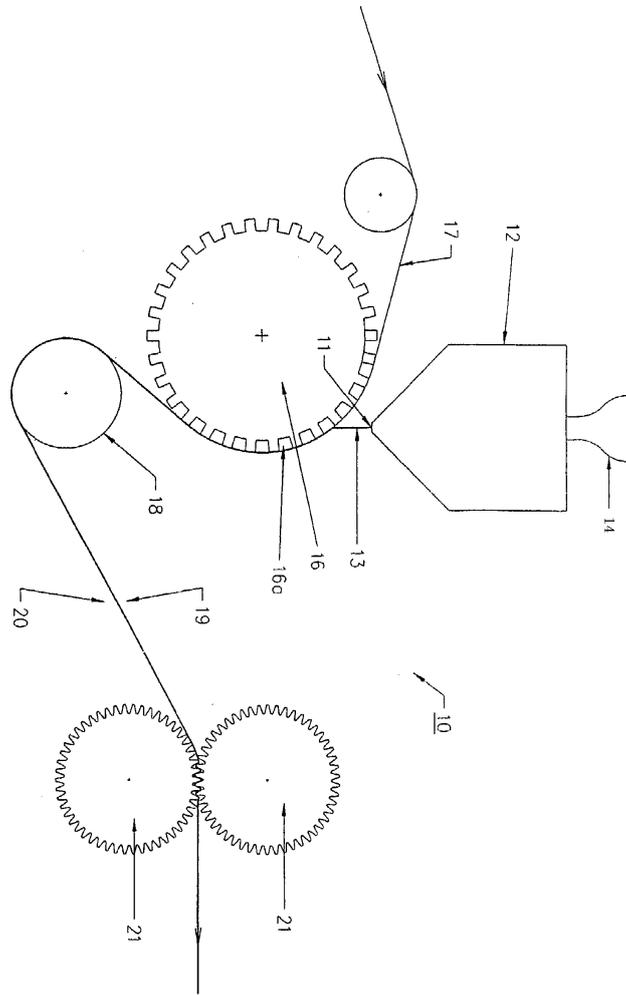
<62> 4% 비톤™ A 블렌드

<63> 여기서, 탄산칼슘 블렌드는 80%의 탄산칼슘 및 20%의 선형 저밀도 담체 폴리에틸렌 (LLDPE)이고, 상기 선형 저밀도 담체 폴리에틸렌의 용융 지수는 0.001이고 밀도는 1.92 g/cm<sup>3</sup>이었다. 탄산칼슘 블렌드의 입자 크기는 1.2 마이크로미터 (± 3σ)이었다. 기재 중합체는 밀도가 0.962 g/cm<sup>3</sup>이고 용융 지수가 6.5인 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE)이었다.

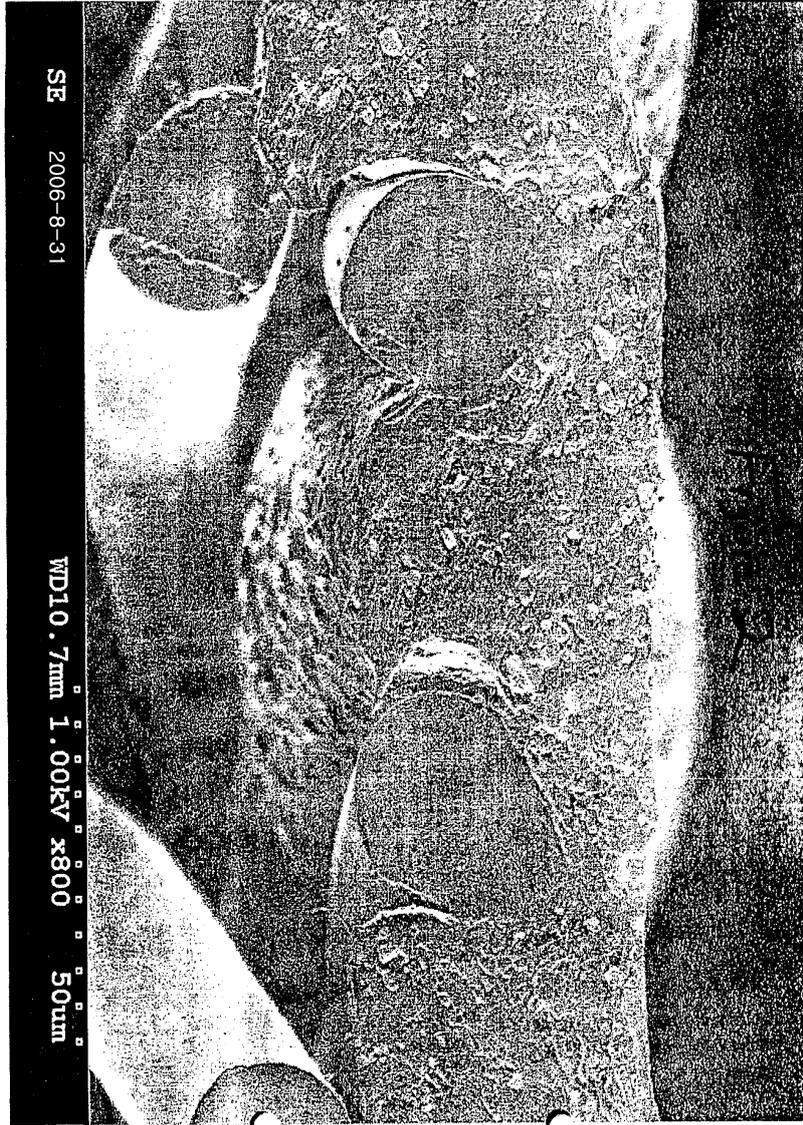


도면

도면1



도면2



도면3

하우스랩 비교표 7-25-06

	최소값		다우 (DOW)				트레데거 (Tredgar)
	건물	타이벡 (Tyvek)	티파르 (Typar)	웨더메이트 (WeatherMate)	루들로우 (Ludlow)	클러스 (Plus)	
물리적 특성	측정 단위	코드	하우스랩	클러스 (Plus)	R-랩	하우스랩	하우스랩
MD 그레브 (Grab) 인장	Lb/인치 폭	40	52	53	43	49	
CD 그레브 인장	Lb/인치 폭	35	55	53	38	36	
수증기 통과	US 펄 (Perm)	5	7	7	60	7	
수두 (H <sub>2</sub> O 저항성)	mm	< 186	477	255	325	340	
화염 확산	분류	분류 A	분류 A	분류 A	분류 A	분류 A	
테이버 (Taber) 내마모성	싸이클	없음	61	152	-	4066	
MD 트랩 (Trap) 내인열성	Lb 힘	없음	28	6	17	14	
CD 트랩 내인열성	Lb 힘	없음	48	6	10	18	
MD 엘멘도르프 (Elmendorf) 내인열성	그램 힘	없음	-	643	-	884	
CD 엘멘도르프 내인열성	그램 힘	없음	-	784	-	1280	
기초 중앙	GSM	없음	122	121	-	110	
두께	인치	없음	0.016	0.023	-	0.023	