(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B32B 27/12
B32B 31/16

(45) 공고일자 2004년09월08일
(11) 등록번호 10-0437915
(24) 등록일자 2004년06월18일

(21) 출원번호	10-1998-0706096	(65) 공개번호	10-1999-0082366
(22) 출원일자	1998년08월07일	(43) 공개일자	1999년11월25일
번역문제출일자	1998년08월07일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/001995	(87) 국제공개번호	WO 1997/29909
(86) 국제출원일자	1997년02월10일	(87) 국제공개일자	1997년08월21일

(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 쿠바 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐
EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스
EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국

(30) 우선권주장 08/602,130 1996년02월15일 미국(US)

(73) 특허권자 클오파이 플라스틱 프로덕츠 캄파니 인코포레이티드
미국 오하이오 45202 신시내티 웰넛 스트리트 312슈트 1600
(72) 발명자 우 파이-추안
미국 오하이오 45241 신시내티 헌트위크 플레이스11053
캔시오 레오폴도 브이.
미국 오하이오 45244 신시내티 터핀 힐스 드라이브5880
샤마 기리시 케이.
미국 오하이오 45246 신시내티 실버우드 서클 127
(74) 대리인 이병호

심사관 : 이수형

(54) 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 직조되지 않은 섬유 웨브와 열가소성 필름으로 만든 천과 같은 미공이 있는 라미네이트의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 직조되지 않은 섬유 웨브를 열가소성 필름에 접착하는 방법은 일찍이 잘 알려져 있었다. 또한, 열가소성 필름을 신장되지 않고 직조되지 않은 웨브들에 압출 적층하는 방법은 이 기술분야에서 공지되어 있다.

<3> 신장되지 않고 직조되지 않은 웨브들의 압출 라미네이트에 대한 관련 특허는 미국 특허 제 2,714,571호, 제 3,058,868호, 제 4,522,203호, 제4,614,679호, 제 4,692,368호, 제 4,753,840호 및 제 5,035,941호가 포함한다. 상기 제 3,058,868호 및 4,692,368호 특허들에는 가압 롤러 닙에서 신장되지 않고 직조되지 않은 섬유 웨브들과 함께 적층하기 전에 압출된 폴리머 필름을 스트레칭하는 것이 개시되어 있다. 제 4,522,203호 및 제 5,035,941호 특허는 가압 롤러 닙들에서 신장되지 않고 직조되지 않은 웨브들에 의한 공동 압출 다중 폴리머 필름들에 관한 것이다. 제 4,753,840호 특허에는 직조되지 않은 섬유들와 필름사이의 접합을 개선하기 위해 필름으로 압출 적층하기 전에 직조되지 않은 폴리머 섬유 재료를 예비 성형하는 것이 개시되어 있다. 보다 상세하게는, 제4,753,840호 특허에는 밀도를 높인 섬유 영역에 의해 직조되지 않은 섬유 웨브와 필름사이의 접합을 개선하기 위해 압출 적층이전에 직조되지 않은 베이스 플라이(base ply)에 밀도를 높이고 밀도를 높이지 않은 영역들을 형성하기 위한 종래의 엠보싱 기술이 개시되어 있다. 제 5,035,941호 특허는 또한 단일 플라이 폴리머 필름으로 압출적층되는 신장되지 않고 직조되지 않은 웨브가 섬유 기판의 평면으로부터 대략 수직으로 연장하는 섬유에 의해 생긴 핀홀(pinhole)에 수용될 수 있는 것에 대해 개시하고 있으며, 따라서, 이 특허에는 핀홀 문제를 방지하기 위해 다중 공동 압출된 필름 플라이들을 사용하는 것에 대해 개시되어 있다. 더욱이, 느슨한 직조되지 않은 섬유를 폴리머 필름에 접합하기 위한 방법이 미국 특허 제 3,622,422호, 제 4,379,197호, 제 4,725,473호에 개시되어 있다.

<4> 또한 기본 중량을 감소시키기 위해 인터메싱 롤러들(intermeshing rollers)를 사용하여 직조되지 않은 섬유 웨브들을 스트레칭하는 것이 공지되어 있으며, 이 분야의 특허의 예로서는 미국 특허 제 4,153,664호 및 제 4,517,714호가 있다. 제 4,153,664호 특허에는 직조되지 않은 웨브들을 강화 및 연화하기 위해 한쌍의 서로 맞물리게 한 롤러들을 사용하여 직조되지 않은 섬유 웨브들을 방향(CD) 또는 장치 방향(MD)으로 점증적으로 스트레칭하는 방법이 개시되어 있다. 제4,153,664호 특허에는 또한 인터메싱 스트레칭이전에 열가소성 필름에 직조되지 않은 섬유 웨브가 적층되는 다른 실시예가 개시되어 있다.

<5> 또한 액체에 대해서는 투과성이 없지만, 수증기에 대해서는 투과성이 있는 통기성을 갖는 직조되지 않은 합성 배리어 직물을 만들기 위한 노력이 있어 왔다. 미국 특허 제 5,409, 761호는 이 특허 기술로부터의 제조 방법의 일예이다. 이 제 5,409,761호 특허에 따르면, 직조되지 않은 합성 섬유는 미공이 있는 열가소성 필름에 직조되지 않은 섬유 열가소성 재료 층을 초음파로 접합시킴으로써 만들어진다. 부직 및 열가소성 재료의 통기성 라미네이트를 만드는 상기 방법 및 다른 방법은 고비용의 제조 기술 및/또는 고비용의 원료를 포함하는 경향이 있다.

<6> 국제 특허 출원 WO 95/04654는 적층된 시트의 인크리멘탈 스트레칭에 의해 형성된 적층 표면의 외향으로 연장하는 섬유를 갖는 직조되지 않은 섬유 웨브와 에라스토머 필름의 탄성 적층 시트에 대해 개시하고 있다.

<7> 유럽 특허 출원 제 0327402 호에는 필름을 직조 또는 직조되지 않은 직물에 고온 가압하는 것을 포함하는 통기성 라미네이트를 형성하는 방법이 개시되어 있다. 필름이 미리 스트레치되면 강화되는 고온 프레스 과정에서 필름은 수축에 의해 생성되는 구멍을 가진다.

<8> 공기 및 수증기 투과성을 제공하는 직조되지 않은 섬유 기층과 열가소성 필름의 개선된 통기성 라미네이트에 대한 지속적인 요구가 있다. 이와 같은 통기성 라미네이트의 제조방법을 더욱 개선시키고 의류품 및 다른 유용한 제품에 이들 유용성을 확대하는 것이 크게 요망되고 있다. 또한 고속 제조기계상에서의 라미네이트 제조방법의 개선이 요망되고 있다.

<9> (발명의 요약)

<10> 본 발명은 직조되지 않은 섬유 웨브와 열가소성 필름으로 만든 천과 같은 미공이 있는 라미네이트를 제조하는 방법에 관한 것이다. 미공이 있는 라미네이트는 공기 및 수증기 투과성이 있지만, 액체 배리어(barrier)로서 작용한다. 라미네이트는 또한 직조되지 않은 섬유의 부드러운 직물의 느낌을 제공함으로써 천과 같다. 따라서, 본 발명의 통기성 라미네이트는 통기성 및 불투과성이 중요한 의류분야, 예를 들면 수증기는 통과시키면서 작업자에게 또는 작업자로부터의 체액 또는 혈액의 통과를 방지하는 것이 요망되는 의학용 의류에 특히 유용하다. 또한 액체 통로에 대한 배리어로서 작용하면서 땀의 배출을 허용함으로써 착용자에 대해 한층 증가된 안락함을 제공하기 위한 기체 또는 공기를 투과시킬 수 있는 의류를 제공하는 것이 요망된다.

<11> 본 발명의 방법은 미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름에의 직조되지 않은 섬유 웨브의 압출 또는 접착에 의한 라미네이션을 포함한다. 필름 라미네이트에 미공을 형성할 수 있는 열가소성 복합물은 열가소성 폴리머와 무기 충전제와 같은 기계적 구멍 형성제(pore-forming agent) 혼합물을 포함한다. 필름 라미네이트내의 구멍 형성제는 이때 점증적인 스트레칭시 섬유 웨브와 필름으로 만들어진 미공이 있는 라미네이트를 형성하기 위해 활성화된다. 이러한 독특한 방법은 통기성 라미네이트를 제조함에 있어 경제성을 제공한다. 그러나, 다른 미공을 형성할 수 있는 복합물이 이하에 기술되는 것과 같은 공정에 사용되어도 된다.

<12> 가장 바람직한 형태에 있어서, 본 발명의 방법은 약 1.02 내지 2.54 m/s 정도로 고속 제조 기계류위에서 행해진다. 보다 상세하게는, 직조되지 않은 섬유 웨브는 미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름과 함께 압출 라미네이션을 위한 롤러의 닙 또는 압출기로 도입된다. 열가소성 압출기는 적층된 필름을 섬유 웨브로 만들기 위해 그 연화점이상의 온도에서 닙으로 압출된다. 섬유 웨브와 압출기사이의 압출력은 라미네이트를 형성하도록 웨브의 일면을 필름에 접합하기 위해 제어된다. 상술한 바와 같이, 라미네이트는 또한 섬유 웨브를 미공을 형성할 수 있는 필름에 견고하게 접합함으로써 형성된다. 따라서 형성된 라미네이트는 필름에 구멍을 형성하기 위해 이후 라미네이트를 대략 균일하게 가로지르는 선을 따라 그리고 그 깊이를 통해 점증적으로 신장된다. 점증적인 신장력을 라미네이트에 가함으로써, 웨브와 필름 모두는 신장된다. 미공을 형성할 수 있는 열가소성 복합물이 탄산 칼슘 등의 기계적 구멍 형성 충전제를 포함하고 있는 곳에서 주위 또는 실온에서 필름을 점증적으로 신장시키는 것에 의해 구멍을 필름에 형성하고, 그렇게 함으로써 필름은 수증기 또는 공기를 통과시킬 수 있지만, 액체의 통과는 차단하는 배리어로서 작용한다. 통기성을 갖는 천과 같은 액체 배리어는 본 발명에 의해 경제적으로 제공된다.

<13> 본 발명의 다른 이익, 이점 및 다른 목적은 다음의 상세한 설명을 참조함으로써 더욱 깊게 이해할 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명

<14> 본 발명의 주된 목적은 직조되지 않은 섬유의 통기성 또는 미공이 있는 적층 시트와 미공이 있는 열가소성 필름을 고속 제조 기계류로 제조하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 적합한 수증기 통과율과 공기 투과성을 가진 직물 또는 천의 외관을 유지하고, 액체 불투과성을 유지하면서 만족할 만한 접착강도를 가지는 이와 같은 라미네이트를 제조하는 것이다. 상기한 바와 같이, 상기 및 다른 목적은 먼저 직조되지 않은 섬유 웨브와 미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름을 적층하는 본 발명의 바람직한 형태에서 달성된다. 이후, 라미네이트를 점증적으로 신장함으로써 통기성 또는 미공이 있는 라미네이트가 제조되고 여기서 섬유 웨브가 미공이 있는 필름에 접합되는 것이 발견되었다. 미공이 있는 필름은 라미네이트의 섬유 웨브 표면위에 부드러운 느낌을 유지하면서 열가소성 필름에 의해 액체에 대해서는 불투과성인 것에 특징이 있다. 다양한 등급의 수증기 또는 공기 투과성은 약 0.1 ㎛ 내지 약 1 ㎛ 범위의 미공을 제공함으로써 라미네이트에서 달성된다. 미공은 탄산 칼슘, 규조토, 또는 이산화 티탄, 또는 약 0.5 내지 약 5 ㎛의 평균 입경을 가진 이들의 조합과 같은 구멍 형성 충전체를 포함하는 미공을 형성할 수 있는 열가소성

복합물을 채용함으로써 제공된다. 압출된 필름내의 구멍 형성 충전제는 필름의 기계적 점증 스트레칭에 의해 활성화된다. 다른 형태에 있어서, 미공을 형성할 수 있는 열가소성 복합물은 점증적인 신장시, 본원에 참조된 미국 특허 제 5,200,247호 및 제 5,407,979호에 개시된 바와 같은 미공을 제공하는 상이한 폴리머를 혼합함으로써 얻어질 수 있다.

<15> 따라서, 본 발명은 기저귀, 팬츠, 의료용 가운, 시트, 드레싱, 위생 제품 등을 포함하는 다수의 제품에 유용하도록 하기 위해 원하는 천과 같은 특징을 가진 미공을 가진 라미네이트를 제공한다. 이들 형태의 의류는 이들의 증가된 통기성 및 불투과성의 면에서 이들 라미네이트를 사용함으로써 매우 편리하다.

<16> A. 라미네이트용 재료

<17> 미공을 형성할 수 있는 필름 복합물은 직조되지 않은 웨브와 함께 라미네이션용 압출물 또는 필름을 제공하기 위해 적합한 접착제 및 구멍 형성 충전제와 함께 열가소성 폴리머를 형성함으로써 달성될 수 있다. 미공이 있는 시트 재료를 만들기 위한 폴리올레핀, 무기 구멍 형성 충전제 및 다른 첨가제의 미공을 형성할 수 있는 복합물은 공지되어 있다. 그러나, 직조되지 않은 섬유 웨브로 이와 같은 복합물을 적층하고 이후 이 라미네이트를 스트레칭하여 라미네이트에 미공을 생성시키는 것이 공지되어 있다. 이러한 방법은 인라인으로 행해져도 되고 제조상의 경제성 및/또는 라미네이트를 만드는 공지의 방법에 대한 재료를 제공한다. 또한, 상기한 바와 같이, 미공을 형성가능한 폴리머 복합물은 미국 특허 제 5,200,247호에 개시된 것과 같이 알카노일 폴리머와 폴리비닐 알콜의 혼합물과 같은 폴리머 혼합물로부터 얻어질 수 있다. 또한, 스타치와 에틸렌 공중합체를 파괴하는 알카노일 폴리머 혼합물이 미국 특허 제 5,407,979호에 개시된 것과 같이 미공을 형성할 수 있는 폴리머 복합물로서 사용되어도 된다. 이들 폴리머 혼합물의 사용으로, 점증적인 신장시 미공을 제공하기 위해 구멍 형성 충전제를 사용할 필요가 있다. 오히려, 필름 자체내의 상이한 폴리머 상은, 필름이 주위 또는 실온에서 신장될 때, 미세공간을 생성한다.

<18> 미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름은 바람직하게는 폴리올레핀 형태이고 섬유 웨브로의 용융 압출에 의해 직접 라미네이션용 필름으로 처리가능한 임의의 열가소성 폴리올레핀 폴리머의 종류이어도 된다. 본 발명의 실시에 적합한 다수의 열가소성 폴리머는 폴리비닐알콜과 혼합된 폴리(카프로락톤)로 나타낸 통상적으로 고체 옥시알카노일 폴리머 또는 디알카노일 폴리머 또는 필름이 형성되는 스타치 폴리머이다. 올레핀을 기초로 하는 폴리머는 가장 일반적인 에틸렌 또는 폴리에틸렌 등의 프로필렌을 기초로 하는 폴리머, 에틸렌 비닐아세테이트(EVA), 에틸렌 메틸 아크릴레이트(EMA) 및 에틸렌 아크릴산(EAA)등의 공중합체, 또는 이와 같은 폴리올레핀의 혼합물을 포함한다. 본 발명의 복합 시트에 필름으로서 사용하기 적합한 폴리머의 다른 예가 본 발명의 배경에 인용된 상기 특허에 공지되어 있으며 이들은 본 명세서에 참조되었다.

<19> 직조되지 않은 섬유 웨브는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 레이욘, 셀룰로스, 나일론 및 이와 같은 파이버의 혼합물을 포함해도 된다. 많은 정의가 직조되지 않은 섬유 웨브에 대해 제안되어 왔다. 파이버는 통상적으로 스테이플(staple) 파이버 또는 연속 필라멘트이다. 여기에 사용된 것과 같이, "직조되지 않은 섬유 웨브"는 일반적인 견지에서 비교적 평탄하고, 가요성이 있고, 다공성인 대략 평면 구조를 정의하기 위해 사용되고, 스테이플 파이버 또는 연속 필라멘트로 구성된다. 직조되지 않은에 대한 상세한 설명은, 이. 에이. 보픈(E.A.Vaughn, Association of the Nonwoven Fabrics Industry, 3d Edition(1992))에 의한 "Nonwoven Fabric Primer and Reference Sampler"를 참조하라.

<20> 바람직한 형태에 있어서, 미공이 있는 라미네이트는 약 6.35 내지 254㎛(0.25 내지 10mils)의 두께 또는 표준 치수를 가진 필름을 사용하고, 사용조건에 따라, 필름 두께는 변경될 수 있고, 가장 바람직하게는, 1회용 제품에 있어서는 약 6.35 내지 5.08㎛(0.25 내지 2mils) 정도의 두께이다. 적층된 시트의 직조되지 않은 섬유 웨브는 통상적으로 약 5.92 g/m^2 내지 83.72g/m^2(5g/yd^2 내지 75g/yd^2) 바람직하기로는 약 23.92 내지 47.84 g/m^2(20 내지 40g/yd^2)의 중량을 가진다. 접착제 라미네이션을 사용할 때, 핫 멜트 접착제 등의 접착제, 물을 기본으로 하는 접착제 또는 고체를 기본으로 하는 접착제가 사용되어도 된다. 이 복합물 또는 라미네이션은 CD 스트레치된 복합물을 형성하기 위해 교차 방향(CD)에서 점증적으로 신장될 수 있다. 더욱이, CD 스트레칭 다음에는 CD 및 MD 양 방향으로 스트레칭되는 복합물을 형성하기 위해 장치 방향(MD)으로의 스트레칭이 행해져도 된다. 상기한 바와 같이, 미공이 있는 복합물 또는 라미네이트는, 수증기와 공기 투과성, 뿐만아니라 유체 불투과성이 요구되는 유아용 기저귀, 유아용 트레이닝 팬츠, 생리용 패드 및 의류 등의 많은 상이한 제품에 사용되어도 된다.

<21> B. 미공을 형성할 수 있는 라미네이트용 스트레처

<22> 다수의 상이한 스트레처 및 기술이 직조되지 않은 섬유 웨브와 미공을 형성할 수 있는 필름의 개시 및 오리지날 라미네이트를 스트레칭하기 위해 사용되어도 된다. 스테이플의 직조되지 않은 카드 섬유 웨브 또는 직조되지 않은 스펀-접합된 섬유 웨브로 된 이들 라미네이트는 스트레처 및 다음에 기술되는 기술로 스트레칭된다.

<23> 1. 다이아고날 인터메싱 스트레처(Diagonal Intermeshing Stretcher)

<24> 다이아고날 인터메싱 스트레처는 평행 축상에 한쌍의 좌측 및 우측 헬리컬 기어형상 요소로 구성된다. 축은 2개의 장치 측판사이에 배치되고, 하부축은 고정 베어링내에 위치되고 하부축은 수직으로 슬라이드가능한 부재내의 베어링에 위치된다. 슬라이드가능한 부재는 조정 스크루에 의해 동작가능한 웨지형 요소에 의해 수직방향으로 조정가능하다. 웨지를 조이거나 풀음으로써 하측 인터메싱 롤과 함께 상부 인터메싱 롤의 기어형상 이빨을 추가로 결합 또는 해제하기 위해 각각 위 또는 아래로 수직으로 슬라이드가능한 부재를 이동시킨다. 측프레임에 장착된 마이크로미터는 인터메싱 롤 이빨의 결합 깊이를 나타내기 위해 동작한다.

<25> 스트레칭될 재료에 의해 작용되는 위쪽을 향하는 힘에 대향하도록 슬라이드가능한 부재를 조정 웨지에 대해 이들의 하측 결합 위치에 견고하게 고정하기 위해 공기 실린더가 사용된다. 이들 실린더는 또한 인터메싱 장치를 통해 재료를 스레드하기 위해 또는 작동시 모든 장치가 닙을 개방하는 안전회로와

관련하여 서로 상측 및 하측 롤을 분리하기 위해 후퇴된다.

<26> 구동수단은 통상적으로 정지 인터메싱 롤을 구동하기 위해 사용된다. 상측 인터메싱 롤이 장치 스레딩(threading) 또는 안전을 위해 분리될 수 있는 것이면, 재결합시 하나의 인터메싱 롤의 이빨이 다른 인터메싱 롤의 이빨사이에 들어가고 인터메싱 이빨 끝사이에서의 잠재적으로 손상을 주는 물리적 접촉이 회피되는 것이 보장되도록 하기 위해 상측과 하측 인터메싱 롤사이에 역회전방지 기어장치를 사용하는 것이 바람직하다. 인터메싱 롤이 일정한 결합을 유지하고 있으면, 상측 인터메싱 롤은 통상적으로 구동될 필요가 없다. 구동은 스트레칭될 재료를 통과하는 피구동 인터메싱 롤로 달성되어도 된다.

<27> 인터메싱 롤은 미세 피치 헬리컬 기어(fine pitch helical gear)와 매우 닮았다. 바람직한 실시예에 있어서, 롤은 15.075m(5.935")의 직경, 45° 의 나선각, 0.254cm(0.100")의 표준 피치, 30의 직경 피치, 14 $^{1}/_{2}$° 의 압력각을 가지며, 기본적으로 긴 톱니끝이 달린 기어이다. 이것은 약 0.229cm(0.090")까지의 인터메싱 결합 및 재료 두께에 대해 이빨의 측면위에 약 0.127cm(0.005")까지의 유극을 허용하는 좁고, 깊은 이빨 프로파일을 생성한다. 이빨은 회전 토크를 전달하도록 설계되지 않고 정상 인터메싱 스트레칭 동작에서는 금속과 금속을 접촉시키지 않는다.

<28> 2. 교차 방향 인터메싱 스트레처(Cross Direction Intermeshing Stretcher)

<29> CD 인터메싱 스트레칭 장비는 인터메싱 롤의 설계상의 차이와 아래에 기재된 다른 근소한 영역을 갖는 다이아고날 인터메싱 스트레처와 동일하다. CD 인터메싱 요소는 큰 결합 깊이로 할 수 있으므로, 장비는 맨위의 축이 상승 또는 하강할 때 2개의 인터메싱 롤 축이 평행을 유지하도록 하는 수단을 합체하는 것이 중요하다. 이것은 하나의 인터메싱 롤의 이빨이 다른 인터메싱 롤의 이빨사이에 항상 들어가고 인터메싱 이빨간의 잠재적으로 손상을 줄수 있는 물리적 접촉이 회피되는 것을 보장하는 것이 필요하다. 이러한 평행 운동은 정지 기어 랙이 수직으로 슬라이드가능한 부재에 병치로 각 측프레임에 부착되는 랙과 기어 장치에 의해 보장된다. 축은 측프레임을 횡단하고 수직으로 슬라이드가능한 부재 각각에서 베어링내에서 동작한다. 기어는 이러한 축의 각 단부위에 잔류하고 원하는 평행 운동을 행하기 위해 랙과 결합하여 동작한다.

<30> CD 인터메싱 스트레처를 위한 구동은 비교적 높은 마찰계수를 갖는 재료의 인터메싱 스트레칭의 경우를 제외하고는 상측 및 하측 인터메싱 롤 모두를 동작시켜야 한다. 그러나 소량의 장치 방향 미스얼라인먼트 또는 구동 미끄럼이 문제를 일으키지 않기 때문에, 구동은 역회전방지를 필요로 하지 않는다. 이에 대한 이유는 CD 인터메싱 요소의 설명에서 증명될 것이다.

<31> CD 인터메싱 요소는 솔리드 재료로 기계가공되지만 2개의 상이한 직경의 디스크의 교호 스택으로서 기술될 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 인터메싱 디스크는 15.24cm(6")의 직경, 0.079cm(0.031")의 두께이어도 되고, 이들 에지위에 최대 직경을 가진다. 인터메싱 디스크를 분리하는 스페이서 디스크는 13.97cm(5 1/2")의 직경과 0.175cm(0.069")의 두께이어도 된다. 이러한 형상의 2개의 롤은 모든 측면위의 재료에 대해 0.048cm(0.019")의 유극을 남기고 0.587cm(0.231")까지 맞물릴 수 있다. 다이아고날 인터메싱 스트레처에 대해, 이 CD 인터메싱 요소 형상은 0.254cm(0.100")의 피치를 가져도 된다.

<32> 3.장치 방향 인터메싱 스트레처(Machine Direction Intermeshing Stretcher)

<33> MD 인터메싱 스트레칭 장치는 인터메싱 롤 설계를 제외하고는 다이아고날 인터메싱 스트레치와 동일하다. MD 인터메싱 롤은 미세 피치 스퍼 기어와 매우 닮았다. 바람직한 실시예에 있어서, 롤은 15.070cm(5.933")의 직경, 0.254cm(0.100")의 피치, 30의 직경 피치, 14 $^{1}/_{2}$° 의 압력각을 가지며, 기본적으로 긴 이끝이 달린 기어이다. 제 2 통로는 보다 큰 유극을 갖는 좁게된 이빨을 제공하기 위해 기어 호브 오프셋 0.254cm(0.010")을 갖는 이들 롤위에서 취해진다. 약 0.229cm(0.090")의 결합으로, 이러한 형상은 재료 두께의 측면위에 약 0.025cm(0.010") 유극을 가질 것이다.

<34> 4. 인크리멘탈 스트레칭 기술(Incremental Stretching Technique)

<35> 전술한 다이아고날, CD 또는 MD 인터메싱 스트레처는 본 발명의 미공이 있는 라미네이트를 형성하기 위해 미공을 형성할 수 있는 필름과 직조되지 않은 섬유 웨브의 점증적으로 신장된 라미네이트를 제조하기 위해 사용된다. 스트레칭 동작은 통상적으로 스테이플 파이버 또는 스펀 접합된 필라멘트 및 미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름으로 만든 직조되지 않은 섬유 웨브의 압출 라미네이트위에서 사용된다. 본 발명의 독특한 특징중 하나에 있어서 스펀 접합된 필라멘트의 직조되지 않은 섬유 웨브의 라미네이트는 점증적으로 스트레칭되어 마치 천과 같이 라미네이트에 매우 부드러운 섬유 마감을 제공한다. 직조되지 않은 섬유 웨브의 라미네이트와 미공을 형성할 수 있는 필름은 예를 들면 약 1.016m/s 내지 2.54m/s(200fpm 내지 500fpm) 또는 그 이상의 속도에서 롤러 결합 깊이 약 0.152cm 내지 0.305cm(0.060inch 내지 0.120inch)를 갖는 스트레처를 통하는 하나의 통로를 갖춘 CD 및/또는 MD 인터메싱 스트레처를 사용하여 점증적으로 스트레치된다. 이와 같은 인크리멘탈 또는 인터메싱 스트레칭 결과 뛰어난 통기성 및 액체 불투과성을 가지며, 또한 우수한 접합 강도 및 부드러운 천과 같은 감촉을 제공하는 라미네이트를 생성한다.

<36> 다음의 예는 본 발명의 미공이 있는 라미네이트와 이들의 제조방법을 나타낸다. 이들 예 및 다음의 상세한 설명의 견지에서, 이 기술분야에서 숙련된 사람에게는 본 발명의 범위을 벗어나지 않고 여러가지 변형예가 만들어 질 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

<37> 본 발명은 다음의 도면을 참조함으로써 보다 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

<38> 도 1은 본 발명의 미공이 있는 라미네이트를 만들기 위한 인라인 압출 라미네이션과 인크리멘탈 스트레칭 장치의 개략도.

<39> 도 2는 인터메싱 롤러를 개략형태로 설명하는 도 1의 2-2선에 따라 절취한 단면도.

<40> 도 3은 천과 같은 미공이 있는 라미네이트의 공기 투과성을 증명하는 그라프.

<41> 도 4는 미공이 없는 필름 및/또는 복합물과 비교하기 위한 미공이 있는 라미네이트의 수증기 투과특성을 증명하는 그라프.

실시예

<42> 예 1

<43> 다음과 같은 조성을 갖는 폴리에틸렌과 에틸렌 비닐 아세테이트 혼합물이 스펀 접합된(spun-bonded) 폴리에틸렌의 직조되지 않은 섬유 웨브에 압출 적층되고 이후 점증 신장되어 미공을 갖는 라미네이트를 제공한다.

<44> 34.1%의 폴리에틸렌(다우 케미칼사제의 Dowlex 2045)

<45> 11.4%의 에틸렌 비닐 아세테이트(듀퐁사제의 Elvax 3128)

<46> 45.5%의 스테아르산으로 처리된 탄산 칼슘(입경 약 0.5 내지 8㎛, 평균 약 1 ㎛)

<47> 9.1%의 클리세롤 모노스테아르산염

<48> 33.49g/m^2(28g/yd^2)중량의 하나의 스펀 접합된 폴리에틸렌 섬유 웨브가 도 1의 압출 라미네이터를 사용하여 상기 미공을 형성할 수 있는 복합물의 압출에 의해 적층되었다. 도 1에 개략적으로 도시된 것과 같이, 롤러(14)로부터 유입하는 웨브(9)는 고무 롤(5)과 금속 롤(4)의 닙으로 도입된다. 압출기(1)로부터의 폴리에틸렌 압출물 또는 필름(3)은 직조되지 않은 섬유 웨브(9)가 도입되는 동안 다이(2)를 통해 닙으로 압출된다. 통상적으로, 이러한 압출 라미네이션부에서 1.524m/s(300fpm)이상의 속도로, 두께 약 6.35 내지 254㎛(0.25 내지 10mils) 정도의 폴리에틸렌 필름(3)이 약 204.4 내지 260℃ 정도의 용융온도에서 적층되어 롤러(7)를 지나는 라미네이트(12)를 형성한다. 닙에서의 압출력은 웨브가 폴리올레핀 필름에 접합되어 핀홀링을 피하고 라미네이트(12)의 섬유면위에서 섬유의 느낌을 잃지 않도록 제어된다. 약 68.95 내지 551.58kN/m^2(10 내지 80psi)정도의 압력은 약 5.98 내지 89.70g/m^2(5 내지 75 g/yd^2)의 섬유 웨브에 대해 만족스러운 접합을 달성하기에 충분하다. 도 1의 압출에 의해 생성된 라미네이트는 어떠한 공기 흐름도 나타내지 않는다(도 3의 곡선 2 참조).

<49> 롤(4,5)의 닙에서의 압력이 웨브와 필름(3)을 적층하기 위해 사용될지라도, 진공 롤러가 또한 라미네이션을 생기게 하기 위해 닙에 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

<50> 도 1에 개략적으로 도시된 것과 같이, 약 21.2 내지 32.2℃(70 내지 90°F)의 주위 온도에서 유입하는 라미네이트(12)가 약 1.524m/s(300fpm) 그리고 약 0.254m/s(0.100")의 롤러 맞물림 깊이에서 CD 인크리멘탈 스트레처 롤러(10, 11)를 통해 지나가고 있으며, 본 발명의 미세 구멍이 있는 라미네이트(13)가 형성된다. 도 2에 개략적으로 도시되어 있는, 인터메싱 롤러(10, 11)는 제 1 방향으로 라미네이트(CD)를 가로지르는 라인을 따라 그리고 라미네이트의 깊이를 통해 균일한 스트레칭을 설명하기 위해 위에서 기술되어 있다. 전술한 MD스트레처 롤러는, 도 1에는 도시되어 있지 않지만, 제 1 방향 스트레칭에 대략 수직인 제 2 방향으로 약 1.524m/s(300fpm)에서 약 0.152cm(0.060")의 결합 깊이에서 라미네이트를 스트레칭시킨다. 이들 스트레칭 조건하에서, 폴리머 형성물내의 탄산 칼슘은 미공이 있는 라미네이트를 형성하는데 도움을 준다. 미공이 있는 라미네이트(13)는, CD 및 MD 스트레칭후, 공기 흐름(도3의 곡선 1 참조)과 높은 수증기 통과비율(도 4의 곡선 1)을 나타낸다.

<51> 예 2

<52> 예 1의 미공을 형성가능한 복합물은 예 1에서와 유사한 방식으로 압출 적층되고 접합 강도가 제어되어 확실한 접합을 낳지만, 약 39.37 내지 196.85 g/cm(100 내지 500g/inch)의 박리력에서 박리된다. 미공을 형성할 수 있는 라미네이트는 이후 다양한 결합 깊이에서 위에서 기술된 동일한 CD 및 MD롤러를 사용하여 1.524m/s(300fpm) 그리고 약 21.2 내지 32.2(70 내지 90°F)에서 CD 및 MD 신장된다. 표 II는 이하에서 얻어진 미공을 갖는 라미네이터의 특성 및 이들 동작의 결과로서의 데이터를 나타낸다.

[표 11]

	II	II-A	II-B	II-C
CD 결합(인치)(x 2.54cm)	0	0.080	0.010	0.120
MD 결합(인치)(x 2.54cm)	0	0.060	0.060	0.060
라미네이트의 총 중량 (g/yd^2)(x 1.196 g/m^2)	64	42	35	30
MVTR g/m^2/일(ASTM E96E) 100°F, 90% RH	15	1140	1500	1700
5psig(34.47kN/m^2)에서의 공기 흐름 (cm^3/cm^2/분)	0	2	3	4
10 psig(68.95kN/m^2)	0	4	10	13
20psig(137.89kN/m^2)	0	10	20	25
스트레칭후의 중량 감소(%)	0	34	45	52

<54> 예 3

<55> 예 1의 성형물은 1.5 밀 필름 두께로 압출되고 핫 멜트 스프레이 유닛을 사용하여 33.91g/m^2(0.8 oz/yd^2)에서 스펀 접합된 폴리에틸렌에 적층되고 여기서 접착제는 스티렌-이소프렌- 스티렌 블록 공중합체와 로진 에스테르이다. 이러한 적층된 복합물은 이후 약 21.1 내지 32.2℃(70 내지 90°F), 1.524m/s(300fpm)에서 0.280cm(0.110")의 결합 깊이를 가진 롤러에 의해 CD 인터메싱 스트레칭되고, 상기한 동일 CD/MD 스트레처 롤러를 사용하여 결합깊이 0.127cm(0.050")의 MD스트레칭이 뒤이어 행해진다. 얻어진 미공이 있는 라미네이트는 37.78℃(100°F) 및 90 ° RH에서 1515 g/m^2/일 의 MVTR(ASTM E96E)을 가진다.

<56> 예 4

<57> 다음의 추가의 미공을 형성할 수 있는 열가소성 복합물은 본 발명의 미공이 있는 라미네이트를 만드는 데 사용될 수 있다(중량 %).

<58> 복합물 A

<59> 폴리올레핀(리니어 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 또는 폴리프로필렌)(17% 내지 82%)

<60> 무기 충전제(17% 내지 67%)

<61> 액체 폴리부텐, 액체 폴리부타디엔 또는 수소화 액체 폴리부타디엔(1% 내지 67%) 등의 액체 또는 왁시(waxy) 탄화수소 폴리머(1% 내지 67%)

<62> 복합물 B

<63> 고밀도 폴리에틸렌(60%)

<64> 에틸렌 비닐 아세테이트(6%)

<65> 규조토(18%)

<66> 이산화 티탄(0.3%)

<67> 탄산 칼슘(6%)

<68> 복합물 C

<69> 폴리에틸렌(74% 내지 50%)

<70> 무기 충전제(26% 내지 50%)

<71> 복합물 D

<72> 에틸렌 프로필렌 디엔 모노머 또는 에틸렌 프로필렌 고무(60% 내지 20%)

<73> 무기 충전제(40% 내지 80%)

<74> 복합물 E

<75> 폴리부텐-1 47.4%

<76> 탄산 칼슘 47.4%

<77> 폴리스티렌 5.0%

<78> 스테아르산 0.2%

(57) 청구의 범위

청구항 1

직조되지 않은 섬유 웨브와 미공(微孔)이 있는 열가소성 필름으로 만든 통기성(breathable) 및 액체 불투과성 라미네이트(liquid-barrier laminate)의 제조방법에 있어서,

직조되지 않은 섬유 웨브와 미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름을 롤러들의 닙(nip)으로 도입하는 단계와,

적층된 시트를 형성하도록 상기 웨브의 표면을 상기 필름에 접착하기 위해 닙에서 상기 웨브와 필름간의 압축력을 제어하는 단계와,

미공이 있는 라미네이트를 제공하기 위해 적층된 시트를 가로지르는 선들을 따라 그리고 그 깊이를 통해 주위 온도에서 상기 적층된 시트에 점증적인 신장력을 실질적으로 균일하게 가하는 단계를 포함하고,

그에 의해 상기 미공이 있는 라미네이트는 수증기와 공기를 투과시키고, 액체의 통과에 대한 배리어(barrier)를 제공하는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 라미네이팅 단계는 압출 또는 접착제 라미네이션(abhesive lamination)을 포함하는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 섬유 웨브는 폴리올레핀 파이버들을 포함하는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 미공을 형성할 수 있는 필름은 폴리올레핀 필름인, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 파이버들은 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리에스테르들, 셀룰로스, 레이욘, 나일론 및 이와 같은 파이버들 중 2개이상의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 미공을 형성할 수 있는 필름은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 구멍-형성 충전제(pore-forming filter)를 함유하는 그들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 미공을 형성할 수 있는 필름은 폴리비닐 알콜, 폴리카프로락톤, 스타치 폴리머들 및 이들의 혼합물들로 이루어진 군에서 선택되는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 섬유 웨브는 약 5 내지 70g/yd^{2}의 중량을 가지며 미공이 있는 필름은 약 0.25 내지 10밀의 필름 두께를 가지는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 웨브는 스테이플(staple) 또는 스펀-접합된(spun-bonded) 파이버들로 형성된, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 라미네이팅 단계는 상기 라미네이트된 시트에 진공을 가하는 단계를 포함하는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 11

직조되지 않은 섬유 웨브와 미공이 있는 열가소성 필름으로 만든 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법에 있어서,

미공을 형성할 수 있는 열가소성 필름과 함께 적층하기 위해 롤러들의 닙으로 연속하는 길이의 직조되지 않은 섬유 웨브를 도입하는 단계와,

필름을 형성하기 위해 열가소성 압출물의 연화점보다 높은 온도에서 미공을 형성할 수 있는 열가소성 압출물을 상기 닙으로 연속 압출하는 단계와,

적층된 시트를 형성하도록 웨브의 표면을 필름에 접합하기 위해 닙에서 상기 웨브와 필름간의 압축력을 제어하는 단계와,

미공이 있는 라미네이트를 제공하기 위해 적층된 시트를 가로지르는 선들을 따라 그리고 그 깊이를 통해 적층된 시트를 점증적으로 신장하기 위해 주위 온도에서 상기 적층된 시트를 인크리멘탈 스트레칭 롤러들(incremental stretching rollers)로 연속적으로 인라인 도입하는 단계를 포함하고,

그에 의해 상기 미공이 있는 라미네이트는 수증기와 공기를 통과시키고, 액체의 통과에 대한 배리어를 제공하는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 파이버들는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리에스테르들, 셀룰로스, 레이욘, 나일론 및 이와 같은 파이버들 중 2개이상의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되고, 상기 미공을 형성할 수 있는 필름은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 구멍-형성(pore-forming) 충전제를 함유하는 그들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 미공을 형성할 수 있는 필름은 폴리비닐 알콜, 폴리카프로락톤, 스타치 폴리머들 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 섬유 웨브는 약 5 내지 70g/yd^{2}의 중량을 가지며, 상기 미공이 있는 필름은 약 0.25 내지 10밀의 필름 두께를 가지는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 인크리멘탈 스트레칭 롤러들은 제 1 부분과 제 2 부분을 포함하고, 상기 적층된 시트는 상기 제 1 부분에 의해 제 1 방향으로 점증적으로 신장되고 이어서 상기 제 2 부분에 의해 제 2 방향으로 점증적으로 신장되는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 신장 방향은 실질적으로 서로 수직인, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서, 상기 미공이 있는 필름은 약 0.25 내지 2 밀의 필름 두께를 가지는, 통기성 및 액체 불투과성 라미네이트의 제조방법.

요약

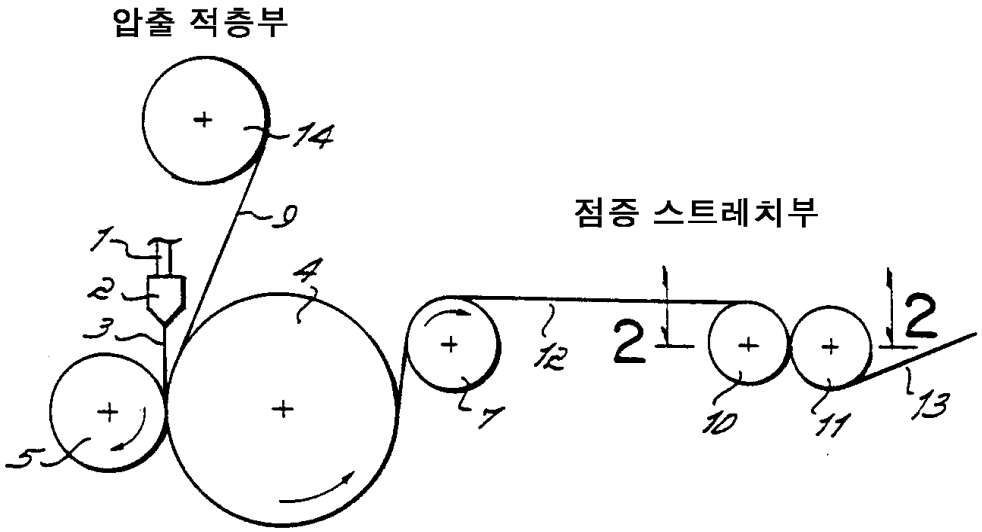
직조되지 않은 섬유 웨브와 열가소성 필름으로 만든 천과 같은 미공이 있는 라미네이트가 천과 같은 미공이 있는 라미네이트를 형성하기 위해 인크리멘탈 스트레칭이 행해지는 직조되지 않은 섬유 웨브와 미공이 있는 성형 필름의 적층에 의해 만들어진다. 천과 같은 미공이 있는 라미네이트는 공기 및 수증기에 대한 투과성을 가지지만, 액체의 통과를 차단하는 기능을 가진다. 천과 같은 라미네이트는 특히 액체 불투과성과 함께 공기 및 수증기를 통과시키는 통기성을 제공하는 의류제조에 유용하다. 이와 같은 의류는 수증기 및 공기 투과성, 뿐만 아니라 액체 불투과성이 요구되는 유아용 기저귀, 유아용 훈련팬티, 생리용 패드 및 의복 등에 유용하다.

대표도

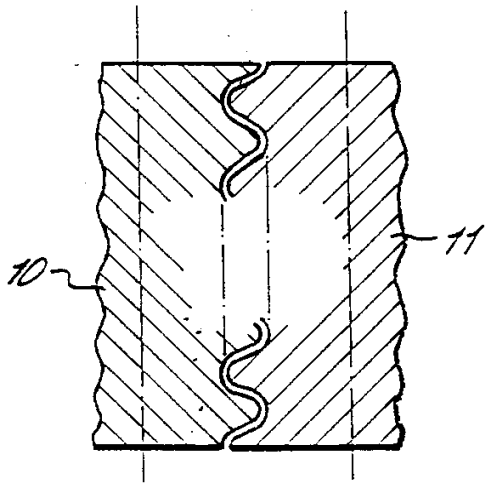
도1

도면

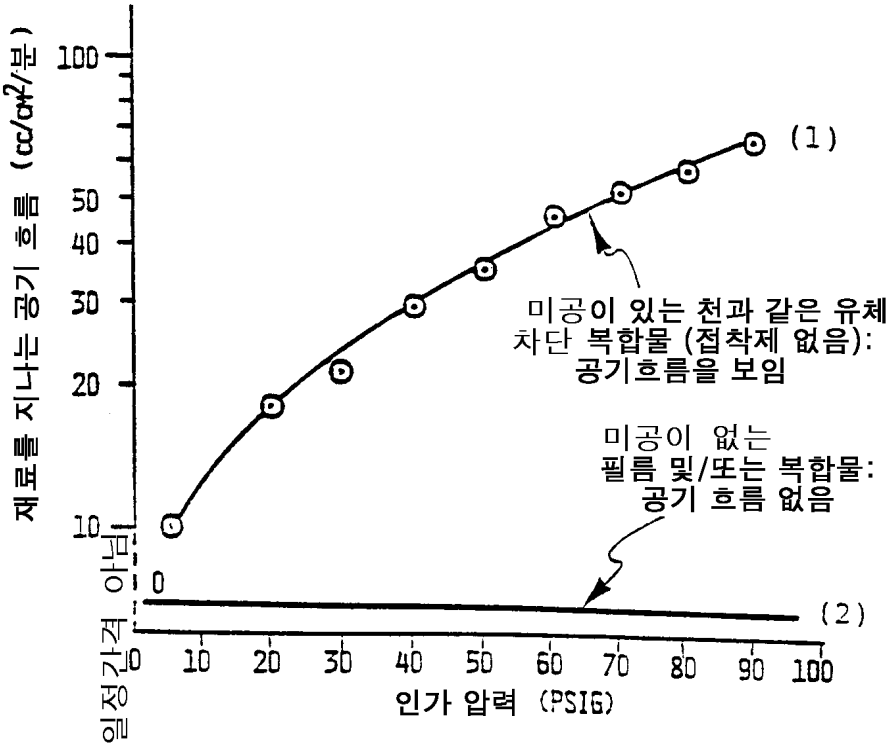
도면1



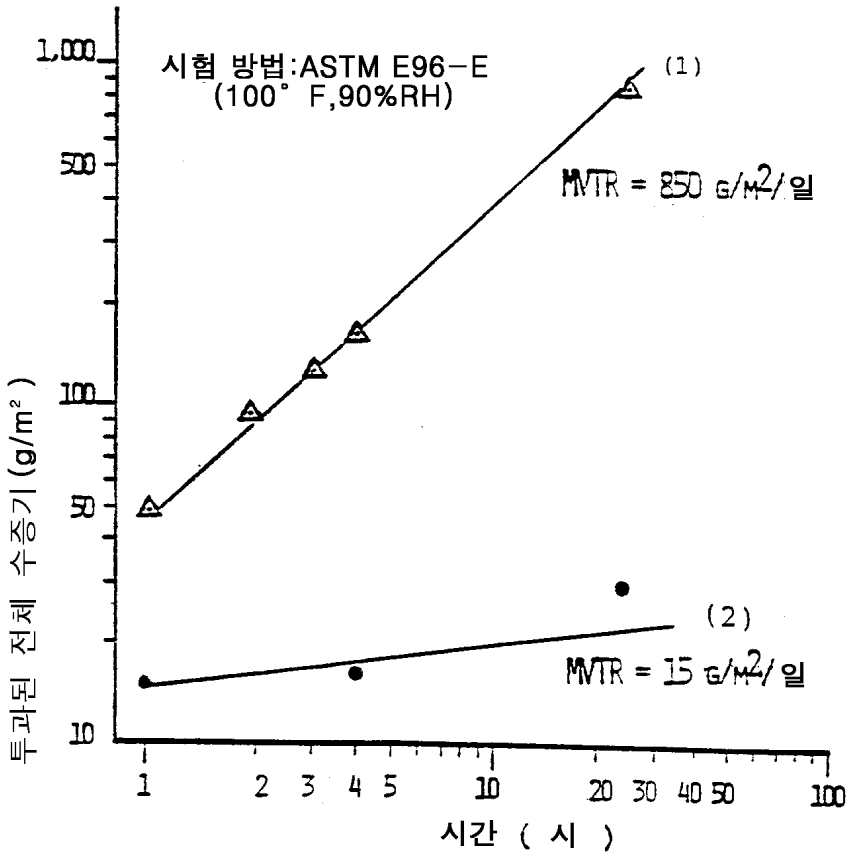
도면2



도면3


재료를 지나는 공기 흐름 (cc/cm²/분)
100
50
40
30
20
10
0
일정간격 아님
(1)
(2)
미공이 있는 천과 같은 유체 차단 복합물 (접착제 없음): 공기흐름을 보임
미공이 없는 필름 및/또는 복합물: 공기 흐름 없음
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
인가 압력 (PSIG)

도면4


시험 방법:ASTM E96-E
(100° F,90%RH)
(1)
MVTR = 850 g/m²/일
(2)
MVTR = 15 g/m²/일
투과된 전체 수증기 (g/m²)
1,000
500
100
50
10
1 2 3 4 5 10 20 30 40 50 100
시간 (시)