



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B32B 27/12 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월28일 10-0700083 2007년03월20일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-7001084	(65) 공개번호	10-2004-0034669
(22) 출원일자	2004년01월20일	(43) 공개일자	2004년04월28일
심사청구일자	2004년11월03일		
번역문 제출일자	2004년01월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2002/023063	(87) 국제공개번호	WO 2003/008192
국제출원일자	2002년07월19일	국제공개일자	2003년01월30일

(30) 우선권주장 60/306,699 2001년07월20일 미국(US)

(73) 특허권자 클로페이 플라스틱 프로덕츠 캄파니, 인코포레이티드
미합중국 오하이오 45040 매이슨 듀크 블러바드 8585

(72) 발명자 맥아미시래리휴이
미국오하이오45246스프링 데일우드덕드라이브487

릴리케네스엘.
미국오하이오45036레바논랜스코트1320

셀리크리스토퍼아론
미국오하이오45246신시내티캔버스백드라이브525

예지아리고디.
미국오하이오45220신시내티벨소플레이스3

(74) 대리인 박장원

(56) 선행기술조사문헌
jp11268199a
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김성식

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 적층 시트 및 그 적층 시트의 제조 방법

(57) 요약

본 발명에는 필름층과 직물층을 구비한 적층 시트의 제조 방법이 개시되어 있다. 본 방법에는, 필름층과 직물층 사이의 접착 강도가 적층 시트의 다른 영역보다 큰 적어도 하나의 고접착 영역을 포함하는 적층 시트가 형성되도록 필름층을 직물층

에 접착하는 단계가 포함된다. 본 방법에는 또한 고접착 영역이 인장되지 않거나 단지 부분적으로만 인장되도록 적층 시트를 인장하는 단계가 포함된다. 중합체 필름과 직물 웹의 인장 적층물과 함께 기저귀 배면 시트의 제조 방법도 또한 제공된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

필름층과 직물층을 포함하는 적층 시트의 제조 방법에 있어서,

(a) 필름층과 직물층 사이의 접착 강도가 적층 시트의 다른 영역보다 큰 적어도 하나의 고접착 영역을 포함하는 적층 시트가 형성될 수 있도록 필름층을 직물층에 접착하는 단계와,

(b) 상기 고접착 영역이 인장되지 않거나 단지 부분적으로만 인장되도록, 치합형 인장기를 사용하여 상기 적층 시트를 선택적으로 인장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

필름층은 열가소성 합성물에 의해 형성되고, 필름층을 직물층에 접착하는 단계는 직물층에 열가소성 합성물을 압출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,

적어도 하나의 고접착 영역을 형성하기 위해 적층 시트의 적어도 하나의 영역을 가열 접착하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

가열 접착하는 단계는 음파 밀봉 또는 가열 점접착에 의해 달성되는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 5.

제2항에 있어서,

적어도 하나의 고접착 영역을 형성하기 위해 적층 시트의 적어도 하나의 영역을 접착제로 접착하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 6.

제2항에 있어서,

열가소성 합성물은 식물층과 함께 주조롤 닙 스테이션 내로 압출되고, 주조롤 닙 스테이션은 닙이 사이에 구비된 한 쌍의 롤러를 구비하며, 적어도 하나의 롤러는 돌출부를 구비하고, 돌출부는 그 돌출부에 인접한 닙 압력을 증가시켜 고접착 영역을 형성하는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 7.

제2항에 있어서,

열가소성 합성물은 폴리올레핀계이고 40 내지 60%의 탄산 칼슘을 함유하며 지방산으로 표면 코팅되고 안료와 산화 방지제와 가공 조제와 같은 1 내지 10%의 다른 첨가제를 함유하며, 잔부는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 기능성 폴리올레핀 또는 이들의 조합물로 구성되는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서,

필름의 평량은 10 내지 40gsm 사이인 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 9.

제1항에 있어서,

식물층은 폴리올레핀계 부직포 재료인 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

식물층은 스펀본드 폴리프로필렌과 스펀본드 폴리에틸렌과 소모되고 가열 접착된 폴리프로필렌으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

식물 평량은 10 내지 30gsm 사이인 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 12.

제1항에 있어서,

합성물은 1일당 약 500g/m² 보다 큰 수증기 투과율과 60cm를 초과하는 수두를 갖는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 13.

기저귀 배면 시트의 제조 방법에 있어서,

(a) 필름층과 직물층 사이의 접착 강도가 적층 시트의 다른 영역보다 큰 적어도 하나의 고접착 영역을 포함하는 적층 시트가 형성될 수 있도록 필름층을 직물층에 접착하는 단계와,

(b) 상기 고접착 영역이 인장되지 않거나 단지 부분적으로만 인장되도록, 치합형 인장기를 사용하여 상기 적층 시트를 선택적으로 인장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기저귀 배면 시트의 제조 방법.

청구항 14.

중합체 필름과 직물 웹의 적층물로서, 증분 방식으로 선택적으로 인장되는 적층물에 있어서,

(a) 중합체 필름과,

(b) 필름에 접착된 직물 웹을 포함하고,

필름층과 직물층 사이의 접착 강도가 적층 시트의 다른 영역보다 큰 적어도 하나의 고접착 영역을 구비하며,

상기 적어도 하나의 고접착 영역은 인장되지 않거나 단지 부분적으로만 증분 방식으로 인장된 것을 특징으로 하는 적층물.

청구항 15.

제14항에 있어서,

필름은 미공성인 것을 특징으로 하는 적층물.

청구항 16.

제14항에 있어서,

적층물은 가로-기계 방향으로 증분 방식으로 인장되는 것을 특징으로 하는 적층물.

청구항 17.

제14항에 있어서,

중합체 필름은,

(a) 폴리올레핀과,

(b) 세공 기폭제를 포함하는 것을 특징으로 하는 적층물.

청구항 18.

제1항에 있어서,

적층물은 치합형 인장기를 사용하여 가로-기계 방향으로 선택적으로 인장되는 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 19.

제14항에 있어서,

적어도 하나의 고점착 영역은 인장되지 않는 것을 특징으로 하는 적층물.

청구항 20.

제8항에 있어서,

필름의 평량은 20 내지 30gsm 사이인 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 21.

제11항에 있어서,

직물 평량은 15 내지 25gsm 사이인 것을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

청구항 22.

제1항에 있어서,

상기 고점착 영역은 인장되지 않은 것임을 특징으로 하는 적층 시트의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 향상된 물리적 특성과 심미적 특성을 나타내는 필름/직물 합성물과 그 필름/직물 합성물의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

미공성 필름(microporous film)의 제조 방법은 본 기술 분야에 잘 알려져 있다. 예를 들어, 미국 특허 공보 제3,870,593호(본 명세서에 참고 문헌으로 포함된다)에는, (1) 탄산 칼슘과 같은 비흡습성(non-hygroscopic) 무기질 염류의 미세하게 분할된 입자를 중합체에 분산시키고, (2) 그 중합체로 필름을 형성시키며, (3) 그 필름에 미공(microporosity)을 형성시키기 위해 필름을 인장시킴으로써, 미공성 필름을 제조하는 공정에 대하여 개시되어 있다.

미공성 필름과 부직포의 합성물을 제조하는 방법도 본 기술 분야에 공지되어 있다. 그 합성물은 예를 들어 부직포에 중합체 필름을 압출코팅함으로써 제조된다. 제조된 필름과 직물은 접착제, 가열 접착 및 초음파 접착을 포함한 다양한 수단에 의해 직접 접착되기도 한다.

미공성 필름/직물 합성물을 인장시키는 것이 바람직할 수 있지만, 이러한 인장에는 단점이 있다. 예를 들어, 미공성 필름을 인장시키면 대개 증기 통기성이 높아지고 표면 심미성이 향상되는 바람직한 효과를 얻게 된다. 증기 통기성[또는 수증기 투과율(water vapor transmission rate):"WVTR"]은 성능 시험에 의해 추정될 수 있으며, 필름의 미공 크기와 빈도수의 함수이다. 이미 미공이 형성되어 있는 필름을 추가로 인장시키면 기존 세공(pore)의 크기가 증가되고 새로운 세공이 형성되는 것으로 알려져 있다. 따라서, 고인장 미공성 필름과 미공성 필름/직물 합성물은 일반적으로 덜 인장된 유사 재료에 비해 높은 증기 통기성을 갖게 된다.

이와 유사하게, 표면 감촉과 드레이프성(drapability)도 인장 과정에 의해 향상되는 것으로 공지되어 있다. 필름과 직물을 조합시킨 경우에는 개별 요소인 경우보다 더 경직되고 거친 경향이 있다. 이와 같은 합성물을 인장시키게 되면 강성 구조를 파손시키게 되어 부드러운 표면 감촉과 향상된 드레이프성을 제공하게 된다.

반면에, 미공성 필름/직물 합성물을 인장시키게 되면 접착 강도가 감소하고 핀홀(pinhole) 형성이 증가하는 결과를 가져올 수 있다. 인장은 필름과 직물 사이의 연결을 파괴함으로써 부드러움과 드레이프성을 향상시키게 되지만, 이에 따라 적층물의 접착 강도를 감소시키게 된다. 인장은 또한 전체적으로 적층물, 직물 또는 합성물에 핀홀 형성, 파열 또는 필름의 파쇄와 같은 바람직하지 못한 손상을 유발시킬 수 있다.

필름과 직물의 접착은 다른 기능적인 또한 심미적인 문제점을 발생시키지 않도록 주의깊게 조절되어야 한다. 예를 들어, 스펠본드(spunbond) 폴리프로필렌 웹(web)에 폴리에틸렌 필름을 압출 코팅하는 경우에, 용융 온도 및 닙 압력(nip pressure)과 같은 공정 조건이 섬유가 필름 구조물로 관입(intrusion)되는 상태를 결정한다. 최대 레벨로 관입될 때, 필름과 직물은 함께 성형되어 하나로 형성된다. 그러나, 이와 같은 적층물은 두 구성 요소가 갖는 최악의 특성을 갖게 되고, 강성을 띠면서 쉽게 파손되는 경향이 있다. 그러나, 최소 레벨로 관입될 때에는, 필름과 직물이 거의 또는 전혀 접착되지 않게 되어 층이 분리되려는 경향이 발생하게 된다. 핀홀이 형성됨으로써 인장 작업이 수행될 수 있는데, 이 때 접착 강도가 과도하게 되면 그 인장의 양을 제한하는 것으로 또한 공지되어 있다. 간단히 언급하면, 필름과 직물 사이의 접착력이 너무 크면, 인장된 필름은 핀홀을 형성하기는 하되 충분히 이전에 파손되는 경우도 있다.

미공성 필름을 직물에 접착하기보다, 우선 무공성 필름을 직물에 접착한 다음에 합성물을 인장시켜 미공이 필름에 형성되게 하는 것도 가능하다. 필름과 직물을 먼저 접착시키고 이어서 그 필름/직물 합성물을 인장시키는 미국 특허 공보 제 5,910,225호(본 명세서에 참고 문헌으로 포함된다)에 개시된 바와 같은 종래의 시도는, 인장에 의한 합성물의 손상으로 인해 단지 부분적으로만 성공되었다. 이러한 합성물의 손상에는 핀홀, 파열 및 다른 기능적인 또한 심미적인 결함이 포함되지만, 이에만 국한되는 것은 아니다.

미국 특허 공보 제 6,066,221호에는 기계 방향으로 적층물의 표면에 여러 레인(lane)의 고온 공기를 가하여 필름과 부직포 사이의 접착을 증가시키는 방법이 개시되어 있다. 이와 같은 구획된(zoned) 고온 공기 나이프 처리로 인해 적층물의 구조 결합성이 증가되지만, 이렇게 처리된 적층물을 인장시키게 되면 필름과 부직포가 분리되게 된다.

미국 특허 공보 제 6,248,195호에는 후속 인장 작업 중에 필름과 부직포가 분리되지 않게는 할 수 없는 접착 기술의 다른 예가 개시되어 있다. 이러한 슈미츠(Schmitz)의 발명에 따르면, 국소 지점에서 웹을 접착시키는 데 가열된 유체 또는 공기를 사용할 수 있어 필름의 기계 방향으로 단속적인 레인(broken lane)을 형성하게 된다고 개시하고 있다.

미국 특허 공보 제 5,424,025호에는 상호 맞물린 수롤(male roll)과 암롤(female roll)을 사용하여 필름의 영역을 기계 방향으로 인장시키는 기술이 개시되어 있다. 수롤의 맞물림 깊이를 변화시키게 되면 강하게 인장된 섹션과 약하게 인장된 섹션이 번갈아서 형성된다.

미국 특허 공보 제 6,013,151호(본 명세서에 참고 문헌으로 포함된다)에는, 고속에서 증분 방식으로 인장시키게 되면 미공성과 통기성을 갖는 필름/부직포 적층물이 형성될 수 있다고 개시하고 있다. 이렇게 형성된 미공성 적층물은 높은 수증기 투과율(WVTR)을 갖는다. 평평한 필름/부직포 적층물이 엠보싱(embossing)이 형성된 필름/부직포 적층물보다 더 균일하게 증분 방식으로 인장될 수 있다는 것이 판명되었다. 인장이 균일해질수록 WVTR이 높아지고 핀홀이 적게 형성된다.

중합체 필름과 부직포 합성물의 성능과 외관에 대한 개선이 지속적으로 요구되고 있다. 특히, 편흔과 여타 기능적인 또한 심미적인 결함을 방지하면서, 높은 통기성을 갖는 미공성 필름/직물 합성물의 제조에 대한 개선이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 향상된 물리적 특성과 심미적 특성을 나타내는 필름/직물 합성물과 그 필름/직물 합성물의 제조 방법에 관한 것이다. 높은 수증기 투과율을 가지는 액체 차단 소재로서 여러 가지 용도에 적합한 통기성 합성물을 형성하기 위해, 직물 구조물을 새로운 방식으로 필름에 적층시킨 다음에 인장시키게 된다. 필름과 직물은 기계 방향으로 연장되는 레인에서 접착된다. 다음에 합성물은 고접착 레인을 제외한 웹의 전체가 인장되도록 구성된 전용 인장 장치를 통과한다. 본 발명은, 층이 분리되지 않으며 높은 WVTR(수증기 투과율)을 제공하고 부드러운 의복과 같은 합성물을 필요로 하는 기저귀 배면 시트의 제조와 같은 위생 분야에 적합하다.

본 발명은 위에 언급한 바람직한 태양들을 이용하여 바람직하지 못한 후효과(after effect)들을 방지할 수 있게 된다. 직물은 2가지 레벨의 접착 강도를 가지고서 필름에 부착된다. 대부분의 접착제는 매우 약하여, 대부분의 합성물은 최대 인장될 수 있게 됨으로써, 소망하는 높은 WVTR 수치와 심미적 특성(예를 들어 표면 감촉과 드레이프성)을 얻을 수 있다. 고접착 영역이 형성되기 때문에, 전체 재료는 층이 분리되지 않게 된다. 고접착 영역은 인장되지 않거나 단지 부분적으로만 인장되어, 본 제품에는 견고하게 접착된 영역을 인장함으로써 유발되는 편흔 형성의 문제점이 발생하지 않게 된다.

본 명세서에 개시된 필름과 직물은 압출 코팅, 접착 적층 및 가열 점접착을 포함한 여러 가지 다른 방식으로 합성될 수 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 이어서 이렇게 형성된 합성물은 CD 치합형 링롤(CD intermeshing ring roll)을 포함한 다양한 기술을 이용하여 인장되지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 링롤과 같은 기술을 이용하여 고충진 열가소성 중합체 필름을 인장하는 공정은 본 기술 분야에 공지되어 있다. 이와 같은 방법의 일례가 미국 특허 공보 제4,350,655호에 개시되어 있다.

필름/직물 합성물은 주로 필름의 제조 중에 직물을 필름에 부착함으로써 제조될 수 있다. 직물은 압출 코팅에 의해 주조 작업의 닙(nip) 위치에서 필름에 접착될 수 있다. 주조 스테이션 닙의 이전 또는 이후에 접착하는 다른 방식으로는 핫멜트(hot melt) 접착제와 가열 점접착 또는 초음파 점접착을 사용하는 방식이 있다. 이와 같은 3가지 방식 이외에도, 언급하진 않았지만 본 기술 분야에 잘 알려진 많은 다른 방식이 본 발명에 개시된 공정에 따라 이용될 수 있다. 접착 기술의 적용시 하나의 요건은, 직물이 필름에 강하게 접착된 영역이 인장 공정 중 보호될 수 있어야 한다는 점이다.

이와 같은 기준을 만족시키는 하나의 방식으로는, 기계 방향으로 연장되는 레인에서 음파 밀봉기(sonic sealer)에 의해 직물을 필름에 가열 접착시킴으로써 합성물의 일정 영역의 접착력을 증가시키는 방식이 있다. 음파 밀봉기는 주조 스테이션 닙 위치 이후의 임의의 위치에 위치될 수 있다. 어느 경우든, 증가된 접착력으로 인해 리니어 인치(linear inch)당 150그램 미만의 박리력(peeling force)으로는 직물이 직물로부터 분리될 수 없는 레인이 형성된다. 인장에 의한 작용을 방지 또는 감소시키기 위한 다른 요건은, 접착 레인이 구성되는 공간을 구비한 CD 치합형 링롤을 사용함으로써 달성될 수 있다.

실시예

본 발명은 적층 시트와 그 적층 시트의 제조 방법을 제공하는 것으로서, 상기 적층 시트는 필름층과 직물층을 포함한다. 필름층이 직물층에 접착되고, 이어서 적층물이 인장된다. 이 때, 하나 이상의 고접착 영역(또는 레인)이 형성되도록 필름층이 직물층에 접착된다. 인장 중에, 고접착 영역은 비인장 상태로 유지되거나 단지 부분적으로만 인장된다(즉, 적층 시트의 다른 영역보다 덜 인장된다). 한 특정 실시예에서, 필름층의 적어도 일부는 미공성이며 기저귀 배면 시트로서 사용하기에 적합하다. 예를 들어, 필름층은 세공 기폭제(pore initiator)(무기질 필터와 같은)를 포함함으로써, 인장시 필름층에 미공이 형성되도록 한다(또는 인장시 상기 필름층의 미공도가 증가된다). 고접착 영역은 인장되지 않기 때문에(또는 단지 부분적으로만 인장되기 때문에), 필름층의 고접착 영역에는 미공이 형성되지 않거나, 필름층의 다른 영역에 비해 미공도가 감소될 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 적층 시트(10)의 일 실시예에 대한 개략도이다. 이 적층 시트(10)는 무한 길이를 가지는 것으로서 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 국한되지 않는다. 적층 시트(10)는 필름층(11)[필름층(11)의 적어도 일부에 미공이 형성될 수 있다]과 직물층(12)을 포함한다. 직물층(12)은 고접착 영역(또는 레인)(15)에서 필름층(11)에 접착되고, 고접착 영역(15)은 직물층(12)의 가장자리에 인접하여 적층 시트(10)를 따라 길이 방향으로 연장된다. 고접착 영역(15) 사이에 위치

된 영역(16)에서, 직물층은 필름층(11)에 접촉되지 않거나 상기 고접착 영역(15)보다 덜 접촉될 수 있다. 실제로, 본 명세서에서 사용하는 용어 "고접착 영역"은 단순히 그 고접착 영역에서 직물층이 적층 시트의 다른 영역보다 더 강하게 필름층에 접촉되는 것을 의미한다(다른 영역에서 직물층은 필름층에 접촉될 수 있거나 접촉되지 않을 수 있다).

도 4에 따르면, 필름층과 직물층은 넓이가 서로 동일할 필요는 없다. 따라서, 도시된 실시예에서, 직물층(12)의 폭은 필름층(11)의 폭보다 작다. 하지만, 필요시 직물층과 필름층의 폭이 동일할 수도 있다. 또한, 일부 경우에 직물층의 폭이 필름층의 폭보다 큰 적층 시트를 형성하는 것이 바람직할 수도 있다. 또한, 적층 시트(10)가 직물층(12)의 가장자리를 따라 연장된 2개의 고접착 영역(또는 레인)을 구비하는 것으로서 도시되어 있지만, 필요시 임의 수량의 고접착 영역이 임의의 방향으로 형성될 수 있다.

제조 중, 개시된 방법으로 직물층이 필름층에 접촉된 후에, 이렇게 형성된 적층 시트는 적어도 하나의 방향으로 인장된다. 필름층이 세공 기폭제를 포함한다면, 예를 들어 미국 특허 공보 제6,013,151호에 개시된 바와 같이, 필름층에는 인장 공정 중에 미공이 형성될 수 있다. 하지만, 적층 시트의 고접착 영역은 비인장 상태로 유지되거나 단지 부분적으로만 인장된다. 용어 "부분적으로 인장된다"는, 단순히 적층 시트의 고접착 영역이 어느 정도까지는 인장될 수 있지만 적층 시트의 다른 영역보다 덜 인장된다는 것을 의미한다. 이와 같은 선택적인 인장의 결과로서, 고접착 영역의 접착 강도에 악영향을 미치지 않으면서 적층물의 인장이 이루어지게 된다. 이로써 적층물 인장시에 발생할 수 있는 일부 문제점이 방지되는 동시에 소망하는 여러 가지 이점을 얻을 수 있게 된다.

필름층과 직물층은 접착제 접착, 전자기 접착, 열판 접착 및 초음파 접착과 같은 다양한 방식으로 서로 접촉될 수 있다. 이와 같은 하나 이상의 접착 방식에 대해 선택적으로 또는 추가로, 직물층은 필름에 압출 코팅될 수 있다.

도 1은 도 4의 적층 시트 제조에 사용할 수 있는 장치의 일 실시예를 도시한 개략도로서, 필름층은 열가소성 필름이고 직물층은 부직 섬유 웹(web)이다. 실제로, 도 1의 장치는 미국 특허 공보 제6,013,151호에 개시된 장치와 유사하며, 적층 시트에 고접착 영역을 형성하기 위한 기구가 추가되어 있고, 적어도 한 세트의 인장 롤러가 변형되어 있다. 도 1의 장치를 사용하여, 부직 섬유 웹을 열가소성 압출물과 함께 한 쌍의 롤러의 nip 내로 삽입함으로써, 압출 중에 열가소성 필름이 부직 섬유 웹에 적층된다. 그 다음에 이렇게 형성된 적층 시트는 적층물의 폭을 가로질러서 증분 방식으로 인장된다(가로 방향 또는 "CD" 인장). 하지만, 고접착 영역은 인장되지 않는다(또는 단지 부분적으로만 인장된다). 적층 시트는 기계 방향으로 인장될 수도 있고("MD" 인장), 그리고/또는 대각 방향으로 인장될 수도 있다.

도 4에 도시된 바와 같은 연속 적층 시트를 형성하기 위하여, 필름층의 열가소성 합성물이 압출기(21)로부터 슬롯 다이(slot die)(22)를 통해 이송되어 압출물(26)이 형성된다[이 압출물(26)은 적층 시트의 필름층(11)에 해당한다]. 압출물(26)은 주조롤(24)(대개는 금속롤)과 백업롤(backup roll)(25)(대개는 고무롤) 사이에서 nip("주조 스테이션 nip") 내로 이송된다. 예를 들어 미국 특허 공보 제4,626,574호에 개시된 바와 같이, 드로우 레조넌스(draw resonance)의 제거를 위해 공기 나이프(air knife)(23)가 보조로 사용될 수 있다. 선택적으로는, 미국 특허 출원 제09/489,095호(2000년 1월 20일에 출원)에 개시된 공기 냉각 장치가 드로우 레조넌스를 방지하도록 사용될 수 있다. 부직포(12)의 웹은 롤러(33)로부터 롤(25, 24) 사이의 주조 스테이션 nip 내로 가압된다. 상기 nip에서, 직물(12)은 방금 슬롯 다이(22)로부터 배출된 용융 필름(또는 압출물)(26)에 압출 코팅된다. 요약하면, 압출 적층 공정 중 섬유는 필름에 내장되어 그 필름에 의해 둘러싸여 구성된다.

다양한 기술이 적층 시트에 고접착 영역을 형성하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 용융 온도 및 nip 압력은 종종 섬유가 필름으로 관입된 정도를 나타내는 데 사용되어 필름층과 직물층 사이의 접착 강도를 나타내게 된다. 용융 온도 및/또는 nip 압력이 증가되면 필름층과 직물층 사이의 접착 강도가 증가된다. 따라서, nip에 의해 달성되는 접착 강도가 쉽게 조절될 수 있게 된다. 또한, 예를 들어 nip 압력이 nip의 다른 영역보다 큰 영역이 nip에 형성됨으로써, 접착 강도는 nip의 폭을 가로질러 변화할 수 있게 된다. 이와 같은 방식으로, 고접착 영역이 적층 시트에 형성될 수 있게 된다.

예를 들어, 도 2는 변형된 금속 주조롤(124)의 개략도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 주조롤(124)은 대개는 실린더형이지만 2개의 돌출 영역(130)을 포함하고 있으며, 그 돌출 영역(130)은 주조롤(124)의 종축에 수직으로 주조롤(124)의 원주 주위로 연장된다. 돌출 영역(124)은 예를 들어 주조롤(124)의 원주 주위로 테이프(예: 테프론 테이프)를 권취시키는 방식과 같은 다양한 수단에 의해 형성될 수 있다. 선택적으로, 주조롤(124)은 음각 가공되어 돌출 영역(130)을 형성할 수도 있다. 돌출 영역(130)에서 주조롤(124)의 직경은 주조롤(124) 잔부의 직경보다 크고, 따라서 주조롤(124)이 도 1의 장치에 사용될 때 주조롤(124)과 백업롤(25) 사이의 nip 압력은 돌출 영역(130)과 백업롤(25) 사이의 영역보다 크다. 이와 같은 방식으로, 필름층과 직물층이 nip을 통과할 때, 이 영역에서의 증가된 nip 압력으로 인해 nip으로부터 배출되는 적층 시트(22)

에 고접착 영역이 형성된다. 실제로, 돌출 영역(130)이 도 2에 도시된 방식으로 주조물(124)에 구비될 때, 형성된 적층 시트는 도 4에 도시된 적층 시트와 유사하게 된다(즉, 직물층의 가장자리에 인접하여 적층 시트의 길이를 따라 연장된 2개의 고접착 영역이 구비된다).

적층 시트에 고접착 영역을 형성하기 위해, 위에 개시한 고압의 닢 압력 영역을 형성하는 것에 대한 대안으로서(또는 추가안으로서), 여러 가지 다른 장치와 기술이 사용될 수 있다. 예를 들어, 접착 스테이션이 주조 스테이션 닢의 직전 또는 직후에 구비될 수 있고, 접착 스테이션은 닢으로 유입되는 또는 닢으로부터 배출되는 적층 시트의 선택 영역에 접착 에너지를 가하도록 구성될 수 있다. 이와 같이 접착 에너지를 가하는 것에는 예를 들어 열 및/또는 압력을 선택적으로 가하는 것이 포함될 수 있다. 접착은 초음파 용접에 의해서도 이루어질 수 있으며(예를 들어, 음파 밀봉 장치를 이용하여), 적층물에 진동 에너지를 가하면 마찰열이 형성되고, 이 마찰열은 경계면에서 층을 용융시켜 접착부를 형성하게 된다. 물론, 접착 스테이션이 닢 이전에 위치되어 직물층 및/또는 필름층의 일부분에 접착제(핫멜트 접착제와 같은)를 선택적으로 적용하도록 구성될 수도 있다.

예로서 도 1에 도시된 바와 같이, 하나의 적합한 접착 스테이션에 하나 이상의 음파 밀봉 장치(36)가 포함될 수 있으며, 이 음파 밀봉 장치(36)는 롤러(27)에 인접하여 위치되고 롤(24, 25) 사이에서 닢의 바로 하류에 위치된다. 밀봉 장치는 본 기술 분야의 당업자에게 잘 알려져 있으며, 회전 드럼 초음파 밀봉기가 음파 밀봉 장치(36) 및 롤러(27)로서 사용될 수 있다. 회전 드럼 초음파 밀봉기는 대개 회전 드럼[예: 롤러(27)]에 인접한 진동혼(vibrating horn)을 포함하고 있으며, 이 진동혼은 적층물이 혼과 드럼 사이에서 연속으로 이송되도록 구성된다. 혼과 드럼 사이의 압축력과 조합된 진동혼의 고주파 기계 운동으로 인해 혼과 적층물이 접촉되는 지점에서 마찰열이 발생되고, 이에 따라 그 위치에서 적층물의 두 층이 접착되게 된다. 음파 밀봉 장치가 단지 적층물의 소망하는 영역(즉, 고접착 영역)만을 접착시키도록, 돌출 영역의 모양을 드럼의 소망하는 접착 위치에 맞추어 기계 가공할 수 있다. 예를 들어, 도 4의 적층 시트를 형성하기 위해, 음파 밀봉 장치(36)는 단지 직물층의 가장자리에 인접한 적층 시트의 폭이 좁은 부분만을 접착하도록 구성될 수 있다.

적층 시트가 롤(24, 25) 사이의 닢(사용하는 경우)과 접착 스테이션으로부터 배출된 후에, 적층 시트는 하나 이상의 인장 스테이션에서 인장된다. 특히, 적층 시트는 본 기술 분야의 당업자에게 잘 알려진 기술에 의하여 증분 방식으로 인장될 수 있다. 하지만, 적어도 하나의 인장 스테이션에서, 적층 시트의 고접착 영역은 인장되지 않는다(또는 단지 부분적으로만 인장된다). 미국 특허 공보 제6,013,151호에 개시된 인장기와 같이 본 기술 분야의 당업자에게 공지된 다양한 인장 장치가 적층 시트를 인장하도록 사용될 수 있다. 예로서, 대각 치합형 인장기, 가로 방향(CD) 인장기 및/또는 기계 방향(MD) 인장기가 사용될 수 있다.

대각 치합형 인장기는 평행 샤프트 상에 있는 한 쌍의 좌측 및 우측 헬리컬 기어형 요소를 포함한다. 일 실시예에서, 샤프트는 두 기계 축판 사이에 배치될 수 있고, 하부 샤프트는 고정 베어링에 위치되며, 상부 샤프트는 수직으로 활주가능한 부재의 베어링에 위치된다. 활주가능한 부재는 조절 스크류로 작동가능한 웨지(wedge)형 요소에 의해 수직 방향으로 조절 가능하다. 외부 또는 내부로 웨지를 나사식으로 이동시킴으로써, 수직으로 활주가능한 부재가 각각 하향 또는 상향으로 이동하게 되고, 상부 치합형 롤과 하부 치합형 롤의 기어형 치형부들이 맞물리거나 또는 분리되게 된다. 즉 프레임에 장착된 마이크로미터는 치합형 롤 치형부의 치합 깊이를 나타내게끔 작동가능하다.

재료가 인장됨으로써 가해지는 상향력에 대항할 수 있도록, 활주가능 부재를 하부 연결 위치에서 조절 웨지에 견고하게 유지시키는 데 공기 실린더가 사용된다. 이들 실린더가 후퇴되어 상부 치합형 롤과 하부 치합형 롤이 서로로부터 분리됨으로써, 치합형 장치를 통하여 또는 작동시 모든 기계 닢 지점을 개방시키는 안전 회로에 의해 재료를 이송시킬 수 있게 된다.

구동 수단이 고정 치합형 롤을 구동시키기 위해 사용된다. 기계 쓰레딩(threading)과 안전을 위해서 상부 치합형 롤을 분리시키고자 한다면, 다시 맞물리게 할 때 한 치합형 롤의 치형부가 항상 다른 한 치합형 롤의 치형부 사이에 위치되고 또한 치합형 치형부 사이의 물리적 접촉으로 인한 손상 가능성이 예방되도록, 상부 치합형 롤과 하부 치합형 롤 사이에 백래쉬 방지 기어링 장치를 사용하는 것이 바람직하다.

치합형 롤을 일정한 치합 상태에서 유지시키고자 한다면, 대개 상부 치합형 롤은 구동시킬 필요가 없다. 인장되는 재료에 의해서 치합형 롤이 구동될 수 있다.

이전에 언급한 바와 같이, 대각 치합형 롤은 미세 피치 헬리컬 기어와 매우 유사하게 형성된다. 한 실시예에서, 롤은 150.749mm(5.935인치)의 직경, 45°의 나선각, 2.54mm(0.100인치)의 수직 피치, 30의 직경 피치 및 14.5°의 압력각을 갖

고, 기본적으로 상단의 이끝높이(addendum)가 큰 기어이다. 이는 폭이 좁고 깊은 치형부를 형성하여, 약 2.286mm(0.090인치)에 이르는 치합이 이루어지게 되고, 재료 두께와 치형부의 측부 사이에서 약 0.127mm(0.005인치)의 간극을 형성하게 된다. 치형부는 회전 토크를 전달하지 않으며, 통상의 치합 인장 작업시 금속간의 접촉이 없도록 구성된다.

CD 치합형 인장기는 대각 치합형 인장기에 유사하지만, 치합형 롤의 구성과 아래에 설명하는 다른 부수적인 면에서 다르다. CD 치합형 요소는 종종 치합 깊이가 깊기 때문에, 상부 샤프트가 상승 또는 하강할 때 두 치합형 롤의 샤프트가 평행하게 유지되도록 하는 수단이 장치에 구비될 필요가 있다. 이는 한 치합형 롤의 치형부가 항상 다른 한 치합형 롤의 치형부 사이에 위치되고 또한 치합형 치형부 사이의 물리적 접촉에 의한 손상 가능성이 예방되게 하기 위해서 필요할 수 있다. 이와 같은 평행 운동은 랙(rack)과 기어 장치에 의해 이루어지고, 고정 기어 랙은 수직으로 활주가능한 부재에 병렬로 각 측 프레임에 부착된다. 샤프트는 측 프레임을 가로지르고, 각각의 수직으로 활주가능한 부재의 베어링에서 작동된다. 기어는 샤프트의 각 단부에 위치되고, 랙과 맞물려 작동됨으로써 소망하는 평행 운동을 발생시키게 된다.

CD 치합형 인장기용 구동 장치는 비교적 마찰 계수가 높은 재료를 치합식으로 인장시키는 경우를 제외하고는 상부 및 하부 치합형 롤을 작동시켜야 한다. 하지만, 기계 방향의 작은 오정렬 또는 구동 장치의 슬립(slippage)은 문제를 발생시키지 않기 때문에, 구동 장치는 백래쉬 방지형일 필요는 없다. 그 이유는 CD 치합형 요소에 대한 설명으로부터 명확하게 파악할 수 있다.

CD 치합형 요소는 고품 재료로부터 기계 가공될 수 있지만, 2개의 각기 다른 직경을 갖는 디스크를 번갈아 적층시킨 요소로서 가장 잘 설명할 수 있다. 일 실시예에서, 치합형 디스크는 직경이 152.4mm(6인치)이고 두께가 0.7874mm(0.031인치)이며, 치합형 디스크의 가장자리에서 완전 반경이 형성된다. 치합형 디스크를 분리시키는 스페이서(spacer) 디스크는 직경이 139.7mm(5½인치)이고 두께가 1.7526mm(0.069인치)이다. 이와 같은 구성의 두 롤은 모든 측부에서 재료와 0.4826mm(0.019인치)의 간극을 형성하며, 5.8674mm(0.231인치)까지 치합될 수 있다. 대각 치합형 인장기에서와 같이, CD 치합형 요소는 2.54mm(0.100인치)의 피치를 갖는다. 선택적으로, CD 치합형 롤러는 일련의 환형 링을 구비한 실린더형 롤러를 포함할 수 있고, 환형 링은 롤러의 원주 주위로 연장된다(본 명세서에서 추가로 설명함).

MD 치합형 인장기도 치합형 롤의 구성을 제외하고는 대각 치합형 인장기와 유사하다. MD 치합형 롤은 미세 피치를 갖는 스퍼어 기어와 매우 유사하다. 일 실시예에서, 롤은 150.6982mm(5.933인치)의 직경, 2.54mm(0.100인치)의 피치, 30의 직경 피치 및 14.5°의 압력각을 가지고, 기본적으로 상단의 이끝높이가 큰 기어이다. 치합 깊이가 약 2.286mm(0.090인치)이면, 재료 두께와 측부 사이에 약 0.254mm(0.010인치)의 간극이 형성될 것이다.

위에서 언급한 대각 치합형 인장기, CD 치합형 인장기 및/또는 MD 치합형 인장기를 본 발명의 방법에 사용할 수 있다. 하지만, 적어도 하나의 인장기는 적층 시트의 고접착 영역을 인장하지 않도록(또는 단지 부분적으로만 인장하도록) 구성된 다. 도 1의 실시예에서, CD 치합형 인장기는 제1 인장 스테이션(28)에 구비되고, MD 치합형 인장기는 제2 인장 스테이션(29)에 구비된다. 본 명세서에서 추가로 설명하는 바와 같이, CD 치합형 인장기는 적층 시트의 고접착 영역을 제1 인장 스테이션에서 인장하지 않도록(또는 단지 부분적으로만 인장하도록) 구성된다. 또한, 필요한 경우에는 온도 제어 롤러(45, 46)가 제1 인장 스테이션 및 제2 인장 스테이션 이전에 마련되어 인장 전에 적층물을 가열시킬 수 있게 된다.

제1 인장 스테이션(28)에서 CD 치합형 인장기에는 일반적으로 증분 방식 인장 롤러(30, 31)가 포함된다. 인장 롤러(30, 31)의 구성은 다양하게 여러 가지일 수 있으며, 도 3은 CD 치합형 링 롤러(30, 31)의 일 실시예를 도시한 개략도이다. 각 링 롤러는 실린더형 롤러(37)와 실린더형 롤러(37)의 외주에 고정된 다수의 환형 링(38)을 포함한다. 환형 링(38)은 실린더형 롤러(37)의 길이를 따라 균일하게 이격되어 있지만, 인장 롤러(30)의 링은 인장 롤러(31)의 링으로부터 편위되어 있어, 링이 도 3에 도시된 방식으로 함께 결합될 때 인장 롤러(30)의 링이 인장 롤러(31)의 링과 치합되게 된다. 이와 같은 방식으로, 적층 시트가 인장 롤러(30, 31) 사이를 통과할 때, 적층 시트는 가로 방향으로(즉, 도 1의 장치의 기계 방향에 수직으로) 인장된다.

도 3에 도시된 CD 치합형 인장기가 적층 시트의 고접착 영역을 인장하지 않도록(또는 단지 부분적으로만 인장하도록), 적층 시트의 고접착 영역에 대응되는 실린더형 롤러(37)의 영역에는 링(38)이 구비되지 않는다(도 3 참조). 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이, 인장 롤러(30, 31)에 간격(39)이 형성되고, 환형 링(38)은 그 간격(39)에 구비되지 않는다. 이와 같은 방식으로, 적층 시트가 인장 롤러(30, 31) 사이를 통과할 때, 적층 시트의 고접착 영역이 간격(39)을 통과하게 되어 치합형 환형 링(38)에 의해 인장되지 않게 된다[또는 그 간격(39)에 인접한 치합형 링에 의해 단지 부분적으로만 인장되게 된다].

도 1의 실시예에서, CD 링 롤러를 통과한 후에, 합성물은 한 쌍의 MD 치합형 롤러(40, 41)를 통하여 이동된다. MD 치합형 롤러(40, 41)도 또한 적층 시트의 고접착 영역을 인장하기 위한 치합형 요소가 없는 간격을 포함하도록 구성될 수 있다. 선택적으로는, 전체 적층 시트가 기계 방향으로 인장되도록(고접착 영역을 포함하여), 종래의 MD 치합형 롤러가 사용될

수 있다. 고접착 영역이 기계 방향으로 인장되거나 가로 방향으로 인장되지 않음으로써(또는 단지 부분적으로만 인장됨으로써) 적층 시트가 향상된 특성을 구비할 수 있음이 본 출원인에 의해 판명되었다. 제2 인장 스테이션으로부터 배출된 후, 적층 시트는 롤에 권취될 수 있다(예를 들어 도시되지 않은 재권취기에 의해).

고접착 영역의 인장을 방지하기 위한 도 3의 롤러 구성에 대한 대안으로서, 미국 특허 공보 제6,265,045호(본 명세서에 참고 문헌으로 포함된 "045 특허")의 장치가 사용될 수 있고, 본 발명에 따른 적층물의 고접착 영역이 비인장 "슬랙(slack)" 영역(이 용어는 '045 특허에 정의되어 있음)에 대응되도록 상기 '045 특허의 장치가 구성된다.

본 발명의 장치 및 방법은, 미공성 필름층 및 직물층을 포함하고 증분 방식으로 인장되는 적층 시트를 제조하는 데 특히 적합하다. 닢 내로 압출되는 필름 합성물은 충전재 입자(세공 기폭제)를 포함할 수 있고, 따라서 적층 시트가 인장될 때 미공이 충전재 입자의 위치에서 필름층에 형성되게 된다. 직물층은 예를 들어 단섬유(staple fiber) 또는 스펠본드 필라멘트(spun-bonded filament)의 부직 섬유 웹을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 증분 방식 인장에 의하여, 의복같이 보이는 합성물이 매우 부드러운 섬유 형태로 마무리된다. 이와 같은 증분 방식 또는 치합형 인장의 결과로서, 우수한 통기성과 액체 차단 특성을 가지는 합성물이 형성되고 부드러운 의복형 직물이 형성되게 된다. 또한, 적층 시트는 인장되지 않은(또는 단지 부분적으로만 인장된) 하나 이상의 고접착 영역을 포함하기 때문에, 접착되지 않거나 또는 고접착 영역보다 덜 접착된 시트의 다른 영역이 더 크게 인장될 수 있게 된다.

A. 합성물용 재료

미공성 필름의 제조 방법은 본 기술 분야에 잘 알려져 있다. 무기질 필터(탄산 칼슘 또는 다른 염류와 같은)의 미세하게 분할된 입자를 적절한 중합체에 혼합하여 충전된 중합체의 필름을 형성한 다음에 그 필름을 인장시킴으로써, 우수한 미공도와 통기성을 갖는 필름이 형성된다.

미공성 필름의 특징은 종종 존재하는 세공의 크기에 의해 형성된다. 0.01 내지 0.25 미크론의 범위에서 동일 직경을 가진 세공들은 비습윤성(non-wetting) 액체의 유동을 방지하는 것으로서 공지되어 있다. 세공의 빈도수가 충분하게 높다면, 재료는 효율적인 방수 기능을 유지하면서 수증기가 통과되도록 할 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 적층물의 필름층은 하나 이상의 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 기능성 폴리올레핀, 또는 이들의 조합물과 같은 폴리올레핀계 합성물을 포함한다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 필름층의 하나의 조성물은 다음의 성분들을 포함한 합성물을 용융 혼합시킴으로써 형성될 수 있다. 상기 합성물에는,

- (a) 약 35중량% 내지 약 45중량%의 선형 저밀도 폴리에틸렌과,
- (b) 약 3중량% 내지 약 10중량%의 저밀도 폴리에틸렌과,
- (c) 약 40중량% 내지 약 60중량%의 탄산 칼슘 필터 입자와,
- (d) 안료, 가공 조제, 산화 방지제 및 중합체 변형제로 구성된 그룹으로부터 선택되는 1종 이상의 성분을 포함하는 약 1중량% 내지 약 10중량%의 첨가제가 포함된다.

이와 같은 합성물은 위에서 설명한 바와 같이 롤러(24, 25) 사이의 닢 내로 압출될 수 있어, 드로우 레조넌스없이 약 500fpm 내지 약 1200fpm의 속도로 필름을 형성시키게 된다. 직물층이 압출물과 함께 닢으로 이송된 다음에, 이렇게 형성된 적층 시트가 필름을 가로질러 또한 적층 시트의 깊이에 걸쳐 균일하게 라인을 따라 동일 속도로 증분 방식으로 인장되어, 미공성 필름층과 직물층을 구비한 적층 시트가 형성되게 된다. 이렇게 형성된 필름층은 약 10 내지 약 40gsm 범위의 평량(basis weight)을 가질 수 있고, 특히 약 20 내지 약 30gsm 범위의 평량을 가질 수 있다. 직물층은 약 10 내지 약 30gsm 범위의 평량을 가질 수 있고, 특히 약 15 내지 약 25gsm 범위의 평량을 가질 수 있다. 적층물의 WVTR은 1일당 약 500g/m²보다 클 수 있으며, 수두(hydrohead)(적층물에 누출을 발생시키는 물기둥의 최소 높이로서 측정됨)는 60cm를 초과할 수 있다.

한 특정 필름 합성물은 약 42중량%의 LLDPE, 약 4중량%의 LDPE 및 평균 입자의 크기가 약 1 미크론인 약 44중량%의 탄산 칼슘을 포함할 수 있다. 필요시, 약 0-5중량% 단위의 고밀도 폴리에틸렌을 포함시킴으로써 미공성 필름의 강성 특성이 조절될 수 있다. 필름 컬러(백색)는 0-4중량%의 이산화 티타늄을 포함시킴으로써 조절될 수 있다. 1-프로펜, 1,1-디플

루오로에틸렌과 공중합체인 1,1,2,3,3,3-헥사플루오로와 같이 플루오로카본 중합체와 같은 가공 조제가 약 0.1중량% 내지 약 0.2중량%의 양으로 첨가될 수 있다. 이르가녹스(Irganox) 1010 및 이르가포스(Irgafos) 168과 같은 산화 방지제가 전체 농도 500-4000ppm으로 첨가될 수 있다.

적합한 직물층으로는, 접착되거나 웹 구조에 결합되는 천연 또는 합성 섬유나 필라멘트가 포함된다. 직물은 일반적으로 직포 또는 부직포로 분류된다. 직포는 우선 개별 섬유를 실로 가공한 다음에 그 실을 직조 또는 편직 작업에 의해 결합시킴으로써 형성된다. 부직포는 단일 단계 또는 다중 단계에 의해 형성된다. 단일 단계 부직 공정의 예로서 스핀본딩(spunbonding)을 들 수 있는데, 여기서는 열가소성 레진(resin)이 소형 오리피스를 통해 압출되어 인발된 다음에 열 엠보싱(thermal embossing)과 같은 후처리를 위해 이동 벨트에 증착된다. 다중 단계 부직 공정의 예로서, 열가소성 섬유가 예비형성되어 소모된(carded) 다음에 가열 점착되는 단계를 들 수 있다. 이들 두 공정은 본 발명의 합성물 제조시 부직포층의 형성에 사용할 수 있는 많은 공정 중 2가지이다. 부직포에 대한 상세한 설명은, "부직포 입문서 및 참조 견본집(Nonwoven Fabric Primer and Reference Sampler)", 이. 에이. 보근(E.A. Vaughn)저, 부직포 산업 협회(Association of the Nonwoven Fabrics Industry) 발간, 제3판(1992)을 참고로 한다. 사용할 수 있는 직물로는, 스핀본드 폴리프로필렌, 스핀본드 폴리에틸렌 및 소모되고 가열 접착된 폴리프로필렌이 있다.

본 발명에 따라 형성된 적층 시트의 특성은 다양한 방법으로 평가될 수 있다. 예를 들어, 수증기 투과율("WVTR")은 ASTM E 96 "재료의 수증기 투과에 대한 표준 시험 방법(Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials)"에 따라 결정될 수 있다. 공지된 양의 건조제가 샘플과 함께 컵형 용기로 투입되고, 유지링과 가스켓에 의해 고정유지된다. 조합물은 일정 온도(40℃)와 습도(75% RH)의 챔버에서 5시간 동안 유지된다. 건조제에 의해 흡수되는 습기량이 중량 측정식으로 결정되고, 샘플의 수증기 투과율[WVTR(단위 g/m² · 24시간)]을 추정하는 데 사용된다.

ASTM E 1294-89 : "자동 액체 세공 측정기를 이용한 멤브레인 필터의 세공 크기 특성에 대한 표준 시험 방법(Standard Test Method for Pore Size Characteristics of Membrane Filters using Automated Liquid Porosimeter)"이 최대 세공 크기(MPS)를 측정하는 데 사용되었다. 이 방법은 표면 장력에 의해 형성되는 모세관 상승에 따르는 액체 변위 기술을 이용하여 미공성 필름과 부직포 합성물에 대한 MPS(미크론 단위)를 측정하고, 이러한 액체 변위 기술은 세공 직경의 계산에 워시번 방정식(Washburn equation)을 사용한다.

필름층과 직물층 사이의 접착 강도는 클로페이 접착 강도 시험[Clopay Bond Strength test(HCTM-08)] 방법을 사용하여 측정되었고, 이 클로페이 접착 강도 시험에서는 접착 또는 적층 구성물의 구성 요소층을 분리하는 데 필요한 인장력을 측정한다. 이 시험에는 인스트론 모델(Instron Model) 4301 장치[인스트론 코포레이션(Instron Corporation), 매사추세츠 칸톤 소재] 또는 이와 동등한 장치가 사용된다. 시편은 25.4mm(1인치)에 177.8mm(7인치)로 스트립을 절단함으로써 형성되고, 시험될 구조물의 가로 방향으로 길이가 더 길다. 시험하게 되는 층은 긴[177.8mm(7인치)] 크기에서 25.4mm(1인치)의 거리만큼 분리된다. 게이지 길이[초기 조(jaw) 분리]는 25.4mm(1인치)±0.79375mm(1/32인치)로 설정된다. 크로스헤드(crosshead) 속도는 분당 304.8mm(12인치)로 설정된다. 각 시편의 분리된 층은 시험기의 상부 조에서 압착되어, 시편은 압착면에 직각으로 종축에 중심이 위치된다. 이에 대응하는 층은 유사한 방식으로 시험기의 하부 38.1mm(1.5인치) 조에서 압착된다. 크로스헤드를 움직이게 한다. 하중 결정의 전범위에 걸쳐서 층이 분리되지 않은 시편은 완전히 접착된 상태를 의미하는 "TB"로 표기된다. 다시 말하면, "TB"는 직물이 층이 분리되기 이전에 파열될 것임을 의미한다.

적층 시트의 핀홀의 수는 클로페이 핀홀 시험 방법[Clopay Pinhole Test method(HCTM-02)]을 이용하여 측정되었고, 이 클로페이 핀홀 시험 방법은 알코올 용액(1.0ml의 적색 식용 색소를 가진 100ml의 70% 이소프로필 알코올)의 침투에 대한 코팅된 적층 직물의 저항을 측정한다. 이 시험은 72ml의 용액에 대략 5574.1824cm²(6 제곱 피트)의 합성물을 샘플의 필름면 상에서 노출시킴으로써 수행된다. 용액은 샘플의 선별 영역에 도포되도록 브러시로 균일하게 도포된다. 10분 동안 용액을 그대로 놔둔 다음에 냅킨으로 가볍게 두드려 건조시킨다. 샘플을 뒤집어서 염료 마크를 계수한다. 시험 영역에서 핀홀의 수를 기록한다.

다음의 실시예들은 본 발명의 일 실시예에 따른 필름/부직포 합성물의 한 제조 방법을 개시하고 있다. 이러한 실시예들과 상세한 설명으로부터, 본 기술 분야의 당업자라면 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고서 변형을 가할 수 있음을 명백하게 파악할 수 있을 것이다. 이 실시예들은 단지 본 발명에서 설명하고 있는 본 발명의 원리가 어떤 방식으로 적용되는지를 본 기술 분야의 당업자에게 설명하기 위해 제공된 것이다. 이 실시예들은 본 발명에 첨부된 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

다음의 실시예들에는 도 1에 도시된 장치와 유사한 장치가 사용되었다. 제1 실시예에서는, 음파 밀봉 장치가 고접착 영역을 형성하기 위해 사용되었다. 제2 실시예에서는, 음파 밀봉기가 사용되지 않았다. 그 대신에, 테프론 테이프[12.7mm(0.5인치)의 폭과 0.254mm(10밀)의 두께]가 금속 구조물(24) 주위로 권취됨으로써, 그 추가된 테이프의 두께로 인해 넓 압력이 증가된 영역이 형성되었다.

실시예 1 :

50%의 탄산 칼슘, 47%의 폴리에틸렌 레진 및 3%의 이산화 티타늄을 함유하는 필름 조성물이 표준 구조 필름 장치와 공정 조건을 사용하여 압출되었다. 가열 점접착되고 소모된 20g/m²("gsm")의 폴리프로필렌 웹이 풀어져 구조 스테이션 넓 내로 이송되어서, 유동 상태 중에 용융 필름 스트림(stream)과 접촉하게 되었다. 압출기 속도와 라인 속도는 35g/m²의 필름층이 직물에 첨가되게끔 설정되었다. 이어서 필름/직물 합성물이 음파 밀봉 장치로 이동되었으며, 그 음파 밀봉 장치에서 2개의 12.7mm(1/2인치) 폭의 휠이 합성물과 접촉되어 각 가장자리 부근에 접착 영역을 형성하였다(도 4와 유사). 이어서 접착 레인을 구비한 합성물이 CD 치합형 링롤러를 통과하였다[101.67℃(215°F)의 온도에서]. 링롤러는 접착 레인이 형성된 위치를 제외하고는 매 2.54mm(0.100인치)마다 링을 구비하고 있다. 합성물은 또한 실온에서 MD 인장되었다.

표 1에 개시된 물리적 특성은 소망하는 규격 한계치와 비교한 세 건본의 대표적인 데이터를 나타내고 있다. 세 건본 모두는 동일한 원료를 사용하여 제조되었다. 샘플 1A는, 직물에 필름을 표준 압출 코팅 처리한 다음에 공간이 없는 표준 CD 링롤러를 통과시키고 이어서 MD 링롤러를 통과시킨 후에 재권취하는 하나의 제어 장치에 의해 제조되었다. 음파 밀봉 장치는 없다. 샘플 1B는 음파 밀봉 장치가 추가되어 있는 점을 제외하고는 샘플 1A와 유사하다. CD 링롤러 장치에는 공간이 없다. 샘플 1C는 고접착 영역에서의 인장을 방지하기 위한 공간이 구비된 전용 CD 링롤러와 밀봉 장치를 사용하여 본 발명에 개시된 바와 같이 처리되었다. 샘플 1A는 최저한의 통기성을 가지게 되고, 바람직하지 못한 접착 층분리 강도를 구비하게 된다. 샘플 1B는 핀홀을 제외하고는 허용가능한 특성을 나타내는데, 이 핀홀은 고접착 영역이 링롤러와 접촉되는 위치에 형성되었다. 샘플 1C는 본 발명에 개시된 바와 같이 모두 허용가능한 결과를 나타내었다.

[표 1]

건본 설명	MVTR (g/m ² · 24시간)	접착 강도 (g/in)	핀홀수 (m ² 당 #)
#1A - 제어, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	2200	50	0
#1B - 압출 코팅, 구획 접착, 표준 CD + MD 치합	3500	TB*	10
#1C - 압출 코팅, 구획 접착, 스페이스를 구비한 CD 치합 + MD	3500	TB*	0

*TB = 완전히 접착된 상태로서, 직물이 필름으로부터 층분리되기 이전에 파손된다. 접착 강도는 합성물의 고접착 영역에서 측정되었다.

위의 실시예에서, 건본 1B 및 1C가 완전 접착 상태를 나타내었기 때문에, 건본 1A보다 치합 깊이를 더 깊게 하여 합성물을 인장시키는 것이 가능하게 되었다(CD 방향으로). 이로써 MVTR이 현저히 향상되게 되었다. 하지만, 건본 1A의 치합 깊이는 바람직하지 못한 접착 강도로 인하여 증가시킬 수 없었다.

실시예 2

본 실시예에서는, 테프론 테이프[12.7mm(0.5인치)의 폭과 0.254mm(10밀)의 두께]를 구조물 주위로 권취시킴으로써, 압출 코팅 중에 테이프가 시트의 잔부보다 더 고압으로 필름과 직물에 접촉하는 영역을 형성시켰다. 가열 점접착되고 소모된 20g/m²의 폴리프로필렌 부직포인 152.4mm(6인치) 폭의 스트림이 압출 넓 내로 이송되어서, 테프론 테이프가 권취된 영역이 각 가장자리에서 웹과 접촉되었다. 미공성의 성형가능한 필름이 넓 내로 압출되었고, 그 넓에서 필름이 직물에 코팅되었다. 따라서, 직물이 중앙부에서 하향으로 단지 152.4mm(6인치) 폭의 스트림으로서 존재하는 상태에서 필름은 그의 폭이 최대

(1미터)로 형성되었다. 테프론 테이프를 통해 직물의 가장자리에는 고접착 영역이 형성되었고, 직물 중앙부에는 127mm(5인치)의 저접착 영역이 형성되었다. 미공성 필름을 활성화시키기 위해서, 즉 충전재의 존재로 인해 필름에 미공이 형성되도록 하기 위해서, 접착 후에 합성물은 CD 인장시 접착 영역을 피하면서 CD 인장되고 MD 인장되었다. 접착 강도와 물리적 특성 사이의 관계를 나타내기 위해, 본 시험은 테프론 테이프를 1회 권취, 2회 권취, 그리고 3회 권취하여 수행되었다. 그 결과로서, 구조물과 님롤 사이의 편위 간격의 변화가 샘플 2A에서는 0.254mm(10밀), 샘플 2B에서는 0.508mm(20밀), 그리고 샘플 2C에서는 0.762mm(30밀)로 나타났다.

표 2의 데이터에 따르면, 합성물의 손상없이 치합 깊이를 깊게 할 수 있기 때문에, 접착이 약한 샘플에서 핀홀없이 높은 MVTR이 달성될 수 있다. 구획 접착(zone bonding)에 의한 최소한의 접착 방법과 함께 이와 같은 방법은 우수한 증기 통기성, 차단 특성 및 심미성을 가진 합성물의 향상된 제조 방법을 제공한다.

[표 2]

건본 설명	테프론 테이프 두께 (인치)	CD 치합 연결 (인치)	MVTR (g/ m ² · 24시간)	핀홀수 (m ² 당 #)
#2A-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.010	0.050	950	0
#2A-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.010	0.060	2200	10
#2B-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.020	0.050	2100	0
#2B-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.020	0.060	2400	15
#2C-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.030	0.050	1000	0
#2C-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.030	0.06	2100	0
#2C-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.030	0.070	3100	0
#2C-구획 접착, 압출 코팅, 표준 CD + MD 치합	0.030	0.080	3300	8

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적층 시트 제조 장치를 도시한 개략도이다.

도 2는 도 1의 장치에 사용될 수 있는 금속 구조물을 도시한 개략도이다.

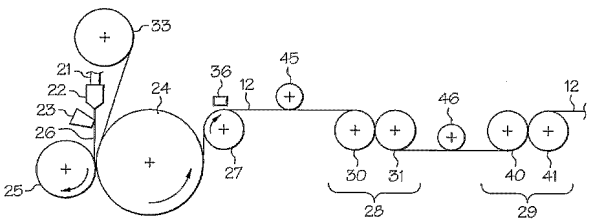
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 한 쌍의 CD 치합형 링롤러를 도시한 개략도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 적층 시트를 도시한 개략도이다.

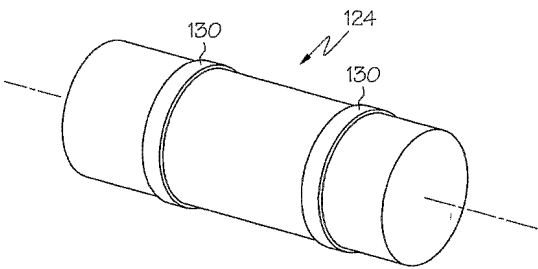
도 5는 도 1의 장치의 접착 스테이션을 도시한 개략도이다.

도면

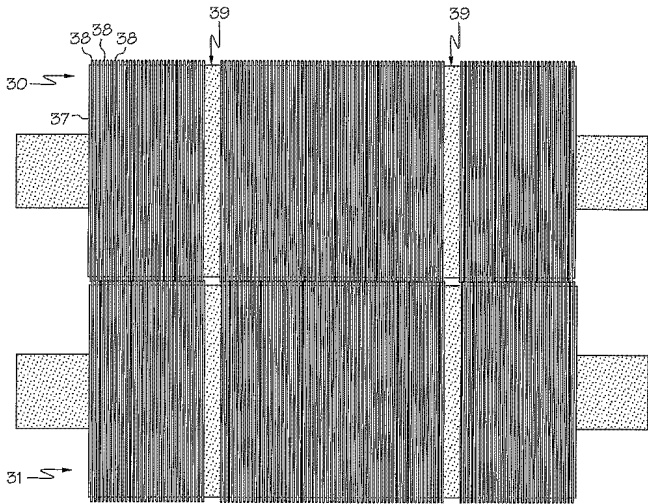
도면1



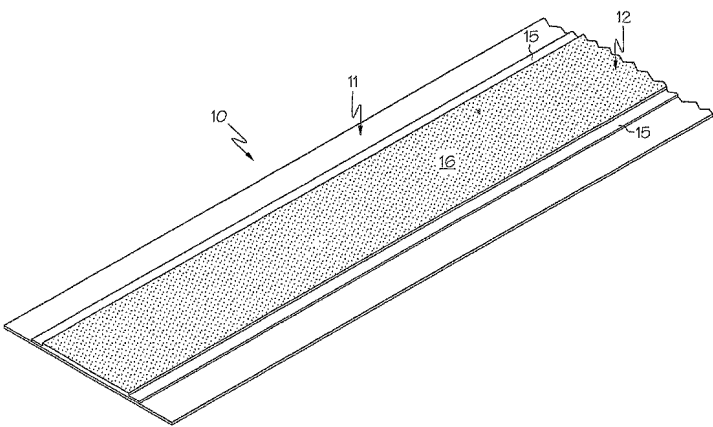
도면2



도면3



도면4



도면5

