



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

B32B 27/32 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년02월27일

(11) 등록번호

10-0686282

(24) 등록일자

2007년02월15일

(21) 출원번호	10-2002-7010710	(65) 공개번호	10-2002-0072584
(22) 출원일자	2002년08월16일	(43) 공개일자	2002년09월16일
심사청구일자	2006년01월19일		
번역문 제출일자	2002년08월16일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/003548	(87) 국제공개번호	WO 2001/060607
국제출원일자	2001년02월02일	국제공개일자	2001년08월23일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 그러나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 시에라리온,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장

60/182,739

2000년02월16일

미국(US)

09/766,707

2001년01월22일

미국(US)

(73) 특허권자

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니

미국 55144-1000 미네소타주 세인트 폴 쓰리엠 센터

(72) 발명자

해거, 패트릭, 제이.

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박스33427

코줄라, 란달, 이.

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박스33427

바르투지액,조셉,티.
미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박스33427

텐커,마틴,이.
미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박스33427

해머,케빈,엠.
미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박스33427

(74) 대리인
장수길
김영

심사관 : 허수준

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 배향된 다층 폴리올레핀 필름

(57) 요약

본 발명은 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며 이 때 제1 층은 제1 융점을 갖는 프로필렌 공중합체를 포함하고 제2 층은 제2 융점을 갖는 폴리프로필렌 단독중합체 또는 공중합체를 포함하여 제2 융점이 제1 융점보다 높고 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 다층 이축 배향된 필름을 기재하고 있다. 다층 필름은 기록가능한 다층 필름을 제공하는 면면 마감 층을 더 포함한다. 이 신장된 필름은 횡방향(TD)에서 측정된 굴절률보다 높은 기계 방향(MD)에서의 굴절률을 나타낸다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제2 층보다 두껍고 추가로 제1 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 제2 층은 상기 제1 융점보다 높은 제2 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 신장된 필름이 $\Delta_n \geq -3 \times 10^{-3}$ 인 복굴절률 차를 나타내는 필름.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제2 층보다 두껍고 추가로 제1 융점을 갖는 프로필렌 공 중합체를 포함하고 제2 층은 상기 제1 융점보다 높은 제2 융점을 갖는 폴리프로필렌 단독중합체 또는 공중합체를 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 신장된 필름의 단일 방위각 주사 최대치(single azimuthal scan maximum)가 광각 X-선 산란(WAXS) 투과 방위각 주사에 의해 측정될 때 기계 방향(MD)에 대해 $\pm 75^\circ$ 이내에 있는 필름.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제2 층보다 두껍고 추가로 제1 융점을 갖는 프로필렌 공중합체를 포함하고 제2 층은 상기 제1 융점보다 높은 제2 융점을 갖는 폴리프로필렌 단독중합체 또는 공중합체를 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 신장된 필름이 횡방향(TD)에서 측정된 굴절률보다 높은 기계 방향(MD)에서의 굴절률을 나타내고, 신장된 필름의 단일 방위각 주사 최대치가 광각 X-선 산란(WAXS) 투과 방위각 주사에 의해 측정될 때 기계 방향(MD)에 대해 $\pm 75^\circ$ 이내에 있는 필름.

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

삭제

청구항 37.

삭제

청구항 38.

삭제

청구항 39.

삭제

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제2 층보다 두껍고 추가로 제1 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하고 제2 층은 상기 제1 융점보다 높은 제2 융점을 갖는 주요 성분을 포함하며,

단사정계(110) 결정성 평면으로부터 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 제공하고 상기 최대치가 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되며 또한 약 40 내지 75° 의 절반 피크 높이에서의 각 전체 폭(FWHM)을 갖도록 이축 배향되어 있고,

기준 방향 또는 MD에 평행한 과열에 대한 에너지가 약 20 J/cm^2 이하인 필름.

청구항 46.

삭제

청구항 47.

삭제

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.
삭제

청구항 51.
삭제

청구항 52.
삭제

청구항 53.
삭제

청구항 54.
삭제

청구항 55.
삭제

청구항 57.
삭제

청구항 58.
삭제

청구항 59.
삭제

청구항 60.
삭제

청구항 61.
삭제

청구항 62.
삭제

청구항 63.
삭제

청구항 64.
삭제

청구항 65.
삭제

청구항 66.
삭제

청구항 67.

삭제

청구항 68.

삭제

청구항 69.

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 테이프 배킹으로서 유용한 필름, 특히 폴리프로필렌 함유 제1 층 및 하나 이상의 폴리올레핀 함유 제2 층 및 추가로 표면 무광택(matte) 층과 같은 표면 마감 층을 포함하는 다층 적층물 이축 배향된 배킹에 관한 것이다.

배경기술

상업적으로 시판되는 감압성 접착제 테이프는 일반적으로 롤 형태로 제공되며, 테이프 분배기상에 제공될 수 있다(예를 들어, 미국 특허 제4,451,533호 및 제4,908,278호 참조). 통상적으로, 상업적으로 시판되는 분배기는 금속 또는 플라스틱의 톱니모양 절단 날을 갖는다. 분배기가 제공되어 있지 않는 경우, 테이프는 손으로 찢어질 수 있는 것이 바람직하다.

접착제 테이프의 "절단능(severability)"은 테이프 분배기의 톱니모양 절단 모서리상의 티쓰(teeth)상에서 테이프를 소정량의 에너지 또는 일로 잡아당김으로써 일정 길이의 테이프를 끊거나 절단하는 능력으로서 정의된다. 절단능은 또한 "분배능"으로서 언급된다. 절단된 테이프는 예측불가능한 방식으로 조각나거나 찢어지거나 갈라지거나 파손되지 않는 것이 바람직하다(미국 특허 제4,451,533호 및 제4,908,278호 참조). 그러한 절단능은 절단된 테이프 스트립상에 완전한 톱니모양 절단 모서리를 생성하는 것이 요망된다.

접착제 테이프는 많은 상이한 필름으로부터 제조된다. 너무 질기고 부하하에 파손되기 전에 상당히 신장되는 경향이 있는 필름은 절단하기 매우 어렵고, 특히 플라스틱 날의 분배기상에서 그러하다. 플라스틱 절단 날을 갖는 테이프 분배기는 통상적으로 카탈로그 번호 104 3M 매직(Magic)(상표명) 테이프 분배기(Minnesota Mining and Manufacturing Company(미국 미네소타주 세인트 폴 소재)에서 시판)와 같은 손에 들고 쓰는(hand-held) 유닛에 사용된다. 그러나, 플라스틱 절단 날을 갖는 분배기는 통상적으로 배향된 폴리프로필렌 테이프를 절단하기에 충분히 예리하지 않고 내구성이 아니다. 이러한 이유로 인해, 이축 배향된 폴리프로필렌 테이프를 위한 통상의 분배기는 일반적으로 예리한 금속 날이 장착되어 있다. 그러한 금속 날 분배기는 더욱 값이 비싸고 플라스틱 날을 갖는 분배기보다 제조하기가 어렵다.

이축 배향된 이소탁틱 폴리프로필렌 필름은 그의 인성, 저비용, 양호한 색, 내수분성, 내찢어짐성(slivering resistance) 및 투명성에 대해 공지되어 있고, 접착제 테이프 배킹으로서 오랫동안 사용되어 왔다(미국 특허 3,241,662호 및 3,324,218호 참조). 하지만, 상기 기재된 그러한 필름은 분배하기가 어렵고, 특히 플라스틱 분배기를 사용하는 경우 그러하다. 이외에, 그러한 필름은 손으로 찢기가 매우 어려운 것으로 생각되고, 통상적으로 어느 정도의 손가락 인열성을 허용하기에 충분한 모서리 결점을 제공하기 위해 조면화 또는 평면화 회전 날을 사용하여 슬리팅된다. 이 방법은 불균일하고 보기 흉한 모서리 및 매우 감소된 테이프 강도를 생성한다.

절단가능하고 손가락으로 인열가능한 접착제 테이프 배킹 필름을 제조하기 위한 폴리올레핀 필름을 개선시키고자 여러 시도가 있었다.

예를 들어, JP 53034834호는 더욱 취성이고 손가락으로 인열가능한 필름 배킹을 제조하기 위한 저분자량 폴리올레핀과 폴리프로필렌의 혼합물을 기재하고 있다. U.S. 3,887,745호는 두꺼운 제2 층이 횡방향(또는 수직 방향)으로 일축 배향되어 테이프 교차 방향으로 직선 인열을 용이하게 하는 2-층 폴리프로필렌 테이프를 기재하고 있다. 유사하게는, U.S. 3,952,073호 및 U.S. 4,045,515호는 필름을 가로질러 우수한 손가락 인열능을 갖는 필름을 제조하기 위해 순차적으로 배향되어 기계 방향보다 횡방향으로 더 큰 배향도를 갖는 필름을 제공하는 이소탁틱 폴리프로필렌과 랜덤 프로필렌-에틸렌 공중합체의 블렌드를 포함하는 테이프 배킹을 기재하고 있다.

U.S. 4,410,582호는 손가락 인열가능한 필름 배킹을 제조하기 위해 고 결정도 제2 층보다 낮은 융점을 갖는 저분자량 폴리올레핀 제1 층으로 이루어진 순차적으로 이축 배향된 다층 필름을 기재하고 있다. U.S. 4,137,362호는 이소탁틱 폴리프로필렌과 다른 폴리올레핀의 단층 블렌드의 순차적 이축 배향에 의해 제조된 접착제 테이프 배킹을 기재하고 있다. U.S. 4,393,115호 및 U.S. 4,414,261호 및 JP 출원 11-1998835호는 필름 취성 거동을 증가시킴으로써 손가락 인열능을 촉진하기 위한 것으로서 블렌드 또는 층층 폴리프로필렌-에틸렌 블록 공중합체 또는 탄화수소 수지를 포함하는 순차적으로 이축 배향된 다층 필름을 기재하고 있다.

유사하게, U.S. 4,447,485호 및 U.S. 4,513,028호는 보다 취성 구조물을 제조하기 위해 제공된 폴리메틸펜텐과 블렌딩된 폴리프로필렌을 포함하는 기저 쉬이트를 갖는 신장된 필름을 기재하고 있다. JP 출원 6-305014호는 순차적 이축 배향 공정을 사용한 열 가공 조건으로 인해 제2/제1 구조물을 발전시키는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체를 포함하는 단일 조성의 단일 쉬이트 필름을 기재하고 있다.

접착제 코팅된 표면과 대향하는 무광택 표면을 갖는 감압성 접착제 테이프는 통상적으로 사무실, 소매상 및 학교에 사용하는 용도로 시판된다. 이 테이프는 통상적으로 인열을 고치고 메모를 붙이고 서류를 함께 부착시키기 위해 종이와 결합하여 사용되고, 그러한 것으로서 감압성 테이프는 최종 사용에서 비가시적으로 남아 있으나 하부의 임의의 프린팅은 볼 수 있고 명확히 깨끗하게 사진 복사되도록 하는 것이 바람직하다. 이외에, 이 테이프의 무광택 표면은 볼펜, 펜슬 및 영구적 마커와 같은 다양한 기록 기기를 사용하여 기록될 수 있는 것이 바람직하다. 엠보싱된 무광택 피니쉬를 갖는 셀룰로스 아세테이트 필름은 그의 우수한 광학 특성 및 기록 특성으로 인해 무광택 접착제 테이프용 기재로서 지배적으로 사용되어 왔다.

이축 배향된 폴리프로필렌(BOPP) 필름은 그의 우수한 강도, 내수분성 및 저비용으로 인해 접착제 테이프용 필름 기재로서 폭넓게 사용된다. 일반적으로, BOPP 필름은 단순히 필름의 표면을 엠보싱함으로써 무광택 및(또는) 기록가능한 표면이 부여될 수 없다. 통상적으로, 그러한 방법은 BOPP 필름의 기저 폴리프로필렌 층의 상부에 추가의 층을 제공하는 것을 포함하고, 이 때 무광택 또는 기록가능한 표면의 몇몇 목적하는 특성은 추가의 층에 의해 제공된다.

그러한 공지된 추가의 층은 빈번히 2종 이상의 중합체를 블렌드 형태로 배합함으로써 제조되어 왔다. 그러한 블렌드 중 1종 이상의 중합체는 일반적으로 폴리올레핀인데 이는 BOPP 필름 중 폴리프로필렌 주요 층에 대한 접착성을 제공하기 때문이다. 그러한 블렌드 중 폴리올레핀 기재의 성분은 폴리프로필렌, 프로필렌 기재의 공중합체 또는 삼원 공중합체, 폴리에틸렌, 예를 들어 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌/폴리에틸렌 블록 공중합체, 극성기로 개질된 에틸렌 기재의 공중합체 또는 삼원 공중합체, 부텐-1 단량체를 함유하는 중합체 및 메틸펜텐 중합체(TPX)를 포함하여 왔다. 그러한 블렌드 중 비 폴리올레핀 성분은 폴리스티렌, 폴리아미드, 폴리알킬 메타크릴레이트 및 폴리에스테르와 같은 열가소성 수지를 포함하여 왔다. 이외에, 몇몇 공지된 추가의 층 조성물은 무기 충전제, 예를 들어 실리카, 탄산 칼슘 또는 점토를 포함하여 왔다. 그러한 공지된 추가의 층의 예는 US 5,501,905, US 5,474,820, US 5,425,990, US 5,366,796, US 5,364,704, US 4,960,637, US 4,513,028, US 4,447,485, EP 033824B1 및 JP 76032668B에서 발견될 수 있다.

그러나, 공지된 방법의 어떠한 것도 무광택 외관의 모든 목적하는 속성을 조합하며 펜슬, 볼펜 및 영구적 잉크 마커로 기록 가능하고 사진 복사시 "고스트(ghost)"가 나타나지 않고 제조하기에 용이한 무광택 표면을 만족스럽게 제공하지 않는 문제점이 남아 있다. 특히, 상기 언급한 모든 특성을 제공하면서도 무광택 외관을 최적화하기 위해 압출된 필름 쉬이트를 서서히 냉각시키는 것을 요구하지 않고 필름을 신장시키는데 유용한 온도 범위를 제한하지 않는 무광택 층 조성물에 대한 필요성이 존재한다.

그러나, 상기 제시된 어떠한 대안도 강도, 용이한 분배능, 용이한 손가락 인열성, 양호한 투명성, 양호한 기계적 강도 및 비용 효율성의 모든 목적하는 속성을 조합하는 접착제 테이프 배킹을 제공하지 못한다.

<발명의 요약>

간략히, 본 발명의 한 측면에서, 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며 제1 층이 제1 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 제2 층이 제2 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 제2 융점이 제1 융점보다 높고 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 다층 이축 배향된 필름이 제공된다. 바람직하게는, 이 신장된 필름은 단사정계(110) 결정성 평면으로부터 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 나타내고 상기 최대치는 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되어 있다. 이외에, 단일 방위각 주사 최대치(single azimuthal scan maximum)는 약 40 내지 75° 의 절반 피크 높이에서의 각 전체 폭(FWHM)을 갖는다.

또 다른 실시 양태에서, 각각의 층은 단독중합체, 공중합체, 블렌드 등으로 이루어질 수 있다. 그러한 실시 양태에서, 본 발명은 (a) 제1 층이 총 다층 두께(접착제 조성을 층을 배제함)의 50% 이상을 이루고 제1 층의 주요 성분으로서 표시되는 50% 이상의 제1 중합체 성분을 함유하고, (b) 제2 층이 제2 층(들)의 주요 성분으로서 표시되는 50% 이상의 제2 중합체 성분을 함유하여 제2 중합체 성분의 시차 주사 열량계 용점(MP_{dsc})가 제1 중합체 성분의 MP_{dsc} 보다 높도록 하는 다층 필름을 제공한다.

또한, 임의적인 중합체 성분이 제1 층 내에 포함될 수 있다. 더욱이, 제1 층의 임의적인 중합체 성분의 MP_{dsc} 는 제1 중합체 성분과 거의 동일하거나 상이할 수 있으되, 단 이 임의적인 중합체 성분 또는 성분들은 목적하는 필름 속성이 유지되도록 하는 수준으로 존재한다. 임의적인 중합체 성분(들)은 임의의 적합한 중합체일 수 있다. 일반적으로, 목적하는 낮은 수준의 헤이즈를 얻기 위해, 임의적인 중합체 성분은 폴리프로필렌의 단독중합체, 공중합체, 삼원 공중합체 등, 바람직하게는 단독중합체 또는 공중합체와 같은 폴리올레핀 함유 중합체를 포함한다.

임의적인 중간 층이 사용될 수 있고, 주로 제1 층 또는 제2 층 중합체로 이루어질 수 있거나 이들 2종의 블렌드 또는 혼합물일 수 있고 가공성 및 필름 특성을 최적화하도록 추가의 성분을 더 함유할 수 있다. 가공성을 돋기 위해, 다양한 층의 용융 유동율(MFR)이 유사한 값을 갖는 것이 바람직하다.

유리하게는, 본 발명은 특성들, 특히 낮은 내파열성, 낮은 손가락 내인열성, 낮은 헤이즈, MD에서의 낮은 인장 강도 및 낮은 굴절률 차(Δ_n)의 조합을 나타내는 절단가능하고 손가락으로 인열가능한 접착제 폴리올레핀 기재의 테이프를 제공한다.

필름은 많은 바람직하고 유용한 특성들의 조합을 갖는 독특한 필름을 제공하도록 이축 신장된다. 본 발명의 필름은 반드시 단일 실시 양태에서 특성들의 모두를 나타내는 것은 아니고 오히려 특성들이 특정 목적을 위해 특성들이 맞추어질 수 있는 것이다. 유용한 특성들은 하기를 포함하나 이에 제한되지는 않는다:

1. 단사정계(110) 결정성 평면으로부터의 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향.
2. 기준 MD에 대해 약 $\pm 75^\circ$, 바람직하게는 약 $\pm 45^\circ$, 더욱 바람직하게는 약 $\pm 25^\circ$ 내의 각도로 위치된 상기 최대치.
3. 약 40 내지 약 75° 의 단일 방위각 주사 최대치의 폭(절반 피크 최대치에서의 각 전체 폭).
4. 본원에 기재된 시차 주사 열량계(DSC)를 사용하여 측정된 약 $2^\circ C$ 이상, 바람직하게는 약 $5^\circ C$ 이상, 더욱 바람직하게는 약 $8^\circ C$ 이상의 제1 층과 제2 층의 주요 성분들 사이의 용점 차(이 때 제1 층의 용점은 제2 층의 용점보다 낮음).
5. 약 -3.0×10^{-3} 이상, 바람직하게는 0 이상인, MD에서 측정된 굴절률로부터 TD에서 측정된 굴절률을 빼서 계산된 굴절률 차.
6. 2.54 cm 폭 샘플을 하기 제시된 방법에 의해 시험할 때 20 J/cm^2 이하, 바람직하게는 15 J/cm^2 이하, 더욱 바람직하게는 10 J/cm^2 이하의 파열 에너지 또는 1.27 cm 폭 샘플을 하기 제시된 방법에 의해 시험할 때 90 J/cm^2 이하의 파열 에너지.
7. 2.54 cm 폭 샘플을 하기 제시된 방법에 의해 시험할 때 약 1.3 cm 이하, 바람직하게는 약 1.0 cm 이하의 파열 연신율 또는 1.27 cm 폭 샘플을 하기 제시된 방법에 의해 시험할 때 2.0 cm 이하의 파열 연신율.
8. MD에서의 140 MPa 이하의 인장 강도.
9. ASTM D 1003-97에 따른 약 4.0% 미만, 바람직하게는 약 2.0% 미만, 더욱 바람직하게는 약 1.0% 미만의 제1 및 제2 층의 투과 헤이즈

한 바람직한 실시 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제1 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하고 제2 층은 상기 제1 용점보다 높은 제2 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 필름을 제공하며, 이 때 신장된 필름은 단사정계(110) 결정성 평

면으로부터의 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 뚜렷한 피크를 나타내지 않고 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 나타내며, 상기 최대치는 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되어 있다. 이외에, 단일 방위각 주사 최대치는 약 40 내지 75° 의 절반 피크 높이에서의 각 전체 폭(FWHM)을 갖는다.

또 다른 실시 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제1 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하고 제2 층은 상기 제1 용점보다 높은 제2 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 필름을 제공하며, 이 때 신장된 필름은 약 -3.0×10^{-3} 이상인, MD에서 측정된 굴절률로부터 TD에서 측정된 굴절률을 빼서 계산된 굴절률 차를 갖는다.

또 다른 실시 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제1 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하고 제2 층은 상기 제1 용점보다 높은 제2 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 필름을 제공하며, 이 때 신장된 필름은 횡방향(TD)에서의 굴절률과 거의 동일하거나 그보다 높은 기계 방향(MD)에서의 굴절률을 나타내고, 다른 방식으로, MD에서 측정된 굴절률로부터 TD에서 측정된 굴절률을 빼서 계산된 굴절률 차가 0 이상이다. 이 굴절률 차가 약 0인 경우, 필름 배향은 등방성이라 한다.

또 다른 실시 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제1 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하고 제2 층은 상기 제1 용점보다 높은 제2 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 필름을 제공하며, 이 때 신장된 필름은 단사정계(110) 결정성 평면으로부터의 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 나타내며, 상기 최대치는 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되어 있고, MD에서 측정된 굴절률로부터 TD에서 측정된 굴절률을 빼서 계산된 굴절률 차가 약 -3.0×10^{-3} 보다 높다.

또 다른 실시 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며, 제1 층은 제1 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하고 제2 층은 상기 제1 용점보다 높은 제2 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체의 주요 성분을 포함하며, 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 필름을 제공하며, 이 때 신장된 필름은 단사정계(110) 결정성 평면으로부터의 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 나타내며, 상기 최대치는 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되어 있고, MD에서 측정된 굴절률로부터 TD에서 측정된 굴절률을 빼서 계산된 굴절률 차가 0 이상이다.

상이한 표면 피니쉬를 제공하기 위해, 하나 이상의 표면 마감 층이 포함될 수 있고, 기록가능하거나 무광택 표면, 이형 표면 등을 제공하는 조성물로 제한되지는 않는다.

또 다른 실시 양태에서, 하나 이상의 제1 층, 하나 이상의 제2 층 및 하나 이상의 표면 마감 층을 포함하며, 제1 층은 제1 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 제2 층은 상기 제1 용점보다 높은 제2 용점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하며, 표면 마감 층이 상 분리된 시스템을 생성하는 비상용성 폴리올레핀과 무기 또는 유기 충전제 입자의 블렌드 또는 혼합물을 포함하여 표면 마감 층이 무광택 외관을 가지며 다층 필름이 이축 신장되어 있는 무광택 표면 다층 필름이 제공된다.

유리하게는, 본 발명의 무광택 다층 필름은 그다지 공극 또는 균열을 함유하지 않고, ASTM D1003("Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics")에 의해 측정된 70 내지 90%의 헤이즈 및 90%보다 높은 총 % 광 투과율, ASTM D2457-97("Specular Gloss of Plastic Films and Solid Plastics")에 의해 60° 의 입사각에서 측정된 10% 이하의 광택을 갖는다. 또한, 표면 마감 층은 펜슬, 볼펜 또는 영구적 마커 등을 사용하는 기록가능한 층일 수 있다.

유리하게는, 본 발명의 필름은 손으로 인열 가능할 수 있다. 필름이 10 J/cm^2 이하의 파열 에너지(2.54 cm 폭 샘플상에서 시험됨) 및 100 MPa 이하의 인장 강도를 갖는 경우 필름은 적당하게 손으로 인열하기가 용이하다는 것이 드디어 발견되었다. 필름이 5 J/cm^2 이하의 파열 에너지(2.54 cm 폭 샘플상에서 시험됨) 및 50 MPa 이하의 인장 강도를 갖는 경우 필름은 적당하게 손으로 인열하기가 더욱 용이하다.

이외에, 제1 층, 제2 층 및 두번째 제1 층을 포함하는 구조물과 같이 추가의 제1 층, 제2 층 및 표면 마감층을 포함하도록 모든 실시 양태가 이루어질 수 있다. 더욱이, 중간 층이 또한 사용될 수 있고 연결 층, 프라미어 층, 장벽 층 등을 포함할 수 있다. 본 발명의 범위를 제한하지 않으면서 보호 층이 또한 가해질 수 있다. 상기에 제공된 다층 필름은 접착제 층으로 코팅되어 손 인열성, 분배성, 기록가능성, 무광택 및 임의의 이들 조합을 얻을 수 있다.

본 발명은 상기 기재된 필름, 그러한 필름으로부터 제조된 테이프 배킹, 배킹을 포함하는 테이프 및 이러한 필름, 배킹 및 테이프의 제조 방법을 제공한다.

본 출원에서 사용되는 용어는 다음과 같다:

본원에 필름을 기술하는데 사용된 "이축 신장된"은 필름이 필름의 평면에서 2개의 상이한 방향인 제1 방향 및 제2 방향으로 신장된 것을 의미한다. 항상은 아니지만 통상적으로 2개의 방향은 실질적으로 수직이고 필름의 길이 방향 또는 기계 방향("MD") (필름이 필름 제조기상에서 제조되는 방향) 및 필름의 횡방향("TD") (필름의 MD에 수직인 방향)이다. MD는 때때로 길이 방향("LD")로서 언급된다. 이축 신장된 필름은 순차적으로 신장되거나, 동시적으로 신장되거나, 동시 및 순차적 신장의 몇몇 조합에 의해 신장될 수 있다. 또한, 그러한 신장은 균형 또는 불균형인 필름을 생성할 수 있다. 이방성 분자 배향을 갖는 필름은 본원에 기재된 목적하는 특성이 만족되는 한 임의의 주요 필름 축에 대해 평행하게 정렬된 이방성을 나타낼 수 있다.

본원에 필름을 기술하는데 사용된 "복굴절률"은 필름이 필름의 평면, 즉 굴절률을 측정하는데 사용된 입사 선형 편광 광에 법선인 평면내에서 2개의 수직인 축을 따라 측정한 상이한 굴절률 값을 갖는다는 것을 의미한다. 이러한 소위 "평면내(in-plane)" 복굴절률은 정의된 방향에 평행하여 측정된 굴절률과 제1 방향에 수직한 방향에서 측정된 굴절률의 차이다 (Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2nd ed. v.14, pp.552-562, Wiley-Interscience, NY(1987)). 본 발명의 경우에서, 복굴절률(Δn_{M-T})은 기계 방향 또는 길이 방향에 평행하여 측정된 굴절률(n_M)으로부터 기계 방향에 수직인 방향에서 측정된 굴절률(n_T)을 뺀 값으로서 정의된다:

$$(\Delta n_{M-T}) = n_M - n_T$$

식중, 굴절률의 측정된 값은 소수점 네자리까지 정확하다(Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2nd ed. v.10, pp.605-608, Wiley-Interscience, NY(1987)).

본원에서 필름을 기술하는데 사용된 "동시적으로 이축 신장된"은 2개 방향의 각각에서 상당부의 신장이 동시적으로 수행된다는 것을 의미한다.

본원에서 신장 방법 또는 신장된 필름을 기술하는데 사용된 "신장비"는 소정부의 신장된 필름의 선형 치수 대 신장전에 동일한 소정부의 선형 치수의 비를 의미한다. 예를 들어 MD 신장비("MDR")가 5:1인 신장된 필름의 경우, 기계 방향에서 1 cm 선형 측정치를 갖는 소정부의 비신장된 필름은 신장후 기계 방향에서 5 cm 측정치를 가질 것이다. TD 신장비("TDR")가 9:1인 신장된 필름의 경우, 횡방향에서 1 cm 선형 측정치를 갖는 소정부의 비신장된 필름은 신장후 횡방향에서 9 cm 측정치를 가질 것이다.

"면적 신장비"는 소정부의 신장된 필름의 면적 대 신장전에 동일한 소정부의 면적의 비를 의미한다. 예를 들어, 전체 면적 신장비가 50:1인 이축 신장된 필름의 경우, 소정의 1 cm² 부의 비신장된 필름은 신장후에 50 cm²의 면적을 가질 것이다.

달리 언급이 없는 한, 용어 "배향", "연신" 및 "신장"은 전체에 걸쳐 상호교환가능하게 사용되고, 용어 "배향된", "연신된" 및 "신장된" 및 용어 "배향함", "연신함" 및 "신장함"도 마찬가지이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 2층 필름 구조물의 말단도이다.

도 2는 본 발명에 따른 3층 필름 구조물의 말단도이다.

도 3은 본 발명에 따른 5층 필름 구조물의 말단도이다.

도 4는 본 발명에 따른 무광택 표면 3층 필름 구조물의 말단도이다.

도 5는 제1 층과 제2 층 사이에 연결 층을 더 포함하는 본 발명에 따른 3층 필름 구조물의 말단도이다.

도 6은 접착제 층을 더 포함하는 본 발명에 따른 3층 필름 구조물의 말단도이다.

도 7a는 순차적으로 신장된 필름을 나타낸다.

도 7b는 $\Delta_n < -3.0 \times 10^{-3}$ 인 경우 WAXS 결과의 그래프 도시이다.

도 8a는 동시적으로 신장된 필름을 나타낸다.

도 8b는 $\Delta_n = 0$ 인 경우 WAXS 결과의 그래프 도시이다.

도 9a는 MD로 치우쳐서 동시적으로 신장된 필름을 나타낸다.

도 9b는 $\Delta_n > 0$ 인 경우 WAXS 결과의 그래프 도시이다.

도 10a는 TD로 치우쳐서 동시적으로 신장된 필름을 나타낸다.

도 10b는 $\Delta_n > -3.0 \times 10^{-3}$ 인 경우 WAXS 결과의 그래프 도시이다.

도 11은 본 발명의 필름의 절단된 모서리의 현미경 사진이다.

도 12는 종래 기술의 필름의 절단된 모서리의 현미경 사진이다.

도 13은 본 발명의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 14는 본 발명의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 15는 본 발명의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 16은 종래 기술의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 17은 종래 기술의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 18은 종래 기술의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 19는 본 발명의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 20은 본 발명의 필름의 주사 전자 현미경 사진이다.

<본 발명의 바람직한 실시 양태의 설명>

하나 이상의 제1 층 및 하나 이상의 제2 층을 포함하며 이 때 제1 층은 제1 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 제2 층은 제2 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하여서 제2 융점이 제1 융점보다 높고 다층 구조물이 이축 신장되어 있는 다층 이축 배향된 필름이 제공되며, 이 때 신장된 필름은 단사정계(110) 결정성 평면으로부터의 광각 X-선 산란

(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 나타내며, 상기 최대치는 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되어 있다. 이외에, 단일 방위각 주사 최대치는 약 40 내지 75° 의 절반 피크 높이에서의 각 전체 폭(FWHM)을 갖는다.

도 1을 참고로 하여, 본 발명의 한 바람직한 실시 양태에 따른 필름(100)의 말단도가 나타나 있다. 필름(100)은 이축 배향되어 있고 제1 층(15) 및 제2 층(10)을 포함한다. 바람직하게는, 필름(100)의 두께는 약 0.002 내지 약 0.006 cm 범위이다.

바람직하게는 필름(100)은 적어도 2개의 층인 제1 층(15) 및 제2 층(10)을 가지며 이 때 제1 층(15)은 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 제2 층(10)은 제1 층(15)의 융점보다 높은 융점을 갖는 프로필렌 함유 중합체를 포함하고 필름이 본원에 기재된 목적하는 특성을 제공하도록 이축 신장된 다층 적층 구조물을 포함한다.

도 2를 참고로 하여, 본 발명의 한 바람직한 실시 양태에 따른 필름(200)의 말단도가 나타나 있다. 필름(200)은 이축 배향되어 있고 제1 층(25) 및 2개의 제2 층(20, 21)을 포함하고, 이 때 제1 층(25)은 2개의 제2 층들(20, 21) 사이에 있다. 제2 층들(20, 21)은 동일한 단독중합체 또는 공중합체로 이루어질 수 있거나 상이할 수 있다. 이들은 공중합체 성분들이 동일하나 상이한 비율인 점에서 상이할 수 있거나, 공중합체 성분들 자체가 상이한 점에서 상이할 수 있다.

도 3을 참고로 하여, 본 발명의 한 바람직한 실시 양태에 따른 필름(300)의 말단도가 나타나 있다. 필름(300)은 이축 배향되어 있고 하나 이상의 제1 층(35, 36) 및 2개 이상의 제2 층(30, 31, 32)을 포함하고, 이 때 제1 층(35, 36)은 2개의 제2 층들(30, 31) 사이에 있다. 제3 층(32)(하지만 제2 층이라 부름)이 2개의 제1 층들(35, 36) 사이에 위치될 수 있다. "제2 층"의 명명이 유지되는데 이는 내부층(32)가 실제적인 제2 층들(30, 31)과 동일한 특성 및 조성을 갖기 때문인 것을 주목해야 한다. 제2 층들(30, 31, 32)은 동일한 단독중합체 또는 공중합체로 이루어질 수 있거나 상이할 수 있다. 이들은 공중합체 성분들이 동일하나 상이한 비율인 점에서 상이할 수 있거나, 공중합체 성분들 자체가 상이한 점에서 상이할 수 있다. 더욱이, 제1 층들(35, 36)은 동일한 단독중합체 또는 공중합체로 이루어질 수 있거나 상이할 수 있다. 이들은 공중합체 성분들이 동일하나 상이한 비율인 점에서 상이할 수 있거나, 공중합체 성분들 자체가 상이한 점에서 상이할 수 있다.

도 4를 참고로 하여, 본 발명의 한 바람직한 실시 양태에 따른 필름(400)의 말단도가 나타나 있다. 필름(400)은 이축 배향되어 있고 제1 층(45), 제2 층(40) 및 표면 마감 층(42)을 포함하고, 이 때 표면 마감 층(42)은 무광택 표면 외관을 갖는다.

다양한 구조를 갖는 필름이 본 발명에 따라 조립될 수 있으되, 단 필름 구조물이 이축 신장된 경우 필름은 단사정계(110) 결정성 평면으로부터의 광각 X-선 산란(WAXS) 측정법에 의해 측정될 때 등방성이거나 기껏해야 단일 특정 방위각 주사 최대치를 나타내는 결정성 배향을 나타내며, 상기 최대치는 기계 방향(MD)으로부터 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치되어 있다.

폴리올레핀 필름의 다층의 조성

제1 층, 제2 층, 표면 마감층 뿐만 아니라 임의의 중간층(들)에 사용되는 중합체의 분자량은 층들 사이의 가공성 및 접착성을 최적화하도록 선택된다. 본 발명의 한가지 특별히 주목할 만한 요소는 비교적 높은 분자량의 중합체가 손가락 인열 가능한 필름 및 테이프를 제조하는데 사용될 수 있다는 것이다. 일반적으로, 중합체의 고분자량은 인성을 촉진한다. 이외에, 다양한 층들 사이의 접착성을 촉진하는 불순물 또는 첨가제가 또한 포함될 수 있다.

본 발명의 목적상, 용어 "폴리프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체"는 프로필렌 단량체 단위 약 90 중량% 이상을 포함하는 공중합체를 포함하는 것을 의미한다. 그러한 공중합체는 통상 공지된 루프, 슬러리 또는 가스상 중합 기술을 통해 프로필렌과 에틸렌 공급 스트림의 반응기 중합에 의해 제조된다(Polypropylene Structure, blends and composites, v.2 ed. J. Karger-Kocsis, Chapman & Hall, NY(1995)).

본 발명에서 제2 층으로서 사용하기 위한 용어 "이소탁틱 폴리프로필렌"은 사슬 이소탁티시티 지수가 약 80 몰% 이상, 바람직하게는 95 몰% 초과이고 n-헵탄 가용성 함량이 약 15 중량% 미만이고 밀도가 ASTM D1505-96("Density of Plastics by the Density-Gradient Technique")에 따라 측정할 때 약 0.86 내지 0.92 g/cm³인 단독중합체 폴리프로필렌을 포함하는 것을 의미한다. 단독중합체 이소탁틱 폴리프로필렌은 통상 고수율 촉매 및 프로필렌 단량체 만을 사용하여 제조된다(Polypropylene Structure, blends and composites, v.1 ed. J. Karger-Kocsis, Chapman & Hall, NY(1995)).

본 발명에 사용하기 위한 통상의 폴리프로필렌 및 프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체의 용융 유동율은 230°C의 온도 및 2160 g의 힘에서 ASTM D1238-95("Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer")에 따라 측정할 때 약

0.1 내지 25 g/10분, 바람직하게는 약 0.5 내지 15 g/10분, 더욱 바람직하게는 약 1.0 내지 10 g/10분이고, 중량 평균 분자량은 약 100,000 내지 900,000 g/mol이고, 다분산도 지수는 약 2 내지 15이다. 이외에, 수지 또는 수지 배합물은 용매 가용성 비-결정 가능한 중합체 함량, 저분자량 화학종 등을 포함할 수 있다.

용융 유동율(MFR)은 ASTM 1238-95에 기재된 바와 같이 얻어진다. 상업적 제조자는 통상 그의 중합체의 MFR을 보고하고 있다. 중합체를 특성화하는 또 다른 수단은 고유 점도(IV)를 사용하는 것이다. 프로필렌 단위의 높은 백분율(>95%)를 갖는 폴리프로필렌 또는 폴리프로필렌 공중합체에 대한 고유 점도 값은 통상적으로 테트랄린, 데칼린과 같은 용매 또는 다른 적절한 용매중에서 특정한 온도, 일반적으로 승온에서 측정된다. ASTM 446-93은 이 측정에 대한 적합한 점도계를 기재하고 있다. 문헌("Handbook of Polyolefins: Synthesis and Properties", eds Cornelia Vasile and Raymond B. Seymour, Marcel Dekker, Inc. New York, 1993(p.140-142))은 허긴스(Huggins) 식 및 마크-호윙크-사쿠라다(Mark-Houwink-Sakurada) 식을 사용한 IV와 점도 평균 분자량 M_v 사이의 경험적 상관관계를 사용하여 IV를 측정하는 것을 기재하고 있다. 참고로, M_w 는 5 근처의 분자량 분포를 갖는 통상의 상업적 폴리프로필렌에 대해 M_v 보다 대략 20% 높다. 문헌[Moraglio(Chim Ind.(Milan) 41, 879(1959), Yamaguchi(Makromol Chem., 128, 19(1969), Scholte 등(T.G.Scholte, N.L.J. Meijerink, H.M. Schoffeleers 및 A.M.G. Brands, J. Appl. Polym. Sci. 29, 3763-3782,(1984)), Grant 및 Dieckmann(J.Appl. Polym. Sci.9, 3231-3244, (1965)) 및 Kinsinger 및 Hughes(J. Phys. Chem., 63, 2002-2007, (1959)])은 데칼린중에 측정된 IV가 테트랄린중에 측정된 경우보다 약 0.15 단위 높다는 것을 기재하고 있다.

문헌(The Society of Plastic Engineers, in Polypropylene Fibers-Science and Technology, M. Ahmed, Elsevier Science Publishing Company, New York, NY, p.26-29 및 159-161,(1982))은 폴리프로필렌에 대해 IV(135°C에서 데칼린중)와 MFR의 상관관계를 제공한다: $\log IV = 0.50 - 0.197 \log [MFR]$.

폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 공중합체 수지는 용융 유동 특성에 대해 제한되지 않는데 이는 적합한 용융 유동 수지가 특정한 중합체 필름 제조 방법에 적합하도록 선택될 수 있기 때문이다.

제1 층

이제, 층들의 조성을 참고로 하면, 제1 층은 (i) 프로필렌 단독중합체 또는 (ii) 2종 이상의 프로필렌 함유 중합체의 블렌드 또는 혼합물, 또는 (iii) 프로필렌 함유 중합체와 다른 적합한 중합체의 블렌드 또는 혼합물을 포함하며 제1 층 중합체 조성물의 주요 성분의 시차 주사 열량계 용점(MP_{dsc})이 제2 층 중합체 조성물의 주요 성분의 MP_{dsc} 보다 적어도 약 2 °C 낮도록 하는 프로필렌 함유 중합체를 포함한다.

통상적으로, 제1 층(들)의 주요 성분의 용점이 제2 층 중합체의 주요 성분의 용점보다 약 2 °C 미만 낮은 경우, 본 발명의 필름은 손가락으로 인열하기가 더 어려워진다. 제1 층과 제2 층사이의 용점의 차이에 상한이 존재하지 않지만, 실제로 상한은 본 발명의 필름이 이축 신장되어 손가락으로 인열 가능하고 절단 가능한 테이프 배킹으로 제조되도록 하는 것이다.

적합한 제1 층 중합체는 에틸렌 함량 약 0.5 내지 4.5 %가 특히 적합한 프로필렌과 에틸렌의 랜덤 공중합체를 포함한다. 또한, 폴리프로필렌 공중합체와 다른 C₂-C₈ 올레핀 중합체 뿐만 아니라 여러 폴리프로필렌 공중합체의 블렌드 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체와 폴리프로필렌의 블렌드가 적합하다. 이 목적에 적합한 중합체는 피나(FINA) PP 6253(FINA Oil & Chemical Co.(텍사스주 달라스 소재)) 및 엑손(EXXON) PP 9122(EXXON Chemical Co., 텍사스주 휴斯顿 소재)를 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

다른 적합한 제1 층 중합체는 메탈로센형 촉매를 사용하여 중합된 폴리프로필렌을 포함하며, 이 때 몇몇 경우 지글러-나타 촉매 시스템을 사용하여 중합된 것보다 낮은 용점을 갖는 중합체가 얻어진다(예를 들어, 미국 특허 5,416,228호 참조). 메탈로센-촉매화 폴리프로필렌의 경우, 이소탁틱 폴리프로필렌이 바람직하다.

또한, 임의적 또는 미소한 중합체 성분(들)이 제1 층에 포함될 수 있으며, 단 임의적인 중합체 성분 또는 성분들은 낮은 파열에너지 및 낮은 헤이즈와 같은 목적하는 필름 속성이 유지되도록 하는 수준으로 존재한다. 임의적인 중합체 성분(들)은 임의의 적합한 중합체일 수 있으나, 목적하는 낮은 수준의 헤이즈를 얻기 위해, 제1 및 제2 층은 바람직하게는 폴리올레핀 중합체, 공중합체, 삼원 공중합체 등, 더욱 바람직하게는 폴리프로필렌의 단독중합체 또는 공중합체로부터 선택된다.

또한, 특히 적합한 폴리프로필렌은 본원에 기재된 목적하는 특징 및 특성에 악영향을 주지 않는 양으로 분자량이 약 300 내지 8000 g/mol이고 연화점이 약 60 내지 180°C인 합성 또는 천연 수지를 포함될 수 있다. 통상적으로, 그러한 수지는 석유 수지, 스티렌 수지, 시클로펜타디엔 수지 및 테르펜 수지의 4가지 주요군중 하나로부터 선택된다. 임의로, 이들 군중

어느 하나로부터의 수지는 부분적 또는 완전히 수소화될 수 있다. 석유 수지는 통상 단량체 성분으로서 스티렌, 메틸스티렌, 비닐톨루엔, 인데, 메틸인덴, 부타디엔, 이소프렌, 피페릴렌 및(또는) 펜틸렌을 갖는다. 스티렌 수지는 통상 단량체 성분으로서 스티렌, 메틸스티렌, 비닐톨루엔 및(또는) 부타디엔을 갖는다. 시클로펜타디엔 수지는 통상 단량체 성분으로서 시클로펜타디엔 및 임의로는 다른 단량체를 갖는다. 테르펜 수지는 통상 단량체 성분으로서 피넨, 알파-피넨, 디펜텐, 리모넨, 미르센 및 캄펜을 갖는다.

제1 층에 사용되는 중합체는 출발 MFR이 0.1 내지 25 g/10분의 경우(또는 데칼린 또는 테트랄린중에서 측정된 IV가 약 1.7 내지 5.0인 경우), 바람직하게는 MFR이 0.5 내지 15 g/10분의 경우(또는 IV가 1.85 내지 3.6인 경우), 더 바람직하게는 MFR이 1 내지 10 g/10분의 경우(또는 IV가 2.0 내지 3.2인 경우) 적합하다.

제1 층에 적합한 한 폴리프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체는 용융 유동율이 1.5 g/10분이고 제품 명칭 6253(FINA Oil and Chemical Co., 텍사스주 달라스 소재)으로 상업적으로 시판된다. 또다른 적합한 중합체 수지는 용융 유동율이 2.1 g/10분인 폴리프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체 수지이고, 제품 명칭 에스코렌(Escorene) 9122(EXXON Chemical, Co., 텍사스주 휴스톤 소재)으로 상업적으로 시판된다. 중합체 수지는 용융 유동 특성에 대해 제한되지 않는데 이는 적합한 용융 유동 수지가 특정한 중합체 필름 제조 방법에 적합하도록 선택될 수 있기 때문이다. 이러한 MFR 값은 IV > 2.3(데칼린 또는 테트랄린중 135°C에서 측정됨)에 상관된다.

제1 층을 이루는 중합체에 대한 바람직한 중량 평균 분자량 범위는 약 150,000 내지 900,000 g/mol이다.

제2 층

제2 층 중합체는 이소탁틱 폴리프로필렌 단독중합체 또는 에틸렌, 부틸렌 등과 같은 공단량체(2°C MP 차가 만족되도록 하는 것) 약 1 중량% 미만을 함유하는 공중합체와 같은 프로필렌 함유 중합체를 포함한다. 이 목적에 적합한 중합체는 피나 PP 3571 이소탁틱 폴리프로필렌(FINA Oil and Chemical Co., 텍사스주 달라스 소재), 엑손 PP 4792(EXXON Chemical Co., 텍사스주 휴스톤 소재) 및 아리스텍(Aristech) FF036Q2(Aristech Chemical Co., 펜실바니아주 피츠버그 소재)을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 적합한 중합체는 지글러-나타 또는 메탈로센 촉매 또는 이들의 배합물을 사용하여 중합된 것을 포함한다.

또한, 제2 층(들)은 제2 층 공중합체와 폴리프로필렌 단독중합체 또는 공중합체의 블렌드를 포함할 수 있으되, 단 제2 층(들)의 주요 성분의 용점은 제1 층의 주요 성분의 용점보다 적어도 약 2 °C 높다.

적합한 제2 층 중합체는 용점이 제1 층 중합체 조성물보다 적어도 약 2°C 높은 이소탁틱 폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 공중합체 뿐만 아니라 하나 이상의 프로필렌 공중합체 및 단독중합체의 블렌드 또는 혼합물을 포함한다. 이외에, 제2 층 조성물은 이소탁틱 또는 저 에틸렌 함량의 폴리프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체와 고 에틸렌 함량의 폴리프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체의 블렌드를 포함하여 인접 층들 사이의 접착성을 개선시킬 수 있다.

제2 층에 사용되는 중합체는 MFR이 0.5 내지 25 g/10분인 경우(또는 135°C에서 데칼린 또는 테트랄린중에서 측정된 IV가 약 1.7 내지 3.6인 경우) 적합하다.

제2 층의 경우, 에틸렌 1.0% 미만을 갖는 한 적합한 프로필렌 공중합체의 용융 유동율은 약 3.5 g/10분이고 제품 명칭 FF036Q2(Aristech Chemical Co., 펜실바니아주 피츠버그 소재)하에 상업적으로 시판된다. 에틸렌 함량이 <1.0%인 제2 층에 대한 또다른 적합한 중합체 수지는 용융 유동율이 약 2.5 g/10분인 폴리프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체 수지이고 제품 명칭 에스코렌 4792(EXXON Chemical)하에 상업적으로 시판된다. 에틸렌을 함유하지 않는 제2 층에 대한 또다른 적합한 중합체 수지는 용융 유동율이 약 2.5 g/10분인 프로필렌-단독중합체 수지이고 제품 명칭 3374(FINA Oil and Chemical Co., 텍사스주 달라스 소재)로 상업적으로 시판된다. 또다른 적합한 중합체 수지는 용융 유동율이 약 9.0 g/10분인 프로필렌-단독중합체 수지이고 제품 명칭 3571(FINA Oil and Chemical Co., 텍사스주 달라스 소재)로 상업적으로 시판된다. 폴리프로필렌 수지는 용융 유동 특성에 대해 제한되지 않는데 이는 적합한 용융 유동 수지가 특정한 중합체 필름 제조 방법에 적합하도록 선택될 수 있기 때문이다. 상기 기재된 적합한 수지는 IV > 2.0에 상관되는 MFR 값을 갖는다.

제2 층을 이루는 중합체에 바람직한 중량 평균 분자량 Mw 범위는 약 100,000 내지 800,000 g/mol이다.

표면 마감 층

이외에, 필름 구조물은 무광택 표면, 기록가능한 표면 등을 부여하는 표면 마감 층을 포함할 수 있다. 그러한 표면 마감 층은 비상용성 중합체의 블렌드 또는 혼합물(즉, 상분리된 시스템을 생성하는 블렌드 또는 혼합물)을 포함한다. 예를 들어, 그러한 비상용성 중합체는 통상 높은 헤이즈, 낮은 광택 및 무광택 외관을 나타낸다. 그러한 비상용성 중합체는 예를 들어 폴리프로필렌과 저밀도, 중간 밀도 또는 고밀도 폴리에틸렌, 프로필렌 공중합체 또는 삼원 공중합체 등의 블렌드를 포함한다. 무광택 외관 및 기록능과 같은 특성을 더 개선시키기 위해, 탄산칼슘, 이산화티타늄 또는 실리케이트와 같은 입자 첨가물이 표면 마감 층 조성물에 첨가될 수 있다. 마지막으로, 표면 마감 층 조성물은 폴리스티렌, 충격 개질된 폴리스티렌, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리아미드 등과 같은 다른 중합체 유형을 포함할 수 있다. 이러한 종류의 중합체는 전체 필름 구조물에 특정한 특성, 예를 들어 감소된 파열 에너지, 개선된 무광택 외관, 장벽 특성 등을 부여할 수 있다.

통상의 표면 마감 층 조성물은 용융 유동율이 230°C의 온도 및 2160 g의 힘에서 ASTM D1238-95("Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer")에 따라 측정할 때 30 g/10분 이상, 바람직하게는 50 g/10분 이상, 더욱 바람직하게는 75 g/10분 이상인 이소탁틱 폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체와 같은 프로필렌 함유 중합체를 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 프로필렌 함유 중합체의 융점은 140 내지 165°C이다.

프로필렌 함유 중합체의 선택은 통상 제1 층의 배향 온도에 기초하여 이루어진다. 본 발명의 경우, 표면 마감 층의 프로필렌 함유 중합체의 융점은 제1 층의 배향 온도보다 적어도 2 °C 낮다. 표면 마감 층의 프로필렌 함유 중합체의 융점은 본원에 기재된 바와 같이 시차 주사 열량계(DSC)를 사용하여 측정된다.

적합한 프로필렌 함유 중합체는 에틸렌 함량 약 0.5 내지 4.5 %가 특히 적합한 프로필렌과 에틸렌의 랜덤 공중합체를 포함한다. 또한, 폴리프로필렌 공중합체와 다른 C₂-C₈ 알파-올레핀 중합체 뿐만 아니라 여러 폴리프로필렌 공중합체의 블렌드 또는 폴리프로필렌-에틸렌 공중합체와 폴리프로필렌의 블렌드가 적합하다. 이 목적에 적합한 중합체는 피나 PP 3860 및 피나 7825(FINA Oil & Chemical Co.(텍사스주 달라스 소재)를 포함하나 이에 제한되지는 않는다.

본 발명의 표면 마감 층에 사용되는 통상적인 고밀도 폴리에틸렌은 용융 유동율이 230°C의 온도 및 2160 g의 힘에서 ASTM D1238-95("Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer")에 따라 측정할 때 1 g/10분 이하, 바람직하게는 0.5 g/10분 미만, 더욱 바람직하게는 0.25 g/10분 미만이다. 본 발명에 사용되는 고밀도 폴리에틸렌의 밀도는 ASTM D15050-96("Density of Plastics by the Density-Gradient Technique")에 따라 측정할 때 약 0.92 내지 0.97 g/cm³이다. 고밀도 폴리에틸렌의 융점은 120 내지 150°C, 바람직하게 약 125 내지 135°C이다.

적합한 고밀도 폴리에틸렌은 폴리에틸렌 단독중합체 및 다른 C₂-C₈ 알파-올레핀 중합체와의 에틸렌 공중합체 뿐만 아니라 여러 폴리에틸렌 공중합체의 블렌드 또는 폴리에틸렌과의 폴리에틸렌 공중합체 블렌드가 적합하다. 표면 마감 층에 사용하는데 적합한 수지중 하나는 제품 명칭 HiD(등록상표) 9640(체브론 케미칼사(Chevron Chemical Co.), 텍사스주 휴斯顿 소재)으로 상업적으로 시판되는 고밀도 선형 공중합체이다.

본 발명에 따라, 표면 마감 층의 고밀도 폴리에틸렌의 용융 유동율(230°C 및 2160 g의 부하에서 측정됨) 대 프로필렌 함유 공중합체의 용융 유동율(230°C 및 2160 g의 부하에서 측정됨)의 비율은 우수한 외관을 갖는 낮은 광택의 무광택 표면을 생성하기 위해 적어도 1:30, 바람직하게는 0.2:30, 더욱 바람직하게는 0.2:100이어야 한다. 고밀도 폴리에틸렌과 프로필렌 함유 공중합체의 용융 유동율에서의 큰 차이는 필름이 표면 마감 층의 프로필렌 함유 중합체의 융점보다 적어도 2°C 높은 온도에서 배향되면서 공극 또는 균열을 그다지 함유하지 않는 낮은 광택 및 무광택 표면을 갖는 우수한 무광택 외관을 생성한다는 것이 드디어 밝혀졌다.

본 발명의 무광택 층 블렌드에 사용되는 적합한 입자상 충전제는 탄산칼슘, 실리카, 이산화티타늄 등을 포함한다. 본 발명에 따라, 입자의 모스(Mohs) 경도는 2보다 커야 한다. 입자상 충전제의 평균 직경은 5 μm 이하, 바람직하게는 3.5 μm 이하이고 최대 입자 직경은 15 μm 이하인 것이 바람직하다. 입자상 충전제는 입자상 충전제의 큰 응집물이 존재하지 않도록 표면 마감 층에 적절히 혼합되어야 한다. 무광택 층 블렌드에 사용하는데 적합한 입자상 충전제중 하나는 제품 명칭 하이플렉스(HiPflex)(등록상표) 100(스페셜티 미네랄스(Specialty Minerals), 펜실바니아주 베들레헴 소재)로 상업적으로 시판된다.

본 발명의 바람직한 실시 양태에서, 표면 마감 층은 고밀도 폴리에틸렌 20 내지 80 중량%와 이소탁틱 폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체 80 내지 20 중량%의 블렌드, 바람직하게는 고밀도 폴리에틸렌 40 내지 60 중량%와 이

소탁틱 폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체 60 내지 40 중량%의 블렌드를 포함한다. 펜슬, 볼펜 및 영구적 마커로 기록할 수 있는 표면을 제조하기 위해, 고밀도 폴리에틸렌과 이소탁틱 폴리프로필렌 또는 프로필렌-에틸렌 랜덤 공중합체의 블렌드에 입자상 충전제 5 내지 30 중량%, 바람직하게는 10 내지 20 중량%가 첨가된다.

본 발명의 한 바람직한 실시 양태에 따라, 이축 배향 후, 전체 필름 구조물의 두께는 25 내지 50 μm 이고 무광택 층의 두께는 2 내지 7 μm , 바람직하게는 3 내지 5 μm 이다.

본 발명의 필름은 우수한 무광택 외관을 갖도록 목적하는 광학 외관을 갖는다. 본 발명의 목적상, "무광택 외관"은 낮은 표면 광택 및 높은 헤이즈를 갖는 것으로 정의된다. "낮은 표면 광택"은 60°의 입사각에서 ASTM D2457-97("Specular Gloss of Plastic Films and Solid Plastics")에 의해 측정할 때 10% 이하의 광택값으로서 정의된다. "높은 헤이즈"는 ASTM D1003("Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics")에 의해 측정할 때 70% 초과 및 90% 미만의 헤이즈 값으로서 정의된다. 필름의 "총 % 광 투과율"은 ASTM D1003("Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics")에 의해 측정할 때 90%보다 높다.

이외에, 본 발명은 펜슬, 볼펜 및 영구적 마커로 기록할 수 있는 표면을 갖는 필름을 제공한다. 그러한 기록능을 얻기 위해, 입자상 충전제는 통상적으로 필름의 표면상에 기록할 때 펜슬 심이 연마되어 솔리드 라인을 생성할 수 있도록 모스 경도가 2보다 높다.

당업계에 공지된 첨가제 및 다른 성분들이 폴리프로필렌 조성물중에 포함될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 필름은 충전제, 안료 및 다른 착색제, 블록킹 방지제, 윤활제, 가소제, 가공 보조제, 핵생성제 또는 투명화제, 대전방지제, 접착성 부여제, 산화방지제 및 열 안정화제, 자외선 안정화제 및 다른 특성 개질제를 포함할 수 있다. 통상적으로, 그러한 물질은 배향된 필름중으로 제조되기 전에 중합체에 첨가된다(예를 들어, 필름으로의 압출전에 중합체 용융물중에 첨가됨). 그러한 첨가물 및 다른 성분들은 당업계에 공지될 수 있는 유효량으로 첨가된다.

중간 층

도 5를 참고로 하여, 다양한 층들(53, 55, 56) 사이에 중간 층(들)(51, 52)가 존재하거나 하지 않을 수 있다. 통상적으로, 중간 층(51 또는 52)은 층 접착성 또는 필름 가공성을 개선시키는데, 예를 들어 제2 층(53)을 제1 층(56)에 "접합"시키거나 제1 층(56)을 표면 마감 층(55)에 "접합"시키는데 사용될 것이다. 그러한 중간 층은 통상적으로 "연결 층"으로서 언급되고 임의의 수의 연결 층이 제1, 제2 및 표면 마감 층과 임의로 조합하여 사용될 수 있다. 이는 양쪽 층과 상용성인 중합체 조성물을 사용하여 수행될 수 있거나, 양쪽 층으로부터의 몇몇 중합체로 이루어진 층이어서 양호한 접착성 및 안정한 용융 가공성을 제공할 수 있다.

소망하는 경우, 중간 층은 가공성 및 필름 특성을 최적화하도록 주로 제1 층 또는 제2 층 중합체로 이루어질 수 있거나 2종의 블렌드이거나 또는 추가의 성분을 함유할 수 있다. 조합된 제2 층(들) 및 중간 층(들) 두께는 전체 필름 두께의 약 5 내지 약 50%일 수 있다. 또한, 제2 층 조성물은 코팅과 같은 후속적인 가공동안 용융에 견디기에 충분히 열적으로 안정해야 한다.

필름 가공-압출/캐스팅

본 발명의 다층 구조물은 당업계의 숙련자에 공지된 장치에 의해 쉬이트로 용융 공압출 및 캐스팅될 수 있다. 그 후, 그러한 캐스트 필름은 본원에 기재된 바람직한 필름에 도달하도록 신장된다. 본 발명에 따라 필름을 제조하는 경우, 다층 쉬이트를 캐스팅하는데 적합한 방법은 수지를 압출기 배럴 온도가 안정한 균일 용융물을 생성하도록 조정되는 일축, 이축 또는 다른 압출기 시스템의 공급 호퍼에 공급하는 것이다. 용융물은 다층 또는 매니폴드/공급 블록 형 쉬이트 다이를 통해 회전 냉각된 금속 캐스팅 훈상으로 공압출될 수 있다. 임의로는, 캐스팅 훈은 부분적으로 유체 충전된 냉각조중에 침지될 수 있거나 또한 임의로는 캐스팅 쉬이트는 캐스팅 훈로부터 제거후 유체 충전된 냉각조에 통과될 수 있다. 이 작업의 온도는 생성된 신장된 필름이 본원에 기재된 목적하는 특징 및 특성을 갖도록 목적하는 핵생성 밀도, 크기, 성장 속도 및 중간층 접착성을 제공하기 위해 본원에서 교시의 이점을 사용하여 당업계의 숙련자에 의해 선택될 수 있다. 통상의 캐스팅 훈 온도 뿐만 아니라 수조 온도는 적합하게 결정화된 쉬이트를 제공하도록 약 60°C 미만, 바람직하게는 약 40°C 미만이다.

필름 가공-신장/배향

본원에 기재된 바람직한 방법에 따른 필름을 이축 신장하는데 적합한 임의의 장치가 본원에 기재된 바람직한 특성을 얻을 수 있다. 모든 신장방법중에, 테이프 배킹용 필름의 상업적 제조에 바람직한 장치는 먼저 필름을 속도가 입력 속도보다 높

은 출력 필름 선속도를 제공하는 일련의 회전 롤러상에 통과시킴으로써 MD에서 신장시킨 후 텐터의 발산 레일상에서 TD 신장시키는 순차적 이축 신장 장치; 미국 특허 4,330,499호 및 4,595,738호에 개시된 장치와 같은 기계적 텐터에 의한 동시적 이축 신장; 및 미국 특허 4,675,582호, 4,825,111호, 4,853,602호, 5,036,262호, 5,051,225호 및 5,072,493호에 개시된 동시적 이축 신장을 위한 텐터 장치를 포함한다. 이축 신장된 필름이 관형 취입된 필름 또는 베블 필름 제조 방법에 의해 제조될 수 있지만, 본 발명의 필름이 테이프 배킹으로서 사용되는 경우 불균일한 두께 및 신장과 같은 가공 어려움 및 관형 취입된 필름 공정에서 일어날 수 있는 부적절한 온도 제어를 방지하기 위해 평평한 필름 신장 장치에 의해 제조되는 것이 바람직하다.

배향의 정도 및 유형 또는 방향성은 부분적으로 신장된 필름의 기계적 특성, 특히 특정한 방향에 대해 적용된 부하에 대해 그의 기계적 특성을 지배한다. 배향된 구조적 상태는 관찰된 기계적 특성과 충분히 상관된다(R.J. Samuels, "Structural Polymer Properties", Ch. 5, John Wiley & Sons, N.Y. 및 A.J. DeVries, Polymer Engineering & Science, 23(5), 241 (1983)).

신장 작업의 온도는 본원에 기재된 목적하는 특징 및 특성을 갖는 필름을 제공하기 위해 본원의 교시의 이점을 이용하여 당업계의 숙련자에 의해 선택될 수 있다. 이 온도는 사용되는 물질, 사용되는 특정 장치의 열전달 특성에 따라 달라질 것이다. 동시적 신장된 배킹의 경우, 예열 및 신장은 대략 130 내지 200°C의 범위에서 일어나는 것이 바람직하다.

분자 배향

배향된 중합체 시스템중 분자 배향을 측정하기 위해 여러가지의 폭넓게 수용되는 수단이 있고 그들 중에 광 또는 X-선의 산란, 흡수도 측정법, 기계적 특성 분석 등이 있다. 정량적 방법은 광각 X-선 산란("WAXS"), 광학 복굴절률, 적외선 2색성 및 작은 각 X-선 산란("SAXS")을 포함한다. 결정성 사슬 축 배향 분포를 측정하는데 바람직한 방법은 WAXS 기술이고, 섬유상 구조물내의 결정성 평면은 브래그(Bragg) 각으로서 공지된 소정의 각에서 입사 X-선 빔을 산란하거나 회절한다 (A.W Wilchinsky, Journal of Applied Physics, 31(11), 1969(1960) 및 W.B. Lee 등, Journal of Materials Engineering and Performance, 5(5), 637(1996)). WAXS에서, 폴리프로필렌 분자 사슬(또는 c-) 축에 대한 정보를 함유하는 이소탁 틱 폴리프로필렌의 결정성 평면, 예를 들어 단사정계(110) 평면이 측정된 후 샘플 기하학에 의해 외부 좌표에 관련된다.

본 발명의 필름은 바람직하게는 MD 또는 기준 방향 "R"에 대해 특정한 단결정성 형상 배향을 갖는다.

구체적으로 도 7a 내지 10b를 참고하면, 도 7a, 8a, 9a 및 10a는 신장된 필름에서 배향 조건을 나타낸다. 특정한 정렬 및 배향은 하기 제시되어 있다. 도 7b, 8b, 9b 및 10b는 각각 도 7a, 8a, 9a 및 10a에 나타난 신장된 필름의 다양한 값에서 WAXS 결과의 그래픽 도시이다.

본원에 사용된 "기준 방향"은 결정성 배향이 정의된 필름 평면에 놓여있는 축이다. 필름의 기계적 특성을 측정할 때, 기준 방향은 필름이 신장되는 방향이다. 필름을 파열하는 에너지를 측정할 때, 기준 방향은 필름이 본원에 기재된 파열 시험되기 전에 인장되는 방향이다. 롤 형태의 접착제 테이프로 전환되는 배킹 필름의 경우, 기준 방향은 스톡 롤이 좁은 폭으로 슬릿팅되어 테이프 롤로 권취되는 방향이다. 항상은 아니지만 통상적으로 기준 방향은 필름의 길이 또는 기계 방향(MD)과 동일하다.

본 발명의 필름의 특히 유용한 특성은 필름이 등방성이거나 단일 방위각 주사 최대치를 나타내고 이 단일 방위각 최대치가 기준 방향에 대해 $\pm 75^\circ$ 이하의 각도로 위치된 단사정계(110) 결정성 평면으로부터 광각 X-선 산란 측정법에 의해 측정된 결정성 배향을 나타낸다는 것이다. 언급되는 회절 패턴은 전형적인 WAXS 회절 패턴의 한 4분면, 예를 들어 90 내지 180°의 방위각 범위를 검사함으로써 검출되는 것이다. 도 7b 내지 10b가 0 내지 180°각의 회절 패턴을 나타내지만, 0 내지 90°영역은 90 내지 180°영역의 거울 상인 경우이다. 0 내지 180°의 묘사 날짜의 선택은 회절 패턴이 90°각에 집중되도록, 즉 MD가 더욱 명확히 분별되도록 행해진다. 이외에, 단일 방위각 주사 최대치는 도 9a 및 9b에 나타낸 바와 같이 약 40 내지 75°의 절반 피크 높이에서의 각 전체 폭을 갖는다. 본 발명의 필름이 등방성 결정성 배향 분포를 갖는 경우, WAXS 방위각 주사는 도 8a 및 8b에 나타낸 바와 같이 뚜렷한 최대치를 나타내지 않는다. 이 경우, 결정성 사슬 축 배향은 필름의 평면에서 균일하게 분포되어 있다.

대조적으로, 도 7b에 나타낸 바와 같이 적어도 하나가 기준 방향에 대해 약 $\pm 75^\circ$ 보다 큰 각도로 위치된 2개 이상의 WAXS 방위각 주사 최대치 또는 기준 방향에 대해 약 $\pm 75^\circ$ 보다 큰 각도로 위치된 단일 특정 WAXS 방위각 주사 최대치의 발생은 바람직하지 못하게 배향된 필름의 특성이다. 이외에 피크(들)이 약 40 미만의 절반 피크 최대치에서의 전체 폭 (FWHM)을 갖는 경우, 그를 특징으로 하는 필름은 본 발명의 목적에 특히 부적합하다. 이 경우, 필름은 통상 너무 신장되

고 신축되거나 벌어지는 경향이 있는 테이프 룰을 생성하고 상업적으로 시판되는 접착제 테이프 분배기의 날에서 절단될 때 신장, 변형 및 응력 백화되는 경향이 있는 테이프를 생성한다. 이외에, 그러한 필름은 손가락을 사용하여 인열하기가 어렵거나 불가능한 것으로 밝혀져 있다.

필름의 배향 또는 전체 중합체 시스템이 매우 고도로 배향된 방향을 측정하는데 바람직한 또 다른 방법은 ASTM D542-95에 기재된 바와 같이 필름의 굴절률을 측정하는 것이다. 굴절률은 물질중 편광가능한 분자와 전자기파의 상호작용 때문에 물질을 통한 전자기파의 더딤 또는 광학적 지연을 나타낸다(Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, v. 14, John Wiley & Sons, NY(1987)). 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌을 포함하는 폴리올레핀의 경우, 굴절률은 골격 방향을 따라 가장 높은데 이는 전자 이동성 또는 편광능이 골격 화학적 결합에 평행하여 가장 크기 때문이다. 이는 양 복굴절률이라 불린다. 그러한 경우, 필름은 배향 방향에 수직인 방향보다 평행한 방향에서 더 큰 배향도를 갖는다. 본 발명의 목적상, 굴절률은 필름의 MD 및 TD 방향에서 측정된다.

MD에서의 굴절률이 TD에서의 굴절률보다 낮고, 필름이 등방성 WAXS 방위각 주사 또는 기준 방향(여기서 MD로 간주됨)에 대해 약 $\pm 75^\circ$ 이하로 위치된 특정한 단일 WAXS 방위각 주사 최대치를 나타내는 경우, 생성된 필름은 특정한 적용 특성 요건이 만족되는 한 여전히 본 발명에 유용할 수 있다. 이 경우에 대한 배향 도시 및 WAXS 묘사는 도 10a 및 10b에 나타나 있다. 그러나, MD에서의 굴절률이 TD에서의 굴절률보다 낮고 필름이 적어도 하나가 기준 방향에 대해 $\pm 75^\circ$ 보다 큰 각도로 위치된 1개 이상의 WAXS 방위각 주사 최대치 또는 기준 방향에 대해 $\pm 75^\circ$ 보다 큰 각도로 위치된 특정 단일 WAXS 방위각 주사 최대치를 나타내는 경우, 상기 기재된 바와 같이 생성된 필름은 본 발명의 목적에 부적합한 것으로 밝혀진다.

필름을 기술하는데 본원에 사용된 "이축 신장된"은 필름이 필름의 평면에서 2개의 상이한 방향으로 신장된 것을 의미한다. 항상은 아니지만 통상적으로 2개의 방향은 수직이다. 이축 신장된 필름은 배향되어 있고, 순차적으로 신장, 동시적으로 신장 또는 동시 및 순차적 신장의 몇몇 조합에 의해 신장될 수 있다. 본원에서 필름을 기술하는데 사용된 "동시적 이축 신장된"은 2개 방향의 각각에서 상당부의 신장이 동시적으로 수행된다는 것을 의미한다. 본원에 기재된 본 발명의 필름의 WAXS 방위각 주사를 기술하는데 사용된 "단일 최대치"는 단사정계 이소탁티 폴리프로필렌의 회절계 기하학 및 결정 물리학으로 인해 X-선 주사에 의해 탐침된 360° 각 범위내에서 대칭성을 나타내는 WAXS 투과 방위각 주사로부터 관찰된 단일 변곡점으로서 확인가능할 것이다. 그러한 단일 최대치는 데이터중의 노이즈 및 일부의 중합체 매트릭스 가공 랜덤 배향으로 인한 산란된 강도로부터 구별가능하며 이는 통상적으로 최대값의 1% 미만의 크기를 가질 것이다.

한 바람직한 실시 양태에서, 이축 면적 신장비는 약 30:1 이상, 바람직하게는 약 36:1 내지 90:1, 가장 바람직하게는 약 45:1 내지 90:1이다. 면적 신장비의 상한은 필름이 충분히 높은 속도로 상업적으로 이용가능한 장치상에서 더이상 신장될 수 없는 실제적 한계이다. 바람직하게는, MD 신장비는 약 4:1 이상, 더욱 바람직하게는 약 4:1 내지 8.5:1, 더 바람직하게는 약 5:1 내지 8.5:1, 가장 바람직하게는 약 6.0:1 내지 8.5:1이다. 이들 실시 양태의 MD 성분 및 TD 성분은 본원에 기재된 목적하는 필름 특성 및 특징을 제공하도록 선택된다. 본 발명의 필름의 배향이 기재된 범위 미만인 경우, 필름은 비신장되는 경향이 있고, 즉 1.3 cm보다 큰 파열 연신율 값을 나타내는 경향이 있고 이는 절단시 또는 손 인열시 과도한 연신율을 초래하여 뒤틀어진 절단된 모서리 및 응력 백색화를 초래한다. 이외에, 부적절한 신장은 국소화된 네킹(necking) 및 쉬이트를 가로지른 두께 및 물리적 특성의 불균일성을 초래하고, 이들 모두는 접착제 테이프 제조의 견지에서 매우 바람직하지 못하다.

한 바람직한 실시 양태에서, 기계 방향 신장비는 낮은 내파열성 및 기계 방향으로 파괴되는 제한된 연신율을 갖는 접착제 테이프 배킹 필름을 제공하도록 횡방향 신장비와 거의 동일하거나 그보다 크다. 그러한 테이프는 상업적으로 시판되는 테이프 분배기의 티쓰상에서 절단하는 경우 신장 및 뒤틀림을 방지하여 깨끗하게 절단된 모서리를 생성한다.

본원에서 특성 및 특징들이 바람직한 실시 양태에 대해 기재되어 있고 예를 들어 접착제 조성물이 코팅되어 있지 않은 필름에 대해 보고되어 있다. 대부분의 경우 용품의 특징 및 특성은 주로 배킹에 의해 지배되고 접착제 또는 다른 층 또는 코팅물에 의해 거의 영향을 받지 않는다. 따라서, 상기 바람직한 특징 및 특성은 또한 본 발명의 접착제 테이프에 적용된다.

기계적으로 절단능(분배 특성)은 상업적인 접착제 테이프 분배기의 티쓰상에 테이프 배킹을 잡아당길 때 테이프 배킹의 파괴 부하로서 생각될 수 있다. 유사하게는, 손으로 접착제 테이프를 인열하는 능력은 손가락 사이에서 잡아당길 때 배킹의 파괴 부하로서 생각될 수 있다. 어느 한 경우, 파괴 에너지 및 파괴 인장 연신율은 사용하기 위한 특정한 테이프 배킹의 적합성을 평가하는데 사용된다. 내파괴성은 인장 시험 또는 파열 시험에 의해 평가될 수 있고, 이 시험에서 테이프 배킹은 클램프에서 고정되고 시험 프로브가 테이프 배킹을 통해 테이프가 파괴될 때까지 구동된다. 손으로 절단가능하고 인열가능하도록 충분히 낮은 인장 강도 및 낮은 내파열성을 갖는 이축 배향된 다층 폴리올레핀 기재의 테이프 또는 테이프 배킹을 얻는 것이 바람직하다.

다층 이축 배향된 중합체 필름의 경우, 절단능 또는 인열능에 관한 제1 물리적 특성은 제1 및 제2 중합체 층(들) 사이의 결정도, 전체 배향 및 배향의 방향성에서의 차이이다. 따라서, 이들 물리적 특성은 강도, 인성, 파괴 인장 연신율 및 내파열성과 같은 필름 기계적 특성을 지배한다. 절단가능하고 손으로 인열가능한 접착제 테이프가 특성들의 조합, 특히 길이방향 테이프 또는 기계 방향에서 낮은 내파열성, 낮은 내인열성, 낮은 파열 실패 연신율 및 낮은 인장 강도를 나타내는 것이 바람직하다.

본 발명의 경우에서, 높은 내파열성 또는 내인열성을 갖는 필름은 인성이 테이프 배킹 필름에 대한 목적하는 절단능 특성과 상반된다는 점에서 절단가능한 접착제 테이프 배킹으로서 사용하기에 부적합하다. 이외에, 접착제 테이프 배킹은 코팅 및 건조 작업시 가공될 수 있고 길이 방향 수축 도는 열적 불안정성에 의해 초래되는 것으로 공지된 신축 또는 벌어짐을 나타내지 않는 안정하고 균일한 률의 접착제 테이프를 제조하도록 치수적으로 안정해야 하고 내열성 및 내수축성이어야 한다. 또한, 낮은 내파열성 및 치수 안정성의 조합은 접착제 테이프 배킹에 특히 바람직한 특성이다.

접착제 코팅된 테이프

본 발명의 필름은 접착제 코팅된 테이프용 배킹, 바람직하게는 최종 두께가 약 0.002 내지 0.006 cm인 배킹으로서 특히 유용하다. 필름 두께에서 가변성은 바람직하게는 약 5% 미만이다. 필름이 과도한 박약성 및 취급 어려움을 방지하게 충분히 두꺼워야 하지만 바람직하지 못하게 경성 또는 강성이고 취급 또는 사용하기에 어려울 정도로 두껍지 않도록 한다는 것을 이해하여, 보다 두껍고 얇은 필름이 사용될 수 있다.

본 발명의 필름은 스코치(Scotch)(상표명) 매직(Magic)(상표명) 테이프 또는 스코치(상표명) 사틴(Satin)(상표명) 테이프의 상표명으로 3M에 의해 시판되는 것과 같은 접착제 코팅된 테이프의 구조물에 특히 유용하다. 특히 도 6을 참고로 하여, 접착제 층을 더 포함하는 본 발명에 따른 그러한 3층 필름 구조물의 밀단도가 나타나 있다. 본 발명의 필름(600)을 배킹 또는 기재로서 사용하여, 접착제 조성물(62)가 배킹의 제1 주요면상으로 코팅되어 있고 당업계에 공지된 임의의 적합한 접착제일 수 있다. 바람직한 접착제 조성물은 압력, 열 또는 그의 조합에 의해 활성화가능한 것이다. 필름(600)은 이축 배향되어 있고 제1 층(65) 및 제2 층(60, 61)을 포함하고, 이 때 제1 층(65)은 제2 층들(60, 61) 사이에 있다. 제2 층(60, 61)은 동일한 단독중합체 또는 공중합체로 이루어질 수 있거나 상이할 수 있다. 이들은 성분이 동일하나 상이한 비율(1종 이상의 성분의 경우)인 점에 상이할 수 있거나, 성분들 자체가 상이하다는 점에서 상이할 수 있다.

접착제 층(62)에 적합한 접착제 조성물은 아크릴레이트, 고무 수지, 에폭시, 우레탄 또는 그의 조합물을 기재로 하는 조성물을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 접착제 조성물은 용액, 수성 또는 고온 용융 코팅 방법에 의해 도포될 수 있고 고온 용융 코팅된 제제, 전사 코팅된 제제, 용매 코팅된 제제 및 라텍스 제제 뿐만 아니라 적층, 열활성화 및 수활성화 접착제 조성물을 포함할 수 있다.

본원에 기재된 배킹은 실용 테이프, 경량용 테이프 및 밀봉 및 수선 테이프를 포함하여 많은 접착제 테이프 배킹 용도에 충분히 적합하다. 배킹이 순응성이기 때문에 마스킹 테이프 배킹으로서 또한 유용하다.

접착제 층

본 발명에 특히 유용한 접착제는 모든 감압성 접착제를 포함한다. 감압성 접착제는 공격적 및 영구적 접착성, 손가락 힘 이하로 되는 접착성 및 피착체상에 보유하기에 충분한 능력을 포함하는 특성을 갖는 것으로 공지되어 있다.

본 발명에 유용한 접착제의 예는 폴리아크릴레이트; 폴리비닐 에테르; 디엔 고무, 예를 들어 천연 고무, 폴리이소프렌 및 폴리부타디엔; 폴리이소부틸렌; 폴리클로로프렌; 부틸 고무; 부타디엔-아크릴로니트릴 중합체; 열가소성 탄성중합체; 블록 공중합체, 예를 들어 스티렌-이소프렌 및 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS) 블록 공중합체, 에틸렌-프로필렌-디엔 중합체 및 스티렌-부타디엔 중합체; 폴리-알파-올레핀; 무정형 폴리올레핀; 실리콘; 에틸렌 함유 중합체, 예를 들어 에틸렌 비닐 아세테이트, 에틸아크릴레이트 및 에틸 메타크릴레이트; 폴리우레탄; 폴리아미드; 폴리비닐피롤리돈 및 비닐피롤리돈 공중합체; 폴리에스테르 및 이들의 혼합물 또는 블렌드(연속 또는 비연속상)의 일반적 조성물을 기재로 하는 것을 포함한다.

이외에, 접착제 조성물은 접착성 부여제, 가소제, 충전제, 산화방지제, 안정화제, 안료, 확산 물질, 경화제, 섬유, 필라멘트 및 용매와 같은 첨가제를 함유할 수 있다.

유용한 감압성 접착제의 일반적인 설명은 문헌(Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Vol.13, Wiley-Interscience Publishers(New York, 1988))에서 발견될 수 있다. 유용한 감압성 접착제의 추가 설명은 문헌(Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Vol.1, Interscience Publishers(New York, 1964))에서 발견될 수 있다.

접착제 조성물의 층과 같은 코팅 층의 접착성을 개선시키기 위해, 본 발명의 필름은 화학적 프라이밍을 포함하여 불꽃 또는 코로나 방전 또는 다른 표면 처리에 노출시킴으로써 임의로 처리될 수 있다. 이외에, 임의의 테이프 구조물은 예를 들어 블록킹을 방지 제한하는 임의적인 낮은 접착성 백사이즈 물질과 같은 추가의 코팅물을 포함함으로써 접착제 코팅된 테이프 제조업계에 공지된 바와 같이 용이하게 풀 수 있는 접착제 테이프 롤의 제조를 가능하게 할 수 있다.

본 발명의 작업은 하기 상세한 실시예에 대해 더 설명될 것이다. 이 실시예는 다양한 구체적 및 바람직한 실시 형태 및 기술을 더 나타내기 위해 제공된다. 그러나, 많은 변화 및 변형이 본 발명의 범위내에서 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

시험 방법

필름 인장 특성 측정

기계 방향(MD) 파괴 인장 강도를 ASTM D882-97("Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting, 방법 A)에 기재된 과정에 따라 측정하였다. 필름을 시험전에 22°C(72 °F) 및 50% 상대 습도(RH)에서 24시간 동안 콘디션닝하였다. 모델 번호 신테크(Sintech) 200/S(MTS Systems Corporation, 미네소타주 에덴 프레리 소재)로서 상업적으로 시판되는 인장 시험기를 사용하여 시험을 수행하였다. 이 시험을 위한 시편은 2.54 cm 폭 및 15 cm 길이이었다. 10.2 cm의 초기 조오(jaw) 분리 및 25.4 cm/분의 크로스헤드 속도를 사용하였다. 각각의 샘플에 대해 6개의 시편을 MD에서 시험하였다.

파열 에너지 측정

하기 상세한 변화와 함께 ASTM F 1306-94에 기초한 방법을 사용하여 파열 에너지 및 파열 연신율을 측정하였다: 모델 번호 신테크 200/S 인장 시험기(MTS Systems Corporation, 미네소타주 에덴 프레리 소재)를 이 시험에 사용하였다. ASTM F 1306-94에 기재된 시편 클래핑 설비를 각각의 플레이트의 중심에 7.62 cm 직경의 정사각형 개구를 갖는 2개의 경성 플레이트를 포함하도록 변형시켰다. ASTM F 1306-94에 기재된 투과 프로브를 반구형 팁을 갖는 0.318 cm 직경 실린더 강철 막대로 대체하였다. 각각의 시험 시편의 부하 및 완전한 투과시 플런저(plunger) 조립체의 변위를 측정하였다. 하기 기재되는 바와 같이 시험용 시편을 MD에 평행하게 2.54 cm 폭 스트립 또는 1.27 cm 폭 스트립으로 절단하였다. 시편은 클램프 조립체에 적절하게 그리핑되도록 12.7 cm 길이이었다. 각각의 시험을 254 cm/분의 속도로 수행하였다. 6개 이상의 시편을 각각의 측정에 대해 시험하였다. 필름을 시험전에 22°C(72 °F) 및 50% 상대 습도(RH)에서 24시간 동안 콘디션닝하였다.

각각의 시험에 대해, 시편을 조립체중으로 클램핑하였다. 각각의 시편을 플레이트 개구를 가로질러 중심에 두었다. 감압성 접착제 테이프의 조각을 사용하여 샘플을 클램프 조립체의 하부 플레이트의 한 측면상에 고정시키는 동시에 샘플을 일정한 인장하에 부하되는 것을 보장하도록 추(75 g)를 시편의 다른 측면상에 매달았다. 그 후, 클램핑 플레이트를 썬 스크류(thumb screw)를 사용하여 죄어서 샘플이 시험중에 미끄러지지 않도록 하였다. 플런저의 경로가 샘플의 중심을 통과하도록 클램프 조립체를 플런저하에 위치시켰다. 샘플을 파열하는데 요구되는 총 에너지 뿐만 아니라 파열 연신율을 측정하였다.

청구범위를 포함하여 본원에 사용되는 용어 "파열 시험(Puncture Test)-2.54 cm"은 2.54 cm 폭 샘플상에 수행되는 상기 기재된 시험을 가리키고, 용어 "파열 시험-1.27 cm"은 1.27 cm 폭 샘플상에 수행되는 상기 기재된 시험을 가리킨다.

2.54 cm 폭 샘플에 대해 얻어진 파열 시험 결과와 1.27 cm 폭 샘플에 대해 얻어진 시험 결과 사이에 상관관계가 존재한다는 것이 결정되었다. 즉, 1.27 cm 폭 샘플에 대해 얻어진 시험 결과는 2.54 cm 샘플 폭에서 측정한 동일한 필름 유형의 경우보다 약 3.25 내지 3.5 배 높은 값이다.

광각 X-선 산란(WAXS) 측정

피커(Picker) 4-원 회절계, 구리 $\text{K}\alpha$ 방사선 및 산란된 방사선의 섬광 검출기 기록부를 사용하여 광학 X-선 회절 데이터(WAXS)를 수집하였다. 회절계는 고정된 입구 슬릿 및 고정된 수용 슬릿이 장착되었다. 투과 데이터 수집 기하학을 수직으로 배향되고 회절계 20축에 부합하는 효과적인 기준 방향 축으로 사용하였다. X-선 발생기를 40 kV 및 25 mA의 세팅으로 작동시켰다. 입사 X-선 빔에 노출되는 필름 일부하에 사용되는 배킹 플레이트 또는 지지체 없이 이중 코팅된 접착제 테이프를 사용하여 시편을 알루미늄 홀더상에 탑재하였다.

폴리프로필렌 피크 위치를 0.05° 단계 크기 및 30초 계수 시간을 사용하여 5부터 $35^\circ(2\theta)$ 까지 수행되는 조사 단계 주사로 부터 정하였다. 폴리프로필렌 단사정계(110) 최대치의 방위각 단계 주사를 3° 단계 크기 및 10분 계수 시간을 사용하여 -180 내지 $+180^\circ(X)$ 의 기기 세팅으로부터 수행하였다. 생성된 산란 데이터를 방위각 및 강도 값의 x-y 쌍으로 환원시키고 데이터 분석 소프트웨어 오리진(ORIGIN)(상표명)(오리진(상표명) 버전 4.1, Microcal Software Inc.(미국 01060 매사추세츠주 노쓰햄프顿 원 로드하우스 플라자 소재)에서 시판)을 사용하여 프로파일 피팅시켰다. 방위각 주사에서 관찰된 강도 최대치를 기술하는데 가우스 형상 모델을 사용하였다. 상기 기재된 프로파일 피팅 과정에서 측정한 폭을 선형 배경 모델 위의 절단 최대치에서의 전체 폭(FWHM)로서 간주하였다. WAXS의 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

굴절률 시험 방법

필름 샘플의 굴절률을 기준 방향(통상, 기계 방향(MD)로서 간주됨)에 평행 및 수직인 방향들에서 ASTM D 542-95에 따라 측정하였다. 메트리콘 모델 2010 프리즘 커플러(Metricon Model 2010 Prism Coupler)(미국 뉴저지주 웨닝턴 소재의 Metricon Corporation에서 시판)를 사용하여 굴절률을 측정하였다. 이 모델은 200-P-1 형 프리즘 및 낮은 전력(0.5 mw 공칭) He-Ne 레이저(632.8 nm), CDRH/BRH 클래스 II 광원이 장착되었다.

$1.3 \text{ cm} \times 3.8 \text{ cm}$ 크기의 시편을 측정하고자 하는 필름 샘플로부터 절단하고 기준 방향을 광원에 대해 수직으로 배향되도록 시편을 샘플 챔버에 부가하였다. 시편을 공압식 작동되는 커플링 헤드에 의해 프리즘의 기저에 접촉시키고 프리즘 기저로부터 광검출기상으로 반사되는 레이저 빔에 의해 주사하였다. 입사각(모드 각)의 특정한 이산 값들에서, 광검출기에 도달하는 광의 밀도의 예리한 강하가 일어났다. 그 후, 제1 모드의 각 위치는 필름 굴절률을 결정한다.

유사하게는, 기준 방향이 수평으로 배향되도록 샘플을 90° (즉, 수직) 회전시킨 후 굴절률을 측정하였다. 그 후, 굴절률을 기준 또는 횡 방향에 수직으로서 주목되는 이 방향에서 측정하였다.

헤이즈 시험 방법

실시예 필름 구조물의 헤이즈를 ASTM D1003-97에 따라 측정하였다. 측정에 사용되는 헤이즈미터는 헤이즈-가드 플러스, 캐트. 번호 4725(Haze-gard plus, Cat. No.4725)(미국 콜롬비아 소재의 BYK-Gardner USA에서 시판)이었다. 어떠한 오일, 오물, 분진 또는 지문도 측정하려는 구역에 존재하지 않도록 $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ 크기의 샘플 시편을 필름 쉬이트로부터 절단하였다. 그 후, 시편을 손으로 헤이즈미터의 헤이즈 포트를 가로질러 탑재하고 측정을 활성화하였다. 10회 반복 헤이즈 측정을 하였고 이를 10회 측정의 평균을 본원에서 헤이즈 값으로서 기록하였다.

융점 측정

수지 샘플의 융점을 25 내지 200°C 의 온도 범위를 통해 10°/분 의 가열 속도로 듀폰 모델 2100 시차 주사 열량계(DSC)를 사용하여 ASTM E794-98에 따라 측정하였다. 대략 5 mg 의 수지 샘플을 금속 DSC 팬중에 부가하고, 크림핑하고 시험 챔버에 세팅하였다. 샘플을 먼저 질소 양압하에 25°C 로부터 200°C 로 10°/분 으로 가열하고, 200°C 에서 3분 동안 보유하고 25°C 로 10°/분 으로 냉각시킨 후, 샘플과 DSC 팬 사이의 양호한 접촉을 보장하기 위해 재주사하고, 제2 주사의 흡열 피크를 중합체 샘플의 융점으로서 간주하였다. 값을 하기 표 1에 기록하였다.

본 발명의 작업은 하기 상세한 실시예에 대해 더 기술될 것이다. 이들 실시예는 다양한 특정 및 바람직한 실시 형태 및 기수를 더 나타내기 위한 것이다. 실시예가 나타내는 바와 같이, 필름의 목적하는 특성은 당업계에 통상적으로 교시된 바와 같이 공칭 기계 연신비를 기술함으로써 필름을 정의하기 보다는 본원에 기재된 필름의 바람직한 형상을 얻는 방식으로 필름을 신장시킴으로써 얻어진다. 그러나, 많은 변화 및 변형이 본 발명의 범위내에서 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

절단된 필름 모서리의 광학 현미경 검사

본원에 기재된 본 발명에 따라 제조된 필름 및 비교 필름을 절단된 플라스틱 날(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캄파니로부터 출원일로부터 시판되는 3M Catalog #105)상에서 손으로 테이프를 분배기 날을 가로질러 바로 아래로 잡아당김으로써 분배하였다. 얻어진 시험 시편을 유리 현미경 슬라이드상에 탑재하여 절단된 모서리의 화상을 얻었다. 올림푸스 BHS 형 BH-2 광학 현미경(미네소타주 미네아폴리스 소재의 Leeds Precision Instruments, Inc.에서 상업적으로 시판됨)을 사용하여 사진 화상을 얻었다. 사진 화상을 반사광 및 ASA 3000인 폴라로이드(Polaroid) 형 57 흑백 순간 인쇄 필름으로 얻었다. 각각의 화상은 기준용으로 2 mm 규모 막대를 포함한다. 도 11은 상기 기재된 바와 같이 절단된 본 발명의 필름의 모서리이고, 도 12는 또한 상기 기재된 바와 같이 절단된 종래 기술 필름의 모서리이다.

광택 시험 방법

실시예 필름 구조물의 광택을 ASTM D2457-97에 따라 측정하였다. 측정에 사용된 광택 측정계는 헤이즈-광택 반사계(Haze-Gloss Reflectometer), Cat. No.4601(미국 매릴랜드주 콜롬비아 소재의 BYK-Gardner USA에서 시판)이었다. 어떠한 오일, 오물, 분진 또는 지문도 측정하려는 구역에 존재하지 않도록 15 cm × 15 cm 크기의 샘플 시편을 필름 쉬이트로부터 절단하였다. 그 후, 시편을 손으로 헤이즈-광택 반사계의 샘플 지지체 테이블상에 탑재하고 60°의 광 입사각으로 측정을 수행하였다.

펜슬의 % 면적 피복율

펜슬의 % 면적 피복율을 하기와 같이 측정하였다: 기록 기기를 사용하여 샘플상에 부가된 하중으로 60°각으로 펜슬로 기록하였다. 그 후, 정량적 화상 분석을 사용하여 펜슬 심의 % 면적 피복율을 측정하였다. 펜슬 % 면적 피복율 결과는 하기 표 9에 나타내었다. 비교용으로서, 셀룰로스 아세테이트상의 펜슬의 % 면적 피복율은 0.9%이고 종이상에서는 0.4%이다.

총 % 광 투과율 시험 방법

실시예 필름 구조물의 총 % 광 투과율을 ASTM D1003-97에 따라 측정하였다. 헤이즈-가드 플러스, 캐트. 번호 4725(미국 매릴랜드주 콜롬비아 소재의 BYK-Gardner USA에서 시판)을 사용하여 측정을 수행하였다. 어떠한 오일, 오물, 분진 또는 지문도 측정하려는 구역에 존재하지 않도록 15 cm × 15 cm 크기의 샘플 시편을 필름 쉬이트로부터 절단하였다. 그 후, 시편을 손으로 헤이즈미터의 헤이즈 포트를 가로질러 탑재하고 측정을 활성화하였다. 10회 반복 총% 광 투과율 측정을 하였고 이들 10회 측정의 평균을 본원에서 투과율 값으로서 기록하였다.

주사 전자 현미경 검사(SEM)

히다치(Hitachi) S-530 주사 전자 현미경을 사용하여 필름 표면의 주사 전자 현미경(SEM) 사진을 찍었다. 전자 빔 전력은 20 kV이었다. 배율은 150배이었다.

실시예의 제조

실시예 1 내지 49의 필름의 제2 및 제1 층에 사용된 중합체 수지를 하기 표 1에 기재하고 실시예 50 내지 55는 하기 표 6에 기재하였다. 사용된 층 비율(중량비)는 하기 표 2 및 표 7에 기재하였다. 제1 층 두께가 약 90%인 실시예 21 및 22을 제외하고는 모든 경우에서 제1 층 두께를 총 필름 두께의 약 80%로 일정하게 유지하였다.

동시적 신장 공정

실시예 1 내지 43에 제시된 동시적 이축 배향된 다층 필름을 미국 특허 4,675,582호, 4,825,111호, 4,853,602호, 5,036,262호, 5,051,225호 및 5,072,493호에 기재된 공정을 사용하여 제조하였다. 동시적 신장 공정을 브뤼크너 마쉬넨보이(Brueckner Maschinenbau)(독일 자이크스도르프 소재)에 의해 제작된 동시적 신장 장치상에서 수행하였다.

실시예 1에서, 다층 필름은 제1 층에 프로필렌 공중합체 G 약 80% 및 제2 층에 프로필렌 단독중합체 B 약 20 %로 이루어졌다(제1 층의 각 층면상에 약 10%). 구체적으로, 제1 층의 경우, 베르스토르프(Berstorff) 6.0 cm 이축 압출기를 사용하여 용융 온도가 약 202 내지 265°C인 안정한 용융물을 제조하였다.

제2 층의 경우, HPM 4.45 cm 일축 압출기를 사용하여 용융 온도가 약 195 내지 245°C인 안정한 용융물을 제조하였다.

용융물을 선택기 하우징이 장착된 클로에렌(Cloeren) 3-층 공압출 다이에 이송하였다. 실시예 1 내지 20 및 실시예 27 내지 43에서, "ABA" 선택기 플러그를 설치하여 베르스토르프 압출기로부터의 용융물 "B"를 개재시키도록 HPM 압출기로부터 중합체 용융물 "A"가 채널을 통해 흐르도록 함으로써 용융물의 3층인 제2/제1/제2 또는 "ABA" 개재물을 내부적으로 형성한 후, 이 3층 용융물을 슬롯 다이를 통해 압출시키고 약 4.7 내지 6.8 m/분으로 회전하는 수냉각 강철 훈상으로 캐스팅하고 내부 물 순환을 이용하고 캐스팅 훈을 수조에 침지시킴으로써 20 내지 30°C 범위의 온도에서 유지하였다. 캐스트 쉬이트는 폭이 약 35 cm이고 두께는 약 0.15 내지 0.20 cm이었다.

실시예 21 및 22에서, "ABB" 선택기 플러그를 설치하여 HPM 압출기로부터의 중합체 용융물 "A"을 한 외측 채널로 흐르게 하였다. 베르스토르프 압출기로부터의 용융물 "B"를 제1 측면 및 측면들중 하나에 채널링하여 용융물의 3층인 "A/B/B" 개재물을 내부적으로 형성한 후, 이 3층 용융물을 슬롯 다이를 통해 압출시켰다. 캐스팅을 이미 기재된 바와 같이 완료하였다.

실시예 23 내지 26에서, 5 층 구조의 다층 필름을 제조하였다. 이 구조물은 상기 기재된 HPM 압출기를 통해 압출된 중합체(들)로 이루어진 "A" 제2 층 및 상기 기재된 베르스토르프 압출기를 통해 압출된 중합체(들)로 이루어진 "B" 제1 층을 갖는 "ACBCA" 구조물로서 언급될 수 있다. "C" 층은 3.8 cm 다비스(Davis) 표준 일축 압출기, 모델 DS15를 통해 압출된 중합체(들)로 이루어졌다. 용융 온도가 약 250°C인 안정한 용융물을 제조하였다. 선택기 플러그를 설치하여 먼저 중합체 용융물 "C"가 중합체 "B" 용융물 스트림의 각 측면에 채널링되어 다층 "CBC" 용융물 스트림을 형성한 후 중합체 용융물 "A"가 상기 "CBC" 다층 중합체 용융물 스트림의 각 측면에 채널링되도록 하였다. 그 후, 생성된 "ACBCA" 층상 용융물 스트림은 다이를 빠져나오고 이미 기재한 바와 같이 수냉각된 강철 캐스팅 훈상에서 캐스팅이 완료되었다. "A", "B" 및 "C" 층을 포함하는 중합체 성분은 하기 표 1 및 2에서 확인된다.

캐스트 쉬이트를 약 600°C로 설정된 IR 가열기의 뱅크에 통과시켜 캐스트 필름을 텐터 오븐에서의 동시적 신장전에 예열하였다. 캐스트 및 예열된 필름을 즉시 길이 방향(MD) 및 횡방향(TD)에서 동시적으로 신장시켜 이축 배향될 필름을 제조하였다. 약 45:1 내지 약 75:1의 최종 면적 신장비를 사용하였다. MD 및 TD 비를 MDR에 대해 약 7.5 내지 8.0X로 및 TDR에 대해 약 7.0X로 대략 일정하게 유지하여 필름을 각각의 MD 및 TD에서 거의 동일하거나 바람직하게는 TD에서보다 MD에서 더 크게 신장시켰다.

각각의 실시예를 위한 텐터의 예열, 신장 및 어닐링 구역에 사용된 텐터 오븐 온도 설정점을 하기 표 3에 기재하였다. 실시예 1의 경우, 텐터에서의 예열 대역을 약 207°C로 설정하고 신장 대역을 약 175°C로 설정하고 어닐링 대역을 약 130°C로 설정하였다. 필름은 약 0.030 mm 두께이었고 슬릿 폭은 약 127 cm이었다. 약 45 m/분의 권취 속도를 사용하였다. 필름을 새로운 날이 장착된 면도날 절단기를 사용하여 시험을 위한 유용한 샘플 폭으로 기계 방향 및 횡방향으로 슬릿팅(오프라인)하였다. 필름 기계적 특성을 하기 표 4에 나타내었다. 분자 배향 데이터를 하기 표 5a 및 5b에 나타내었다.

순차적 신장 공정

실시예 44 내지 48을 하기와 같이 제조하였다.

실시예 44에서, 다층 필름은 3개의 압출기의 출력물을 기준으로 제1 층에 프로필렌 공중합체 G 약 80% 및 제2 층에 프로필렌 단독중합체 B(PP-B) 약 20 %로 이루어졌다(제1 층의 각 측면상에 약 10%). 제1 중합체를 4.45 cm 일축 압출기(H.P.M. 제조, 오하이오주 길레드 소재)에 공급하였다. 제1 중합체의 측면들중 하나(캐스팅 훈과 접촉하는 측면)상의 제2 층 중합체를 다비스-스탠다드(Davis-Standard)(코넥티컷주 포투켓 소재)(모델 번호 D5-10-HM15)에 의해 제조된 2.54 cm 일축 압출기에 공급하였다. 제1 중합체의 다른 측면(캐스팅 훈과 접촉하지 않는 측면)상의 제2 층 중합체를 3.18 cm 일축 압출기(Brabender, S. 제조, 뉴저지주 핵켄색 소재)(제어기 유형 SP-T2504D가 있는 유형 D-51)에 공급하였다. 중합체를 약 240 내지 260°C 까지의 약 194°의 압출기 배럴 대역 가열 설정점을 사용하여 약 252°C로 가열하였다. 용융물을 공급 블록에 이송하고 내부적으로 3층인 용융물의 제2/제1/제2 개재물을 형성한 후 이 개재물을 17.8 cm 쉬이트 다이를 통해 압출시켰다. 3층 압출물을 캐스팅 훈의 일부가 침지되어 있는 순환하는 수조로 약 60°C에서 유지된 회전하는 평탄한 강철 캐스팅 훈상으로 캐스팅하였다. 또한, 캐스팅 훈 온도를 순환하는 주변(60°C) 온도 물에 의해 유지하였다.

캐스트 필름을 125°C로 내부적으로 가열된 일련의 롤러상으로 통과시키고 약 5:1의 신장비로 길이 또는 기계 방향(MD)으로 신장시켰다. MD 신장된 쉬이트를 발산 텐터 레일상에서 일련의 클립으로 가장자리를 그리핑하고 약 9:1의 최종 TD 신장비로 교차 또는 횡방향(TD)으로 신장시켰다. 구체적인 신장 조건 및 텐터 온도 조건은 하기 표 3에 기재되어 있다. 생성

된 이축 신장된 필름을 실온으로 냉각시키고 그의 가장자리를 면도칼로 슬리팅하여 정돈하고 약 10 m/분으로 마스터 롤상으로 권취시켰다. 필름은 두께가 약 0.028 내지 0.038 mm이고 슬릿 폭은 약 25 내지 30 cm이었다. 필름을 새로운 날이 장착된 면도날 절단기를 사용하여 시험을 위한 유용한 샘플 폭으로 기계 방향 및 횡방향으로 슬릿팅하였다. 필름 기계적 특성을 하기 표 4에 나타내었다. 문자 배향 데이터를 하기 표 5a 및 5b에 나타내었다.

결과 및 토의 분야

순차적 배향 공정을 이용하여 실시예 44 내지 48을 제조하였다. 이 공정은 순차적인 샘플이 WAXS 및 복굴절률 측정법에 의해 측정되는 바와 같이 높은 값의 파열 에너지 및 과도한 MD 연신율을 나타낸다는 점에서 통상적으로 본 발명의 목적에 덜 적합하다. 또한, 실시예 47은 낮은 값의 파열 에너지를 나타내는 반면 또한 이 샘플이 신장, 변형 및 통상의 접착제 테이프 분배기를 사용하여 절단하기에 어렵게 하는 높은 연신율을 나타내었다.

실시예 1 및 2는 제2 층과 제1 층 사이의 목적하는 융점 차 뿐만 아니라 적합한 배향을 갖는 필름의 예이다. 이 실시예는 낮은 파열 에너지 및 인장 연신율을 갖고, 상업적으로 시판되는 접착제 테이프 분배기의 날상에 용이하게 절단되었다. 이 외에, 이들 실시예는 심지어 예리한 면도기 날을 사용하여 가장자리를 슬릿팅한 경우에도 손으로 쉽게 찢어졌다.

실시예 3은 적합한 배향을 가지나 제2 층과 제1 층 사이의 융점에서 부적절한 차를 갖는 필름이다. 이는 바람직하지 못하게 높은 파열 에너지 및 인성을 갖는 필름을 생성하여 상업적으로 시판되는 접착제 테이프 분배기를 사용하여 절단하는 것을 어렵게 하였다.

실시예 12는 제1 층중에 투명성 및 개선된 강성을 필름에 부여하는 핵생성제를 함유하였다. 통상적으로, 높은 강성 또는 모듈러스를 갖는 필름은 통상의 웹 취급 장치로 보다 용이하게 취급된다.

실시예 15 내지 20은 제2 층중에 블렌딩된 수지를 가졌고 그의 주요 성분은 제1 층 중합체에 대해 적절한 융점 차를 가졌다. 낮은 융점 또는 심지어 제1 층 수지를 제2 층중에 혼입하는 것은 외피 층과 제1 층 사이의 접착성을 개선시키거나 가공성을 돋거나 투명성을 개선시켰다.

실시예 21 및 22는 낮은 값의 파열 에너지를 제공하기에 적합한 배향 및 외피 층과 제1 층 사이의 충분한 융점 차를 갖는 2-층 구조물을 기재하고 있다. 그러한 필름은 가공 또는 룰 풀림 동안 발생되는 응력이 존재하는 경우 추가 층의 부분적 박리를 초래할 정도로 충분히 높은 경우 특정 패키징 용도 및 테이프 배킹에 유용할 수 있다.

실시예 23 내지 26은 연결 층이 포함되어 중간 층 접착성 뿐만 아니라 목적하는 전체 필름 특성을 변형시키는 5층 필름 구조물을 입증하였다. 그러한 연결 층은 전체 필름 기계적 거동에 거의 기여하지 않도록 충분히 소량으로 존재하였다.

실시예 28 내지 30은 제1 층중 수지 블렌딩의 효과, 특히 보다 결정성 이소탁틱 폴리프로필렌의 첨가 효과를 입증하였다. 이러한 경우, 필름은 파열 에너지를 증가시키는 것을 희생시켜 강성을 얻었으나, 후속적인 전환 작업에서 보다 안정한 웹 취급을 제공하는데 유용하였다.

실시예 32, 33 및 35는 5.5의 감소된 MD 신장비를 제공하도록 동시적으로 이축 신장되었다. 놀랍게도, 인장 연신율에서 증가를 나타내는 이 경우는 여전히 낮은 파열 에너지 값을 보유했고, 쉽게 손으로 절단 가능하거나 찢어졌다. 표 5b에 나타난 바와 같이, 이들 실시예에 대해 측정된 문자 배향은 약간 횡단 특성을 가졌고, 이는 놀랍게도 그러한 필름 배킹의 파열 에너지 또는 유용성에 그다지 영향을 주지 않는다. 이는 큰 음수값의 복굴절률 및 후속적으로 높은 MD 인장 연신율을 갖는 실시예 C-1 내지 C-5의 경우 및 상업적으로 시판되는 접착제 테이프 분배기를 사용하여 분배되는 경우 불균일하거나 비틀어진 절단된 모서리와 함께 높은 값의 파열 에너지를 갖는 대부분의 경우에는 해당되지 않았다.

실시예 38 및 41과 함께 실시예 39, 40, 42 및 43은 필름의 제1 층에 탄화수소 접착성 부여 수지의 첨가 효과를 나타내었다. 이러한 경우, 접착성 부여 수지는 파열 에너지를 개선시키고 파괴 응력 값을 감소시키는 경향을 나타낸다. 이외에, 이들 실시예는 접착성 부여 수지 없이 제조된 비교예보다 현저할 만하게 높은 강성을 나타내었다. 앞서 언급한 바와 같이, 보다 강성인 필름은 종종 후속적인 웹 취급 작업에 대해 보다 연성인 필름보다 바람직하다. 그러한 수지는 인접 필름 층들이 상호 접착되는 경향을 증가시킬 수 있는 표면으로의 이동 또는 블리딩을 방지하도록 제1 층에 첨가되는 것이 바람직하다.

종합체 확인						
종합체 ID	일반적 설명	공급처	등급	MFR*	% 에틸렌*	Tm(DSC)
				(g/10분)	(중량%)	(°C)
A	PP 단독종합체	피나	PP 3374	2.5	0.0	161.5
B	PP 단독종합체	피나	PP 3571	9.0	0.0	160.4
C	PP 공중합체	액손	에스코伦 4792-E1	2.8	0.5	158.4
D	PP 공중합체	아리스텍	FF036Q2	3.4	0.7	157.0
E	PP 공중합체	피나	PP 6253	1.5	2.0	146.2
F	PP 공중합체	액손	에스코伦 9852	2.1	2.1	149.0
G	PP 공중합체	액손	에스코伦 9122	2.1	2.1	149.0
H	PP 공중합체	피나	PP 7825	30.0	3.0	137.5
I	핵생성된 단독종합체	액손	1043N	5.5	0.0	167.5
J	PP 단독종합체	피나	PP 3376	2.5	0.0	161.5
K	PP 단독종합체	피나	EOD 00-35	3.6	0.0	149.0
L	점착성 부여제	헤르쿨레스	레갈레즈 1139			
M	점착성 부여제	액손	5340			

[표 2a]

필름 구조물

ID	총 구조물	총 중량 %	제1층 B	제2층 A	중간층 C
설시에 1	ABA	10/80/10	G	B	
설시에 2	ABA	10/80/10	E	C	
설시에 3	ABA	10/80/10	A	B	
설시에 4	ABA	10/80/10	E	C	
설시에 5	ABA	10/80/10	E	C	
설시에 6	ABA	10/80/10	E	C	
설시에 7	ABA	10/80/10	E	B	
설시에 8	ABA	10/80/10	85/15 H/B	B	
설시에 9	ABA	10/80/10	85/15 E/D	D	
설시에 10	ABA	10/80/10	E	C	
설시에 11	ABA	10/80/10	E	C	
설시에 12	ABA	10/80/10	85/15 E/I	J	
설시에 13	ABA	10/80/10	G	B	
설시에 14	ABA	10/80/10	E	B	
설시에 15	ABA	10/80/10	85/15 E/D	75/25 D/E	
설시에 16	ABA	10/80/10	E	75/25 D/E	
설시에 17	ABA	10/80/10	E	D	
설시에 18	ABA	10/80/10	E	75/25 D/E	
설시에 19	ABA	10/80/10	E	60/40 D/E	
설시에 20	ABA	10/80/10	E	50/50 D/E	
설시에 21	ABB	10/90	E	D	
설시에 22	ABB	10/90	E	D	
설시에 23	ACBCA	7/3/80/3/7	E	C	C
설시에 24	ACBCA	7/3/80/3/7	E	C	C
설시에 25	ACBCA	7/3/80/3/7	E	75/25 C/E	C
설시에 26	ACBCA	7/3/80/3/7	E	75/25 C/E	50/50 C/E
설시에 27	ABA	10/80/10	D	C	
설시에 28	ABA	10/80/10	50/50 E/D	C	
설시에 29	ABA	10/80/10	85/15 H/B	B	
설시에 30	ABA	10/80/10	90/10 E/B	B	
설시에 31	ABA	10/80/10	E	B	
설시에 32	ABA	10/80/10	E	75/25 D/E	
설시에 33	ABA	10/80/10	E	75/25 D/E	
설시에 34	ABA	10/80/10	E	75/25 D/E	
설시에 35	ABA	10/80/10	E	90/10 D/E	
설시에 36	ABA	10/80/10	E	90/10 D/E	
설시에 37	ABA	10/80/10	E	J	
설시에 38	ABA	10/80/10	E	D	
설시에 39	ABA	10/80/10	90/10 E/M	D	
설시에 40	ABA	10/80/10	90/10 E/L	D	
설시에 41	ABA	10/80/10	E	D	

[표 2b]

설시예 42	ABA	10/80/10	90/10 E/M	D	
설시예 43	ABA	10/80/10	90/10 E/L	D	
설시예 44	ABA	10/80/10	G	B	
설시예 45	ABA	10/80/10	E	C	
설시예 46	ABA	10/80/10	A	A	
설시예 47	ABA	10/80/10	E	C	
설시예 48	ABA	10/80/10	E	C	
설시예 49	ABA'	10/80/10	85/15 K/J	A=J, A'=B	

[표 3a]

가공 조건

ID	신장 공정	T1 예열 (°C)	T2 신장 (°C)	T3 어닐링 (°C)	MDR*
설시예 1	동시적	192	152	130	7.5
설시예 2	동시적	192	148	130	7.5
설시예 3	동시적	192	162	130	7.5
설시예 4	동시적	200	148	130	7.5
설시예 5	동시적	192	148	160	7.5
설시예 6	동시적	192	140	160	7.5
설시예 7	동시적	192	152	130	7.5
설시예 8	동시적	173	141	130	7.5
설시예 9	동시적	198	148	130	7.5
설시예 10	동시적	192	140	130	7.5
설시예 11	동시적	188	144	130	7.5
설시예 12	동시적	182	140	130	7.5
설시예 13	동시적	200	148	130	7.5
설시예 14	동시적	188	148	130	7.5
설시예 15	동시적	198	148	130	7.5
설시예 16	동시적	198	148	130	7.5
설시예 17	동시적	195	143	130	7.5
설시예 18	동시적	195	143	130	7.5
설시예 19	동시적	195	143	130	7.5
설시예 20	동시적	195	143	130	7.5
설시예 21	동시적	192	140	130	7.5
설시예 22	동시적	192	140	130	7.5
설시예 23	동시적	192	140	130	7.5
설시예 24	동시적	198	148	130	7.5
설시예 25	동시적	192	140	130	7.5
설시예 26	동시적	192	140	130	7.5
설시예 27	동시적	198	150	130	7.5
설시예 28	동시적	192	140	130	7.5
설시예 29	동시적	175	143	130	7.5
설시예 30	동시적	192	140	130	7.5
설시예 31	동시적	192	140	130	7.5
설시예 32	동시적	195	143	130	5.5
설시예 33	동시적	190	143	130	5.5
설시예 34	동시적	190	143	130	7.5

[표 3b]

실시예 35	동시적	192	140	130	5.5
실시예 36	동시적	192	140	130	7.5
실시예 37	동시적	182	140	130	5.5
실시예 38	동시적	194	140	130	7.5
실시예 39	동시적	194	140	130	7.5
실시예 40	동시적	194	140	130	7.5
실시예 41	동시적	194	144	130	7.5
실시예 42	동시적	194	144	130	7.5
실시예 43	동시적	194	144	130	7.5
실시예 44	순차적	152	152	152	5
실시예 45	순차적	152	152	152	5
실시예 46	순차적	160	160	160	5
실시예 47	순차적	165	165	165	5
실시예 48	순차적	160	160	160	5
실시예 49	동시적	182	152	140	7.5

* MDR: 기계 방향 신장비

[표 4a]

기계 방향 필름 특성

실시예	헤이즈	파열	에너지	인장 특성	
				2.54 cm (%)	1.27 cm (J/cm ²)
실시예 1	0.80	10.4	39.0	88	64
실시예 2	0.41	7.7	22.7	67	44
실시예 3	0.57	29.4	94.9	213	76
실시예 4	3.32	6.7	22.9	64	62
실시예 5	2.80	7.9	23.6	66	53
실시예 6	0.82	7.7	24.7	67	40
실시예 7	3.12	8.5	31.8	73	53
실시예 8	0.16	15.6	58.8	121	88
실시예 9	0.52	9.7		68	59
실시예 10	0.30	8.3	25.5	71	50
실시예 11	0.31	9.7	24.8	76	50
실시예 12	0.38	13.2		106	65
실시예 13	2.73	5.5	40.1	63	48
실시예 14	0.38	9.3	36.5	75	55
실시예 15	1.01	10.0		83	74
실시예 16	0.57	6.4		62	73
실시예 17	2.75	5.9		63	63
실시예 18	0.74	6.3		64	58
실시예 19	0.78	5.8		60	52
실시예 20	0.69	4.5		57	69
실시예 21	0.76	11.4		112	60
실시예 22	0.65	12.2		82	62
실시예 23	0.62	9.1		80	53
실시예 24	3.96	7.1		66	56

[표 4b]

실시에 25	0.50	9.1		76	51
실시에 26	0.54	9.7		75	60
실시에 27	0.43	21.4	69.4	178	83
실시에 28	0.36	18.4	63.1	171	68
실시에 29	0.15	17.8	53.3	176	58
실시에 30	0.54	14.9	48.7	117	64
실시에 31	0.27	8.1		74	52
실시에 32	1.21	6.4		54	110
실시에 33	0.59	9.1		60	100
실시에 34	0.44	9.2		87	58
실시에 35	0.53	7.8		55	97
실시에 36	0.51	7.3		81	50
실시에 37	0.38	7.0		70	39
실시에 38	0.49	12.2		94	69
실시에 39	0.93	7.1		60	33
실시에 40	0.58	7.5		68	59
실시에 41	0.84	7.9		72	50
실시에 42	0.65	8.0		58	22
실시에 43	0.55	7.9		68	63
실시에 44	2.59	59.9		150	158
실시에 45	2.42	48.9		167	151
실시에 46	0.88	96.8		147	177
실시에 47	5.02	4.2		32	208
실시에 48	1.92	36.3		97	185
실시에 49	0.39	6.3		71	47

[표 5a]

필름 배향 특성 WAXS(110) 평면 산란

실시에	피크 최대 각도 (°)	FWHM (°)	높이(계수)
실시에 1	96	59.2	521
실시에 2	95	61.1	410
실시에 3	94	50.6	575
실시에 44	100	62.1	489
	181	35.7	2850
실시에 45	87	51.2	529
	177	42.0	2409
실시에 46	89	52.2	323
	175	29.8	3384

[표 5b]

필름 배향 특성
(굴절률)

실시예	굴절률 (n _{MD})	굴절률 (n _{TD})	복굴절률 (Δn _{MD-TD} x 10 ⁻³)
실시예 1	1.5093	1.5071	2.20
실시예 44	1.5023	1.5119	-9.60
실시예 2	1.5091	1.5042	4.90
실시예 45	1.5047	1.5102	-5.50
실시예 3	1.5137	1.5037	6.40
실시예 46	1.5011	1.5154	-14.30
실시예 4	1.5108	1.5062	4.60
실시예 47	1.5023	1.5102	-7.90
실시예 5	1.5108	1.5044	6.40
실시예 48	1.5042	1.5126	-8.40
실시예 6	1.5086	1.5036	5.00
실시예 17	1.5093	1.5046	4.70
실시예 32	1.5068	1.5075	-0.70
실시예 18	1.509	1.5048	4.20
실시예 33	1.5051	1.5059	-0.80
실시예 34	1.5086	1.5040	4.60
실시예 35	1.5068	1.5088	-2.00
실시예 36	1.5084	1.5038	4.60

순차적 신장 공정

실시예 50 내지 55를 하기와 같이 제조하였다.

<실시예 50>

3층 필름 구조물을 제조하였다. 이 구조물은 "C" 표면층(캐스팅 훈과 접촉하지 않는 측면), "B" 코어층 및 "A" 제2 표면층(캐스팅 훈과 접촉하는 측면)을 갖는 "ABC" 구조물로서 언급될 수 있다. 3층 필름을 공압출 공정을 이용하여 평평한 필름 다이로부터 제조하였다.

층 A, B 및 C에 사용된 중합체는 하기 표 6에 기재되어 있다. 층 B 및 층 A는 중합체 PP1을 포함한다. 표면 마감 층(층 C)은 하기 표 7에 기재된 20/40/40 CC/PP2/HDPE2의 블렌드를 포함한다. 1.4 kg/hr의 CC, 2.7 kg/hr의 PP2 및 2.7 kg/hr의 HDPE2를 27 mm 공회전 이축 압출기(Leistritz 제조, 뉴저지주 소머빌 소재)중으로 공급함으로써 블렌드를 제조하였다. 블렌드를 약 195 내지 230°C의 배럴 대역 가열 설정점을 사용하여 약 230°C로 가열하였다. 블렌드를 스트랜드 다이를 통해 압출시키고 스트랜드를 약 15°C의 온도에서 유지된 수조에 통과시켰다. 그 후, 스트랜드를 회전 나이프를 사용하여 웨이트으로 절단하였다.

코어층(층 B) 중합체를 4.45 cm 일축 압출기(H.P.M., 오하이오주 길레드 소재)에 공급하였다. 표면층(층 C) 중합체 블렌드를 3.18 cm 일축 압출기(Brabender, S., 뉴저지주 핵켄색 소재)에 공급하였다. 제2 표면층(층 A) 중합체를 2.54 cm 일축 압출기(Davis-Standard, 코넥티컷주 포ту켓 소재)에 공급하였다. 중합체를 약 194 내지 250°C의 압출기 배럴 대역 가열 설정점을 사용하여 약 250°C로 가열하였다. 중합체 용융물을 3층 공급 블록에 이송시킨 후 17.8 cm 폭 쉬이트 다이에 이송시켰다(이들 장치는 모두 텍사스주 오랜지 소재의 Cloeren Inc. 제조임). 두께 1.37 mm의 3층 쉬이트를 약 50°C에서 유지된 회전하는 평탄한 강철 캐스팅 훈상으로 캐스팅하였다. 그 후, 쉬이트를 20°C 수조중에 침지시켰다.

캐스트 필름을 120°C로 내부적으로 가열된 일련의 롤러상으로 통과시킴으로써 가열한 후, 길이 또는 기계 방향(MD)으로 약 5:1의 신장비로 신장하였다. 그 후, MD 신장된 쉬이트를 발산 텐터 레일상의 일련의 클립으로 가장자리를 그리핑하고 교차 또는 횡 방향(TD)으로 약 9:1의 최종 TD 신장비로 신장하였다. 구체적인 신장 조건 및 텐터 온도 조건은 하기 표 8에 기재되어 있다. 생성된 이축 신장된 필름을 실온으로 냉각시키고 그의 가장자리를 면도칼로 슬리팅하여 정돈하고 약 10 m/분으로 마스터 롤상으로 권취시켰다. 필름은 두께가 약 0.030 mm이고 여기서 코어층(B)의 두께는 약 0.021 mm이고 각각의 표면층의 두께는 약 0.0045 mm이다. 필름 특성을 하기 표 9에 나타내었다. 도 13에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면을 나타낸다. 또한, SEM은 낮은 광택 표면을 생성하는 필름의 표면상의 다수의 릿지를 나타낸다.

<실시예 51>

실시예 50을 반복하였다. 층 C에 사용된 블렌드는 하기 표 7에 기재된 바와 같이 20/40/40 CC/RCP3/HDPE2의 블렌드로 이루어졌다. 층 B에 사용되는 중합체는 RCP1을 포함하였다. 이 실시예를 제조하는데 사용된 가공 조건은 하기 표 8에 나타나 있다. 필름 특성은 하기 표 9에 나타나 있다. 도 14에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면 및 낮은 광택 표면을 생성하는 필름의 표면상의 다수의 릿지를 나타낸다.

<실시예 52>

실시예 51을 반복하였다. 신장 온도 T2를 142°C로 낮추었다. 필름 특성은 하기 표 9에 나타나 있다. 도 15에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면 및 낮은 광택 표면을 생성하는 필름의 표면상의 다수의 릿지를 나타낸다.

<실시예 53>

하기 표 7에 기재된 바와 같이 20/40/40 CC/RCP2/HDPE의 블렌드로 이루어진 층 C중에 사용된 블렌드를 사용하여 실시예 52를 반복하였다. 블렌드에 사용된 랜덤 공중합체의 용융 흐름은 4 g/10분이었다. 이 실시예에서 헤이즈 및 광택 값은 하기 표 9에 나타낸 바와 같이 본 발명의 목적하는 값을 달성하지 않았다. 도 16에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면을 나타낸다. 그러나, 필름 표면은 다수의 릿지가 부족하였고 그 결과 본 발명의 범위를 벗어나는 광택 값을 갖는 필름을 생성하였다.

<실시예 54>

실시예 50을 하기 표 8에 기재된 바와 같이 낮은 신장 온도 T2에서 반복하였다. 층 B에 사용된 중합체는 하기 표 7에 나타낸 바와 같이 RCP1을 포함하였다. 신장 온도는 층 C의 블렌드에 사용된 폴리프로필렌의 용점보다 낮았다. 필름의 특성은 하기 표 9에 나타낸 목적하는 값을 만족시키지 않았다. 도 17의 SEM에서 자명한 바와 같이 표면층의 탄산칼슘 입자를 둘러싸는 중합체의 큰 규모의 공극이 존재하였다. 펜슬 심으로 무광택 표면층을 스크래칭하거나 제거하지 않고서 필름의 무광택 표면상에 기록하는 것이 불가능하였다.

<실시예 55>

하기 표 7에 기재된 바와 같이 20/40/40 CC/PP2/HDPE1의 블렌드로 이루어진 층 C중에 사용된 블렌드를 사용하여 실시예 50을 반복하였다. 블렌드에 사용된 고밀도 폴리에틸렌의 용융 흐름은 7 g/10분이었다. 이 실시예의 헤이즈 및 광택 값은 하기 표 9에 나타낸 바와 같이 본 발명의 목적하는 값을 달성하지 않았다. 도 18에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면을 나타낸다. 그러나, 필름 표면은 다수의 릿지가 부족하였고 그 결과 본 발명의 범위를 벗어나는 광택 값을 갖는 필름을 생성하였다.

동시적 신장 공정

실시예 56 및 57에 제시된 바와 같이 동시적으로 이축 배향된 다층 필름을 미국 특허 4,675,582호, 4,825,111호, 5,853,602호, 5,036,262호, 5,051,225호 및 5,072,493호에 기재된 공정을 사용하여 제조하였다. 동시적 신장 공정을 브뤼크너 마쉬넨보이(Brueckner Maschinenbau)(독일 자이크스도르프 소재)에 의해 제작된 동시적 신장 장치상에서 수행하였다.

<실시예 56>

3층 필름 구조물을 제조하였다. 이 구조물은 "C" 제2 층(캐스팅 훈과 접촉하지 않는 측면), "B" 제1 층 및 "A" 표면 마감 층(캐스팅 훈과 접촉하는 측면)을 갖는 "ABC" 구조물로서 언급될 수 있다. 3층 필름을 공압출 공정을 이용하여 평평한 필름 다이로부터 제조하였다.

층 A, B 및 C에 사용된 물질은 하기 표 6에 기재되어 있다. 필름 구조물은 하기 표 7에 기재되어 있다.

C 층은 20/40/40 CC/RCP3/HDPE2의 블렌드를 포함한다. 20 kg/hr의 CC, 40 kg/hr의 RCP3 및 40 kg/hr의 HDPE2를 50 mm 공회전 이축 압출기(APV 제조, 미시간주 그랜드 라파즈 소재)중으로 공급함으로써 블렌드를 제조하였다. 블렌드

를 약 190 내지 230°C의 배럴 대역 가열 설정점을 사용하여 약 230°C로 가열하였다. 블렌드를 스트랜드 다이를 통해 압출시키고 스트랜드를 약 15°C의 온도에서 유지된 수조에 통과시켰다. 그 후, 스트랜드를 회전 나이프를 사용하여 펠렛으로 절단하였다.

코어층(층 B) 중합체를 6.0 cm 공회전 이축 압출기(Berstorff, 독일 한노버 소재)에 공급하였다. 상기 제조된 바와 같이 표면층(층 C) 블렌드를 3.81 cm 일축 압출기(Davis-Standard, 코넥티컷주 포트케트 소재)에 공급하였다. 제2 표면층(층 A) 중합체를 4.45 cm 일축 압출기(H.P.M., 오하이오주 길레드 소재)에 공급하였다. 중합체를 약 190 내지 250°C의 압출기 배럴 대역 가열 설정점을 사용하여 약 250°C로 가열하여 안정한 용융물 스트림을 생성하였다.

용융물을 선택기 하우징 및 "ABC" 선택기 플러그가 장착된 클로에렌(Cloeren) 3층 공압출 다이에 이송시켜서 중합체 용융물의 3층 "A/B/C" 개재물이 슬롯 다이를 통해 압출되고 약 5.0 m/분으로 회전하는 수냉각된 강철 캐스팅 훨상으로 캐스팅하였다. 캐스팅 훨은 내부 물 순환을 이용하여 약 20°C의 온도에서 수조중에 캐스팅 훨을 침지시킴으로써 유지하였다.

캐스트 쉬이트를 약 500°C로 설정된 IR 가열기의 뱅크에 통과시켜 캐스트 필름을 텐터 오븐에서의 동시적 신장전에 예열하였다. 캐스트 및 예열된 필름을 즉시 길이 방향(MD) 및 횡방향(TD)에서 동시적으로 신장시켜 이축 배향될 필름을 제조하였다. 약 49:1의 최종 면적 신장비를 사용하였다. MD 및 TD 비를 MDR에 대해 약 7.5배로 및 TDR에 대해 약 6.5 내지 7.0배로 대략 일정하게 유지하여 필름을 각각의 MD 및 TD에서 거의 동일하거나 바람직하게는 TD에서보다 MD에서 더 크게 신장시켰다.

예열 대역에 사용된 텐터 오븐 온도 설정점은 하기 표 8에 기재된 바와 같이 176°C이고 신장 대역에서는 140°C이고 어닐링 대역에서는 130°C이었다. 필름은 약 0.035 mm 두께이었고 슬릿 폭은 약 127 cm이었다. 필름을 약 37.5 m/분의 속도로 권취하였다. 필름을 새로운 날이 장착된 면도날 절단기를 사용하여 시험을 위한 유용한 샘플 폭으로 기계 방향으로 슬릿팅(오프라인)하였다.

필름 특성을 하기 표 9에 나타내었다. 이 실시예는 낮은 파열 에너지 및 인장 연신율을 가졌고, 상업적으로 시판되는 접착제 테이프 분배기의 날상에서 용이하게 절단되었다. 이외에, 이 실시예는 심지어 예리한 면도기날을 사용하여 가장자리를 슬릿팅한 경우에도 손으로 쉽게 찢어졌다. 도 19에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면을 나타낸다. 또한, SEM은 낮은 광택 표면을 생성하는 필름의 표면상의 다수의 릿지를 나타낸다.

<실시 예 57>

실시예 56을 반복하였다. 예열 온도 T1을 180°C로 증가시키고 신장 온도 T2를 142°C로 증가시키고 어닐링 온도 T3를 145°C로 증가시켰다. 필름 특성은 하기 표 7에 나타내었다. 이 실시예는 낮은 파열 에너지 및 인장 연신율을 나타내고 상업적으로 시판되는 접착제 테이프 분배기의 날상에서 용이하게 절단되었다. 이외에, 이 실시예는 심지어 예리한 면도기날을 사용하여 가장자리를 슬릿팅한 경우에도 손으로 쉽게 찢어졌다. 도 20에 나타낸 SEM은 공극 및 균열을 그다지 함유하지 않는 표면 및 낮은 광택 표면을 생성하는 필름의 표면상의 다수의 릿지를 나타낸다.

[표 6]

물질 확인					
ID	일반적 설명	공급처	등급	MFR*	T _m (DSC) (°C)
PP1	PP 단독중합체	피나	PP 3374	2.5	161.5
PP2	PP 단독중합체	피나	PP 3860	100	160.0
PP3	PP 단독중합체	피나	PP 3376	2.5	161.5
RCP1	PP 공중합체	피나	PP 6253	1.5	146.2
RCP2	PP 공중합체	피나	PP 7425	4	137.8
RCP3	PP 공중합체	피나	PP 7825	30	137.5
HDPE1	HDPE	엑손	에스코렌 HD6704	7	132.4
HDPE2	HDPE	체브론	HiD(등록상표) 9640	0.2	127.5
CC	탄산칼슘	스페셜티 미네랄스	HiPfex(등록상표) 100	-	-

* 2.16 kg 및 230°C에서 측정된 용융 유동률(MFR)

[표 7]

필름 구조물

실시 예	총 구조물	제2층 C	제1층 B	표면층 A
실시 예 50	ABC	20/40/40 CC/PP2/HDPE2	PP1	PP1
실시 예 51	ABC	20/40/40 CC/RCP3/HDPE2	RCP1	PP1
실시 예 52	ABC	20/40/40 CC/RCP3/HDPE2	RCP1	PP1
실시 예 53	ABC	20/40/40 CC/RCP2/HDPE2	RCP1	PP1
실시 예 54	ABC	20/40/40 CC/PP2/HDPE2	RCP1	PP1
실시 예 55	ABC	20/40/40 CC/PP2/HDPE1	PP1	PP1
실시 예 56	ABC	20/40/40 CC/RCP3/HDPE2	85/15 RCP1/PP3	PP3
실시 예 57	ABC	20/40/40 CC/RCP3/HDPE2	85/15 RCP1/PP3	PP3

[표 8]

가공 조건

실시 예	총 중량 %	T1, 애열 (°C)	T2, 신장 (°C)	T3, 어널링 (°C)
실시 예 50	15/70/15	165	164	145
실시 예 51	15/70/15	165	150	140
실시 예 52	15/70/15	165	142	140
실시 예 53	15/70/15	165	142	140
실시 예 54	15/70/15	165	142	140
실시 예 55	15/70/15	166	166	145
실시 예 56	10/80/10	176	140	130
실시 예 57	10/80/10	180	142	145

[표 9]

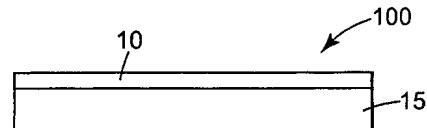
특성

실시 예	투과율 (%)	헤이즈 (%)	60° 광택 (%)	펜슬 기록능 (%)	파열 에너지 2.54 cm (J/cm²)	인장 파괴 응력 (MPa)	인장 연신율 (%)
실시 예 50	92.7	86.0	7.6	27.0	32.0	151	131.5
실시 예 51	93.4	86.7	6.9	14.9	26.1	172	63.6
실시 예 52	93.4	85.8	6.9	18.3	23.0	183	60.0
실시 예 53	94.0	57.2	21.6		21.3	188	54.1
실시 예 54	81.9	97.7	4.5		19.6	172	43.3
실시 예 55	94.0	48.9	16.2		44.0	141	154.8
실시 예 56	92.7	80.9	9.1		12.2	141	49.1
실시 예 57	93.1	78.0	10.0		4.8	67	43.6

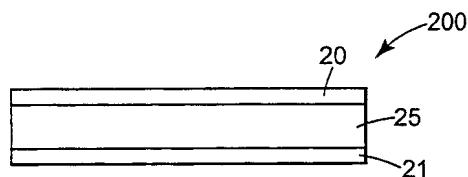
본 발명의 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 범위 및 원리를 벗어나지 않고서 당업계의 숙련자에 명백할 것이며, 본 발명이 상기 제시된 예시적인 실시 양태로 과도하게 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 모든 공보 및 특허는 각각의 개별적인 공보 또는 특허가 구체적으로 그리고 개별적으로 참고로 포함되는 것으로 기재되는 한 동일한 정도로 본원에 참고로 포함된다.

도면

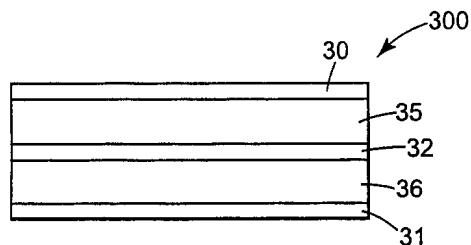
도면1



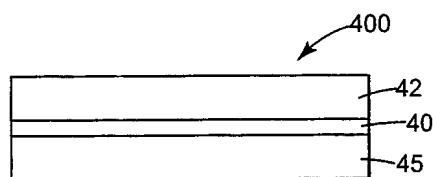
도면2



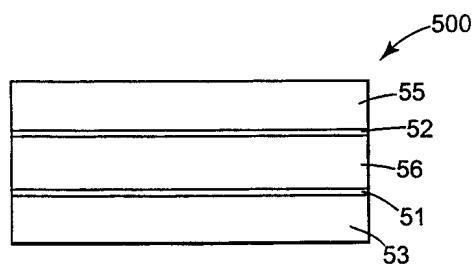
도면3



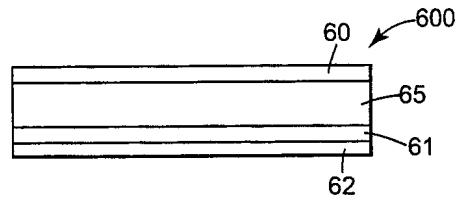
도면4



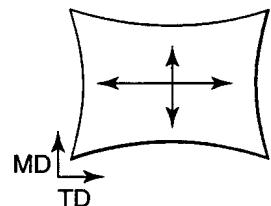
도면5



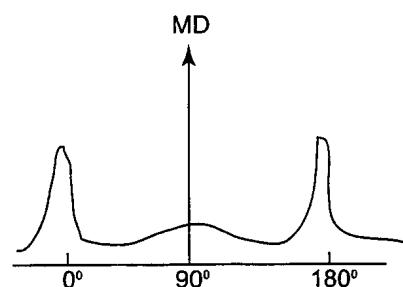
도면6



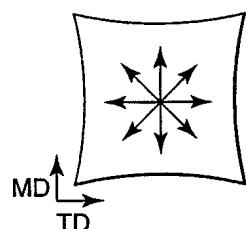
도면7a



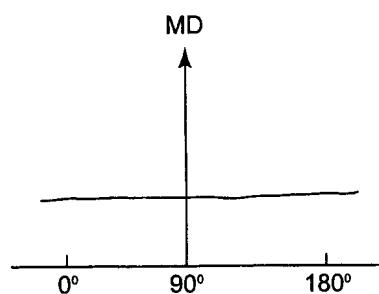
도면7b



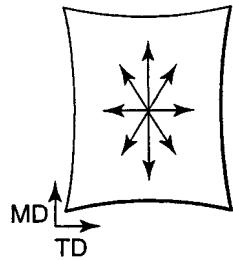
도면8a



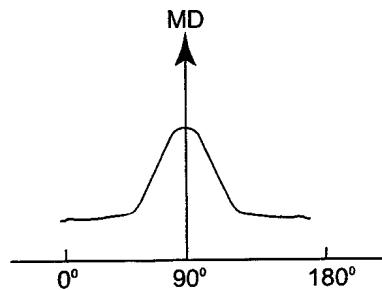
도면8b



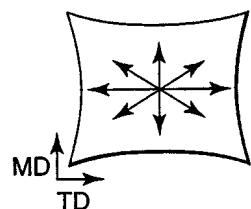
도면9a



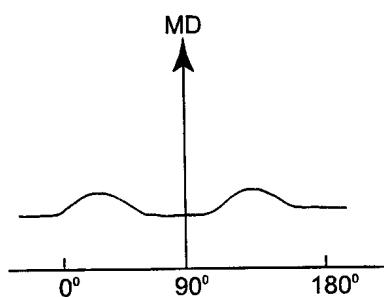
도면9b



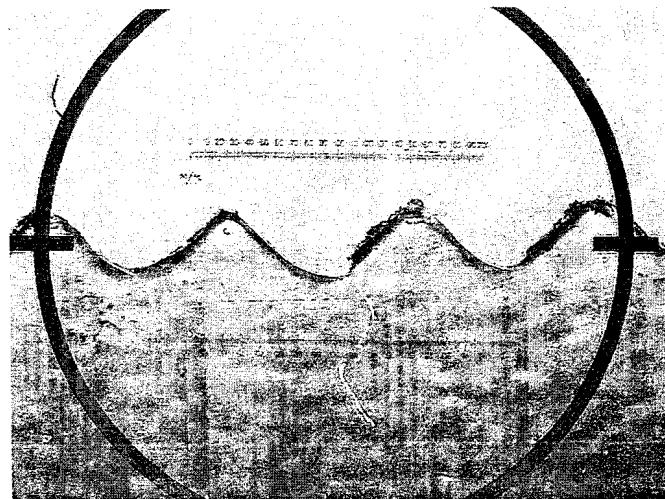
도면10a



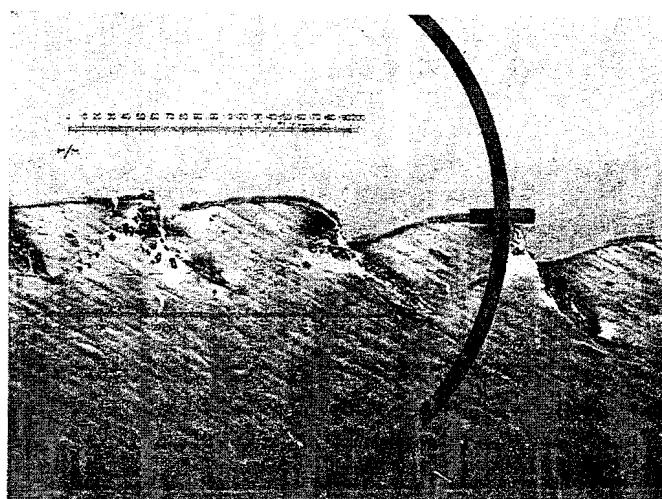
도면10b



도면11



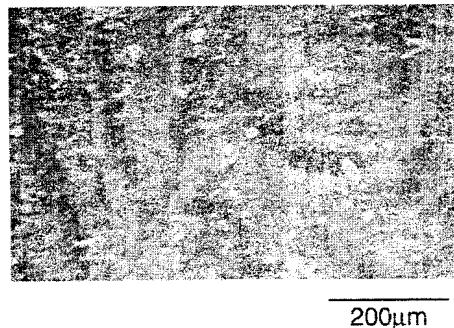
도면12



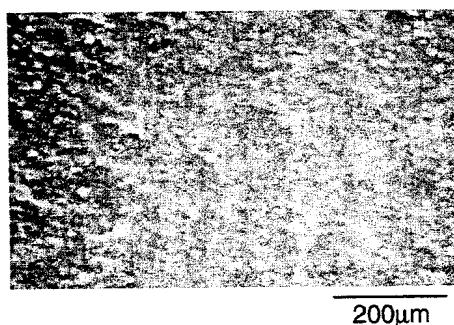
도면13



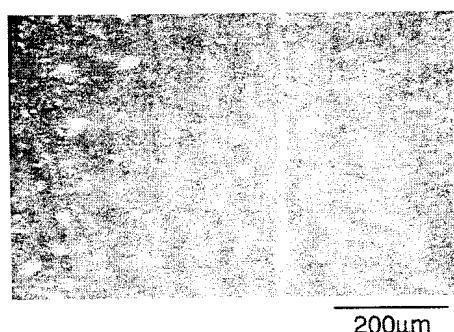
도면14



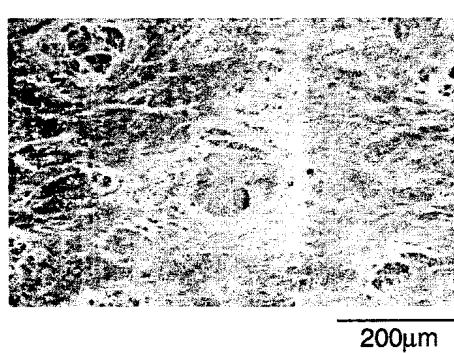
도면15



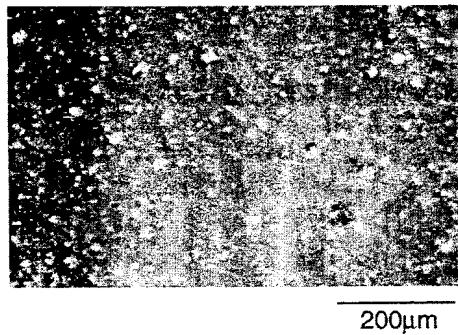
도면16



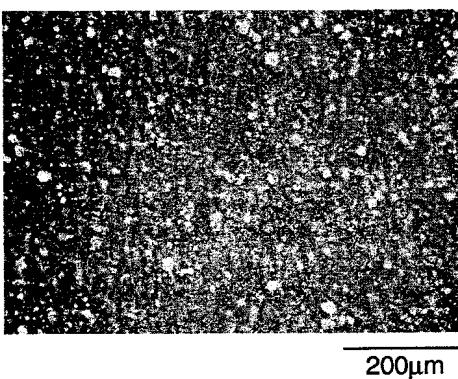
도면17



도면18



도면19



도면20

