



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0015023  
(43) 공개일자 2015년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 5/30 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7036983(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2008년03월27일  
심사청구일자 2015년01월29일  
(62) 원출원 특허 10-2009-7023391  
원출원일자(국제) 2008년03월27일  
심사청구일자 2013년03월07일  
(85) 번역문제출일자 2014년12월30일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/058352  
(87) 국제공개번호 WO 2008/127856  
국제공개일자 2008년10월23일  
(30) 우선권주장  
11/735,684 2007년04월16일 미국(US)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
헤브링크 티모씨 제이  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
존자 제임스 엠  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
양영준, 김영

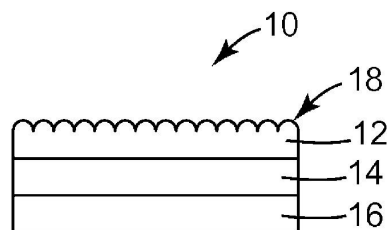
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 광학 물품 및 제조 방법

(57) 요약

광을 시준하는 구조화된 표면을 갖는 상부 층, 구조화된 표면에 대향되게 상부 층에 고정되는 코어 층, 및 상부 층에 대향되게 코어 층에 고정되는 하부 층을 구비하는 광학 물품이 본 명세서에 개시된다. 상부 층 또는 코어 층 중 어느 하나는 2.5 GHz 초과와 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 포함하고, 다른 하나의 층은 2.5 GHz 이하의 굴곡 탄성률, 약 40 J/m 초과와 충격 강도, 및 약 5% 초과와 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 포함한다. 하부 층은 제3 압출가능 중합체를 포함한다. 광학 물품의 하부 층은 광을 확산시키도록 구조화될 수 있다. 하나 또는 두 개의 광학 물품이 편광기 필름과 같은 광학 필름에 고정될 수 있다. 방법 및 디스플레이 장치가 또한 본 명세서에 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**베이 랜디 에스**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**클라크 그라함 엠**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**룩킹 레이몬드 엘**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**유 타-후아**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**콜리어 데리 오**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

광을 시준하는(collimate) 상부 구조화된 표면을 갖는 상부 층;  
상부 구조화된 표면에 대향되게 상부 층에 고정되는 코어 층; 및  
상부 층에 대향되게 코어 층에 고정되는 하부 층을 포함하며,  
하부 층은 제3 압출가능 중합체를 포함하는 광학 물품.

## 명 세 서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치에서 광을 관리하는 데 사용될 수 있는 광학 물품에 관한 것이다. 광학 물품은 구조화된 표면을 가지며, 압출 방법에 의해 제조될 수 있다.

### 배 경 기 술

[0002] 액정 디스플레이(LCD) 장치와 같은 디스플레이 장치는 컴퓨터 모니터, 텔레비전, 핸드-헬드(hand-held) 장치, 디지털 스틸 카메라, 비디오 카메라 등을 포함하는 다양한 응용에 사용된다. LCD 장치는 그들이 대개 보다 가볍고 보다 소형이며 보다 적은 전력을 사용한다는 점에서, 음극선관을 채용하는 종래의 디스플레이 장치에 비해 몇몇 이점을 제공한다. LCD 패널은 전형적으로 이미지가 생성되도록 패널에 광학적으로 결합되는 하나 이상의 선 또는 점 광원에 의해 후방 조명(backlit)된다.

[0003] 디스플레이 장치에 광학 필름을 사용하는 것은 잘 알려져 있다. 후방 조명식 디스플레이 장치의 경우에, 높은 균일한 휘도를 갖는 디스플레이를 생성하기 위해 흔히 다수의 상이한 광학 필름이 사용된다. 예를 들어, 광원으로로부터 전파되는 광을 확산시키기 위해 확산기 필름이 광원과 디스플레이 패널 사이에 위치되되, 이들을 패널의 대향측에 위치한 시청자가 인식할 수 없도록 위치될 수 있다. 그러나, 확산기 필름은 바람직하지 않게도 디스플레이 패널에서 관찰되는 전체 휘도를 감소시킬 수 있다. 따라서, 광을 방향전환 및 재순환시키고, 그에 따라 때때로 광학 이득(optical gain)으로 불리는 것을 제공할 수 있는 휘도 향상 필름을 이용하는 것이 흔히 바람직하다.

[0004] 개선된 광학적 및 기계적 특성을 가지면서도 낮은 비용으로 제조될 수 있고, 디스플레이 장치에 사용하기에 적합한 광학 물품의 개발에 대한 필요성이 존재한다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0005] 발명의 개요

[0006] 광학 물품이 본 명세서에 개시된다. 일 태양에서, 광학 물품은 광을 시준하는(collimate) 상부 구조화된 표면을 갖는 상부 층; 상부 구조화된 표면에 대향되게 상부 층에 고정되는 코어 층; 및 상부 층에 대향되게 코어 층에 고정되는 하부 층을 포함하며, 여기서, 상부 층 또는 코어 층 중 어느 하나는 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률(flexural modulus)을 갖는 제1 압출가능 중합체를 포함하고, 다른 하나의 층은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도(impact strength), 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율(tensile elongation at break)을 갖는 제2 압출가능 중합체를 포함하며; 하부 층은 제3 압출가능 중합체를 포함한다. 광학 물품의 하부 층은 코어 층에 대향하는 하부 구조화된 표면을 포함할 수 있고, 하부 구조화된 표면은 광을 확산시킨다.

[0007] 다른 태양에서, 광학 물품은 상부 구조화된 표면 및/또는 하부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층(rough strippable skin layer)을 구비할 수 있으며, 상기 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상(continuous phase) 및 분산 상(disperse phase)을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상

은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0008] 광학 물품을 제조하는 방법이 또한 본 명세서에 개시된다. 일 태양에서, 상기 방법은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 제공하는 단계; ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하인 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 제3 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 제1, 제2 및 제3 압출가능 중합체를 공압출하는 단계 - 상기 코어 층은 상부 및 하부 층에 고정됨 - ; 및 성형 공구를 사용하여 상부 층의 상부 표면을 구조화하고, 그럼으로써 광을 시준하는 상부 구조화된 표면을 형성하는 단계를 포함한다. 또한, 제2, 제1 및 제3 압출가능 중합체가 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 공압출될 수 있다.

[0009] 다른 태양에서, 광학 물품이 하부 구조화된 표면을 포함하는 경우, 상기 방법은 광을 확산시키는 하부 구조화된 표면을 형성하도록 하부 층의 하부 표면을 구조화하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 구조화하는 단계는 하부 표면을 성형 공구와 접촉시키는 단계; 또는 거친 박리가능 스킨 층을 하부 표면에 작동가능하게 연결시키는 단계를 포함하며, 상기 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0010] 광학 물품의 하부 층이 광학 필름에 고정되는 광학체(optical body)가 또한 본 명세서에 개시된다. 일 태양에서, 광학체는 광학 필름에 고정되는 단일 광학 물품을 포함하며, 광학 필름은 편광기 필름, 반사 편광기 필름, 확산 블렌드 반사 편광기 필름, 확산기 필름, 휘도 향상 필름, 터닝(turning) 필름, 미러(mirror) 필름, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 다른 태양에서, 광학체는 광학 필름에 고정되는 제2 광학 물품을 포함하여, 광학 필름은 각각의 광학 물품의 하부 층에 고정된다. 다른 태양에서, 광학체는 광학 물품의 상부 구조화된 표면 및/또는 제2 광학 물품의 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층을 구비할 수 있다.

[0011] 광학체를 제조하는 방법이 또한 본 명세서에 개시된다. 일 태양에서, 상기 방법은 광학 필름을 광학 물품의 하부 층에 고정하는 단계를 포함한다. 다른 태양에서, 상기 방법은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 제공하는 단계; ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하인 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 제3 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 광학 필름 상에 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 광학 필름 상으로 제1, 제2 및 제3 압출가능 중합체를 공압출하는 단계 - 상기 코어 층은 상부 및 하부 층에 고정되고, 상기 광학 필름은 코어 층에 대향되게 하부 층에 고정됨 - ; 및 상부 층을 성형 공구와 접촉시키고, 그럼으로써 광을 시준하는 상부 구조화된 표면을 형성하는 단계를 포함한다. 또한, 제2, 제1 및 제3 압출가능 중합체가 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 공압출될 수 있다.

[0012] 전술된 광학 물품 및 광학체 중 임의의 하나 이상을 포함하는 디스플레이 장치가 또한 본 명세서에 개시된다. 일 태양에서, 디스플레이 장치는 디스플레이 패널과 하나 이상의 광원 사이에 배치되는 광학 물품 또는 광학체를 포함한다.

### 발명의 효과

[0013] 광학 물품은 다수의 이점을 제공한다. 예를 들어, 디스플레이 장치에 사용될 때, 광학 물품은 디스플레이 패널에서의 광 균일도 및 휘도를 증가시키는 데 사용될 수 있다. 광학 물품은 또한 오늘날의 디스플레이 장치 중 많은 것들의 가혹한 작동 조건에서 사용될 때에도, 시간 경과에 따라 뒤틀림(warping) 존재하는 경우라도 최소한으로 나타난다. 다른 이점은 광학 물품이 적은 수의 공정 단계에 의해 높은 라인 속도로 제조될 수 있고 종래의 웹 크립 및 필름 절단 방법을 견딜 수 있다는 것이다.

[0014] 본 발명의 이들 및 다른 태양은 하기의 상세한 설명에서 설명된다. 어떠한 경우에도 상기 개요는 오로지 본 명세서에 기술된 청구의 범위에 의해서만 한정되는 청구된 요지를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명은 하기 도면과 관련하여 하기의 상세한 설명을 고려하여 더욱 완전하게 이해될 수 있다.

도 1 내지 도 4는 본 명세서에 개시된 바와 같은 예시적인 광학 물품의 단면도.

도 5 내지 도 12는 본 명세서에 개시된 바와 같은 예시적인 광학체의 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 물품을 통과하는 광을 시준하는 데 유용한 광학 물품이 본 명세서에 개시된다. 광학 물품은 일반적으로 필름의 형태이고, 상부 구조화된 표면을 갖는다. 광학 물품은 휘도를 필요로 하는 임의의 유형의 디스플레이 장치, 예를 들어 하나 이상의 광원에 의해 후방 조명되는 LCD 패널을 구비한 LCD 장치에 사용될 수 있다. 이러한 경우, 광학 물품은 상부 구조화된 표면이 디스플레이 패널을 향하는 상태로 하나 이상의 광원과 디스플레이 패널 사이에 배치될 수 있다. 대부분의 경우에, 광학 물품은 디스플레이 패널의 면적과 유사한 면적을 가질 것이다. 디스플레이 장치 내에 광학 물품이 존재할 때, 디스플레이 패널에서의 휘도가 증가한다. 광학 물품은 또한 광학 물품이 사용되지 않은 디스플레이 장치와 비교할 때 시청자가 광원의 형상, 크기, 수 등을 덜 인식할 수 있도록 광을 확산시키는 데 사용될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 광학 물품은 우수한 외관 품질(cosmetic quality)을 갖고서 제조될 수 있는 상부 구조화된 표면을 갖는다. 우수한 외관 품질을 갖는 상부 구조화된 표면은 광학 순도(optical purity) 및 시청 균일도를 위해 필요하다. 광학 물품에서의 확산은 광학 물품의 결함을 숨길 수 있고, 광학 물품 아래의 다른 필름의 결함을 숨길 수 있으며, 디스플레이 광 균일도를 개선시키도록 다수의 광원으로부터의 광을 혼합할 수 있다.
- [0018] 본 명세서에 개시된 광학 물품은 또한 그것이 오늘날의 디스플레이 장치에 사용하기에 적합한 충분한 치수 안정성을 나타낼 수 있다는 점에서 유리하다. 치수 안정성은 오늘날의 장치에서의 작동 조건이 고온 및 반복되는 온도 사이클링으로 인해 아주 가혹할 수 있다는 점에서 제공하기가 흔히 곤란하다. 가혹한 작동 환경은 최대 약 85℃의 온도, 최대 약 90%의 상대 습도, 및 400시간 동안 매 1.5시간마다 약 -30℃ 내지 약 85℃의 반복되는 온도 사이클링을 포함할 수 있다. 치수 안정성의 결여는 물품이 매끄러운 평평한 표면을 유지하는 데 실패하는 경우에 뒤틀림(warping)을 초래할 수 있으며, 디스플레이 패널에서 관찰되는 음영(shadow)을 초래하는 주름(wrinkle)이 또한 나타날 수 있다. 치수 안정성에 추가하여, 광학 물품은 그것이 예지 균열 없이 부분들로 절단될 수 있도록 충분한 인성(toughness)을 가져야 한다. 이는 재료 및 작업 낭비를 최소화시킨다.
- [0019] 본 명세서에 개시된 광학 물품은 그것이 압출 복제 및 엠보싱 방법을 사용하여 제조될 수 있다는 점에서 또 다른 이점을 제공한다. 이들 방법은 광학 물품이 높은 라인 속도로 압출 및 복제될 수 있기 때문에, 그리고 그것들이 동시에 수행되어 공정 단계의 수를 감소시킬 수 있기 때문에 유리하다.
- [0020] 본 발명은 상기 이점들의 조합을 갖는 광학 물품을 제조하는 한 가지 방법을 교시한다. 당업계에 다양한 광학 물품이 알려져 있지만, 이들 물품을 제조하는 데 사용되는 재료의 조합은 물품이 필요로 하는 구조성(structurability) 및 치수 안정성을 가져야 하는 경우에 압출 복제 및 엠보싱 방법에 적합하지 않다. 예를 들어, 폴리카르보네이트와 같은 소정의 중합체는 압출 공정 중의 웹 취급에 필요한 치수 안정성 및 인성과 같은 우수한 물리적 특성을 갖지만, 이들 중합체는 높은 라인 속도에서 우수한 외관 품질을 갖고서 압출 복제 또는 엠보싱하기에 어렵다. 폴리스티렌 및 폴리스티렌 공중합체와 같은 다른 중합체는 우수한 외관 품질을 갖고서 압출 복제 또는 엠보싱될 수 있지만, 그들의 취성으로 인해 취급하기에 어렵다. 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체는 우수한 외관 품질을 갖고서 압출 복제 또는 엠보싱될 수 있지만, 다이 커팅(die cutting) 또는 개조(converting) 중 균열이 발생하기 쉽다. 필름 형태의 취성 중합체는 굴곡될 때, 예를 들어 필름이 롤 형태로 저장될 때 흔히 균열을 나타낸다.
- [0021] 재료 및 표면 구조의 적절한 선택을 갖는, 본 명세서에 개시된 광학 물품은 증가된 광학 이득을 제공한다. 본 명세서에 개시된 광학 물품은 또한 오늘날의 디스플레이 장치에의 사용에 필요한, 탁도(haze) 및 투명도(clarity)에 의해 측정되는, 확산에 대한 광학 요건을 충족시킨다. 3개의 층 각각에 전술된 특성을 갖게 함으로써, 이득 확산기(gain diffuser)로서 기능하는 광학 물품이 우수한 복제 품질을 갖고서 높은 라인 속도로 제조될 수 있으며, 층들의 탈층이 거의 또는 전혀 없이 다이 커팅될 수 있다. 이들 이점은 제조 비용을 절감시키는 증가된 수율로 이어진다.
- [0022] 도 1은 본 명세서에 개시된 예시적인 광학 물품의 단면도를 도시한다. 광학 물품(10)은 3개의 층을 포함하는데, 즉 상부 층(12)과 하부 층(16) 사이에 코어 층(14)이 배치된다. 상부 층은 광을 시준하는 상부 구조화된 표면(18)을 포함한다. 일반적으로, 3개의 층은 후술되는 바와 같이 단일 작업 단계에서 필름 형태로 공압출된다. 그러한 것으로서, 층들은 그들이 공압출됨의 결과로서 일체로 형성된다는 점에서 서로에 대해 고정되는 것으로 언급된다. 필름이 형성될 때, 상부 층은 상부 구조화된 표면을 형성하기 위해 후술되는 바와 같이

복제 또는 엠보싱된다. 코어 층은, 복잡하게 복제 또는 엠보싱될 수 있지만 아마도 웨브 취급 및 다이 커팅에 대해서는 열등할 수 있는 재료로 상부 층이 제조될 수 있도록 광학 물품에 치수 안정성 및 인성을 제공한다. 하부 층은 광학 물품이 말림(curling)에 저항하거나, 광을 확산시키거나, 또는 후술되는 바와 같이 물품이 다른 필름에 부착되게 하도록 설계될 수 있다.

[0023] 상부 층은 광을 시준하는 상부 구조화된 표면을 갖는다. 즉, 물품을 통과하는 광의 경우에, 물품에 대해 수직(직교)에서 벗어나 투과되는 광은 물품에 대해 보다 수직(직교)인 방향으로 방향전환된다. 이러한 광의 방향전환은 주어진 시정각(viewing angle)에 대해 휘도의 증가, 즉 전형적으로 광학 이득 또는 간단히 "이득"으로 지칭되는 현상을 유발한다. 대부분의 경우에, 상부 구조화된 표면은 적어도 약 1.05의 광학 이득을 제공하는 토포그래피(topography)를 가질 것이다.

[0024] 몇몇 실시 형태들에서, 상부 구조화된 표면은 광학 물품이 광을 확산시키도록 구조화된다. 상부 구조화된 표면은 그것이 물품을 통한 광의 방향, 특히 광의 각도 확산(angular spread)을 제어하는 능력을 광학 물품에 제공한다는 점에서 광을 확산시키는 것으로 언급되며, 이에 따라 관찰되는 광의 균일도는 물품을 통과함으로써 증가한다. 일반적으로, 상부 구조화된 표면은 광학 물품이 사용될 특정 응용 또는 장치에 따라 다양한 토포그래피를 가질 수 있다. 상부 구조화된 표면은 전술된 바와 같이 하나 이상의 광원을 숨기기에 적합한 토포그래피를 가질 수 있다. 상부 구조화된 표면은 또한 디스플레이의 필름 또는 다른 필름의 스크래치, 린트(lint) 등과 같은 광학적 결함을 숨기도록, 또는 때때로 디스플레이 장치의 구성요소들 사이에서 일어나는 바람직하지 않은 광학 결합 및 눈부심(glare)을 최소화시키도록 설계될 수 있다.

[0025] 상부 구조화된 표면은 렌즈형 또는 프리즘형 형상, 또는 이들의 조합을 갖는 복수의 구조체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 구조체는 반구형, 타원형, 원추형, 포물선형 또는 피라미드형 형상, 또는 이들의 조합을 가질 수 있다. 이러한 경우에, 구조체는 랜덤한 형상 및 크기를 가질 수 있다. 형상들의 임의의 조합의 혼종(hybrid), 예를 들어 피라미드형의 프리즘형 형상, 직사각형 기반의 프리즘형 형상, 및 둥근 팁을 갖는 프리즘형 형상이 또한 사용될 수 있다. 불규칙한 형상에서와 같이, 가변적으로 긴 형상이 또한 유용하다. 가변적으로 경사진 렌즈형 또는 랜덤한 원주형(columnar) 형상이 특히 유용하다. 랜덤한 형상들의 조합이 또한 유용하다.

[0026] 구조체의 치수가 또한 변동될 수 있다. 일반적으로, 구조체는 회절이 거의 또는 전혀 관찰되지 않게 하기에 충분히 크면서도 그것들을 육안으로 볼 수 없게 하기에 충분히 작은 것이 바람직하다. 몇몇 실시 형태들에서, 구조체는 약 1 내지 약 100  $\mu\text{m}$ , 예를 들어 약 5 내지 약 70  $\mu\text{m}$ 의 치수를 가질 수 있다. 복수의 구조체는 모두 동일한 크기를 갖는 구조체를 포함할 수 있거나, 그들은 임의의 수의 상이한, 예를 들어 랜덤할 수 있는 크기를 가질 수 있다.

[0027] 구조체는 임의의 많은 방식으로 표면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 이들은 랜덤하게 배치되거나, 소정 유형의 규칙적인 패턴으로 배열되거나, 또는 둘 모두일 수 있다. 구조체들 사이의 거리가 또한 변동될 수 있으며, 예를 들어 구조체들은 서로 매우 근접하게, 서로 실질적으로 접촉하거나 바로 인접하게, 또는 소정의 조합으로 배치될 수 있다. 구조체들 사이의 유용한 거리는 최대 약 10  $\mu\text{m}$ 이다. 구조체들은 서로에 대해 각도를 이루어 그리고 횡방향으로 오프셋될 수 있다.

[0028] 일반적으로, 구조체의 형상, 크기 및 배치에 관한 상기 변수는 원하는 양의 광학 이득 및 필요한 경우 원하는 양의 확산을 제공하도록 최적화된다. 예를 들어, 적어도 약 1.05의 이득이 요구되며, 전형적으로 전술된 바와 같이 광학적 결합 및/또는 광원을 숨기기 위해 최소량의 확산이 필요하다. 몇몇 실시 형태들에서, 구조체는 랜덤한 형상 및 크기를 가지며, 이들은 표면 상에 랜덤하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 상부 구조화된 표면은 거칠어진(roughened) 또는 무광택성(matte) 표면과 유사할 수 있다. 일 실시 형태에서, 구조체는 렌즈형 또는 프리즘형 형상 또는 이들의 조합을 가질 수 있으며, 구조체는 랜덤한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 다른 실시 형태에서, 구조체는 반구형, 타원형, 원추형, 포물선형 또는 피라미드형 형상, 또는 이들의 조합일 수 있으며, 구조체는 랜덤한 크기 및 형상을 가질 수 있다.

[0029] 예시적인 구조체 및 상부 구조화된 표면은 모두 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 출원 공개 제 2006/0146562 A1호; 미국 특허 출원 공개 제 2006/0146566 A1호; 및 미국 특허 출원 공개 제 2006/0103777 A1호에 설명되어 있다. 유용한 상부 구조화된 표면이 또한 미국 특허 출원 공개 제 2006/0146562 A1호; 미국 특허 출원 공개 제 2006/0146566 A1호; 및 미국 특허 출원 공개 제 2006/0103777 A1호에 설명되어 있지만, 형상 및 크기 둘 모두의 랜덤한 분포를 갖는다.

[0030] 상부 층 또는 코어 층은 제1 압출가능 중합체를 포함한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 중합체는 그것이



후술되는 바와 같은 그리고 당업계에 잘 알려진 종래의 압출 수단을 사용하여 압출될 수 있는 경우에 압출가능한 것으로 간주된다. 압출가능 중합체는 전형적으로 열가소성 중합체를 포함한다. 제1 압출가능 중합체는 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는다. 일반적으로, 굴곡 탄성률은 굴곡될 때의 재료의 강성(stiffness)의 표시로서 사용되며, ASTM D790에 따라 측정될 수 있다. 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률이 바람직하단, 이는 생성된 필름이 증가된 치수 안정성을 갖기 때문이다. 몇몇 경우들에서, 굴곡 탄성률이 약 3 GPa를 초과하는 것이 바람직할 수 있는데, 이는 광학 물품이 더욱 높은 치수 안정성을 가질 것이기 때문이다. 필름 물품을 굽히거나 뒤틀리게 하는 데 필요한 힘은 중합체 유형 및 분자량의 함수일 수 있는 굴곡 탄성률에 의존한다.

하기의 방정식은 굴곡 탄성률에 대한 필름 좌굴력(buckling force)의 의존성을 나타낸다:

$$\text{임계 좌굴력} = (E \cdot H^3 \cdot W \cdot \pi^2) / L^2$$

여기서, E = 굴곡 탄성률

H = 두께

W = 폭

L = 길이

상부 층에 사용되는 재료는 부여될 상부 구조화된 표면의 특정 토포그래피에 따라 선택될 수 있다. 일반적으로, 재료는 재료가 고화되거나 응결(freeze)되기 전에 구조체가 완전히 복제되도록 선택된다. 이는 부분적으로 압출 공정 중에 재료가 유지되는 온도 및 상부 구조화된 표면을 부여하는 데 사용되는 공구의 온도뿐만 아니라, 공압출이 수행되고 있는 속도에 의존할 것이다. 전형적으로, 상부 층에 사용되는 압출가능 중합체는 대부분의 작업 조건 하에서 공압출 복제 및 엠보싱될 수 있게 하기 위해, 약 140°C 미만의 Tg, 또는 약 85 내지 약 120°C의 Tg를 갖는다. 즉, 상부 층이 제1 압출가능 중합체를 포함하는 경우에, 제1 압출가능 중합체는 약 140°C 미만의 Tg, 또는 약 85 내지 약 120°C의 Tg를 갖는다. 마찬가지로, 상부 층이 제2 압출가능 중합체를 포함하는 경우에, 제2 압출가능 중합체는 약 140°C 미만의 Tg, 또는 약 85 내지 약 120°C의 Tg를 갖는다. 분자량 및 용융 점도와 같은 다른 특성이 또한 고려되어야 하며, 사용되는 특정 중합체 또는 중합체들에 의존할 것이다. 상부 층에 사용되는 재료는 또한 광학 물품의 수명 동안 2개 층의 탈층이 최소화되도록 이들이 코어 층에 대한 우수한 접착성을 제공하기 위해 선택되어야 한다.

제1 압출가능 중합체로서 사용될 수 있는 유용한 중합체는 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체; 스티렌 (메트)아크릴레이트 공중합체; 폴리메틸메타크릴레이트; 스티렌 말레산 무수물 공중합체; 핵화 반-결정질 폴리에스테르; 폴리에틸렌나프탈레이트의 공중합체; 폴리이미드; 폴리이미드 공중합체; 폴리에테르이미드; 폴리스티렌; 신디오택틱(syndiotactic) 폴리스티렌; 폴리페닐렌 옥사이드; 및 아크릴로니트릴, 부타디엔 및 스티렌의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체를 포함한다. 제1 압출가능 중합체로서 사용될 수 있는 특히 유용한 중합체는 다우 케미칼(Dow Chemical)로부터 입수가능한 타이릴(TYRIL) 공중합체로서 알려진 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체를 포함하며; 그 예로는 타이릴 880 및 125가 포함된다. 제1 압출가능 중합체로서 사용될 수 있는 다른 특히 유용한 중합체는, 둘 모두 노바 케미칼(Nova Chemical)로부터의 스티렌 말레산 무수물 공중합체 다이아크(DYLARK) 332 및 스티렌 아크릴레이트 공중합체 나스(NAS) 30을 포함한다. 규산마그네슘, 아세트산나트륨, 또는 메틸렌비스(2,4-다이-*t*-부틸페놀) 산 소듐 포스페이트와 같은 핵화제와 블렌딩된 폴리에틸렌 테레프탈레이트가 또한 유용하다.

몇몇 실시 형태들에서, 상부 스킨 층은 광의 증가된 시준을 위해, 예를 들어 630 nm에서 측정될 때 약 1.59 초과인 높은 굴절률을 갖는 것이 바람직하다. 더 높은 굴절률을 갖는 중합체는 광의 증가된 굴절을 제공할 것이며, 소정의 표면 기하학적 형태에 의해 고각(high angle) 광의 증가된 재순환 및 그에 따른 증가된 이득 또는 법선각(normal angle) 회도를 제공할 것이다. 상부 스킨 층으로서 유용한 높은 굴절률을 갖는 예시적인 중합체는 CoPEN(폴리에틸렌나프탈레이트의 공중합체), CoPVN(폴리비닐나프탈렌의 공중합체), 및 폴리에테르이미드를 포함하는 폴리이미드를 포함한다.

원하는 효과에 따라 추가의 재료가 상부 층에 사용될 수 있다. 일반적으로, 상부 층에 추가되는 임의의 재료는 바람직하게는 전방 방향으로 산란되는 광의 양을 최대화시키도록 투명하거나 반투명하다. 예를 들어, 상부 층은 층의 굴곡 탄성률을 증가시키도록 섬유 또는 미립자 보강재와의 중합체 복합물을 포함할 수 있으며; 그러한 재료의 예는 섬유, 구체, 나노입자, 또는 이들의 조합이다.

- [0041] 하부 층은 이 층에 요구되는 특성에 따라 선택될 수 있는 제3 압출가능 중합체를 포함한다. 예를 들어, 제3 압출가능 중합체는 광학 물품이 말림에 저항하고 그리고/또는 용이하게 취급될 수 있게 하는 균형을 제공하도록 선택될 수 있다. 이러한 경우에, 제3 압출가능 중합체는 상부 층에 사용된 압출가능 중합체와 동일하거나, 또는 적어도 상부 층에 사용된 압출가능 중합체와 동일한 특성을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 제3 압출가능 중합체는, 상부 층이 제1 압출가능 중합체를 포함하는 경우, ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 몇몇 실시 형태들에서, 상부 층은 제1 압출가능 중합체를 포함할 수 있으며, 제1 및 제3 압출가능 중합체는 동일하다. 다른 실시 형태들에서, 상부 층은 제2 압출가능 중합체를 포함할 수 있으며, 제2 및 제3 압출가능 중합체는 동일하다.
- [0042] 제3 압출가능 중합체는 또한 코어 층에 대항하는 하부 표면이 광을 확산시키는 하부 구조화된 표면을 포함할 수 있도록 선택될 수 있다. 이러한 실시 형태가 도 2에 도시되어 있으며, 광학 물품(20)은 상부 층과 하부 층(각각, 12 및 16) 사이에 배치되는 코어 층(14)을 포함한다. 하부 층은 상부 구조화된 표면(18)과 동일하거나 동일하지 않을 수 있는 하부 구조화된 표면(22)을 포함한다. 예를 들면, 하부 구조화된 표면(22)이 상부 구조화된 표면(18)보다 적은 확산을 제공하는 것이 바람직할 수 있으며, 이는 광의 증가된 시준이 요구될 때 바람직할 것이다. 다른 예로서, 하부 구조화된 표면(22)은 상부 구조화된 표면(18)이 광을 시준하는 것보다 적게 광을 탈시준하는(decollimate) 것이 바람직할 수 있다.
- [0043] 하부 층이 하부 구조화된 표면을 포함하는 경우에, 재료는 부여될 하부 구조화된 표면의 특정 토포그래피에 따라 선택될 수 있다. 일반적으로, 재료는 재료가 고화되거나 응결되기 전에 구조체가 완전히 복제되도록 선택된다. 이는 부분적으로 압출 공정 중에 재료가 유지되는 온도 및 구조화된 표면을 부여하는 데 사용되는 공구의 온도뿐만 아니라, 공압출이 수행되고 있는 속도에 의존할 것이다. 제3 압출가능 중합체는 대부분의 작업 조건 하에서 공압출 복제 및 엠보싱될 수 있어야 한다. 분자량 및 용융 점도와 같은 다른 특성이 또한 고려되어야 하며, 사용되는 특정 중합체 또는 중합체들에 의존할 것이다. 제3 압출가능 중합체는 또한 광학 물품이 다른 필름에 부착될 수 있도록 하부 층이 접착 층 또는 타이 층으로서 기능할 수 있게 하기 위해 선택될 수 있다.
- [0044] 제3 압출가능 중합체로서 사용될 수 있는 유용한 중합체는 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체; 스티렌 (메트)아크릴레이트 공중합체; 스티렌 말레산 무수물 공중합체, 핵화 반-결정질 폴리에스테르; 폴리스티렌; 신디오택틱 폴리스티렌; 폴리스티렌 및 폴리페닐렌 옥사이드 블렌드; 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체의 블렌드; 스티렌-아크릴로니트릴 및 폴리카르보네이트 블렌드; 아크릴로니트릴, 부타디엔 및 스티렌의 공중합체; 및 이들의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체를 포함한다. 특정 예는 전술된 재료 중 임의의 것을 포함한다. 제3 압출가능 중합체는 또한 폴리에스테르, 작용성 개질 폴리올레핀, 및 폴리우레탄으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체를 포함할 수 있다. 유용한 폴리에스테르는 코폴리에스테르 및 특히 나프탈렌 다이카르복실산 단량체로부터 특별히 유도되는 폴리테렌나프탈레이트의 공중합체를 포함한다.
- [0045] 하부 층이 타이 층으로서 기능하는 경우에, 제3 압출가능 중합체는 폴리에스테르, 예를 들어 이스트만 케미칼(Eastman Chemical)로부터의 PETG 6763을 포함할 수 있다. 타이 층으로서 유용한 추가적인 적합한 중합체는 작용성 개질 폴리올레핀, 예컨대 미쯔이 케미칼즈(Mitsui Chemicals)로부터의 애드머(ADMER) SE810 및 애드머 AT1614A, 및 듀폰(Dupont)으로부터의 바이넬(BYNEL) E418 및 퓨사본드(FUSABOND) E-556D를 포함한다. 압출가능한 고온 용융 접착제, 예컨대 보스틱(Bostik)으로부터의 바이텔(VITEL) 1200 코폴리에스테르 및 바이텔 4240 코폴리아미드가 또한 하부 층에 사용될 수 있다. 타이 층으로서 유용한 다른 접착 중합체는 보스틱으로부터의 바이텔 7119M 폴리우레탄 및 이스트만 케미칼로부터의 푸르마(PURHMA) 반응성 고온 용융 접착제이다.
- [0046] 상부 및 하부 구조화된 표면은 동일한 것이 바람직할 수 있으며, 또는 이들은 서로 상이할 수 있다. 예를 들어, 구조체 표면의 하기의 조합이 바람직할 수 있다: 상부 및 하부 구조화된 표면은 불록한 구조체를 포함하며, 상부 구조화된 표면은 불록한 구조체를 포함하고 하부 표면은 오목한 구조체를 포함하며, 상부 구조화된 표면은 오목한 구조체를 포함하고 하부 표면은 불록한 구조체를 포함한다.
- [0047] 제2 압출가능 중합체는 하기 특성들의 조합을 갖는다: ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과의 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과의 파단시 인장 연신율. 전술된 바와 같은 굴곡 탄성률은 굴곡될 때의 재료 강성의 척도이다. 상부 층 또는 코어 층 중 어느 하나가 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률을 갖는 중합체를 포함하면, 비록 층이 독립형 물품으로서 균열을 나타낼 수 있을지라도, 광학 물품은 균열 없이 굴곡되고, 굽혀지며, 롤링되고, 슬리팅되며, 다이 커팅 등이 될 수 있다. 굴곡 탄성률은 바람직하게는 광학 물품이 다이 커팅될 때, 상부 및/또는 하부 층이 균열을 거의 또는 전혀 나타내지 않도록 하기에 충분히 낮다.



- [0048] 충격 강도 및 연성(ductility)은 전술된 바와 같이 광학 물품이 충분한 치수 안정성을 나타내면서도 또한 종래의 웨브 취급 및 필름 절단 방법을 견딜 수 있도록 상부 층 또는 코어 층에 인성을 부여한다. 일반적으로, 인성은 파괴 전에 소성적으로 변형되고 에너지를 흡수하는 재료의 능력이다. 연성은 어떤 재료가 파괴 전에 얼마나 많이 소성적으로 변형되는지에 대한 척도이지만, 단순히 재료가 연성이라는 이유만으로 그 재료를 인성을 갖게 되는 것은 아니다. 인성의 핵심은 높은 강도 및 높은 연성의 조합이며, 강도는 중합체가 파괴 없이 소성 변형을 견디도록 하고, 연성은 광학 물품이 종래의 웨브 취급 및 필름 절단 방법을 견딜 수 있도록 중합체가 소성적으로 변형되도록 한다.
- [0049] 특히, 제2 압출가능 중합체는 때때로 아이조드 진자 충격 저항(Izod Pendulum Impact Resistance)으로 지칭되는, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도를 갖는 것이 바람직하다. 일반적으로, 제2 압출가능 중합체는 가능한 한 큰, 예를 들어 약 100 J/m 초과인 충격 강도를 갖는 것이 바람직하다. 충격 강도가 약 40 J/m 미만인 경우, 광학 물품은 웨브 취급 및 다이 커팅 중에 균열이 발생할 가능성이 더 높다. 일반적으로, 제2 압출가능 중합체는 가능한 한 큰 파단시 인장 연신율을 갖는 것이 바람직하다. 또한, ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과, 몇몇 실시 형태들에서는 약 10% 초과, 또는 25% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 것이 바람직하다. 파단시 인장 연신율이 약 5% 미만인 경우, 광학 물품은 웨브 취급 및 다이 커팅 중에 균열이 발생할 가능성이 더 높다. 제2 압출가능 중합체는 또한 인접한 층(들)이 광학 물품의 수명 동안 층들의 탈층을 최소화시키기 위해 우수한 접착성을 갖도록 선택될 수 있다.
- [0050] 제2 압출가능 중합체로서 사용될 수 있는 유용한 중합체는 폴리카르보네이트; 폴리에스테르; 폴리카르보네이트 및 폴리에스테르의 블렌드; 스티렌의 공중합체; 아크릴로니트릴, 부타디엔 및 스티렌의 공중합체; 알켄-중합된 미드블록과의 스티렌의 블록 공중합체; 산 및/또는 무수물 작용화 폴리올레핀; 및 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체를 포함한다. 유용한 블렌드의 예는 이스트만 케미칼로부터의 SA115 및 지이 플라스틱스(GE Plastics)로부터의 자일렉스(XYLEX) 7200으로 알려진 폴리카르보네이트 및 코폴리에스테르의 블렌드이다. 아크릴로니트릴, 부타디엔 및 스티렌의 공중합체는 폴리부타디엔의 존재 하에 스티렌 및 아크릴로니트릴을 중합함으로써 제조되는 공중합체를 포함할 수 있다. 비율은 15% 내지 35% 아크릴로니트릴, 5% 내지 30% 부타디엔 및 40% 내지 60% 스티렌으로 변동될 수 있다. 결과는 폴리(스티렌-코-아크릴로니트릴)의 보다 짧은 쇄와 상호교차된(criss-crossed) 폴리부타디엔의 장쇄이다. 알켄-중합된 미드블록과의 스티렌의 블록 공중합체는 크라톤 폴리머즈(Kraton Polymers)로부터 크라톤 지(KRATON G) 공중합체로 입수가능한 것들을 포함한다. 크라톤 지 중합체는 스티렌-에틸렌/부틸렌-스티렌 또는 스티렌-에틸렌/프로필렌-스티렌의 수소화 미드블록과의 스티렌계 블록 공중합체이다.
- [0051] 원하는 효과에 따라 추가의 재료가 코어 층에 사용될 수 있다. 일반적으로, 코어 층에 추가되는 임의의 재료는 바람직하게는 전방 방향으로 산란되는 광의 양을 최대화시키도록 투명하거나 반투명하다. 예를 들어, 코어 층은 섬유, 구체, 나노입자, 또는 이들의 조합과의 중합체 복합물을 포함할 수 있다.
- [0052] UV 흡수제, 장애 아민 광 안정제 및 산화방지제와 같은 첨가제가 압출에 의해 형성된 임의의 층 내로 블렌딩될 수 있다. 이들 첨가제는 열화, 특히 UV 광에 의한 열화로부터의 보호를 위해 사용될 수 있다. 유용한 UV 흡수제의 예는 시바 스페셜티 케미칼즈(Ciba Specialty Chemicals)로부터의 티누빈(TINUVIN) 1577, 티누빈 327 및 CGL 139를 포함한다. 유용한 장애 아민 광 안정제의 예는 시바 스페셜티 케미칼즈로부터의 티누빈 622 및 그레이트 레이크스 케미칼즈(Great Lakes Chemicals)로부터의 로위라이트(LOWILITE) 62 및 94를 포함한다. 유용한 산화방지제의 예는 시바 스페셜티 케미칼즈로부터의 울트라노스(ULTRANOX) 627 및 이르가노스(IRGANOX) 1010을 포함한다.
- [0053] 광학 물품의 총 두께는 그것이 사용되는 특정 디스플레이 장치에 따라 변동될 수 있다. 광학 물품은 그것이 장치 내에 통합될 수 있게 하기에 충분히 얇아야 하지만, 그것은 또한 디스플레이 장치 내측의 특정 작동 조건에도 의존하는 충분한 뒤틀림 저항성이 얻어지게 하기에 충분히 두꺼워야 한다. 광학 물품에 대한 두께의 유용한 범위는 약 0.5  $\mu\text{m}$  내지 약 500  $\mu\text{m}$ , 또는 약 5  $\mu\text{m}$  내지 약 250  $\mu\text{m}$ 이다.
- [0054] 도 1에 도시된 3개의 층은 대략 동일한 두께를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 층들은 두께들의 임의의 조합으로 구성될 수 있다. 주어진 층의 최소 두께는 흔히 압출 조건과 조합되어 층을 형성하는 데 사용되는 재료의 함수이며, 재료는 유동 불안정성이 최소화되도록 최소 두께로 압출되어야 한다. 상부 및 하부 층의 두께는 전형적으로 약 0.5  $\mu\text{m}$  내지 250  $\mu\text{m}$ , 또는 약 1  $\mu\text{m}$  내지 약 150  $\mu\text{m}$ 이다. 코어 층은 특히 다이 커팅될 때 층들의 탈층이 거의 또는 전혀 관찰되지 않게 하기에 충분히 두꺼워야 한다. 코어 층의 두께에 대한 유용한 범위는 약 10  $\mu\text{m}$  내지 약 250  $\mu\text{m}$ , 약 10  $\mu\text{m}$  내지 약 125  $\mu\text{m}$ , 또는 약 10  $\mu\text{m}$  내지 약 50  $\mu\text{m}$ 이다. 재료 비용이 또한 고려되어

야 하며, 보다 저가의 재료로 된 더 두꺼운 층과 조합되는 보다 고가의 재료로 된 더 얇은 층을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0055] 광학 물품은 상부 구조화된 표면 또는 하부 표면 또는 둘 모두에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층을 추가로 포함할 수 있다. 도 3은 상부 층과 하부 층(각각, 12 및 16) 사이에 배치된 코어 층(14)을 구비한 예시적인 광학 물품(30)을 도시하며, 거친 박리가능 스킨 층(32, 34)은 각각 상부 구조화된 표면 및 하부 표면에 작동가능하게 연결된다. 일반적으로, 거친 박리가능 스킨 층은 그것이 초기 처리, 슬리팅, 다이 커팅, 저장, 취급, 패키징, 수송, 및 후속 처리 중에 광학 물품에 접촉되어 유지되도록 표면에 작동가능하게 연결되며, 또는 그것은 이들 단계 중 임의의 단계 전 또는 후에 박리되거나 제거될 수 있다. 예를 들어, 거친 박리가능 스킨 층은 디스플레이 장치에의 설치 직전에 제거될 수 있다. 거친 박리가능 스킨 층은 그 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 출원 공개 제2006/0093809 A1호에 설명되어 있다.

[0056] 도 4는 상부 층과 하부 층(각각, 12 및 16) 사이에 배치된 코어 층(14)을 구비한 예시적인 광학 물품(40)을 도시하며, 거친 박리가능 스킨 층(34)은 하부 층의 하부 표면에 작동가능하게 연결된다. 이러한 실시 형태에서, 거친 박리가능 스킨 층은 하부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되며, 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상(continuous phase) 및 분산 상(disperse phase)을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0057] 다른 예시적인 광학 물품은 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층을 구비한다. 이러한 실시 형태에서, 거친 박리가능 스킨 층은 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되며, 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0058] 도 3에 도시된 광학 물품의 경우, 광학체는 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 제1의 거친 박리가능 스킨 층 및 하부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 제2의 거친 박리가능 스킨 층을 포함하며, 상기 제1의 거친 박리가능 스킨 층은 제1 연속 상 및 제1 분산 상을 포함하고, 제1 연속 상은 제1 연속 상 중합체를 포함하며, 제1 분산 상은 제1 입자 또는 제1 분산 상 중합체를 포함하고, 제1 분산 상 중합체는 제1 연속 상 중합체와 불혼화성이며, 상기 제2의 거친 박리가능 스킨 층은 제2 연속 상 및 제2 분산 상을 포함하고, 제2 연속 상은 제2 연속 상 중합체를 포함하며, 제2 분산 상은 제2 입자 또는 제2 분산 상 중합체를 포함하고, 제2 분산 상 중합체는 제2 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0059] 거친 박리가능 스킨 층에 사용되는 재료는 거친 박리가능 스킨 층이 작동가능하게 연결되는 표면에 소정 크기의 접착성을 제공하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 박리력(peel force)이 적어도 약 0.79 g/cm (약 2 g/인치) 내지 약 47.24 g/cm (약 120 g/인치)인 것이 흔히 유용하지만, 박리력은 응용 및 그것이 제거되는 방법에 따라 47.24 g/cm (120 g/인치)를 초과할 수 있다.

[0060] 전술된 바와 같이, 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하며, 연속 상은 연속 상 중합체이고, 분산 상은 연속 상 중합체와 불혼화성인 분산 상 중합체 또는 입자이다. 재료는 작동가능하게 연결되는 표면이 거칠거나 그리고/또는 복수의 구조체를 포함하도록 선택될 수 있다. 그러면, 이러한 표면은 광학 물품의 표면에 조도(roughness) 또는 구조체를 부여하는 데 사용될 수 있다. 예를 들면, 거친 박리가능 스킨 층은 광학 물품의 하부 표면에 작동가능하게 연결되는 거친 표면을 포함할 수 있어서, 거친 표면이 하부 표면에 조도를 부여한다. 다른 예의 경우, 거친 박리가능 스킨 층은 작동가능하게 연결되는 표면 상에 복수의 돌출부 또는 볼록한 구조체를 포함할 수 있어서, 표면이 광학 물품의 상부 및/또는 하부 표면에 복수의 오목한 구조체를 부여한다.

[0061] 연속 상 중합체로서 사용하기에 적합한 재료는 저 용융 및 저 결정도 특성을 갖는 중합체를 포함하며, 또는 이들은 비정질일 수 있다. 예로는 폴리올레핀; 신디오택틱(syndiotactic) 폴리프로필렌, 프로필렌 및 에틸렌의 랜덤 공중합체, 폴리에스테르, 스티렌 아크릴로니트릴, 중밀도 폴리에틸렌, 개질 폴리에틸렌, 폴리카르보네이트 및 폴리에스테르 블렌드, 프로필렌 랜덤 공중합체, 또는 그들의 공중합체 중 임의의 것, 또는 이들의 소정의 조합을 포함한다. 분산 상 중합체로서 사용하기에 적합한 재료는 연속 상 중합체와 불혼화성인 중합체, 예컨대 연속 상 중합체의 결정도보다 더 높은 정도의 결정도를 갖는 중합체를 포함한다. 적합한 분산 상 중합체는 스티렌 아크릴로니트릴, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 공중합체, 폴리카르보네이트, 폴리에스테르, 및 폴리카프로락톤 중합체를 포함한다. 거친 박리가능 스킨 층에 사용될 수 있는 2개의 상이한 중합체의 예는 신디오택틱 폴리프로필렌과 블렌딩된 e-카프로락톤 중합체, 폴리에틸렌 옥텐 공중합체와 블렌딩된 폴리프로필렌 공중합체, 고밀도 폴리에틸렌을 가진 신디오택틱 폴리프로필렌, 저밀도 코폴리에틸렌을 가진 신디오택틱 폴리프로필렌, 고밀도 폴리에틸렌을 가진 에틸렌 및 프로필렌의 랜덤 공중합체, 및 선형 저밀도 폴

리에틸렌을 가진 신디오탁틱 폴리프로필렌을 포함한다. 분산 상으로서 사용하기에 적합한 입자의 예는 실리카, 활석, 벤조산나트륨, 탄산칼슘, 유리 구체, 세라믹 구체, 또는 이들의 조합을 포함한다. 중합체 및 가교결합된 중합체 입자가 또한 사용될 수 있다.

[0062] 거친 박리가능 스킨 층은 상부, 코어 및 하부 층이 광학 물품을 형성하도록 압출되는 중에 또는 그 후에 광학 물품 상으로 압출될 수 있다. 이들은 또한 코팅, 캐스팅 또는 라미네이션에 의해 적용될 수 있다.

[0063] 광학 물품은 그것이 광을 투과시키는 데 매우 효율적이도록 광학 투과성이다. 몇몇 실시 형태들에서, 광학 물품은 광의 편광이 바람직하지 않게 회전되지 않도록 약 0.05 미만, 약 0.01 미만, 또는 약 0.005 미만의 평면내 (in-plane) 및 평면외(out-of-plane) 둘 모두로 복굴절을 갖는다.

[0064] 본 명세서에 개시된 광학 물품은 압출가능 중합체의 공압출에 의해 형성될 수 있다. 압출 조건은 연속적이고 안정한 방식으로 공급 스트림 또는 용융 스트림으로서 중합체를 적절히 공급하고, 용융시키고, 혼합하고 펌핑하도록 선택된다. 각각의 용융 스트림을 형성 및 유지하는 데 사용되는 온도는 당해 범위의 하한에서 응결, 결정화 또는 과도하게 큰 압력 강하를 감소시키고 상한에서는 열화를 감소시키는 범위 이내로 선택된다. 바람직하게는, 제1 광학 층, 제2 광학 층 및 선택적인 비-광학 층의 중합체들은 이들이 유동 교란 없이 공-압출될 수 있도록 유사한 유동학적 특성(예를 들어, 용융 점도)을 갖도록 선택된다.

[0065] 각각의 공급 스트림은 넥 튜브(neck tube)를 통해, 연속적이고 균일한 중합체 유동 속도를 조절하는 데 사용되는 기어 펌프로 이송된다. 정적 혼합 유닛(static mixing unit)이 넥 튜브의 단부에 배치되어 용융 스트림을 기어 펌프로부터 균일한 용융 스트림 온도로 피드블록(feedblock)으로 운반할 수 있다. 전체 용융 스트림은 전형적으로 용융 스트림의 균일한 유동을 향상시키며 또한 용융 처리 동안 열화를 감소시키도록 가능한 한 균일하게 가열된다.

[0066] 상부 및 하부 층이 동일한 재료를 포함하는 경우, 다층 피드블록이 사용되어 압출가능한 중합체를 상부 및 하부 층 각각을 위하여 하나씩, 2개의 용융 스트림으로 분할할 수 있다. 임의의 용융 스트림으로부터의 층은 주 유동 채널로부터 스트림의 일부를 피드블록 매니폴드의 층 슬롯으로 향하는 사이드 채널 튜브 내로 순차적으로 뽑아냄으로써 생성된다. 층 유동은 흔히 기계 장치에서 행한 선택뿐만 아니라, 개별적인 사이드 채널 튜브 및 층 슬롯의 형상 및 물리적 치수에 의해 제어된다.

[0067] 피드블록의 하류측 매니폴드는 흔히 조합된 다층 스택의 층들을 압착하여 균일하게 횡방향으로 펼치도록 형상화된다. 이어서, 피드블록 매니폴드에서 나오는 다층 스택은 단일 매니폴드 다이와 같은 최종 형상화 유닛으로 진입할 수 있다. 이어서, 생성된 웨브는 때때로 캐스팅 휠 또는 캐스팅 드럼으로 지칭되는 냉각 롤 상에서 캐스팅된다. 이러한 캐스팅은 흔히 넘 물의 사용에 의해 보조된다. 일반적으로, 웨브는 웨브를 가로질러 균일한 두께로 캐스팅되지만, 다이 립(lip) 제어에 의해 웨브 두께의 계획적인 프로파일링(profile)이 유도될 수 있다. 대안적으로, 다중-매니폴드 압출 다이가 캐스팅 전에 층들을 펼쳐서 조합하는 데 사용될 수 있다.

[0068] 냉각 후, 광학 물품은 예컨대 적층될 수 있는 시트들과 같은 부분들로 절단함으로써 후속하여 처리될 수 있다.

[0069] 전술된 구조화된 표면은 상부 층의 표면을 성형 공구와 접촉시킴으로써 제조된다. 이러한 단계는 상부 층의 압출 직후에 또는 별도의 단계로 추후에 수행될 수 있다. 구조화된 표면은 임의의 접촉 기술, 예컨대 캐스팅, 캘린더링(calendering), 코팅, 벨트 캐스팅(belt casting), 또는 압착 기술로부터 제조될 수 있다. 더욱 상세하게는, 구조화된 표면은 광학 물품에 요구되는 구조화된 표면의 역(inverse)인 구조화된 표면을 갖는 공구에 의해 형성될 수 있다. 공구의 토포그래피는 공구 재료 및 특징부에 따라 선택될 수 있는 임의의 많은 기술에 의해 형성될 수 있다. 예시적인 기술은 에칭, 예를 들어 화학적 에칭 또는 반응성 이온 에칭, 또는 다른 수단, 예컨대 레이저 제거(laser ablation), 인그레이빙(engraving), 비드 블라스팅(bead blasting), 샌드블라스팅(sandblasting), 포토리소그래피(photolithography), 스테레오리소그래피(stereolithography), 미세기계가공, 널링(knurling), 스코어링, 절단 등을 포함한다.

[0070] 일 실시 형태에서, 광학 물품을 제조하는 방법은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 제공하는 단계; ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과의 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과의 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 제3 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 제1, 제2 및 제3 압출가능 중합체를 공압출하는 단계 - 상기 코어 층은 상부 및 하부 층에 고정됨 - ; 및 성형 공구를 사용하여 상부 층의 상부 표면을 구조화하고, 그림으로써 광을 시준하는 상부 구조화된 표면을 형성하는 단계를 포함한다. 상부 표면은 또한 그에 거친 박리가능 스킨 층을 작동가능하게 연결

시킴으로써 구조화될 수 있다.

- [0071] 다른 실시 형태에서, 상기 방법은 광을 확산시키는 하부 구조화된 표면을 형성하도록 하부 층의 하부 표면을 구조화하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 구조화하는 단계는 하부 표면을 성형 공구와 접촉시키는 단계; 또는 거친 박리가능 스킨 층을 하부 표면에 작동가능하게 연결시키는 단계를 포함하며, 상기 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.
- [0072] 다른 실시 형태에서, 광학 물품을 제조하는 방법은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 제공하는 단계; ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하인 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 제3 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 제2, 제1 및 제3 압출가능 중합체를 공압출하는 단계 - 상기 코어 층은 상부 및 하부 층에 고정됨 - ; 및 성형 공구를 사용하여 상부 층의 상부 표면을 구조화하고, 그림으로써 광을 시준하는 상부 구조화된 표면을 형성하는 단계를 포함한다. 상부 표면은 또한 그에 거친 박리가능 스킨 층을 작동가능하게 연결시킴으로써 구조화될 수 있다.
- [0073] 다른 실시 형태에서, 상기 방법은 광을 확산시키는 하부 구조화된 표면을 형성하도록 하부 층의 하부 표면을 구조화하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 구조화하는 단계는 하부 표면을 성형 공구와 접촉시키는 단계; 또는 거친 박리가능 스킨 층을 하부 표면에 작동가능하게 연결시키는 단계를 포함하며, 상기 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.
- [0074] 도 5는 본 명세서에 개시된 광학체(50)의 단면도를 도시하며, 여기서 광학 필름(42)이 하부 층(16)의 하부 표면에 고정된다. 다양한 유형의 광학 필름이 사용될 수 있다. 광학 필름은 모두 복굴절성인 광학 층, 일부가 복굴절성인 광학 층, 또는 모두 등방성인 광학 층의 몇몇 조합으로 구성된 다층 광학 필름일 수 있다. 이들은 10개 이하의 층, 수백 개, 또는 심지어 수천 개의 층을 가질 수 있다. 다층 광학 필름은 매우 다양한 응용에 사용된다. 예를 들어, 반사 편광기 및 미러가 디스플레이 패널에서 휘도를 향상시키도록 그리고/또는 눈부심을 감소시키도록 LCD 장치에 사용될 수 있다. 광학 필름은 또한 광 세기(light intensity) 및 눈부심을 감소시키도록 선글라스에 사용될 수 있는 편광기일 수 있다. 광학 필름은 편광기 필름, 반사 편광기 필름, 확산 블렌드 반사 편광기 필름, 확산기 필름, 휘도 향상 필름, 터닝 필름, 미러 필름, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0075] 유용한 광학 필름은 모두 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가능한, 비퀴티(상표)(Vikuiti™) 이중 휘도 향상 필름(Dual Brightness Enhanced Film)(DBEF), 비퀴티™ 휘도 향상 필름(BEF), 비퀴티™ 확산 반사 편광기 필름(Diffuse Reflective Polarizer Film)(DRPF), 비퀴티™ 강화 경면 반사기(Enhanced Specular Reflector)(ESR), 비퀴티™ 고급 편광 필름(Advanced Polarizing Film)(APF)으로서 판매되는 구매가능한 광학 필름을 포함한다. 유용한 광학 필름은 또한 모두 본 명세서에 참고로 포함된, 미국 특허 제5,825,543호; 제5,867,316호; 제5,882,774호; 제6,352,761 B1호; 제6,368,699 B1호; 제6,927,900 B2호; 미국 특허 출원 공개 제2006/0084780 A1호; 제2001/0013668 A1호; 미국 특허 출원 제09/229724호; 국제 출원 공개 WO 95/17303호; WO 95/17691호; WO95/17692호; WO 95/17699호; WO 96/19347호; WO 97/01440호; WO 99/36248호; 및 WO99/36262호에 설명되어 있다. 이들 광학 필름은 단지 예시적인 것이며, 사용될 수 있는 적합한 광학 필름을 총망라하여 열거하는 것은 아니다.
- [0076] 광학 필름은 하나 이상의 비-광학 층, 즉 광학 필름의 광학 특성의 결정에 유의하게 관여하지 않는 층을 가질 수 있다. 비-광학 층은 상기 참고문헌들 중 임의의 것에 설명된 바와 같은 기계적, 화학적, 광학적 등의 임의의 많은 추가적인 특성, 즉 내인열성 또는 내천공성, 내후성, 내용매성을 제공하거나 개선시키는 데 사용될 수 있다.
- [0077] 일 실시 형태에서, 전술된 광학체는 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층을 추가로 포함할 수 있으며, 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.
- [0078] 도 5에 도시된 광학체는 본 명세서에 개시된 광학 물품을 제공하는 단계; 광학 필름을 제공하는 단계; 및 광학 필름을 코어 층에 대향되게 하부 층에 고정하는 단계에 의해 제조될 수 있다. 고정하는 단계는, 예를 들어 하부 층이 타이 층을 포함하는 경우 또는 하부 층에 고정될 광학 필름의 표면 상에 타이 층이 존재하는 경우, 라



미네이팅에 의해 수행될 수 있다. 고정하는 단계는 또한 하부 층 또는 광학 필름 중 어느 하나에 접착제를 도포한 다음에 광학 물품 및 광학 필름을 함께 라미네이팅하여 광학체를 형성함으로써 수행될 수 있다. 이러한 실시 형태는 접착 층(62)이 하부 층(16)과 광학 필름(42) 사이에 배치된 광학체(60)로 도 6에 도시되어 있다. 접착 층은 광학 물품을 형성하는 3개의 층의 공압출 중에 또는 그 후에 하부 층 상으로 압출될 수 있는 투명한 고온 용융 접착제를 포함할 수 있다. 투명한 고온 용융 접착제는 또한 광학 필름 상으로 압출되거나 광학 필름과 공압출될 수 있다. 접착 층은 또한 감압 접착제 또는 UV 경화성 접착제와 같은 경화성 접착제를 포함할 수 있다.

[0079]

도 5에 도시된 광학체는 또한 광학 물품을 직접 광학 필름 상에 형성하는 3개의 층을 공압출함으로써 제조될 수 있다. 즉, 광학체를 형성하는 방법은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 제공하는 단계; ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 제3 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 광학 필름 상에 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 광학 필름 상으로 제1, 제2 및 제3 압출가능 중합체를 공압출하는 단계 - 상기 코어 층은 상부 및 하부 층에 고정되고, 상기 광학 필름은 코어 층에 대향되게 하부 층에 고정됨 - ; 및 상부 층을 성형 공구와 접촉시키고, 그림으로써 광을 시준하는 구조화된 표면을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 상부 표면은 또한 그에 거친 박리가능 스킨 층을 작동가능하게 연결시킴으로써 구조화될 수 있다.

[0080]

도 5에 도시된 광학체는 또한 광학 물품을 직접 광학 필름 상에 형성하는 3개의 층을 공압출함으로써 제조될 수 있다. 즉, 광학체를 형성하는 방법은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 제공하는 단계; ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 제3 압출가능 중합체를 제공하는 단계; 광학 필름 상에 각각 상부, 코어 및 하부 층을 형성하도록 광학 필름 상으로 제2, 제1 및 제3 압출가능 중합체를 공압출하는 단계 - 상기 코어 층은 상부 및 하부 층에 고정되고, 상기 광학 필름은 코어 층에 대향되게 하부 층에 고정됨 - ; 및 상부 층을 성형 공구와 접촉시키고, 그림으로써 광을 시준하는 구조화된 표면을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 상부 표면은 또한 그에 거친 박리가능 스킨 층을 작동가능하게 연결시킴으로써 구조화될 수 있다.

[0081]

본 명세서에 개시된 다른 실시 형태는 도 7에 도시된 광학체(70)이다. 이러한 실시 형태에서, 광학 필름(42)이 하부 층(16)의 하부 표면 및 제2 하부 층(72)에 고정된다. 제2 하부 층에는 제2 코어 층(74)과, 제2 상부 구조화된 표면(78)을 갖는 제2 상부 층(76)이 인접한다. 이러한 광학체는 제1 광학 물품, 제2 광학 물품 및 광학 필름(42)을 포함하며; 상기 제1 광학 물품은 광을 시준하는 제1 상부 구조화된 표면(18)을 갖는 제1 상부 층(12), 제1 상부 구조화된 표면에 대향되게 제1 상부 층에 고정되는 제1 코어 층(14), 및 제1 상부 층에 대향되게 제1 코어 층에 고정되는 제1 하부 층(16)을 포함하며, 여기서, 제1 상부 층 또는 제1 코어 층 중 어느 하나는 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 포함하고, 다른 하나의 층은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 포함하며, 제1 하부 층은 제3 압출가능 중합체를 포함하고; 상기 제2 광학 물품은 광을 확산시키는 제2 상부 구조화된 표면(78)을 갖는 제2 상부 층(76), 제2 상부 구조화된 표면에 대향되게 제2 상부 층에 고정되는 제2 코어 층(74), 및 제2 상부 층에 대향되게 제2 코어 층에 고정되는 제2 하부 층(72)을 포함하며, 여기서, 제2 상부 층 또는 제2 코어 층 중 어느 하나는 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제4 압출가능 중합체를 포함하고, 다른 하나의 층은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제5 압출가능 중합체를 포함하며, 제2 하부 층은 제6 압출가능 중합체를 포함하고; 상기 광학 필름(42)은 제1 및 제2 하부 층에 고정되며, 광학 필름은 편광기 필름, 반사 편광기 필름, 확산 블렌드 반사 편광기 필름, 확산기 필름, 휘도 향상 필름, 터닝 필름, 미러 필름, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0082]

거친 박리가능 스킨 층은 상부 구조화된 표면(18)에 작동가능하게 연결될 수 있으며, 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0083]

거친 박리가능 스킨 층은 도 8에 도시된 바와 같이 제2 상부 구조화된 표면(76)에 작동가능하게 연결될 수 있으며, 거친 박리가능 스킨 층은 연속 상 및 분산 상을 포함하고, 연속 상은 연속 상 중합체를 포함하며, 분산 상



은 입자 또는 분산 상 중합체를 포함하고, 분산 상 중합체는 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0084]

거친 박리가능 스킨 층이 제1 및 제2 구조화된 표면(각각, 18 및 78) 둘 모두에 작동가능하게 연결될 수 있어서, 광학체는 제1 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 제1의 거친 박리가능 스킨 층 및 제2 상부 구조화된 표면에 작동가능하게 연결되는 제2의 거친 박리가능 스킨 층을 포함하며, 상기 제1의 거친 박리가능 스킨 층은 제1 연속 상 및 제1 분산 상을 포함하고, 제1 연속 상은 제1 연속 상 중합체를 포함하며, 제1 분산 상은 제1 입자 또는 제1 분산 상 중합체를 포함하고, 제1 분산 상 중합체는 제1 연속 상 중합체와 불혼화성이며, 상기 제2의 거친 박리가능 스킨 층은 제2 연속 상 및 제2 분산 상을 포함하고, 제2 연속 상은 제2 연속 상 중합체를 포함하며, 제2 분산 상은 제2 입자 또는 제2 분산 상 중합체를 포함하고, 제2 분산 상 중합체는 제2 연속 상 중합체와 불혼화성이다.

[0085]

도 9는 제2 상부 층(76)에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층(92)을 포함하는 예시적인 광학체(90)를 도시한다. 제1 상부 구조화된 표면(18)은 복수의 불록한 구조체를 포함한다. 거친 박리가능 스킨 층(92)은 복수의 돌출부를 포함한다. 도 10은 제2 상부 구조화된 표면이 복수의 오목한 구조체를 구비하여 구조화되도록 거친 박리가능 스킨 층(92)이 제거되어 있는 예시적인 광학체(100)를 도시한다.

[0086]

본 명세서에 개시된 다른 실시 형태는 도 11에 도시된 바와 같은 광학체(110)이다. 이러한 실시 형태에서, 광학 필름(42)이 하부 층(16)의 하부 표면 및 제2 하부 층(72)에 고정된다. 제2 하부 층에는 전술된 바와 같은 제4 또는 제5 압출가능 중합체 중 어느 하나를 포함할 수 있는 제2 상부 층(76)이 인접한다. 이러한 광학체는 제1 광학 물품, 제2 광학 물품 및 광학 필름(42)을 포함하며; 상기 제1 광학 물품은 광을 시준하는 제1 상부 구조화된 표면을 갖는 제1 상부 층(12), 제1 상부 구조화된 표면에 대향되게 제1 상부 층에 고정되는 제1 코어 층(14), 및 제1 상부 층에 대향되게 제1 코어 층에 고정되는 제1 하부 층(16)을 포함하며, 여기서, 제1 상부 층 또는 제1 코어 층 중 어느 하나는 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제1 압출가능 중합체를 포함하고, 다른 하나의 층은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제2 압출가능 중합체를 포함하며, 제1 하부 층은 제3 압출가능 중합체를 포함하고; 상기 제2 광학 물품은 광을 확산시키는 제2 상부 구조화된 표면을 갖는 제2 상부 층(76), 및 제2 상부 구조화된 표면에 대향되게 제2 상부 층에 고정되는 제2 하부 층(72)을 포함하며, 여기서, 제2 상부 층은 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 초과인 굴곡 탄성률을 갖는 제4 압출가능 중합체, 또는 ASTM D790에 따라 측정될 때 2.5 GPa 이하의 굴곡 탄성률, ASTM D256에 따라 측정될 때 약 40 J/m 초과인 충격 강도, 및 ASTM D638에 따라 측정될 때 약 5% 초과인 파단시 인장 연신율을 갖는 제5 압출가능 중합체 중 어느 하나를 포함하고, 제2 하부 층은 제6 압출가능 중합체를 포함하며; 상기 광학 필름(42)은 제1 및 제2 하부 층(각각, 16 및 72)에 고정되고, 광학 필름은 편광기 필름, 반사 편광기 필름, 확산 블렌드 반사 편광기 필름, 확산기 필름, 휘도 향상 필름, 터닝 필름, 미러 필름, 또는 이들의 조합을 포함한다. 거친 박리가능 스킨 층이 제1 상부 구조화된 표면, 제2 상부 구조화된 표면, 또는 둘 모두에 작동가능하게 연결될 수 있다.

[0087]

도 11에 도시된 특정 실시 형태에서, 예시적인 광학체(110)는 제2 상부 층(76)에 작동가능하게 연결되는 거친 박리가능 스킨 층(112)을 포함하고, 제1 상부 구조화된 표면(18)은 복수의 불록한 구조체를 포함한다. 거친 박리가능 스킨 층(112)은 또한 복수의 돌출부를 포함한다. 도 12는 제2 상부 구조화된 표면이 복수의 오목한 구조체를 구비하여 구조화되도록 거친 박리가능 스킨 층(112)이 제거되어 있는 예시적인 광학체(120)를 도시한다.

[0088]

2개의 광학 물품을 포함하는 광학체는 전술된 바와 같이 층들 중 임의의 것을 광학 필름 상으로 압출함으로써, 또는 이미 제조된 광학 물품을 광학 필름 상에 고정시킴으로써 제조될 수 있다. 예를 들어, 2개의 광학 물품을 포함하는 광학체는 제1 및 제2 광학 물품의 층들을 광학 필름 상으로 동시에 압출함으로써 제조될 수 있다. 대안적으로, 층들 중 임의의 것이 소정의 순서로 압출될 수 있으며, 예를 들어 제1 광학 물품을 형성하는 데 사용되는 층이 광학 필름 상으로 압출될 수 있고, 소정의 시간 경과 후에, 제2 광학 물품을 형성하는 데 사용되는 층이 광학 필름의 다른 면 상으로 압출될 수 있다. 또한, 제1 광학 물품을 형성하는 데 사용되는 층이 광학 필름 상으로 압출될 수 있고, 소정의 시간 경과 후에, 제2 광학 물품이 전술된 바와 같이 광학 필름의 다른 면에 고정될 수 있는 것이 가능하다.

[0089]

2개의 광학 물품을 포함하는 광학체의 경우, 광학체는 임의의 많은 방식으로 비대칭일 수 있다. 즉, 상부 층들이 상이한 두께를 가질 수 있고, 코어 층들이 상이한 두께를 가질 수 있으며, 그리고/또는 하부 층들이 상이한 두께를 가질 수 있다. 마찬가지로, 제1 및 제4 압출가능 중합체가 상이할 수 있고, 제2 및 제5 압출가능 중합체가 상이할 수 있으며, 그리고/또는 제3 및 제6 압출가능 중합체가 상이할 수 있다. 일반적으로, 사용되는 층

들의 특정 조합은 광학체에 의도되는 원하는 특성, 기능 등에 따라 선택될 수 있다. 예를 들어, 층들의 조합은 광학체의 뒤틀림을 유발하도록 선택될 수 있다. 제4, 제5 및 제6 압출가능 중합체로서 유용한 재료는 각각 제1, 제2 및 제3 압출가능 중합체에 대해 전술된 것들을 포함한다. 구조화된 표면들은 동일하거나 상이할 수 있다. 예를 들어, 제2 상부 구조화된 표면은 제1 상부 구조화된 표면에 비해 더욱 많은 확산을 제공할 수 있다. 구조화된 표면들이 상이한 경우, 이들은 상이한 방식으로 형성될 수 있으며, 예를 들어 제1 상부 구조화된 표면은 공압출 직후에 롤러 형태의 성형 공구를 사용함으로써 구조화될 수 있고, 제2 상부 구조화된 표면은 추후에 롤러 또는 스탬프로 엠보싱함으로써 구조화될 수 있다.

[0090] 본 발명은 다음의 실시예들을 고려하여 더욱 완전히 이해될 수 있다.

[0091] <실시예>

[0092] 시험 방법

[0093] 탁도 및 투명도

[0094] 헤이즈가드(Hazeguard)(등록상표) 플러스 헤이즈미터(Plus Hazemeter)(비와이케이-가드너 유에스에이(BYK-Gardner USA))를 사용하여 필름의 탁도 및 투명도를 측정하였다. ASTM D-1003에 따라 탁도를 측정하였고, 기구의 매뉴얼에 설명된 시험 방법에 따라 투명도를 측정하였다.

[0095] 이득(Gain)

[0096] 액정 디스플레이에 대한 측정된 휘도 증가를 조사하도록 설계된 "이득 시험기"(gain tester)를 사용하여 휘도 증가를 측정하였다. 스폿 광도계(spot photometer) 및 적합한 백라이트를 사용하여 이득 시험기를 제작하였으며, 이때 백라이트로부터의 광의 단지 하나의 편광만이 광도계에 의해 측정되도록 둘 사이에 편광기를 배치하였다. 적합한 스폿 광도계는 미놀타(Minolta) LS-100 및 LS-110을 포함한다. 백라이트는 랜드마크(Landmark)로부터 얻었으며, 편광기는 편광기의 패스 축(pass axis)이 백라이트의 장축과 정렬되도록 배향된 고 콘트라스트 디스플레이 편광기였다. 샘플의 패스 축이 고 콘트라스트 편광기의 패스 축과 정렬되도록 샘플 필름을 시험기 내에 삽입하였다. 샘플을 백라이트 전체를 덮기에 충분히 크게 만들었다. 휘도 증가 또는 이득을 편광 필름을 구비하지 않은 이득 시험기의 휘도에 대한 편광 필름을 구비한 이득 시험기의 휘도의 비로서 측정하였다.

[0097] 뒤틀림 시험(warpage test)

[0098] 필름을 열 충격 챔버(thermal shock chamber)(인바이트트로닉스, 인크.(Envirotronics, Inc.)로부터의 모델 SV4-2-2-15 인바이런멘탈 테스트 챔버(Environmental Test Chamber)) 내에 배치하고, 이들에 각각의 사이클이 85℃ 에서 1시간, 이어서 -35℃에서 1시간으로 이루어진 96 사이클을 가함으로써 필름의 뒤틀림을 시험하였다. 이어서 필름을 챔버로부터 꺼내고 주름에 대하여 검사한다. 뒤틀림은 필름의 표면에 걸쳐 다수의 깊은 주름이 존재할 때 허용될 수 없는 것으로 간주된다. 다소의 얇은 주름이 존재하거나 필름이 매끄럽게 보일 때는, 뒤틀림은 일반적으로 허용될 수 있는 것으로 간주된다.

[0099] 비교예

[0100] PEN의 교번하는 층들로부터 반사 편광기(DBEF)를 제조하였으며, 고무 롤과 무광택 마무리된 캐스팅 휠 사이의 넘 직전에서 적외선 열에 의해 CoPEN5545HD(다이카르복실레이트 공단량체로서 55 몰% 나프탈렌 다이카르복실레이트 및 45 몰% 다이메틸 테레프탈레이트와, 하이드록실 공단량체로서 95.8 몰% 에틸렌 글리콜, 4 몰% 1,6 헥산 다이올, 0.2 몰% 트라이메틸올 프로판올 함유함)를 65℃로 예열하였다. CoPEN5545HD 접착 층 및 스티렌 아크릴로니트릴(다우 케미칼로부터의 타이릴 880) 고 모듈러스 층을 0.038 m/초 (분당 7.5 피트)로 DBEF 상으로 그리고 넘 내에서 공압출 코팅하였다. 이들 중합체를 271℃에서 공압출하였으며, 이때 CoPEN5545HD 접착 타이 층의 두께는 127  $\mu$ m (0.5 밀(mil))였고 타이릴 880 고 모듈러스 층의 두께는 150  $\mu$ m (6 밀)였다. 150 rms의 표면 조도로 비드 블라스팅되었던 무광택 마무리된 캐스팅 휠에 대향하여 타이릴 880 고 모듈러스 층을 가압하여, 확산 표면을 갖는 타이릴 880 중합체 층을 엠보싱하였다. 동일한 공압출 코팅을 DBEF 반사 편광기의 대향 면에 적용하였다. 이러한 구조체는 미국 특허 제6,673,425호의 실시예 3에 설명된 것과 동일하다. 이 구조체는 85℃로 가열 및 다시 -35℃로의 냉각될 때 뒤틀림을 거의 또는 전혀 나타내지 않았다. 그러나, 이러한 구조체를 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대향하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 룰 다이(steel rule die))에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기의 부분으로 변환한 때, 구조체의 에지를 따라 1 mm 초과와 균열이 형성되었다.

[0101] 실시예 1

[0102] 폴리카르보네이트(바이엘(Bayer)로부터의 마크로론(MAKROLON) 2207) 코어 층 및 SAN(다우로부터의 타이탈 880) 스킨 층을 구비한 3층 필름을 260℃ (500°F) 미만의 SAN 압출 공정 온도로, 52℃ (125°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 님 내로 공압출하였다. 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)였으며, 이때 필름 취성으로 인한 웹 취급 문제는 없었다. 이러한 3층 필름은 127 μm (5 밀)의 두께를 가졌으며, 이때 스킨:코어:스킨 두께 비는 2:1:2였다. 필름은 99%의 탁도 및 50%의 투명도를 가졌으며, 에지 균열 없이 부분들로 절단되었다. 필름은 85℃ 로 가열 및 다시 -35℃로 냉각될 때 뒤틀림을 거의 또는 전혀 갖지 않고서 1.33의 이득을 나타내었다. 이러한 필름을 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 롤 다이)에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기의 부분으로 변환한 때, 필름의 에지를 따라 0.5 mm 초과 균열은 형성되지 않았다.

[0103] 실시예 2

[0104] \*약 110℃의 Tg를 갖는 폴리카르보네이트/코폴리에스테르 블렌드(이스트만 케미칼로부터의 SA115) 코어 층 및 SAN(다우로부터의 타이탈 880) 스킨 층을 구비한 3층 필름을 260℃ (500°F) 미만의 SAN 압출 공정 온도로, 68℃ (155°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 벨트 캐스팅 공구에 대하여 892 kg/m (선형 인치당 50 파운드)의 압력 하에서 님 내로 공압출하였다. 캐스팅 라인 속도는 0.127 m/초 (분당 25 피트)였으며, 이때 필름 취성으로 인한 웹 취급 문제는 없었다. 이러한 3층 필름은 178 μm (7 밀)의 두께를 가졌으며, 이때 스킨:코어:스킨 두께 비는 2.5:2:2.5였다. 필름은 52%의 탁도 및 9.4%의 투명도를 가졌으며, 에지 균열 없이 부분들로 절단되었다. 필름은 1.11의 이득을 나타내었다. 필름에 뒤틀림 시험을 행한 후에, 뒤틀림이 거의 또는 전혀 관찰되지 않았다.

[0105] 필름을 절단하여, 단편들을 UV 경화성 아크릴레이트 접착제를 사용하여 반사 편광기 필름(쓰리엠™ 컴퍼니로부터의 비퀴티™ DBEF)의 대향 면들에 접착하였다. 생성된 라미네이트 반사 편광기는 1.64의 이득을 가졌으며, 85℃로 가열 및 다시 -35℃로 냉각될 때 뒤틀림을 거의 또는 전혀 나타내지 않았다. 이러한 필름을 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 롤 다이)에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기의 부분으로 변환한 때, 필름의 에지를 따라 0.5 mm 초과 균열은 형성되지 않았다.

[0106] 실시예 3

[0107] 폴리카르보네이트 및 비정질 폴리에스테르의 블렌드(지이로부터의 자일렉스 7200) 코어 층 및 SAN(다우로부터의 타이탈 880) 스킨 층을 구비한 3층 필름을 실시예 2에 대해 설명한 바와 같이 공압출하였다. 이러한 3층 필름은 178 μm (7 밀)의 두께를 가졌으며, 이때 스킨:코어:스킨 두께 비는 2.5:2:2.5였다. 필름은 52%의 탁도 및 9.4%의 투명도를 가졌으며, 에지 균열 없이 부분들로 절단되었다. 필름은 1.11의 이득을 나타내었으며, 이때 85℃로 가열 및 다시 -35℃로의 냉각될 때 뒤틀림이 거의 또는 전혀 없었다.

[0108] 필름을 절단하여, 단편들을 UV 경화성 아크릴레이트 접착제를 사용하여 반사 편광기 필름(쓰리엠™ 컴퍼니로부터의 비퀴티™ DBEF)의 대향 면들에 접착하였다. 생성된 라미네이트 반사 편광기는 1.64의 이득을 가졌다. 필름에 뒤틀림 시험을 행한 후에, 뒤틀림이 거의 또는 전혀 관찰되지 않았다. 이러한 필름을 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 롤 다이)에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기의 부분으로 변환한 때, 필름의 에지를 따라 0.5 mm 초과 균열은 형성되지 않았다.

[0109] 실시예 4

[0110] CoPEN5545HD는 1,6-헥산다이올을 포함한 다이올의 혼합물과 축합된 나프탈렌 다이카르복실산 및 테레프탈산의 에스테르 및/또는 산을 사용하여 제조되는 코폴리에스테르이다. 구체적으로, 55 몰%의 이산 부분(diacid moiety)이 나프탈렌 다이카르복실산 또는 이의 에스테르의 사용으로부터 생성되고, 45 몰%의 이산 부분이 테레프탈산 또는 이의 에스테르의 사용으로부터 생성된다.

[0111] SAN(타이탈 880) 상부 스킨 층, 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크로론 2207) 코어 층, 및 코폴리에스테르(쓰리엠™ 컴퍼니로부터의 CoPEN5545HD) 하부 스킨 층(타이 층으로서)을 구비한 3층 필름을 반사 편광기 필름

(쓰리엠™ 컴퍼니로부터의 비퀴티™ DBEF) 상으로 공압출하였으며, 104℃ (220°F)의 온도에서 긴 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대하여 8070 kg/m (선형 인치당 452 파운드)의 압력 하에서 닙 내로 동시에 코팅하였다. 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)였으며, 이때 필름 취성으로 인한 웹 취급 문제는 없었다. 이러한 3층 필름은 127 μm (5 밀)의 두께를 가졌으며, 이때 스킨:코어:타이 두께 비는 2:2:1이었다. 필름은 가드너(Gardner) 탁도계(haze meter)로 측정할 때 대략 97%의 탁도 및 대략 8%의 투명도를 가졌다. 필름은 유효 투과율 시험기(Effective Transmission tester)를 사용하여 결정할 때 1.82의 이득 계수를 나타내었다. (DBEF 필름의 이득 계수는 1.68이었다.) 필름에 뒤틀림 시험을 행한 후에, 뒤틀림이 거의 또는 전혀 관찰되지 않았다. 이러한 필름을 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 롤 다이)에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기의 부분으로 변환한 때, 필름의 에지를 따라 0.5 mm 초과와 균열은 형성되지 않았다.

[0112] 추가 실시 형태

[0113] 다음의 예들은 실시될 수 있는 추가 실시 형태들을 예시한다.

[0114] 실시 형태 1

[0115] 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층 및 스티렌 아크릴레이트 공중합체(노바 케미칼로부터의 나스 36) 스킨 층을 구비한 3층 필름을 실시예 1에 대해 설명한 바와 같이 제조한다.

[0116] 실시 형태 2

[0117] 약 110℃의 Tg를 갖는 폴리카르보네이트/코폴리에스테르 블렌드(이스트만 케미칼로부터의 SA115) 코어 층, SAN(다우로부터의 타이릴 880) 내부 스킨 층, 및 중밀도 폴리에틸렌과의 프로필렌계 랜덤 공중합체의 블렌드(토탈 페트로케미칼즈(Total Petrochemicals)로부터의 60 중량% 토탈 폴리프로필렌(TOTAL POLYPROPYLENE) 8650/시피 케미칼즈(CP Chemicals)로부터의 40 중량% TR130) 외부 스킨 층을 구비한 5층 필름을 32℃ (90°F)의 온도에서 캐스팅 휠 표면에 대하여 892 kg/m (선형 인치당 50 파운드)의 압력 하에서 닙 내로 공압출하여 제조하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.127 m/초 (분당 25 피트)이다. 이러한 5층 필름은 178 μm (7 밀)의 두께를 갖고 제조되며, 이때 외부 스킨:내부 스킨:코어:내부 스킨:외부 스킨 두께 비는 1.5:2:1:2:1.5이다. 이어서, 외부 스킨 층을 제거하고, 생성된 3층 필름을 단편들로 절단한다.

[0118] 3층 필름의 하나 이상의 단편을 UV 경화성 아크릴레이트 접착제를 사용하여 반사 편광기 필름에 접착한다. 상이한 조합의 압출된 필름을 반사 편광기에 접착한다. 예를 들어, 이러한 실시 형태의 필름을 반사 편광기의 하부 면에 접착하고, 실시예 1로부터의 필름을 도 7에 도시된 바와 같이 상부 면에 접착한다.

[0119] 실시 형태 3

[0120] 스티렌 아크릴레이트 공중합체(노바 케미칼로부터의 나스 36) 상부 스킨 층, 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, 및 코폴리에스테르(이스트만 케미칼로부터의 PETG 6763) 하부 스킨 층(타이 층으로서)을 구비한 3층 필름을 반사 편광기 필름 상으로 공압출하고, 96℃ (205°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 닙 내로 동시에 코팅하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)였다. 3개의 코팅된 층은 127 μm (5 밀)의 층 두께를 가지며, 이때 스킨:코어:타이 두께 비는 2:2:1이다. 필요한 경우, 동일한 3개의 재료를 반사 편광기 필름의 대향 면 상으로 공압출한다. 스킨 층을 구조화하거나 구조화하지 않을 수 있다.

[0121] 실시 형태 4

[0122] SAN(다우로부터의 타이릴) 상부 스킨 층, 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, 및 코폴리에스테르(이스트만 케미칼로부터의 PETG 6763) 하부 스킨 층(타이 층으로서)을 구비한 3층 필름을 반사 편광기 필름 상으로 공압출하고, 96℃ (205°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 닙 내로 동시에 코팅하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)였다. 3개의 코팅된 층은 127 μm (5 밀)의 층 두께를 가지며, 이때 스킨:코어:타이 두께 비는 2:2:1이다. 필요한 경우, 동일한 3개의 재료를 반사 편광기 필름의 대향 면 상으로 공압출하며, 이때 외부 스킨 층을 선택적으로 구조화한다.

[0123] 실시 형태 5

[0124] CoPEN7525HD는 1,6-헥산다이올을 포함한 다이올의 혼합물과 축합된 나프탈렌 다이카르복실산 및 테레프탈산의



에스테르 및/또는 산을 사용하여 제조되는 코폴리에스테르이다. 구체적으로, 75 몰%의 이산 부분이 나프탈렌 다이카복실산 또는 이의 에스테르의 사용으로부터 생성되고, 25 몰%의 이산 부분이 테레프탈산 또는 이의 에스테르의 사용으로부터 생성된다.

[0125] 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, SAN(다우로부터의 타이탈 880) 내부 스킨 층, 및 코폴리에스테르(CoPEN7525HD) 외부 스킨 층을 구비한 5층 필름을 52℃ (125°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대항하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 닢 내로 공압출하여 제조하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)이다. 이러한 5층 필름은 178 μm (7 밀)의 두께를 가지며, 이때 외부 스킨:내부 스킨:코어:내부 스킨:외부 스킨 두께 비는 1:2:1:2:1이다. 생성된 필름은 적어도 1.3의 이득 및 90% 초과를 갖는다.

[0126] 실시 형태 6

[0127] 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, SAN(다우로부터의 타이탈 880) 내부 스킨 층, 및 코폴리에스테르(CoPEN7525HD) 외부 스킨 층을 구비한 5층 필름을 반사 편광기 필름 상으로 공압출하고, 52℃ (125°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대항하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 닢 내로 동시에 코팅하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)였다. 5개의 코팅된 층은 127 μm (5 밀)의 총 두께를 가지며, 이때 외부 스킨:내부 스킨:코어:내부 스킨:외부 스킨 두께 비는 1:2:1:2:1이다. 필요한 경우, 동일한 5개의 재료를 반사 편광기 필름의 대향 면 상으로 공압출하며, 이때 외부 스킨 층을 선택적으로 구조화한다.

[0128] 실시 형태 7

[0129] \*규산마그네슘을 갖는 핵화 결정질 코폴리에틸렌 테레프탈레이트를 다음과 같이 제조한다: 배치식 반응기(batch reactor)를 다이메틸 테레프탈레이트(5,000 kg), 에틸렌 글리콜(3,002 kg), 500 kg 에틸렌 글리콜 중에 사전-용해된 규산마그네슘(33kg), 아세트산망간 (II)(1.2 kg), 및 아세트산안티몬 (III)(1.6 kg)으로 채운다. 에스테르 교환반응(transesterification) 부산물인 메탄올을 제거하면서, 혼합물을 1520 토르(torr) ( $2 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup>)의 압력에서 254℃로 가열한다. 1,649 kg의 메탄올을 제거한 후, 트라이에틸 포스포노아세테이트(2.45 kg)를 반응기에 첨가하고, 280℃로 가열하면서 압력을 1 토르 (131 N/m<sup>2</sup>)로 점차 감소시킨다. 0.74의 고유 점도(60/40 페놀/다이클로로벤젠 혼합물 내에서 측정됨)를 갖는 중합체가 생성될 때까지 축합 부산물인 에틸렌 글리콜을 계속 제거한다.

[0130] 핵화 결정질 코폴리에스테르 상부 스킨 층, 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, 및 코폴리에스테르(이스트만 케미칼로부터의 PETG 6763) 하부 스킨 층(타이 층으로서)을 구비한 3층 필름을 반사 편광기 필름 상으로 공압출하고, 24℃ (75°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대항하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 닢 내로 동시에 코팅하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)이다. 3개의 코팅된 층은 127 μm (5 밀)의 총 두께를 가지며, 이때 외부 스킨:코어:타이 두께 비는 2:2:1이다. 필요한 경우, 동일한 3개의 재료를 반사 편광기 필름의 대향 면 상으로 공압출하며, 이때 외부 스킨 층을 선택적으로 구조화한다.

[0131] 실시 형태 8

[0132] 규산마그네슘을 갖는 코폴리에틸렌 테레프탈레이트를 다음과 같이 제조한다: 배치식 반응기를 1.4 다이메틸 테레프탈레이트(4,866 kg), 1,3,5 다이메틸 소듐 설펜화 아이소프탈레이트(230 kg), 에틸렌 글리콜(3,002 kg), 500 kg 에틸렌 글리콜 중에 사전-용해된 아세트산나트륨(33kg), 아세트산코발트(0.5 kg), 아세트산아연(1.1), 및 아세트산안티몬 (III)(1.6 kg)으로 채운다. 에스테르 교환반응 부산물인 메탄올을 제거하면서, 혼합물을 1520 토르 ( $2 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup>)의 압력에서 254℃로 가열한다. 1,649 kg의 메탄올을 제거한 후, 트라이에틸 포스포노아세테이트(1.5 kg)를 반응기에 첨가하고, 280℃로 가열하면서 압력을 1 토르 (131 N/m<sup>2</sup>)로 점차 감소시킨다. 0.74의 고유 점도(60/40 페놀/다이클로로벤젠 혼합물 내에서 측정됨)를 갖는 중합체가 생성될 때까지 축합 부산물인 에틸렌 글리콜을 계속 제거한다.

[0133] 핵화 결정질 코폴리에스테르 외부 스킨 층, 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, 및 코폴리에스테르(이스트만 케미칼로부터의 PETG 6763) 하부 스킨 층(타이 층으로서)을 구비한 3층 필름을 반사 편광기 필름 상으로 공압출하고, 24℃ (75°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대항하여 8927 kg



/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 넓 내로 동시에 코팅하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)이다. 3개의 코팅된 층은 127  $\mu\text{m}$  (5 밀)의 총 두께를 가지며, 이때 외부 스킨:코어:타이 두께 비는 2:2:1이다. 필요한 경우, 동일한 3개의 재료를 반사 편광기 필름의 대향 면 상으로 공압출하며, 이때 외부 스킨 층을 선택적으로 구조화한다.

[0134] 실시 형태 9

[0135] 핵화 결정질 코폴리에스테르를 PET와 0.5 중량% 메틸렌비스(2,4-다이-*t*-부틸페놀) 산 소듐 포스페이트(유텍 케미칼(Eutec Chemical)로부터의 유스탭(EUSTAB) NA-11)을 블렌딩함으로써 제조한다. 배치식 반응기를 다이메틸 테레프탈레이트(5,000 kg), 에틸렌 글리콜(3,502 kg), 아세트산망간 (II)(1.2 kg), 및 아세트산안티몬 (III)(1.6 kg)으로 채운다. 에스테르 교환반응 부산물인 메탄올을 제거하면서, 혼합물을 2기압 (1520 토르 또는  $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ )의 압력에서 254°C로 가열한다. 1,649 kg의 메탄올을 제거한 후, 트라이에틸 포스포노아세테이트(2.45 kg)를 반응기에 첨가하고, 280°C로 가열하면서 압력을 1 토르 (131  $\text{N/m}^2$ )로 점차 감소시킨다. 0.74의 고유 점도(60/40 페놀/다이클로로벤젠 혼합물 내에서 측정됨)를 갖는 중합체가 생성될 때까지 축합 부산물인 에틸렌 글리콜을 계속 제거한다.

[0136] 핵화 결정질 코폴리에스테르 외부 스킨 층, 폴리카르보네이트(바이엘로부터의 마크론 2207) 코어 층, 및 코폴리에스테르(이스트만 케미칼로부터의 PETG 6763) 하부 스킨 층(타이 층으로서)을 구비한 3층 필름을 반사 편광기 필름 상으로 공압출하고, 24°C (75°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 캐스팅 공구에 대하여 8927 kg/m (선형 인치당 500 파운드)의 압력 하에서 넓 내로 동시에 코팅하며, 이때 캐스팅 라인 속도는 0.38 m/초 (분당 75 피트)이다. 3개의 코팅된 층은 127  $\mu\text{m}$  (5 밀)의 총 두께를 가지며, 이때 외부 스킨:코어:타이 두께 비는 2:2:1이다. 필요한 경우, 동일한 3개의 재료를 반사 편광기 필름의 대향 면 상으로 공압출하며, 이때 외부 스킨 층을 선택적으로 구조화한다.

[0137] 실시 형태 10

[0138] 폴리카르보네이트/코폴리에스테르 블렌드(이스트만 케미칼로부터의 SA115) 스킨 층 및 SAN(다우로부터의 타이릴 880) 코어 층을 구비한 3층 필름을 260°C (500°F) 미만의 SAN 압출 공정 온도로, 68°C (155°F)의 온도에서 반구형 복제 표면을 갖는 벨트 캐스팅 공구에 대하여 892 kg/m (선형 인치당 50 파운드)의 압력 하에서 넓 내로 공압출한다. 2 중량% UV 흡수제(티누빈 1577) 및 0.2 중량% 산화방지제(울트라녹스 626)를 환경 안정성을 개선하기 위해 SA115 스킨 층 내로 압출 블렌딩한다. 필름을 적어도 분당 50 미터의 캐스팅 라인 속도로 제조하며, 이때 필름 취성으로 인한 웹 취급 문제는 없다. 이러한 3층 필름은 150  $\mu\text{m}$  (6 밀)의 두께를 가지며, 이때 스킨:코어:스킨 두께 비는 0.5:5:0.5이다. 필름은 적어도 1.26의 이득, 52%의 탁도 및 9.4%의 투명도를 가지며, 에지 균열 없이 부분들로 절단된다.

[0139] 이러한 3층 필름을 반사 편광기 필름(쓰리엠™ 컴퍼니로부터의 비퀴티™ DBEF)의 대향 면들 상으로 공압출 코팅한다. 생성된 라미네이트 반사 편광기는 적어도 1.64의 이득을 가지며, 뒤틀림 시험을 사용하여 시험할 때 뒤틀림을 거의 또는 전혀 나타내지 않는다. 이러한 라미네이트를 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 롤 다이)에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기의 부분으로 변환하며, 라미네이트의 에지를 따라 0.5 mm 초과인 균열은 형성되지 않는다.

[0140] 실시 형태 11

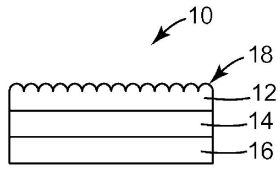
[0141] 폴리카르보네이트/코폴리에스테르 블렌드(지이로부터의 자일렉스 7200) 스킨 층 및 SAN(다우로부터의 타이릴 880) 코어 층을 구비한 3층 필름을 반구형 구조체를 갖는 벨트 캐스팅 공구 상으로 공압출한다. 2 중량% UV 흡수제(티누빈 1577) 및 0.2 중량% 산화방지제(울트라녹스 626)를 환경 안정성을 개선하기 위해 자일렉스 7200 스킨 층 내로 압출 블렌딩한다. 필름을 적어도 분당 50 미터의 캐스팅 라인 속도로 제조하며, 이때 필름 취성으로 인한 웹 취급 문제는 없다. 이러한 3층 필름은 150  $\mu\text{m}$  (6 밀)의 두께를 가지며, 이때 스킨:코어:스킨 두께 비는 0.5:5:0.5이다. 필름은 적어도 1.26의 이득, 52%의 탁도 및 9.4%의 투명도를 가지며, 에지 균열 없이 부분들로 절단된다.

[0142] 3층 필름을 반사 편광기 필름(쓰리엠™ 컴퍼니로부터의 비퀴티™ DBEF)의 대향 면들 상으로 공압출 코팅한다. 생성된 라미네이트 반사 편광기는 적어도 1.64의 이득을 가지며, 85°C로 가열 및 다시 -35°C로 냉각될 때 뒤틀림을 거의 또는 전혀 나타내지 않는다. 이러한 라미네이트를 종래의 다이 커팅 공정(연질 고무 패드에 대하여 균일하게 가압된 연질 고무 배킹을 구비한 스틸 롤 다이)에 의해 액정 디스플레이에 사용하기에 적합한 크기

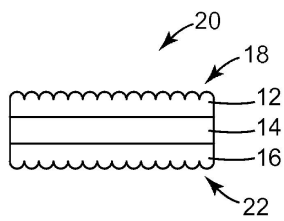
의 부분으로 변환하며, 라미네이트의 에지를 따라 0.5 mm 초과 of 균열은 형성되지 않는다.

## 도면

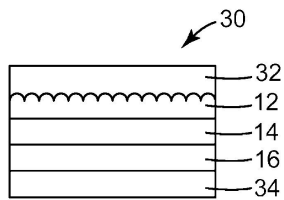
### 도면1



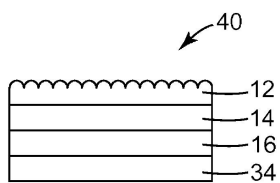
### 도면2



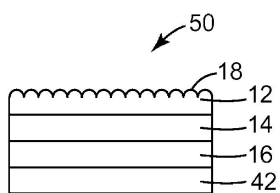
### 도면3



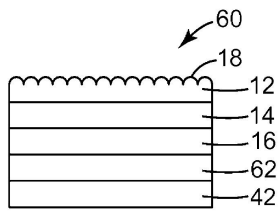
### 도면4



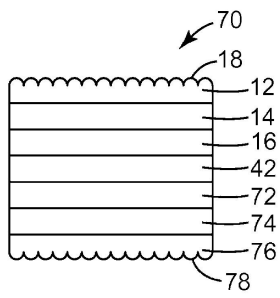
### 도면5



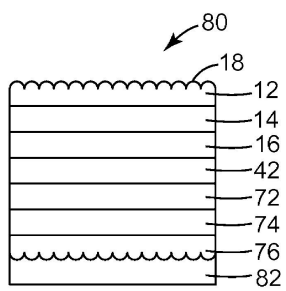
도면6



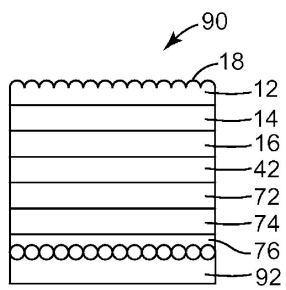
도면7



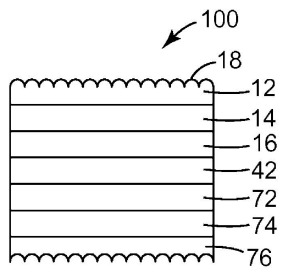
도면8



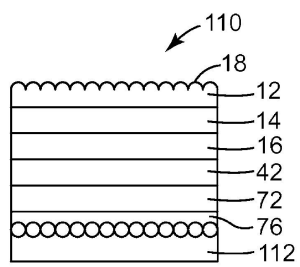
도면9



도면10



도면11



도면12

