(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0018785
(43) 공개일자 2013년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 27/08 (2006.01) *B32B 7/02* (2006.01)
B32B 37/02 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7027542
(22) 출원일자(국제) 2011년03월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년10월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/028605
(87) 국제공개번호 WO 2011/119387
국제공개일자 2011년09월29일
(30) 우선권주장
61/317,945 2010년03월26일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
델크스 크리스토퍼 제이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
헤이젠 제프리 더블유.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영, 양영준

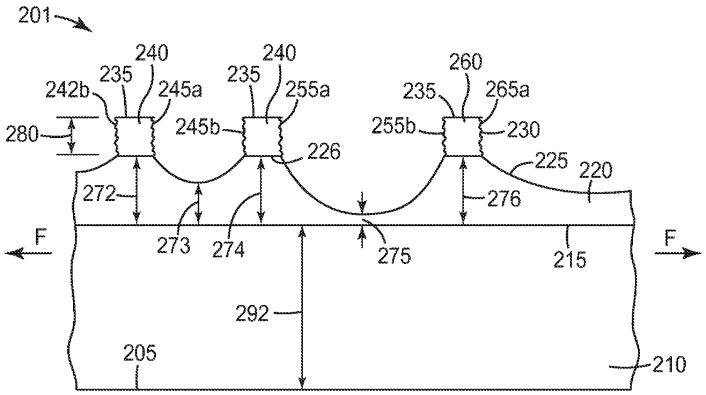
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **텍스처화 필름 및 이의 제조 방법**

(57) 요 약

텍스처화 필름, 텍스처화 필름의 제조 방법, 및 텍스처화 필름을 사용하여 광 조절 스택, 백라이트 및 디스플레이를 제조하는 방법이 기재되어 있다. 일반적으로, 중합체 필름, 예를 들어, 중합체 광학 필름의 표면 텍스처는 필름의 신장 시 파괴되는 파괴가능한 코팅의 혼입에 의해서 제어된다.

대 표 도 - 도2b



(72) 발명자

락리지 제임스 이.

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

쉬슬 마이클 제이.

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

하아그 아담 디.

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

피터슨 제프리 에이.

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

존슨 스테판 에이.

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

펠레라이트 마크 제이.

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

스테이너 마이클 엘.

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

로이 행 케이.

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

특허청구의 범위

청구항 1

제1 주표면을 갖는 변형-경화된(strain-hardened) 중합체 필름;

제1 주표면 상에 배치된 제1 중합체 층; 및

제1 중합체 층 상에 배치된 복수의 분리 영역 - 분리 영역 각각은 제1 중합체 층에 부착된 파괴 층(fractured layer)을 가짐 -을 포함하며,

여기서, 분리 영역 각각에 부착된 제1 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 제1 중합체 층의 제2 두께보다 큰, 텍스처화 필름(textured film).

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 중합체 층은 변형-경화된 중합체 필름보다 적게 변형 경화된 물질을 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 중합체 층은 비결정성(amorphous) 중합체를 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 변형-경화된 중합체 필름의 제2 주표면 상에 배치된 제2 중합체 층을 제1 주표면 맞은편에 추가로 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 5

제4항에 있어서, 제2 중합체 층 상에 배치된 제2의 복수의 분리 영역을 추가로 포함하며, 제2의 복수의 분리 영역 각각은 제2 중합체 층에 부착된 제2 파괴 층을 갖고, 여기서, 제2의 복수의 분리 영역 각각에 부착된 제2 중합체 층의 제3 두께는 적어도 하나의 인접한 제2 분리 영역 사이의 제2 중합체 층의 제4 두께보다 큰, 텍스처화 필름.

청구항 6

제4항에 있어서, 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층은 동일한 중합체를 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 7

제1항에 있어서, 변형-경화된 중합체 필름은 다층 광학 필름을 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 8

제7항에 있어서, 다층 광학 필름은 이중 휘도 향상 필름(dual brightness enhancing film) (DBEF), 고급 편광 필름(advanced polarizing film) (APF), 유색 거울(color mirror) 필름, 또는 강화 경면 반사(enhanced specular reflective) (ESR) 필름을 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 9

제1항에 있어서, 제1 중합체 층의 유리 전이 온도는 변형-경화된 중합체 필름의 Tg보다 낮은 텍스처화 필름.

청구항 10

제1항에 있어서, 제1 중합체 층은 정전기 방지제, 자외선 흡수제, 장애형(hindered) 아민 광 안정화제, 올리고머 폴리에스테르, 광학 광택제, 또는 이들의 조합으로부터 선택된 적어도 하나의 중합체 첨가제를 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 11

제10항에 있어서, 적어도 하나의 중합체 첨가제는 개질된 글리콜, 이산(diacid), 다이에스테르, 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 텍스처화 필름.

청구항 12

제10항에 있어서, 적어도 하나의 중합체 첨가제는 시클로헥산다이메탄올 (CHDM), 네오펜틸 글리콜 (NPG), 다이메틸 5-소듐설포아이소프탈레이트 (DMSSIP), 다이메틸 시클로헥실다이카르복실레이트 (DMCD), 헥산다이올 (HD), 다이메틸 아이소프탈레이트 (DMI), 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 텍스처화 필름.

청구항 13

제1항에 있어서, 파괴 층은 가교결합 중합체, 유리질 중합체 또는 취성 중합체를 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 14

제13항에 있어서, 가교결합 중합체는 복수의 입자를 추가로 포함하는 텍스처화 필름.

청구항 15

제1항에 있어서, 제1 두께와 제2 두께 간의 차이는 적어도 0.1 마이크로미터인 텍스처화 필름.

청구항 16

중합체 필름, 및 중합체 필름의 제1 주표면 상에 배치된 중합체 층을 포함하는 다층 필름을 제공하는 단계;

중합체 필름의 맞은편의 중합체 층 상에 파괴가능한 층을 배치하는 단계; 및

다층 필름을 신장시켜 파괴가능한 층을 복수의 분리 영역으로 파괴하는 단계 - 분리 영역 각각은 중합체 층에 부착되어 있음 -를 포함하며,

여기서, 분리 영역 각각에 부착된 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 중합체 층의 제2 두께보다 큰 것인, 필름의 텍스처화 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 다층 필름의 신장은 중합체 필름의 유리 전이 온도 (Tg)와 용융 온도 (Tm) 사이의 온도에서 수행되는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 온도는 중합체 층의 Tg보다 높으며, 파괴가능한 층의 Tg보다 낮은 방법.

청구항 19

제16항에 있어서, 중합체 필름은 변형-경화 중합체 필름을 포함하는 방법.

청구항 20

제16항에 있어서, 중합체 층은 실질적으로 변형-경화되지 않는 방법.

청구항 21

제16항에 있어서, 중합체 층은 중합체 필름보다 적게 변형 경화된 방법.

청구항 22

제19항에 있어서, 변형-경화 중합체 필름은 다층 광학 필름을 포함하는 방법.

청구항 23

제16항에 있어서, 파괴가능한 층은 가교결합된 물질을 포함하는 방법.

청구항 24

제16항에 있어서, 파괴가능한 층의 배치는 파괴가능한 층을 용액 코팅하는 것을 포함하는 방법.

청구항 25

제16항에 있어서, 신장은 제1 방향의 신장, 또는 제1 방향에 수직인 제2 방향의 신장, 또는 제1 방향과 제2 방향의 조합의 신장을 포함하는 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 제1 방향의 신장 및 제2 방향의 신장은 본질적으로 동시에 발생하는 방법.

청구항 27

제25항에 있어서, 제1 방향의 신장 및 제2 방향의 신장은 순차적으로 발생하는 방법.

청구항 28

제25항에 있어서, 제1 방향은 다운웹(downweb)이고, 제2 방향은 크로스웹(crossweb)인 방법.

청구항 29

제26항에 있어서, 신장은 진단축(true uniaxial) 신장을 포함하는 방법.

청구항 30

제1항의 텍스처화 필름을 포함하는 광 조절 필름 스택.

청구항 31

제1항의 텍스처화 필름을 포함하는 백라이트.

청구항 32

제1항의 텍스처화 필름을 포함하는 디스플레이.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 텍스처화 필름(textured film) 및 이의 제조 방법에 관한 것이며, 더 특별하게는 중합체 필름의 표면 텍스처가 파괴 코팅(fractured coating)의 혼입에 의해서 제어되는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 지난 수년 동안, 고품질의 광학 필름을 제조하기 위한 중합체 필름의 용도가 연구되어 왔다. 연구된 중합체 광학 필름은 전형적으로는 다층 필름의 층 간의 굴절률의 차이를 이용한다. 예를 들어, 다층 광학 필름 (MOF)은 굴절률이 큰 중합체 층을 굴절률이 작은 중합체 층과 교호함으로써 구조화될 수 있다. 두 인접 층이 각각의 굴절률 사이에서 비교적 큰 부조화를 가지고 형성될 경우, 특정 파장의 광이 두 층의 계면에서 반사된다. 계면에서 반사된 광의 파장은 인접 층의 광학적 두께에 좌우된다. 광학 필름은 또한 블렌드의 상이한 상의 상대 굴절률 관계를 활용하여 중합체 블렌드로 제조될 수 있다.

[0003] 다층 광학 필름의 일 유형은 복굴절성 중합체를 사용하여 인접한 굴절률 간의 부조화를 발생시킨다. 이러한 필름에서, 다층 필름은 필름의 단지 하나의 평면 내 축을 따르는 방향에서 단축으로 연신되거나 또는 필름의 2개의 평면 내 직교 축을 따르는 방향에서 이축으로 연신된다. 연신의 결과로서, 두 인접 층 중 하나 내의 분자는 연신 방향으로 배향된다. 분자 배향은 연신 방향에서 영향을 받는 층의 굴절률을 변경한다.

[0004] 필름 중 하나가 복굴절성인 경우, 다층 필름을 연신시켜 연신 방향에서 두 인접한 층의 굴절률의 부조화를 얻을 수 있다. 비연신된 평면 내 방향에서 두 층의 굴절률이 조화를 이루면, 다층 필름을 사용하여 한 편광의 광을 반사하고 다른 것의 광을 전달할 수 있다. 이러한 필름은 예를 들어, 반사 편광기로서 사용될 수 있다. 영향을

받은 층이 2개의 평면 내 직교 축의 방향으로 배향되도록 다층 필름이 연신되면, 두 방향에서의 부조화가 얻어질 수 있다. 이러한 필름을 사용하여 두 편광의 광을 반사할 수 있다 (예를 들어, 각각의 광의 파장에 대해서 거울임).

[0005] 다층 필름은 전형적으로는 추가의 광학 필름과 함께 사용되어 예를 들어, 디스플레이 내에서 광의 목적하는 조절을 성취한다. 다층 필름은 가공 후 추가의 필름으로 코팅되거나, 예를 들어, 디퓨저(diffuser)와 같은 다른 필름에 적층되어 다층 필름을 통과하거나 다층 필름에 입사하는 광의 목적하는 제어를 성취할 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은 일반적으로 텍스처화 필름 및 이의 제조 방법에 관한 것이며, 더 특별하게는 광학 필름의 표면 텍스처가 파괴 코팅의 혼입에 의해서 제어되는 방법에 관한 것이다. 일 양태에서, 본 발명은 제1 주표면을 갖는 변형-경화된(strain-hardened) 중합체 필름; 제1 주표면 상에 배치된 제1 중합체 층; 및 제1 중합체 층 상에 배치된 복수의 분리 영역을 포함하는 텍스처화 필름을 제공한다. 추가로, 분리 영역 각각은 제1 중합체 층에 부착된 파괴 층을 가지며, 여기서, 분리 영역 각각에 부착된 제1 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 제1 중합체 층의 제2 두께보다 크다.

[0007] 다른 양태에서, 본 발명은 중합체 필름, 및 중합체 필름의 제1 주표면 상에 배치된 중합체 층을 포함하는 다층 필름을 제공하는 단계, 및 중합체 필름의 맞은편의 중합체 층 상에 파괴가능한 층을 배치하는 단계를 포함하는, 필름의 텍스처링 방법을 제공한다. 방법은 추가로 다층 필름을 신장시켜 파괴가능한 층을 복수의 분리 영역으로 파괴하는 단계를 포함하며, 분리 영역 각각은 중합체 층에 부착되어 있으며, 여기서, 분리 영역 각각에 부착된 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 중합체 층의 제2 두께보다 크다.

[0008] 또 다른 양태에서, 본 발명은 제1 주표면을 갖는 변형-경화된 중합체 필름; 제1 주표면 상에 배치된 제1 중합체 층; 및 제1 중합체 층 상에 배치된 복수의 분리 영역을 포함하는 광 조절 필름 스택을 제공한다. 추가로, 분리 영역 각각은 제1 중합체 층에 부착된 파괴 층을 가지며, 여기서, 분리 영역 각각에 부착된 제1 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 제1 중합체 층의 제2 두께보다 크다.

[0009] 또 다른 양태에서, 본 발명은 제1 주표면을 갖는 변형-경화된 중합체 필름; 제1 주표면 상에 배치된 제1 중합체 층; 및 제1 중합체 층 상에 배치된 복수의 분리 영역을 포함하는 백라이트를 제공한다. 추가로, 분리 영역 각각은 제1 중합체 층에 부착된 파괴 층을 가지며, 여기서, 분리 영역 각각에 부착된 제1 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 제1 중합체 층의 제2 두께보다 크다.

[0010] 또 다른 양태에서, 본 발명은 제1 주표면을 갖는 변형-경화된 중합체 필름; 제1 주표면 상에 배치된 제1 중합체 층; 및 제1 중합체 층 상에 배치된 복수의 분리 영역을 포함하는 디스플레이를 제공한다. 추가로, 분리 영역 각각은 제1 중합체 층에 부착된 파괴 층을 가지며, 여기서, 분리 영역 각각에 부착된 제1 중합체 층의 제1 두께의 일부는 적어도 하나의 인접한 분리 영역 사이의 제1 중합체 층의 제2 두께보다 크다.

[0011] 상기 개요는 본 발명의 각각의 개시된 실시 양태 또는 모든 구현예를 설명하고자 하는 것은 아니다. 이하의 도면 및 상세한 설명은 예시적인 실시 양태를 보다 구체적으로 예시한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 명세서 전반에 걸쳐, 유사한 도면 부호가 유사한 요소를 지시하는 첨부 도면을 참조한다.

<도 1>

도 1은 다층 필름 공정의 도식이고;

<도 2a>

도 2a는 중합체 다층 필름의 종단면 도식이고;

<도 2b>

도 2b는 텍스처화 필름의 종단면 도식이고;

<도 2c>

도 2c는 텍스처화 필름의 종단면 도식이고;

<도 3a>

도 3a는 텍스쳐화 필름의 종단면 도식이고;

<도 3b>

도 3b는 텍스쳐화 필름의 종단면 도식이고;

<도 4>

도 4는 텍스쳐화 필름의 평면도 사진이다.

도면들이 반드시 축척대로 되어야 하는 것은 아니다. 도면에 사용된 유사한 도면 부호는 유사한 구성요소를 지칭한다. 그러나, 주어진 도면에서 구성요소를 지칭하기 위한 도면 부호의 사용은 동일한 도면 부호로 표시된 다른 도면의 구성요소를 제한하고자 하는 것이 아님을 이해할 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명은 예를 들어, 표피 층을 비롯한 중합체 다층 필름 표면 층과 같은 중합체 필름 표면 층 내에 증폭된 표면 특징부를 생성하기 위한 일부의 독특한 메커니즘을 기재한다. 중합체 필름의 배향 전에 (즉, 신장 전에) 적용된 코팅은 신장 동안 추후에 파괴될 수 있다는 것을 발견하였다. 이러한 파괴 코팅은 다층 필름의 표피를 국부적으로 "강인화"하거나, 최종 필름에서 코팅 두께의 표면 조도 또는 텍스쳐링에서 효과를 증폭시키는 효과를 가질 수 있다. 증폭된 표면 조도는 전형적으로는 다층 필름의 잔여 부분에 영향을 미치지 않으면서 부여될 수 있다. 이는 광학 필름에서 중요할 수 있는, 훨씬 더 큰 표면 릴리프(relief) 및 광 굴절 표면적을 가능하게 한다.

[0014] 다양한 공정 고려 사항이 본 발명에 따른 고 품질의 중합체 필름, 중합체 다층 필름, 중합체 다층 광학 필름, 및 다른 광학 장치를 제조하는데 중요하다. 이러한 필름에는 광학 필름, 예컨대, 간섭 편광기(interference polarizer), 거울, 착색 필름, 및 이들의 조합이 포함되지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 필름은 자외선, 가시광선 및 적외선 스펙트럼의 다양한 부분에 걸쳐서 광학적으로 효과적이다. 본래 복굴절성인 층이 하나 이상인 공압출된 중합체 다층 광학 필름이 특히 중요하다. 각각을 제조하는데 사용되는 공정 조건은 (1) 사용된 특정 수지계, 및 (2) 최종 필름의 목적하는 광학 특성에 부분적으로 좌우된다. 특정 일 실시 양태에서, 이러한 중합체 다층 광학 필름에는 예를 들어, 비쿠이티(Vikuiti)™ 이중 휘도 향상 필름(Dual Brightness Enhancing Film) (DBEF), 비쿠이티™ 고급 편광 필름(Advanced Polarizing Film) (APF), 및 비쿠이티™ 강화 경면 반사(Enhanced Specular Reflective) (ESR) 필름이 포함되며, 이들 모두는 3M 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가능하다.

[0015] 도 1은 예를 들어, 미국 특허 제6,783,349호 (니빈(Neavin) 등)에 기재된 다층 광학 필름과 같은 다층 필름을 제조하는 방법을 나타내며, 이것은 하기에 기재될 바와 같은 본 발명의 텍스쳐화 필름을 제조하기 위해서 개질되었다. 적합하게 상이한 광학 특성을 갖도록 선택된 물질 (100) 및 (102)은 그의 용융 온도 및/또는 유리 전이 온도보다 높게 가열되고, 다층 피드블록(feedblock) (104)에 공급된다. 전형적으로는, 용융 및 초기 공급은 각각의 물질을 위한 압출기를 사용하여 달성된다. 예를 들어, 물질 (100)은 압출기 (101)에 공급될 수 있지만, 물질 (102)은 압출기 (103)에 공급될 수 있다. 피드블록(104)으로부터 배출되면, 다층 유동 스트림(105)이 된다. 층 다중화기(layer multiplier) (106)는 다층 유동 스트림을 분리하고, 이어서 하나의 스트림을 방향전환하여 제2 스트림 상에 "스택"하여 압출된 층의 수를 증대시킨다. 스택 전체에 걸쳐서 층 두께 편차를 야기하는 압출 장비와 함께 사용될 경우, 비대칭 다중화기는 다층 필름이 광의 가시 스펙트럼의 원하는 부분에 대응하는 층의 쌍을 가질 수 있고 원하는 층 두께 구배를 제공할 수 있도록 하기 위하여 층 두께의 분포를 확대시킬 수 있다. 바람직할 경우, 수지 (108) (표피 층용)를 표피 층 피드블록 (110)에 공급함으로써 표피 층 (111)이 다층 광학 필름에 도입될 수 있다.

[0016] 다층 피드블록은 필름 압출 다이 (112)에 공급된다. 피드블록의 예는 예를 들어, 미국 특허 제3,773,882호 (쉬렌크(Schrenk)) 및 제3,884,606호 (쉬렌크)에 기재되어 있다. 예로서, 압출 온도는 대략 295℃이고, 각각의 물질에 대해서 공급 속도는 대략 10 내지 150 kg/시간일 수 있다. 대부분의 경우, 필름이 피드블록 및 다이를 통과할 때, 필름의 상부 및 하부 표면 상에서 유동하는 표피 층 (111)을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 이들 층은 벽 근처에서 발견되는 큰 응력 구배를 분산시키는 역할을 하여, 광학 층의 압출을 보다 매끄럽게 한다. 각각의 표피 층에 대한 전형적인 압출 속도는 2 내지 50 kg/hr (총 처리율의 1 내지 40%)가 될 것이다. 표피 물질은 광학 층들 중 하나와 동일한 물질이거나 상이한 물질일 수 있다. 다이를 빠져나가는 압출물은 전형적으로 용융 형

태이다.

[0017] 압출물은, 피닝 와이어(pinning wire) (114)를 지나서 회전하는 주조 휠(casting wheel) (116) 상에서 냉각된다. 피닝 와이어는 압출물을 주조 휠에 고정시킨다. 넓은 범위의 각도에 걸쳐 투명한 필름을 얻기 위해, 주조 휠을 느린 속도로 운전함으로써 필름을 더 두껍게 만들 수 있는데, 이는 반사 대역을 더 긴 파장 쪽으로 이동시킨다.

[0018] 파괴가능한 코팅은 코팅 스테이션 (117)을 사용하여 다층 필름의 주표면 중 하나 또는 모두에 적용될 수 있다. 코팅 스테이션 (117)은 예를 들어, 나이프 코팅, 슬롯 코팅, 슬롯 페드 나이프(slot fed knife) 코팅, 커튼 코팅, 그라비어(gravure) 코팅, 메이어 로드(mayer rod) 코팅 등을 비롯한 중합체 웹을 코팅하기 위한 임의의 공지된 기술을 포함할 수 있다. 파괴가능한 코팅은 용융된 코팅으로부터 또는 100% 고형물 코팅, 예를 들어, 방사선 경화성 코팅으로부터 용매계 코팅에서 적용될 수 있다. 이어서, 파괴가능한 코팅은 임의의 공지된 기술에 의해서 건조되거나, 냉각되거나 또는 주표면(들)에 경화될 수 있다.

[0019] 이어서, 목적하는 광학적 및 기계적 특성에 의해서 결정된 비율로 신장시킴으로써 다층 필름은 배향될 수 있다. 종방향 신장은 견인 롤 (118)에 의해서 수행될 수 있다. 횡방향 신장은 텐터 오븐(120)에서 수행될 수 있다. 바람직할 경우, 필름은 동시에 이축으로 신장될 수 있다. 대략 3 내지 4 대 1의 신장 비율이 바람직하지만, 소정의 필름에 대해서는 2 대 1 정도로 작은 비율 및 9 대 1 정도로 큰 비율이 또한 적절할 수 있다. 특정 일 실시 양태에서, 부서지지 않으면서 적절하게 배향하기 위한 변형 경화된 층에 대한 더 큰 연신비 및 필요한 더 높은 연신 온도는, 표피 (표피는 더 낮은 연신비에서 정상적으로 배향함)가 더 큰 연신비에서 배향할 수 없도록 신장하게 할 수 있다. 코팅 영역이 훨씬 더 분리될 것이기 때문에, 이는 탁도/투명도에 대한 희생이 따를 수 있다.

[0020] 신장 온도는 사용되는 복굴절성 중합체의 유형에 좌우될 것이나, 그의 유리 전이 온도보다 2 내지 33℃ (5 내지 60°F) 높은 것이 일반적으로 적절한 범위가 될 것이다. 일부 경우에, 특히 올레핀의 경우, 신장 온도는 용융 온도를 초과하지 않는 용융 온도 이하의 범위일 수 있다. 필름은 필름에 최대 결정화도를 부여하고 그의 수축을 감소시키기 위해서 텐터 오븐의 마지막 두 구역 (122)에서 열 경화될 수 있다. 텐터에서 필름 부서짐을 유발하지 않으면서 열 경화 온도를 가능한 높게 하는 것은 선택적인 열 컨디셔닝 단계 동안 수축을 감소시킬 수 있다. 텐터 레일의 폭을 약 1 내지 4%만큼 감소시키는 것 또한 필름 수축을 감소시키는 역할을 한다. 필름이 열 경화되지 않은 경우, 열 수축 특성이 최대가 되고, 이는 일부 보안 패키징 응용에 바람직할 수 있다. 필름이 권취 롤(windup roll) (124)에 모일 수 있다.

[0021] 일부 응용에서, 다층 필름의 광학 층에 2개를 초과하는 상이한 중합체를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 경우, 추가의 수지 스트림이 수지 스트림 (100) 및 (102)과 유사한 수단을 사용하여 공급될 수 있다. 피드블록 (104)과 유사한 2개를 초과하는 층 유형을 분배하기에 적절한 피드 블록이 사용될 수 있다.

[0022] 공압출된 중합체 다층 필름, 예컨대 본 발명의 중합체 다층 광학 필름을 제조하는데 사용되는 방법은 선택된 수지 물질 및 최종 필름 생성물에서 목적하는 광학 특성에 따라서 다를 것이다.

[0023] 수분 민감성 수지는 분해를 방지하기 위해서 압출 전 또는 압출 동안에 건조되어야 한다. 건조는 본 기술 분야에 공지된 임의의 수단에 의해서 수행될 수 있다. 널리 공지된 수단은 압출기에 공급하기 전에 수지를 건조하기 위해서 오븐 또는 더 복잡한 가열 진공 및/또는 건조성 호퍼-건조기를 사용한다. 다른 수단은 수지가 압출되는 동안 수지로부터 수분을 제거하기 위해서 진공-배출 2-축 압출기를 사용한다. 건조 시간 및 온도는 호퍼-건조기 또는 오븐 건조 동안 열 분해 또는 스티킹(sticking)을 방지하도록 제한되어야 한다. 또한, 수분 민감성 수지와 공압출된 수지는 다른 수지가 보유한 수분으로부터 수분 민감성 공압출 수지가 손상되는 것을 방지하기 위해서 건조되어야 한다.

[0024] 압출 조건은 연속적이고 안정한 방식으로 중합체 수지 공급 스트림을 적절히 공급하고, 용융하고, 혼합하고, 펌핑하도록 선택된다. 최종 용융 스트림 온도는 온도 범위의 하한에서 동결하거나, 결정화되거나 또는 과도하게 높은 압력 강하가 일어나지 않고, 온도 범위의 상한에서 분해되지 않는 범위 내에서 선택된다.

[0025] 다층 피드블록에 들어가는 모든 중합체가 동일하거나 또는 매우 유사한 용융 온도인 것이 종종 바람직하다. 이상적인 용융 가공 온도가 일치하지 않는 두 중합체가 공압출되는 경우, 공정 절충안이 필요할 수 있다.

[0026] 압출 후에, 이어서 용융 스트림은 여과되어 바람직하지 않은 입자 및 겔이 제거된다. 폴리에스테르 필름 제조 분야에서 공지된, 메시 크기가 1 내지 30 마이크로미터 범위인 1차 및 2차 여과기가 사용될 수 있다. 선행 기술은 필름 청결 및 표면 특성에 대한 이러한 여과의 중요성을 보여주지만, 본 발명에서 이의 중요성은 층 균일성으로도 확장된다. 이어서, 각각의 용융 스트림은 넥 튜브(neck tube)를 통해 연속적이고 균일한 중합체 유동 속

도를 조절하는데 사용되는 기어 펌프로 수송된다. 정적 혼합 장치는 균일한 용융 스트림 온도를 보장하기 위해서 용융물을 기어 펌프로부터 다층 피드블록으로 이송하는 넥 튜브의 단부에 위치할 수 있다. 전체 용융 스트림은 가공 동안 균일한 유동 및 최소의 분해 모두를 보장하기 위해서 가능한한 균일하게 가열된다.

[0027] 다층 피드블록은 2개 이상의 중합체 용융 스트림을 각각의 다수의 층으로 분리하고, 이 층들을 인터리브(interleave)하고, 2개 이상의 중합체의 다수의 층을 단일 다층 스트림으로 합치도록 설계된다. 임의의 소정의 용융 스트림으로부터의 층은, 유동 채널로부터의 스트림의 일부를 피드블록에서 개별 층을 위한 층 슬롯(slot)을 공급하는 측면 채널 튜브로 순차적으로 유출시킴으로써 생성된다. 쉬렌크 등의 미국 특허 제3,737,882호; 제3,884,606호; 및 제3,687,589호에 개시된 것들을 비롯하여 다양한 설계가 가능하다. 쉬렌크 등의 미국 특허 제3,195,865호; 제3,182,965호; 제3,051,452호; 제3,687,589호 및 제5,094,788호 및 루이스(Lewis) 등의 미국 특허 제5,389,324호에 기재된 바와 같이 층 유동을 제어함으로써 층 두께 구배를 도입하는 방법이 또한 기재되어 있다. 전형적인 산업적 방법에서, 층 유동은 일반적으로 개별 측면 채널 튜브 및 층 슬롯의 형상 및 물리적인 치수를 만드는데 사용된 선택에 의해서 제어된다.

[0028] 물질의 적어도 일부의 이축 배향 또는 크로스 단축 배향은 또한 열 및 흡습 팽창뿐만 아니라 수축을 비롯한 치수 안정성을 개선시킬 수 있다. 치수 안정성은 종종 최종 용도 응용, 예를 들어, 액정 디스플레이에서 중요하다. 예를 들어, 평면 내 팽창의 제약은 디스플레이의 유용성을 감소시키거나 없애는 평면 외 랩핑 또는 좌굴(buckling)을 유발할 수 있다. 본 발명의 일 실시 양태에 따른 이축 배향 필름은 이러한 문제점을 상당히 감소시키거나 제거한다. 다양한 기계적 특성의 방향성 특징이 다양할 수 있다는 것을 또한 주목해야 한다. 예를 들어, 최대 내인열성 또는 최대 열 팽창의 방향은 최종 연신 방향과 일치하거나 또는 수직일 수 있다. 일부 경우에, 물질 선택 및 가공은 예를 들어, 표피 층 (및 다층 필름의 내부 보호성 경계 층)의 조성 및 상대적인 두께를 제어하고 광학 물질의 배향을 제어함으로써 이들 방향 및 크기에 맞도록 선택될 수 있다.

[0029] 필름 내의 비광학 물질 (예컨대, 보호성 경계 층, 표피 층, 및 촉진(facilitating) 층 등)에 이축 특징을 부여함으로써 개선된 기계적 특성이 광학 필름에 부여될 수 있다. 예를 들어, 교호 층이 제1 복굴절성 물질 및 제2 비-복굴절성 등방성 물질을 포함하는 다층 구조물이 제조될 수 있다. 필름은 또한 하나 이상의 배향이 가능한 보호성 경계 또는 표피 층을 포함할 수 있다. 이러한 필름은, 광학 층의 제1 물질에서 광학 배향을 유도하지 않지만 비광학 물질을 제1 연신 방향으로 배향시키는 조건 하에서 제1 방향에 대해서 가공될 수 있다. 이어서, 필름은 광학 층의 복굴절성 물질 및 비광학 물질을 배향시키는 조건 하에서 제2 방향에 대해서 가공될 수 있다. 생성된 필름은 광학적으로 단축으로 배향된 복굴절성 물질 및 필름의 광학 부분을 형성하는 등방성 물질의 인접한 층, 및 적어도 하나의 이축으로 배향된 비광학 층 (예를 들어, 보호성 경계 층 또는 표피 층)을 갖는다.

[0030] 다층 필름을 사용한 통상적인 도전은 물질의 롤을 권취하는데 도움이 되는 마찰 계수 (COF) 및 표면 모폴로지를 갖는 표면에 대한 필요성이다. 일부 경우에, 신장 후 및 권취 전에 프리-마스크(pre-mask)가 필름에 적용될 수 있다. 일부 경우에, 입자를 함유하는 외부 표피 물질, 비혼화성 상, 또는 슬립 입자를 함유하는 신장 전(pre-stretching) 또는 신장 후(post stretching) 코팅이 사용될 수 있다. 적절한 권취 성능을 보장하는 이러한 기술은 필름에 복잡성 및 상당한 비용을 부과할 수 있다.

[0031] 특정 일 실시 양태에서, 웹을 신장 전에 코팅하는 것은 코팅이 드문드문해지거나 또는 입자를 노출시키도록 하는데, 이것은 COF를 감소시킬 수 있다. 공기가 연속적으로 권취된 층 사이에서 제거될 수 있다면, 이는 충분한 품질의 롤을 권취시키도록 충분히 낮은 COF를 가능하게 할 수 있다. 공기의 제거를 보장하기 위한 대표적인 기술에는 모서리 너얼링(knurling) 및/또는 팩 권취(pack winding)가 포함된다. 그러나, 모서리 너얼이 다층 필름 생성물로부터 제거되어야 하기 때문에, 모서리 너얼링은 필름 수율을 감소시킬 수 있다. 팩 권취는 본 기술분야에서 공지된 바와 같이, 다른 롤 권취 결점을 유발할 수 있다. 전형적으로는, 롤을 권취할 때 공기를 수용하기 위해서, 수 마이크로미터의 릴리프 또는 돌출부가 필요하다. 전형적인 신장 전 코팅은 수 마이크로미터 정도로 두꺼울 수 있지만; 순응성이고 비파괴성일 경우 코팅은 연신비에 의해서 얇아진다. 무광(matte) 표면을 생성하는 미립자 또는 상이 퍼지고 분리될 수 있기 때문에, 신장 전에 무광 코팅을 코팅하는 것은 또한 감소된 표면적 피복을 겪을 수 있으며, 이로 인해서 필름의 표면 상에 유광(non-matte) 영역이 남는다.

[0032] 일부 경우에, 적절한 고정을 얻기 위해서, 슬립 코팅에 통상적으로 사용되는 비드(bead)는 신장 후 코팅 두께가 비드의 직경보다 작지 않은 정도의 크기이다. 이것은 대부분의 신장 전 슬립 코팅이 적절한 고정을 얻기 위해서 마이크로미터 이하의 비드를 사용해야 한다는 것을 의미한다. 반대로, 파괴 코팅은 이들의 신장 전 두께의 대부분을 보유할 수 있어서, 실질적으로는 더 큰 비드가 사용될 수 있다. 파괴 전, 코팅의 신장 양은 또한 목적하는 비드 및/또는 표피의 표면 지형(topography)을 충족시키도록 조정될 수 있다. 또한, 비드 적재량 및 계

면은 무광 코팅의 파괴 역학에 도움이 된다는 증거가 있다. 즉, 비드의 수가 많을 수록 더 높은 탁도 및 더 낮은 투명도를 유발하는 파괴 사건의 수가 더 많아진다.

[0033] 특정 일 실시 양태에서, 표피가 파괴 코팅 면적의 잔여부에 인접한 골을 생성하기 때문에, 파괴 코팅 잔여부와 본 발명의 다층 필름 표피 층의 상호작용은 무광 표면적의 대략 3배일 수 있다. 추가된 무광 면적의 피복은 신장 후 코팅 단계로 도달한 것과 유사한 표면 및 광학 특징을 제공할 수 있다. 반대로, 신장 후 코팅은 종종 고비용이며 복잡하다. 특정 일 실시 양태에서, 파괴 코팅은 임의의 신장 전 코팅 결함을 숨기거나 완화하도록 퍼지고 랜덤화되기 때문에, 신장 전 코팅은 또한 신장 후 코팅에 비해서 코팅 결함을 거의 유발하지 않을 수 있다. 특정 일 실시 양태에서, 파괴 코팅은 주로 벌크 산란이 아니고 표면 비평탄성과 관련이 없으며, 다층 필름은 코팅되거나 적층될 수 있고, 거의 모든 광 산란 사건이 제거될 수 있다.

[0034] 도 2a는 본 발명의 일 양태에 따른 중합체 다층 필름, 예컨대 광학 필름 (200)의 종단면 도식이다. 광학 필름 (200)은 제1 주표면 (215), 제2 주표면 (205), 및 제1 중합체 필름 두께 (290)를 갖는 중합체 필름 (210)을 포함한다. 특정 일 실시 양태에서, 중합체 필름 (210)은 다른 곳에서 기재된 바와 같이 다층 광학 필름이다. 제1 중합체 층 (220) (즉, 표피 층)은 제1 주표면 (215) 상에 중합체 층 두께 (270)로 배치된다. 코팅된 두께 (280)를 갖는 파괴가능한 층 (230)은 제1 중합체 층 (220) 상에 배치되어 제1 중합체 층 (220)과 파괴가능한 층 (230) 사이의 계면 (225), 및 자유 표면 (235)을 형성한다. 신장력 "F"가 광학 필름 (200)의 면에 적용되는 것이 도시되어 있다.

[0035] 특정 일 실시 양태에서, 광학 필름 (200) 내의 층 각각은 신장력 "F"로부터 생성된 적용 응력에 상이한 방식으로 반응하는 물질로 구성된다. 일부 경우에, 중합체 필름 (210)은 신장력 "F"의 적용 시 변형 경화되는 중합체 층이며, 따라서, 광학 필름 (200)이 신장할 때 제1 중합체 필름 두께 (290)는 균일하게 감소한다. 제1 중합체 층 (220)은 신장력 "F"의 적용 시 변형 경화되지 않거나 (즉, 본질적으로 비결정성(amorphous)으로 유지됨), 또는 중합체 필름 (210)보다 적은 정도로 변형 경화되거나, 또는 단지 아주 약간 변형 경화되며, 따라서, 광학 필름 (200)이 신장할 때 중합체 층 두께 (270)는 불균일하게 감소한다. 제1 중합체 층 (220)은 전형적으로는 불균일하게 "얇아지고", 이는 일반적으로 본 기술 분야에 널리 공지된 비-변형-경화성 중합체 필름을 신장하는 양태이다.

[0036] 물질은 제1 중합체 층 (220)이 (210) 내의 변형 경화 층보다 낮은 Tg를 갖거나, 분자 배향 및 정렬을 저해하는 조성의 원소를 갖도록 선택될 수 있다. 표피의 Tg를 낮춤으로써, 전형적인 필름 신장 조건 하에서, 중합체 "모션"은 질서를 형성하지 않도록 충분히 큰 경향이 있을 수 있다. 일부 경우에, 이는 도입 표피 물질의 신중한 선택에 의해서 행해질 수 있거나, 또는 헥산다이올과 같은 단량체를 사용하여 현행 표피 물질을 변경하여 코폴리에스테르의 Tg를 낮춤으로써 행해질 수 있다. 일부 경우에, 가소제로서 작용하거나 결정 형성을 방해하는 경향이 있을 수 있는 물질, 또는 결정 형성을 방해하는 중합체 내의 대등한 분자 분절이 표피 층에 첨가되어 Tg를 효과적으로 낮출 수 있다. 일부 경우에, 중합체, 또는 적절한 단량체 조성물을 갖는 중합체 블렌드를 사용하는 것은, 이들이 배향된 물질과 유사한 Tg를 나타냄에도 불구하고, 중합체 모폴로지는 용융 켄칭(quenching) 또는 배향 시 어떠한 "유용한" 질서 또는 결정화도 관찰되지 않도록 충분히 지연되도록 한다.

[0037] 일부 경우에, 예를 들어, 코폴리에스테르는 모폴로지 변화를 지연시키고 실질적으로는 변형-유도 결정화 속도를 감소시킬 목적으로 개질된 글리콜 또는 개질된 이산(diacid) (또는 다이에스테르)을 포함할 수 있다. 모폴로지 개질제는 예를 들어, 개질된 글리콜, 이산, 다이에스테르 또는 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 대표적인 단량체 개질제에는 예를 들어, 네오펜틸 글리콜 (NPG) (미국 테네시주 킹스포트에 소재한 이스트맨 케미컬 코프(Eastman Chemical Corp)로부터 입수가능함), 시클로헥산다이메탄올 (CHDM) (미국 테네시주 킹스포트에 소재한 이스트맨 케미컬 코프로부터 입수가능함), 다이메틸 5-소듐설포아이소프탈레이트 (DMSSIP) (미국 델라웨어주 윌밍톤에 소재한 듀폰(DuPont)으로부터 입수가능함), 소듐설포아이소프탈산 (SSIPA),

[0038] 아이소프탈산 (IPA) (미국 일리노이주 네이퍼빌 소재의 비피 애모코(BP Amoco)로부터 입수가능함) 등 또는 이들의 조합이 포함된다.

[0039] 일부 경우에, 공-단량체, 예를 들어, 헥산다이올 (미국 뉴저지주 플로함 파크에 소재한 바스프(BASF)로부터 입수가능함) 또는 다이메틸 시클로헥실다이카르복실레이트 (미국 테네시주 킹스포트에 소재한 이스트맨 케미컬 코프로부터 입수가능함)가 Tg를 낮추기 위해서 혼입될 수 있으며, Tg는 또한 소정의 신장 온도에서 층의 변형 경화에 대한 경향을 감소시키는데 유의한 인자일 수 있다.

[0040] 배향을 지연시킬 수 있는 첨가제에는 예를 들어, 정전기 방지제, UV 흡수제, 올리고머 폴리에스테르, 광학 광택

제 등이 포함될 수 있다. 이러한 첨가제는 일반적으로 중합체와 상용성인 열적으로 안정하고, MW가 낮은 종일 수 있다. 예시적인 물질 첨가제에는 예를 들어, 티누빈(Tinuvin) 1577 - 트라이아진 자외선 흡수제 (미국 뉴저지주 태리타운에 소재한 시바(Ciba)로부터 입수가능함); THT (UVA/HALS 콤보(combo)), 예컨대 시아소르브(Cyasorb) THT6435 (미국 뉴저지주 우드랜드 파크에 소재한 사이테크(Cytec)로부터 입수가능함); 광학 광택제 (예를 들어, 이스토브라이트(Eastobrite) OB-1, 미국 테네시주 킹스포트에 소재한 이스트맨) 등 및 이들의 조합이 포함될 수 있다.

[0041] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "변형 경화성 물질"은 일반적으로 이것이 신장될 때 결정화되거나 결정화 상태가 변하는 물질을 의미한다. 전형적으로는, 이러한 물질은 적절한 가공 온도에서 신장 후 약 0.05보다 큰 복굴절을 나타낼 수 있다. 일부 경우에, 변형 경화성 물질은 예를 들어, 본 기술 분야의 숙련인에게 공지된 시차 주사 열량법 (DSC)에 의해서 측정될 경우, % 결정화도 및/또는 융점 피크 크기 및 형상의 관점에서 기재될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "실질적으로 비결정성" 물질은 일반적으로 가공 온도에서 신장 후 약 0.05보다 작은 복굴절을 나타낼 수 있는 물질을 의미한다. 추가로, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "파괴가능한 물질"은 일반적으로 광학 필름 (200) 내의 다른 층과 동일한 정도로, 따라서 (가공 온도에서) 물질의 % 신장 능력을 초과하게 신장될 수 없어서, 파괴되는 물질을 의미한다.

[0042] 신장력 "F"는 파괴가능한 층 (230) 내에 복수의 틈(crack)을 생성한다. 일반적으로, 틈은 파괴가능한 층 (230)의 자유 표면 (235) 전체에 랜덤하게 형성될 수 있다. 일부 경우에, 틈은 신장 전에 자유 표면 (235)에 일부 특징부, 예를 들어, 스크래치 및 자국 등을 외적으로 부여함으로써 목적하는 위치에서 개시될 수 있다. 특정 일 실시 양태에서, 도 2a에는 파괴가능한 층 (230) 내에 제1 영역 (240), 제2 영역 (250), 및 제3 영역 (260)을 형성하는 제1 틈 (242), 제2 틈 (245), 제3 틈 (255), 및 제4 틈 (265)이 나타나 있다. 틈은 파괴가능한 층 (230)의 표면 전체에 임의의 방식으로 분포될 수 있다. 일부 경우에, 틈은 대략 수백 나노미터 내지 대략 수백 마이크로미터의 직경 범위일 수 있는 "섬"의 경계를 형성할 수 있다. 일부 경우에, 틈은 또한 대략 수백 나노미터 내지 대략 수백 마이크로미터의 폭 범위일 수 있는 "줄무늬"의 경계를 형성할 수 있다.

[0043] 도 2b는 중합체 다층 필름, 예컨대 본 발명의 일 양태에 따른 광학 필름 (201)의 종단면 도식이다. 광학 필름 (201)은 다른 곳에 기재된 바와 같이 제1 주표면 (215), 제2 주표면 (205), 및 제1 중합체 필름 두께 (292)를 갖는 중합체 필름 (210)을 포함하는 텍스쳐화 필름 (201)일 수 있다. 도 2b에 도시된 요소 (205 내지 290) 각각은 앞서 설명된, 도 2a에 도시된 동일한 번호의 요소 (205 내지 290)에 대응한다. 제1 영역 (240), 제2 영역 (250), 및 제3 영역 (260) 각각은 도 2a에 도시된 광학 필름 (200)을 도 2b에 도시된 정도로 신장시킨 후 서로 분리되었다. 특히, 제1 틈 (242)은 넓어져서 2개의 제1 틈 표면 (242a) (도시되지 않음) 및 (242b)을 생성하고; 제2 틈 (245)은 넓어져서 2개의 제2 틈 표면 (245a), (245b)을 생성하고; 제3 틈 (255)은 넓어져서 2개의 제3 틈 표면 (255a), (255b)을 생성하고; 제4 틈 (265)은 넓어져서 2개의 제3 틈 표면 (265a), (265b) (도시되지 않음)을 생성하였다.

[0044] 광학 필름 (201)이 신장할 때, 필름 층 각각은 각각의 필름 층 내의 물질의 본성으로 인해서 각각의 층에 상이한 변화를 유발하는 힘을 받는다. 예를 들어, 중합체 필름 (210)은 신장력 "F"의 적용 시 변형-경화될 수 있는 물질을 포함한다. 이러한 변형-경화 필름은 필름이 신장할 때 두께 (292)가 균일하게 감소한다. 중합체 층 (220)은 신장력 "F"의 적용 시 변형 경화되지 않는 물질을 포함한다. 이러한 일반적으로 변형-경화되지 않는 층은 층이 신장할 때 불균일한 방식으로 두께가 감소하는 경향이 있다 (즉, 선택적으로 얇아짐). 이러한 필름의 얇아짐은 널리 공지되어 있다. 최종적으로, 중합체 층 (220)이 표면 (226)에 부착된 파괴가능한 코팅을 갖는 위치에서, 층은 얇아질 수 없고, 중합체 층 (220)은 파괴가능한 코팅에 의해서 "강인화"된다고 간주될 수 있다. 물질의 변형 경화 또는 비-변형 경화 양태는 다양한 가공 조건, 예를 들어, 물질 각각의 유리-전이 온도 (Tg)에 대한, 신장이 수행되는 온도, 및 신장이 수행되는 속도에 좌우될 수 있다. 변형 경화 양태는 또한 신장의 순서, 예를 들어, 단축 또는 이축 신장을 차례대로 수행하는지 또는 동시에 수행하는지; 또는 진단축(true uniaxial) 신장 (즉, 연신 방향에 수직인 방향으로의 이완 및 길이 배향이 없는 단지 표준 크로스 웹 신장)에 좌우될 수 있다. 진단축 신장, 또는 "포물선(parabolic)" 신장은 예를 들어, 미국 특허 제6,939,499호 (메릴(Merrill) 등); 제6,916,440호 (잭슨(Jackson) 등); 제6,949,212호 (메릴 등); 및 제6,936,209호 (잭슨 등)에 기재되어 있다.

[0045] 중합체 층 (220)의 두께는 신장된 필름의 제1 주표면 (215) 전체에서 다양하고, 제1 주표면 (215) 텍스쳐를 생성한다. 예를 들어, 제1 영역 (240) 하의 제1 두께 (272)는 제2 영역 (250) 하의 제2 두께 (274)와 상이할 수 있고, 또한 제3 영역 (260) 하의 제3 두께 (276)와 상이할 수 있다. 그러나, 일부 경우에, 제1, 제2 및 제3 두께 (272), (274), (276) 중 적어도 둘은 본질적으로는 동일할 수 있거나, 또는 이들은 상이할 수 있다. 인접한

영역 사이의 중합체 층 (220)의 두께는 이 층의 얇아짐으로 인해서 감소되고, 이와 같이, 제4 두께 (273) 및 제5 두께 (275)는 일반적으로 각각 제1, 제2 또는 제3 두께 (272), (274), (276) 중 임의의 것보다 작을 수 있다. 특정 일 실시 양태에서, 제1 주표면 (215) 전체에서 중합체 층 (220)의 두께의 차이는 예를 들어, 약 0.1 마이크로미터 초과, 또는 약 0.5 마이크로미터 초과, 또는 약 1 마이크로미터 초과 또는, 약 3 마이크로미터 초과, 또는 심지어는 약 5 마이크로미터를 초과할 수 있다. 일부 경우에, 제1 주표면 (215) 전체에서 중합체 층 (220)의 두께 차이는 본질적으로는 도 2a에 도시된 바와 같이 중합체 층 (220)의 코팅된 두께 (270)일 수 있다. 즉, 두께는 중합체 층 (220)의 일부 부분에서 0 근처로 감소될 수 있다.

[0046] 도 2c는 중합체 다층 필름, 예컨대 본 발명의 일 양태에 따른 광학 필름 (202)의 종단면 도식이다. 광학 필름 (202)은 다른 곳에 기재된 바와 같이 제1 주표면 (215), 제2 주표면 (205), 및 제1 중합체 필름 두께 (292)를 갖는 중합체 필름 (210)을 포함하는 양면 텍스쳐화 필름 (202)일 수 있다. 도 2c에 도시된 요소 (205 내지 292) 각각은 앞서 설명된, 도 2b에 도시된 동일한 번호의 요소 (205 내지 292)에 대응한다. 도 2c에서, 제2 중합체 층 (220')이 제2 주표면 (205) 상에 코팅되고, 제2 파괴가능한 층 (230')이 제2 중합체 층 (220') 상에 배치된다.

[0047] 일부 경우에, 예를 들어, 도 2c에 도시된 바와 같이, 선택된 파괴 영역 하의 제1 중합체 층 (220)의 두께는 필름이 신장될 때 감소될 수 있다. 예를 들어, 제2 두께 (274)는 필름이 신장될 때 나타내는 제1 두께 (272) 및 제3 두께 (276)보다 작게 도시되어 있고, 제2 파괴 영역 (250) 하의 물질 중 일부는 신장 동안 중합체 층 (220)의 상이한 부분으로 이동된다. 일부 경우에, 중합체 층 (220)은 예를 들어, 제5 두께 (275)로 도시된 바와 같이 본질적으로는 0의 두께로 가늘어 질 수 있다. 다른 곳에서 기재된 바와 같이, 중합체 층 (220)의 두께에서의 이러한 다양성은 층에 사용된 물질, 및/또는 신장 동안의 공정 조건, 예를 들어, 온도 또는 연신률로 인해서 유발될 수 있다. 일부 경우에, 물질 및 공정 조건은, 단지 이것이 틈이 있는 코팅에 영향을 미치는 방식으로 두께의 변화에 영향을 미칠 수 있다. 즉, 틈이 있는 코팅이 어느 정도 연장되면, 이것은 틈이 있는 코팅이 연장되지 않은 영역만큼 많이 표피 내에서 연신력을 견디지 못한다. 코팅 영역의 상 크기 및 두께는 일반적으로 층 (220)의 이동 및 형태에 영향을 미칠 수 있다.

[0048] 도 2c에서, 제2 중합체 층 (220')의 두께는 신장된 필름의 제2 주표면 (205) 전체에서 다양하고, 도 2b에 대해서 상기에서 기재된 제1 주표면 (215) 텍스쳐와 유사한 제2 주표면 (205) 텍스쳐를 생성한다. 예를 들어, 제 4 영역 (240') 하의 제6 두께 (272')는 제5 영역 (250') 하의 제7 두께 (274')와 상이할 수 있고, 또한 제6 영역 (260') 하의 제8 두께 (276')와 상이할 수 있다. 일부 경우에, 제6, 제7, 및 제8 두께 (272'), (274'), (276') 중 적어도 둘은 본질적으로는 동일할 수 있거나, 또는 이들은 상이할 수 있다. 인접한 영역 사이의 중합체 층 (220')의 두께는 이 층의 얇아짐으로 인해서 감소되고, 이와 같이, 제9 두께 (273') 및 제10 두께 (275')는 일반적으로 각각 제6, 제7, 및 제8 두께 (272'), (274'), (276') 중 임의의 것보다 작을 수 있다.

[0049] 도 3a는 중합체 다층 필름, 예컨대 본 발명의 일 양태에 따른 광학 필름 (300)의 종단면 도식이다. 광학 필름 (300)은 다른 곳에 기재된 바와 같이 제1 주표면 (215), 제2 주표면 (205), 및 제1 중합체 필름 두께 (290)를 갖는 중합체 필름 (210)을 포함하는 텍스쳐화 필름 (300)일 수 있다. 도 3a에 도시된 요소 (205 내지 292) 각각은 앞서 설명된, 도 2b에 도시된 동일한 번호의 요소 (205 내지 292)에 대응한다. 도 3a에서, 중합체 층 (220)은 제1, 제2, 및 제3 파괴 영역 (340), (350), (360) 사이의 자유 표면 (225) 상에서 변하고, 영역 각각 하의 부착 표면 (226) 상에서 변하는 두께를 갖는다. 일부 경우에, 파괴 층 두께 (380)는 본질적으로는 도 3a에 도시된 바와 같이 파괴 영역의 면적에 걸쳐서 일정하게 유지된다.

[0050] 일부 경우에, 파괴 층 두께 (380')는 중합체 다층 필름, 예컨대 본 발명의 일 양태에 따른 광학 필름 (301)을 나타내는 도 3b에 도시된 바와 같이 파괴 영역의 면적에 걸쳐서 변할 수 있다. 도 3b에서, 예를 들어, 제2 파괴 영역 (350')의 파괴 영역 두께 (380')는 제1 위치 "a" 및 제3 위치 "c"가 제2 위치 "b"에 비해서 얇을 수 있다. 다른 곳에서 기재된 바와 같이, 이러한 파괴 영역 두께 (380')의 변화는 예를 들어, 층에 사용된 물질, 및/또는 신장 동안의 공정 조건, 예를 들어, 온도 또는 연신률로 인해서 유발될 수 있다.

[0051] 일부 경우에, 신장 온도는 코팅의 취성에 영향을 미칠 수 있으며, 예비가열이 신장과 상이하도록, 텐터링 동안 연신 온도 프로파일이 선택될 경우, 필름은 연신 부분에 대해서 코팅의 연화점보다 충분히 고온이 될 수 있다. 변형 경화 층의 적절한 배향을 얻기 위해서, 온도 프로파일은 바람직하게는 균형을 이루어야 한다. 즉, 웹의 예비가열이 고온일 수록, 예비가열과 신장 구역 사이에서 동일한 온도 프로파일과 비교할 경우, 신장은 저온이어야 한다.

[0052] 가교결합 메커니즘이 코팅에 존재하는 경우, 취성 및 이로 인한 틈의 외관은 가교결합 화학의 활성 에너지, 촉

매의 본성 및 양, 가교제의 양 및 취성의 개시에 영향을 미칠 수 있는 다른 공지된 메커니즘에 영향을 받을 수 있다. 다른 경우, 코팅을 가소화시키거나 유착시키는(coalesce) 작용을 하는 물질의 첨가는 표면의 특징에 반대 효과 또는 악효과를 가질 수 있다. 유착제(Coalescing agent)는 본 기술 분야에 널리 공지되어 있고, 다우아놀(Dowanol) DPM 또는 n-메틸피롤리돈과 같은 물질을 포함할 수 있다.

[0053] 도 4는 본 발명의 일 양태에 따른 광학 필름의 평면도 사진이다. 본 발명에 따른 파괴 코팅을 사용함으로써 실현될 수 있는 이점 중 일부에는 결점 숨김, 스크래치 내성, 및 방수가 포함된다. 정전기 방지 물질이 또한 파괴 코팅에 첨가되어, 유효성을 나타낼 수 있다. 일부 경우에, 디스플레이에 사용되는 다층 광학 필름은 종종 균일한 디스플레이를 생성하기 위해서 무광 및/또는 높은 탁도/낮은 투명도가 필요하다. 시각적으로 허용될 수 있고, 낮은 가격의 높은 탁도/낮은 투명도의 코팅을 개발하는 것은 어려울 수 있다. 본 명세서에 기재된 파괴 코팅 및 상응하는 표피 층 상호작용은 값비싼 신장 후 코팅에 필적할 수 있는 표면 특성을 가능하게 한다.

[0054] 다층 광학 필름의 몇몇 응용은 MOF의 한면 또는 양면에 PET 또는 PC 층을 고정하기 위해서 UV 경화성 접착제를 사용하는 적층을 필요로 한다. UV 접착제는 무광 표면을 적시고(wet out), 최종 적층물 용도에 어떤 명백한 효과도 갖지 않아야 하므로, 이러한 필름은 비용 감소 "인증 성분"으로서 사용될 수 있고, 반면에 파괴 표면은 권취에 도움을 주는 프리마스크 층을 사용하지 않고, (단면 적층의 경우) 노광될 수 있거나, (양면 적층의 경우) 캡슐화될 수 있다. 다른 다층 광학 필름은 무광 표면을 전개시키기 위해서 비혼화성 블렌드를 혼입한 자립형의 더 두꺼운 필름일 수 있다. 이러한 블렌드는 일부 바람직하지 않은 벌크 산란을 유발할 수 있고, 크로스 웹 균일성 및/또는 허용가능한 탁도/투명도 수준에 제약이 있을 수 있고, 디스플레이 스택 내에서 다른 필름을 적실 수 있는 표면 특징이 있을 수 있다. 본 명세서에 기재된 바와 같은 신장 전 파괴 코팅은 목적하는 광학 특징 및 크로스 웹 균일성을 보유하면서, 비혼화성 블렌드로 성취할 수 있는 것보다 높은 탁도 및 낮은 투명도를 성취할 수 있다.

[0055] 본 발명의 파괴 코팅을 사용하여 신규한 MOF 설계를 생성할 수 있다. 특정 일 실시 양태에서, 본 발명자들은 파괴가능한 코팅의 두께는 표피의 강인화 양 및 광학 스택에 영향을 주는데 필요한 코팅 두께의 역치에 대체로 큰 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 특정 일 실시 양태에서, 표피 또는 파괴가능한 코팅의 선택은 강인화 층이 필름의 한면에 적층된 필름을 유발할 수 있고, 무광을 적시고, 다른 면은 예를 들어, LCD 디스플레이의 기능성 부품으로서 사용될 수 있다. 일부 경우에, 파괴가능한 코팅이 충분히 두껍거나 또는 표피가 충분히 얇으면, 광학 스택은 최외곽의 인접한 층에만 영향을 받을 수 있다.

[0056] 다양한 신장 또는 연신, 공정에 대한 순서가 포함되지만, 그 순서는 제한을 의도하는 것은 아니다. 소정의 경우에서, 공정의 순서는 후속하여 수행되는 공정이 이전에 수행된 공정에 부정적인 영향을 주지 않는 한 변경되거나 동시에 수행될 수 있다. 예를 들어, 물질은 동시에 두 방향으로 연신될 수 있다. 필름이 2개의 평면 내 축을 따라 동시에 연신될 때, 연신 온도는 필름의 물질들에 대해 동일할 것이다. 그러나, 연신비 및 연신율은 별도로 제어될 수 있다. 예를 들어, 필름은 제1 방향, 예를 들어, 다운웹으로 비교적 신속하게 연신될 수 있고, 제2 방향, 즉, 크로스웹으로 비교적 느리게 연신될 수 있다.

[0057] 동시 이축 연신의 물질, 연신비 및 연신율은, 제1 연신축을 따르는 연신 (예컨대, 고속 연신)이 하나 또는 두 물질 모두를 제1 연신축을 따라서 광학적으로 배향시키고, 한편 다른 하나의 방향으로의 연신 (예컨대, 저속 연신)이 두 물질 중 하나의 물질을 제2 연신축을 따라 배향시키지 않도록 (또는 비광학적으로 배향시키도록) 적합하게 선택될 수 있다. 따라서, 각각의 방향에서 연신에 대한 두 물질의 반응은 독립적으로 제어될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 이러한 공정을 사용하여, 광학 특징 (예를 들어, 다층 광학 필름 내의 인접한 층의 x, y, 또는 z-축 굴절률 매칭) 및/또는 기계적 특성 (예를 들어, 내인열성 또는 내주름성, 내스티프니스성, 또는 휨, 열적 및 흡습 팽창 및 수축을 포함하지만 이에 제한되지 않는 치수 안정성)이 개선될 수 있다.

[0058] 많은 상이한 물질을 사용하여 본 발명에 따라서 광학 필름을 제조할 수 있다. 물질은 일반적으로 목적하는 구조물로 가공하는데 적합해야 한다. 예를 들어, 다층 필름이 제조되는 경우, 다수의 층으로 형성될 수 있는 2개 이상의 물질이 선택되어야 한다. 다층 구조물이 공압출되는 경우, 선택되는 물질은 공압출가능해야 한다. 물질은 연신될 수 있는 양호한 주조 웹으로 형성될 수 있어야 한다. 중간층 접착 및 후 가공성이 또한 다층 필름의 구조화에서 고려되어야 한다. 물질은 또한 연신 공정 전에 임의의 바람직하지 않은 배향으로부터 자유로워야 한다. 대안적으로, 제1 연신 단계에 대한 보조 공정으로서, 주조 단계 동안 계획된 배향이 유도될 수 있다. 예를 들어, 주조 단계는 제1 연신 단계의 일부로 고려될 수 있다. 다른 예에서, 주조 단계는 후속 연신 단계를 위한 제2 물질의 이완 특징을 변경하는 결정화를 위한 핵화 단계(nucleating step)일 수 있다.

[0059] 광학 필름에 사용되는 물질은 또한 바람직한 광학 특성 (예를 들어, 복굴절성)을 나타내어야 하고, 목적하는 결

과를 위해서 가공 조건을 적절히 선택하도록 충분히 상이한 점탄성을 가져야 한다. 물질의 선택 시, 고려 사항에는 유리 전이 온도, 결정화와 가교결합 양태, 분자량 평균치와 분포, 화학적 조성과 구조, 및 다른 광학적 특성 (예를 들어, 굴절률, 분산 등)이 있을 수 있다.

[0060] 하기의 실시예는 본 발명의 상이한 실시 양태에 따른 예시적인 물질 및 가공 조건을 포함한다. 실시예는 본 발명을 제한하려는 것이 아니라, 오히려 본 발명의 이해를 돕고 전술한 다양한 실시 양태에 따른 사용에 특히 적합한 물질의 예를 제공하려는 것이다.

[0061] 실시예

[0062] 이하의 물질 목록 및 그의 공급원이 실시예들 전체에 걸쳐 참조된다. 달리 언급되지 않으면, 물질은 미국 위스콘신주 밀워키에 소재한 알드리치 케미컬(Aldrich Chemical)로부터 입수가능하다. 다층 필름은 일반적으로 예를 들어, 미국 특허 제6,179,948호 (메릴 등); 제6,827,886호 (니빈 등); 제2006/0084780호 (헤브린크(Hebrink) 등); 제2006/0226561호 (메릴 등); 및 제2007/0047080호 (스토버(Stover) 등)에 기재된 방법에 따라서 제조하였다.

[0063] 탁도 및 투명도 측정은 미국 매릴랜드주 실버 스프링스에 소재한 BYK-가드너(BYK-Gardner)로부터의 헤이즈-가드 플러스 탁도 측정기(Haze-Gard Plus haze meter)를 사용하여 장비 설명서에 따라서 수행하였다. 정전하 감쇠 시간은 일렉토-테크 시스템즈, 인크(Electo-Tech Systems, Inc)로부터의 모델 406C 스태틱 디케이 미터(Model 406C Static Decay Meter)를 사용하여 측정하였다. 이 장비는 샘플을 5 kV로 충전시키고, 이의 초기 값의 10%로 감쇠하기 위해서 충전에 필요한 시간을 측정하였다. 정전기 방지제를 함유하지 않는 모든 샘플은 절연되었기 때문에, 5 kV 초기 충전을 허용하지 않았다. 샘플을 시험 전에 적어도 12시간 동안 23C/50%RH의 환경에 두었다.

[0064]

카보셋(Carboset) CR781 - 아크릴 공중합체 에멀젼	미국 오하이오주 위클리프에 소재한 루브리졸 코.(Lubrizol Co.)
카보셋 PC21 - 아크릴 공중합체 에멀젼	미국 오하이오주 위클리프에 소재한 루브리졸 코.
로플렉스(Rhoplex) 3208 - 아크릴 라텍스 분산물	미국 미시간주 미들랜드에 소재한 다우 케미칼 코.(Dow Chemical Co.)
A6075 - 네오크릴(Neocryl) A6075 아크릴 에멀젼	네덜랜드 와알위크에 소재한 DSM 네오레진스(DSM Neoresins)
에어로졸(Aerosol) MA 80-I - 계면활성제	미국 뉴저지주 웨스트 패터슨에 소재한 사이텍 인더스트리즈 인크.(CYTEC Industries Inc.),
사이포머(Sipomer) COPS I - 중합성 계면활성제	미국 뉴저지주 크랜배리에 소재한 로디아 인크.(Rhodia Inc.)
토마돌(Tomadol) 25-9 계면활성제	미국 펜실베니아주 알렌타운에 소재한 에어 프로덕츠 코.(Air Products Co.)
D17 - 정전기 방지제	PCT 특허 공개 제WO2009014897A호의 실시예 P12에 기재된 바와 같이 제조함
1100D - 하이드로-레즈(Hydro-Rez) 1100D 설포폴리에스테르 수지 분산물	미국 오하이오주 컬럼부스에 소재한 헥시온 스페셜티 케미컬스(Hexion Specialty Chemicals)
WB-50 설포폴리에스테르 분산물	후술된 바와 같이 제조됨
CM327 - 사이멜(Cymel) 327 가교제	미국 뉴저지주 웨스트 패터슨에 소재한 사이텍 인더스트리즈 인크.
CM323 - 사이멜 323 가교제	미국 뉴저지주 웨스트 패터슨에 소재한 사이텍 인더스트리즈 인크.
사이캣(Cycat) 4045 - 촉매	미국 뉴저지주 웨스트 패터슨에 소재한 사이텍 인더스트리즈 인크.
사이캣 4040 - 촉매	미국 뉴저지주 웨스트 패터슨에 소재한 사이텍 인더스트리즈 인크.
BH302 - 베이하이더(Bayhydur) 302	미국 펜실베니아주 피츠버그에 소재한 바이엘 머티리얼 사이언스(Bayer Material Science)
TS-3SC - 3 마이크로미터 PMMA 비드	일본 도쿄에 소재한 소켄 케미컬 앤드 엔지니어링 코(Soken Chemical and Engineering Co)
MX-150 - 1.5 마이크로미터 가교결합 아크릴 비드	일본 도쿄에 소재한 소켄 케미컬 앤드 엔지니어링 코
MX-300 - 3 마이크로미터 가교결합 아크릴 비드	일본 도쿄에 소재한 소켄 케미컬 앤드 엔지니어링 코
0.45 마이크로미터 폴리스티렌 (PS) 라텍스 비드	후술된 바와 같이 제조됨
SBX-6 - 6 마이크로미터 폴리스티렌 비드	일본 오사카에 소재한 세키수이 플라스틱스 코(Sekisui Plastics Co)
PETg - 글리콜 개질된 폴리에틸렌 테레프탈레이트 공중합체 (등급 6763 및 GN071)	미국 테네시주 킹스포트 소재의 이스트맨 케미칼

[0065] WB-50 설포폴리에스테르 분산물의 제조:

[0066] WB-50를 하기와 같이 제조하였다 (미국 위스콘신주 밀워키에 소재한 알드리치 케미컬로부터 입수가능한 물질). 1갤런의 중합 케틀(kettle)에 111.9 g (5.5몰%) 5-소다이오설포아이소프탈산, 592.1 g (47.0몰%) 테레프탈산, 598.4 g (47.5몰%) 아이소프탈산, 705.8 g 에틸렌 글리콜, 599 g 네오펜틸 글리콜, 0.7 g 산화안티몬, 및 2.5 g 소듐 아세테이트를 채웠다. 혼합물을 질소 하에 345 kPa (50psi)에서 230C로 2시간 동안 교반하면서 가열하였고, 이 시간 동안에 물 증발을 관찰하였다. 온도를 250C로 증가시키고, 그런 다음, 압력을 감소시키고, 진공을 적용하고 (26.7Pa (0.2 torr)), 온도를 270C로 증가시켰다. 물질의 점도는 45분의 기간에 걸쳐 증가하였고, 그 시간 후에는 고분자량의, 투명하고, 점성인 설포폴리에스테르를 빼내었다. DSC에 의해, 설포폴리에스테르의 Tg는 70.3C인 것으로 발견되었다. 이론적인 설포네이트 당량 중량은 설포네이트 1 몰 당 3847 g의 중합체였다. 중합체 500 g을 80C에서 물 2000 g 및 아이소프로판올 450 g의 혼합물 중에 용해하였다. 다음, 온도를 95C로 증가시켜, 아이소프로판올 (및 물의 한 분획)을 제거하였다. 최종 분산물은 WB-50의 수성 20 wt/wt%의 고형물 분산물로 이루어졌다.

[0067] 0.45 마이크로미터 폴리스티렌 (PS) 라텍스 비드의 제조:

[0068] 40-리터 반응기에 탈이온수 19.0 kg, 에어로졸 MA 80-I 183.0 g, 사이포머 COPS I 264.0 g, 중탄산 나트륨 19.8 g, 스티렌 10.4 kg, 및 과황산 칼륨 26.4 g과 탈이온수 5.3 kg의 혼합물을 첨가하였다. 15분 동안 바닥에 질소를 살포하여 반응기를 탈기하였다. 이어서, 이것을 배기를 위해서 응축기를 통해서 반응기의 질소 뚜껑에 연결하였다. 반응기를 교반 및 응축기 냉각 하에서 70℃로 가열하고, 8 시간 동안 유지하였다. 이어서, 내용물을 실온으로 냉각하고, 치즈클로스(cheesecloth)를 통해 배수시켜 30% 고형물 (중량 기준), 및 0.45 마이크로미터의 평균 입자 크기의 PS 라텍스를 생성하였다.

[0069] 프리믹스 희석

[0070] 하기 실시예 1 내지 24의 경우, 하기 프리믹스 희석을 수행하였다. 토마돌 25-9 (입수한 그대로 100% 고형물)을 물 중에 10 wt/wt%로 희석하였다. 사이캣 4045 및 4040 (각각 35% 및 40% 고형물)을 물 중에 10 wt/wt%로 희석하였다. 사이멜 가교제를 입수한 그대로 사용하거나 또는 격렬하게 교반되는 적절한 양의 물에 사이멜을 천천히 첨가하여 10 또는 20 wt/wt% 고형물로 희석하였다. 사이멜 가교제를 입수한 그대로 사용할 경우, 이것을 결합제 에멀젼에 첨가하고 균일해질 때까지 혼합하였다. 언급한 것을 제외하고는, 비드를 물 중의 28 wt/wt% 용액의 프리믹스로 희석하였다.

[0071] 코팅 기술

[0072] 실시예 1 내지 22 각각의 경우, 각각의 파괴가능한 코팅 제제를 #6 와이어-권취 막대를 사용하여 각각의 기판 상에 100 내지 175 ft/min으로 코팅하였다. 모든 경우에, 횡 방향 신장 전에, 적용할 경우, 길이 방향 신장 후에 코팅을 적용하였다.

[0073] 실시예 23 및 24 각각에서, 각각의 파괴가능한 코팅 제제를 미리 주조하였지만 신장하지는 않은 하기에 기재될 기판 상에 #6 와이어-권취 막대를 사용하여 코팅하였다. 이어서, 배치식 신장 공정 동안 습윤 코팅을 건조하여 목적하는 코팅된 기판을 생성하였다.

[0074] 실시예 1 내지 11: 파괴가능한 코팅 조성물 "1"의 제조

[0075] 실시예 1 내지 11 각각은 동일한 파괴가능한 코팅 조성물인 조성물 "1"을 사용하였고, 이것은 하기와 같이 제조하였으며, 표 1에 상세 사항이 제공되어 있다. 사이멜 가교 제제를 자석 교반되는 혼합 용기에 넣고, 이것에 성분 A의 특정량을 첨가하였다 (언급된 경우 제외). 이것을 대략 30분 동안 또는 균일해질 때까지 교반하였다. 이어서, 물, 그 후 10% 계면활성제, 10% 촉매, 비드 용액 및 마지막으로는 정전기 방지제 D17 (존재할 경우)을 첨가하였다. 이 혼합물을 10분 동안 더 교반하고, 그 후 대략 20분 동안 초음파 교반하였다. 코팅 기술 부분에 언급된 바와 같이, 파괴가능한 코팅 조성물을 적용하였다.

[0076] 실시예 1 내지 11을 위한 코팅되고 신장된 필름의 제조

[0077] 실시예 1, 2 및 9는 PETg의 표피 층을 갖는 다층 광학 필름인, 본 명세서에서 MOF "A"로서 언급된 주조 웹 기판을 사용하였다. 본 실시예 및 다른 모든 실시예에서, 사용된 상업적으로 입수가능한 PETg는 에틸렌 글리콜 대 시클로헥산다이메탄올의 비가 대략 7:3이라고 여겨진다. 305개의 교호 중합체 층의 광학 스택은 90% 나프탈레이트 잔기 및 10% 테레프탈레이트 잔기를 갖는 폴리에틸렌 나프탈레이트 공중합체 (90:10 coPEN)로부터 제조된 고-지수 층; 및 90:10의 coPEN과 PETg의 45:55 (wt/wt)의 블렌드로부터 제조된 저-지수 등방성 층을

함유하였다. 이 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "1"로 일렬로(inline) 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 3개의 구역 - 예비가열, 신장 및 열 경화로 분리된 텐터에 통과시켰다. 세 구역에 대한 온도 및 드웰(dwell) 시간은 각각 다음과 같다: 예비가열 156℃, 8 초; 신장 154℃, 13 초; 열 경화 146℃, 8 초. 신장 구역 내의 횡 연신비는 5.8:1이었고, 36 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다. PETg 표피 두께는 4.5 마이크로미터였다.

[0078] 실시예 3 내지 8, 및 10 및 11은 90:10의 coPEN 및 PETg의 45:55 (wt/wt)의 블렌드로부터 제조된 표피 층을 갖는 다층 광학 필름인, 본 명세서에서 MOF "B"로서 지칭된 주조 웹 기판을 사용하였다. 305개의 교호 중합체 층의 광학 스택은 90:10의 coPEN으로부터 제조된 고-지수 층 및 90:10의 coPEN과 PETg의 45:55 (wt/wt)의 블렌드로부터 제조된 저-지수 등방성 층을 함유하였다. 이 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "1"로 일렬로 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 3개의 구역 - 예비가열, 신장 및 열 경화로 분리된 텐터에 통과시켰다. 세 구역에 대한 온도 및 드웰 시간은 각각 다음과 같다: 예비가열 146℃, 14 초; 신장 146℃, 22 초; 열 경화 146℃, 14 초. 신장 구역 내의 횡 연신비는 5.9:1이었고, 28 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다.

[0079] [표 1]

실시예 번호	탁도, %	투명도, %	건조 코팅 (nm)	물 (g)	토마톨 25-9 (g)	성분 A	성분 A (g)	사이캣 4045 (g)	가교제	가교제 (g)	비드	비드 (g)
1[1]	55	21	298	26.6	0.60	CR781	15.0	0.36	CM327	2.0	TS-3SC	7.7
2	49	41	298	33.3	0.60	PC21	19.7	0.99	CM323	1.8	MX-150	3.5
3[1]	44	59	298	26.6	0.60	CR781	15.0	0.36	CM327	2.0	TS-3SC	7.7
4	42	57	298	33.3	0.60	PC21	19.7	0.99	CM323	1.8	MX-150	3.5
5	38	64	298	27.6	0.60	CR781	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45 마이크로미터	7.7
6	3	100	298	27.6	0.60	로플렉스 3208	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45 마이크로미터	7.7
7	39	60	298	27.6	0.60	PC21	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45 마이크로미터	7.7
8[1]	58	44	298	26.3	0.60	PC21	15.0	0.36	CM323	2.3	0.45 마이크로미터	7.7
9[2]	65	22	200	62.1	1.00	PC21	16.7	0.40	BH302	2.6	TS-3SC	8.6
10[4]	2	100	275	21.3	1.50	로플렉스 3208	18.6	0.33	CM327	8.2	없음	0.0
11[3,4]	59	59	329	19.4	1.50	로플렉스 3208	18.6	0.33	CM327	8.2	MX150	2.0

[1] 7.7 g 의 D17 정전기 방지제를 첨가함
[2] 8.6 g 의 D17 정전기 방지제를 첨가함
[3] 입수한 그대로의 비드 (물로 희석하지 않음)
[4] 촉매 이후에 물 중의 20%의 가교제를 첨가함

[0080]

[0081] 상기에 기재된 방법에 의해서, 실시예 1, 3, 및 9의 정전하 감쇠는 0.01 초로 측정되었고, 실시예 8의 정전하 감쇠는 0.02 초로 측정되었다.

[0082] 실시예 12 내지 24: 파괴가능한 코팅 조성물 "2"의 제조

[0083] 실시예 12 내지 24 각각은 동일한 파괴가능한 코팅 조성물인 조성물 "2"를 사용하였고, 이것은 하기와 같이 제조하였으며, 표 2에 상세 사항이 제공되어 있다. 성분 A를 자석 교반되는 혼합 용기에 넣고, 이것에 물, 10% 계면활성제, 10% 촉매, 사이멜 가교제의 수성 프리-믹스, 비드 (표에 언급된 바와 같이 수용액 또는 건조 고형물), 및 사용되는 경우 1100D 에멀젼을 차례로 첨가하였다. 조성물 "1"에 대해서 상기에 기재된 바와 같이, 이것을 교반하고, 이어서 초음파 교반하였다. 기판 제조 및 코팅 기술은 다른 곳에 기재되어 있다.

[0084] 실시예 12 내지 24를 위한 코팅되고 신장된 필름의 제조

[0085] 실시예 12 내지 14는 75% 나프탈레이트 잔기 및 25% 테레프탈레이트 잔기 (다이에스테르/이산 기재); 및 91.4% 에틸렌 글리콜 잔기, 8% 헥산다이올 잔기, 및 0.6% 트라이메틸올프로판 잔기 (디올 기재)를 갖는 폴리에틸렌 나프탈레이트 공중합체로 제조된 표피 층을 갖는 다층 광학 필름인, 본 명세서에서 MOF "C"로 지칭된 주조 웹 기판을 사용하였다. 825개의 교호 중합체 층의 광학 스택은 PEN 단일중합체로부터 제조된 고-지수 층, 및 55% 나프탈레이트 잔기와 45% 테레프탈레이트 잔기 (다이에스테르/이산 기재); 및 91.4% 에틸렌 글리콜 잔기, 8% 헥산

다이올 잔기, 및 0.6% 트라이메틸올프로판 잔기 (디올 기재)를 갖는 폴리에틸렌 나프탈레이트 공중합체로 제조된 저-지수 등방성 층를 함유하였다. 이 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "2"로 일렬로 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 3개의 구역 - 예비가열, 신장 및 열 경화로 분리된 텐터에 통과시켰다. 세 구역에 대한 온도 및 드웰 시간은 각각 다음과 같다: 예비가열 161℃, 32 초; 신장 144℃, 14 초; 열 경화 154℃, 15 초. 신장 구역 내의 횡 연신비는 6.1:1이었고, 94 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다.

[0086] 실시예 15 내지 18은 트라이메틸올프로판 잔기의 0.18 ㏖%가 에틸렌 글리콜 잔기로 대체된 광학 품질의 폴리에틸렌 테레프탈레이트로부터 제조된 단층 필름인, 본 명세서에서 PET "A"로서 지칭되는 주조 웹 기판을 사용하였다. 본 기술 분야에 공지된 바와 같이, 폴리에스테르를 압출하였고, 냉각 롤 상에서 주조하였다. 주조 직후, 기판을 82 C의 예비가열 온도, 81C의 연신 온도, 30 ㎝의 연신 갭, 3.2의 연신비에서 기계-방향 신장 또는 "길이 배향" 장치에 통과시켰다. 길이 배향 후, 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "2"로 일렬로 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 3개의 구역 - 예비가열, 신장, 및 열 경화로 분리된 텐터에 통과시켰다. 세 구역에 대한 온도 및 드웰 시간은 각각 다음과 같다: 예비가열 95℃, 30 초; 신장 104℃, 20 초; 열 경화 220℃, 40 초. 신장 구역 내의 횡 연신비는 3.7:1이었으며, 175 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다.

[0087] 실시예 19 내지 22는 PET "A"의 것과 동일한 PET 수지로 제조된 코어 층, 및 PETg로 제조된 외부 층 표피를 갖는 3층 필름인, 본 명세서에서 PET "B"로 지칭된 주조 웹 기판을 사용하였다. PET 코어 및 PETg 표피를 0.136:1의 표피 대 코어의 비에서 멀티-매니폴드 다이를 사용하여 공압출하였다. 본 기술 분야에서 공지된 바와 같이 폴리에스테르를 공압출하고, 냉각 롤 상에서 주조하였다. 주조 직후, 기판을 82℃의 예비가열 온도, 81℃의 연신 온도, 30 ㎝의 연신 갭, 3.19:1의 연신비에서 기계-방향 신장 또는 "길이 배향" 장치에 통과시켰다. 길이 배향 후, 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "2"로 일렬로 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 3개의 구역 - 예비가열, 신장, 및 열 경화로 분리된 텐터에 통과시켰다. 세 구역에 대한 온도 및 드웰 시간은 각각 다음과 같다: 예비가열 94℃, 30 초; 신장 104℃, 20 초; 열 경화 195℃, 40 초. 신장 구역 내의 횡 연신비는 3.6:1이었고, 250 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다.

[0088] 실시예 23은 폴리에스테르/폴리카보네이트 합금 수지인 SA115 (미국 테네시주 킹스포트 소재의 이트맨 케미컬(Eatman Chemical)로부터 입수가능함)로 제조된 표피 층을 갖는 다층 광학 필름인, 본 명세서에서 MOF "D"로 지칭된 주조 웹 기판을 사용하였다. 275개의 교호 중합체 층의 광학 스택은 90:10의 coPEN으로부터 제조된 고-지수 층, 및 SA115와 PETg의 85:15 (wt/wt) 블렌드로부터 제조된 저-지수 등방성 층을 함유하였다. 이 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "2"로 비일렬로(offline) 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 배치식 필름 신장 장비의 오븐에 통과시켰다. 이 웹을 160℃의 오븐 온도에서 60 초 동안 가열하였고, 이어서, (포물선 (진단축) 신장을 모의 실험하기 위해서) 제약되지 않은 2개의 남아있는 측면으로 횡 연신비 6.0:1의 횡 연신비로 신장시켰고, 35 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다.

[0089] 실시예 24 는 VM365 폴리에스테르/폴리카보네이트 합금 (미국 테네시주 킹스포트 소재의 이스트맨 케미컬로부터 입수가능함) 및 NAS 30 아크릴-스티렌 공중합체 (미국 일리노이주 카나혼 소재의 이네오스 노바 엘엘씨(INEOS NOVA LLC)로부터 입수가능함)의 85:15 (wt/wt) 블렌드로 제조된 표피 층을 갖는 다층 광학 필름인, 본 명세서에서 MOF "E"로 지칭된 주조 웹 기판을 사용하였다. 825개의 교호 중합체 층의 광학 스택은 PEN 단일중합체로부터 제조된 고-지수 층, 및 50% 나프탈레이트 잔기와 50% 테레프탈레이트 잔기 (다이에스테르/이산 기재) ; 및 78.8% 에틸렌 글리콜 잔기, 20% 헥산다이올 잔기, 및 1.2% 트라이메틸올프로판 잔기 (디올 기재)를 갖는 폴리에틸렌 나프탈레이트 공중합체로부터 제조된 저-지수 등방성 층을 함유하였다. 이 기판을 파괴가능한 코팅 조성물 "2"로 비일렬로 코팅하였다. 코팅 직후, 웹을 배치식 필름 신장 장비의 오븐에 통과시켰다. 웹을 160℃의 오븐 온도에서 60 초 동안 가열하였고, 이어서, (비-신장 방향으로는 제한되게 하면서, 통상의 필름 텐터 내에서 신장을 모의실험하기 위해서) 6.0:1의 횡 연신비로 연신하였고, 152 마이크로미터의 최종 기판 두께를 생성하였다.

[0090] [표 2]

실시예 번호	탁도, %	투명도, %	건조 코팅 (nm)	물 (g)	토마톨 25-9 (g)	성분 A	성분 A (g)	사이캣 4045 (g)	가교제	가교제 (g)	비드	비드 (g)
12[1,2]	0.7	99.7	251	0.8	1.50	WB50	34.4	0.39	CM327	9.9	-	-
13[1]	17	78	251	21.3	0.50	로플렉스 3208	18.0	0.39	CM327	9.9	-	-
14[1]	45	20	251	20.4	0.50	CR781	18.8	0.39	CM327	9.9	-	-
15[3]	29	92	360	16.7	0.40	A6075	14.3	0.24	CM323	6.0	MX300	2.4
16[3]	26	91	360	19.1	0.40	A6075	14.3	0.24	CM323	6.0	-	-
17[3]	58	61	360	16.7	0.40	PC21	14.3	0.24	CM323	6.0	MX300	2.4
18[3]	55	30	360	19.1	0.40	PC21	14.3	0.24	CM323	6.0	-	-
19[3]	17	67	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	-	-
20[3]	28	60	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	SBX-6	2.0
21[3]	23	59	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	MX300	2.0
22[3]	26	59	300	22.6	0.40	PC21	11.9	0.20	10% CM323	5.0	-	-
23[1, 4]	75	16	256	54.7	1.0	CR781	23.4	0.33	CM327	1.6	MX150	1.8
24[1, 4]	73	19	256	54.7	1.0	CR781	23.4	0.33	CM327	1.6	MX150	1.8

[1] 물 중 20%의 가교제
[2] 1100D 에멀젼을 3.1 그램 첨가함
[3] 물 중 10%의 가교제
[4] 18.7 그램의 D17 정전기 방지제를 첨가함

[0091]

[0092] 일부 실시 양태에서, 낮은 효과적인 연신비를 통해서 높은 탁도/낮은 투명도 (광학 또는 디스플레이 이유로 인해서 종종 바람직함)가 성취될 수 있다. 이것은 진단축 신장 대 "제약된" 단축 신장으로 생성된 틈이 있는 코팅 샘플을 비교함으로써 더 명확해 질 수 있다. 각종 필름 배열에 대한 탁도 및 투명도의 전형적인 범위가 표 3에 기재되어 있다.

[0093] [표 3]

기판	전형적인 최대 탁도	전형적인 최소 투명도	코팅되지 않고 신장된 필름 표피 두께 (마이크로미터)	신장 유형
MOF "B"	35-50	40-55	1.5	단축
MOF "A"	45-55	25-40	6	단축
MOF "C"	60-70	20-35	8	단축
MOF "E"	65-80	10-25	40	단축
MOF "D"	70-85	10-25	12	진단축

[0094]

[0095] 기재된 실시 양태는 예를 들어, 중합체 필름의 권취 또는 스택에 도움을 주기 위해서 또는 탁도 및 투명도의 광학 특성의 제어를 위해서 텍스처화 필름이 사용될 수 있는 곳에는 어디든 사용될 수 있다. 기재된 실시 양태는 광 조절 필름 또는 광 조절 필름 스택; 중공 또는 충실 백라이트를 비롯한 백라이트; TV, 노트북 컴퓨터, 컴퓨터 모니터와 같은 디스플레이; 및 또한 광고, 정보 디스플레이 또는 조명용으로 사용되는 것을 비롯하여 얇은 광학적 전달 구조물이 사용되는 곳이면 어디에든 적용될 수 있다. 본 발명은 또한 광학 디스플레이를 통합한, 개인용 정보 단말기(Personal Data Assistant, PDA), 개인용 게임 장치, 휴대 전화, 개인용 미디어 플레이어, 휴대형 컴퓨터 등과 같은 휴대형 장치 및 랩탑 컴퓨터를 비롯한 전자 장치에 적용가능하다. 본 발명의 텍스처화 필름을 사용하는 백라이트는 많은 다른 영역에서의 응용성을 갖는다. 예를 들어, 기재된 실시 양태를 사용하여 배면광 LCD 시스템, 조명 기구, 태스크 라이트(task light), 광원, 간판 및 구매 시점 디스플레이를 제조할 수 있다.

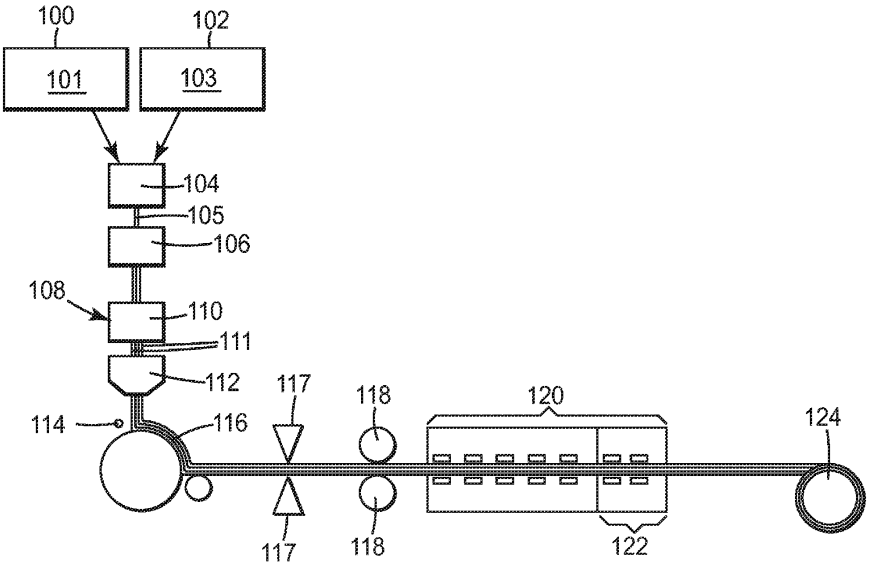
[0096] 달리 언급하지 않는 한, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용되는 특징부 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 숫자는 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 그에 따라, 달리 언급하지 않는 한, 이상의 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 기술되는 숫자 파라미터는 본 명세서에 개시된 발명 내용을 이용하는 당업자가 달성하고자 하는 원하는 특성에 따라 다를 수 있는 근사치이다.

[0097] 본 명세서에 인용된 모든 참고 문헌 및 공보는 그들이 본 발명과 직접적으로 모순될 수 있는 경우를

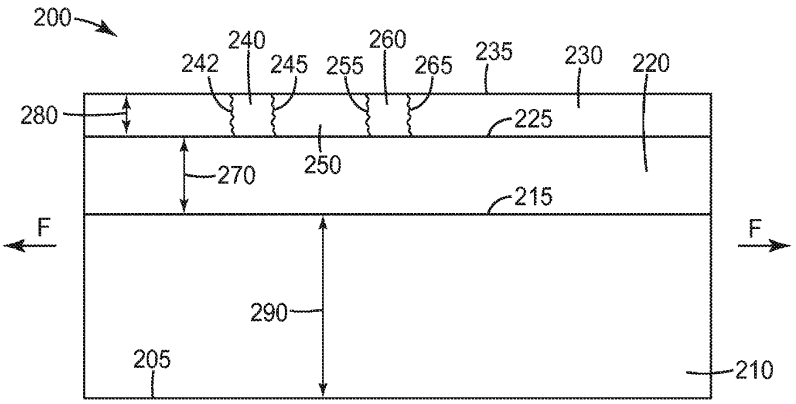
제외하고는, 명백히 전체적으로 본 개시 내용에 참고로 포함된다. 특정의 실시 양태들이 본 발명에 예시되고 기술되어 있지만, 당업자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 대안 및/또는 등가의 구현이 도시되고 기술된 특정의 실시 양태를 대신할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 본 출원은 본 발명에 기술된 특정 실시 양태의 임의의 적응 또는 변형을 포함하도록 의도된다. 따라서, 본 발명은 오직 특허청구범위 및 그의 등가물에 의해서만 한정되는 것으로 의도된다.

도면

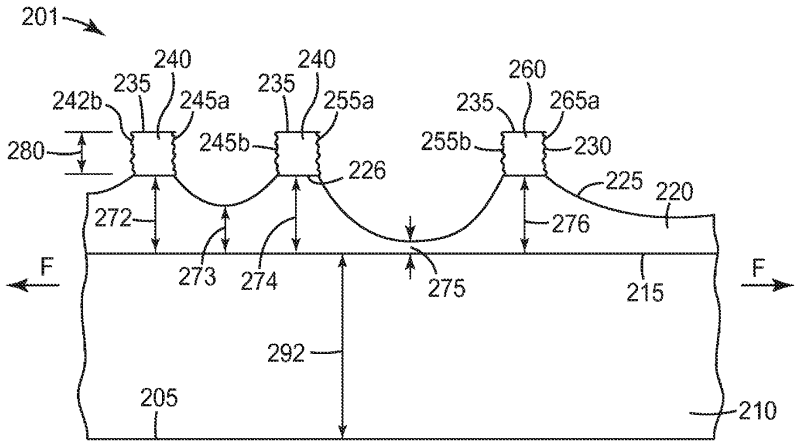
도면1



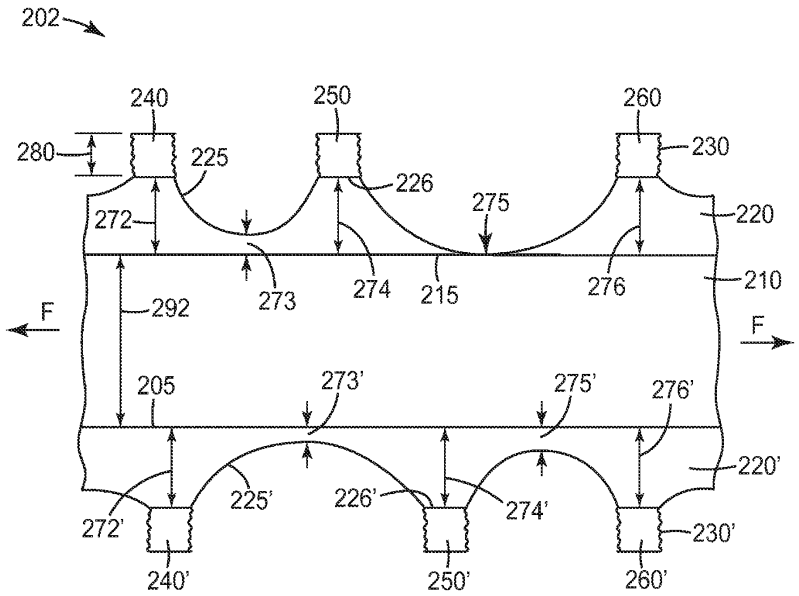
도면2a



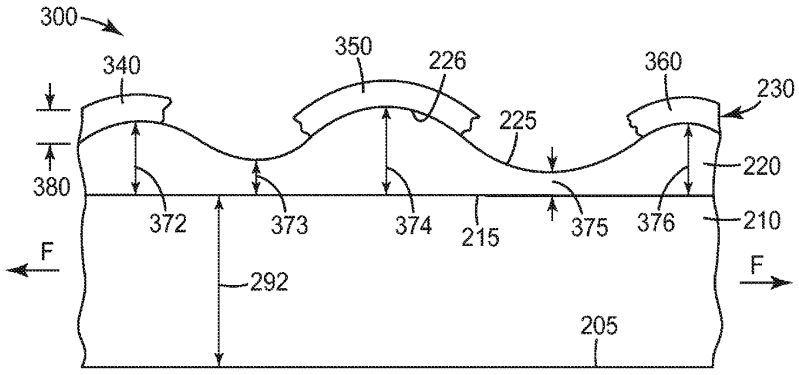
도면2b



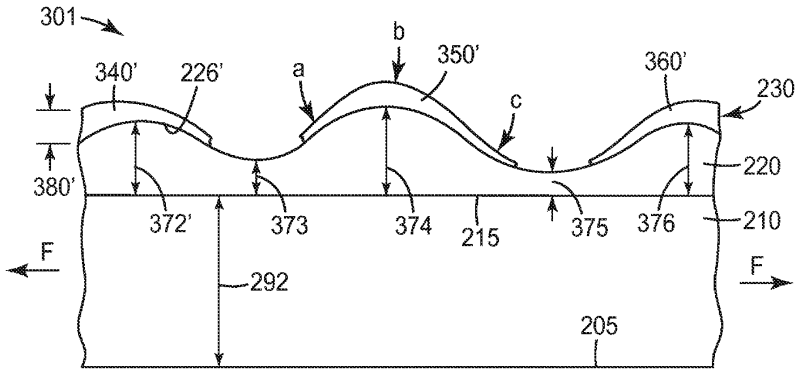
도면2c



도면3a



도면3b


301
340'
226'
a
b
350'
c
360'
230
380'
220
372'
373
374
215
375
376
210
F
292
F
205

도면4

