



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0089539
(43) 공개일자 2018년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/036 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)
G02B 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 6/036 (2013.01)
G02B 5/0231 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7021374
(22) 출원일자(국제) 2016년12월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년07월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/068304
(87) 국제공개번호 WO 2017/116984
국제공개일자 2017년07월06일
(30) 우선권주장
62/271,602 2015년12월28일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
솔로몬 제프리 엘
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
크로스 엘리사 엠
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(74) 대리인
양영준, 조윤성, 김영

전체 청구항 수 : 총 10 항

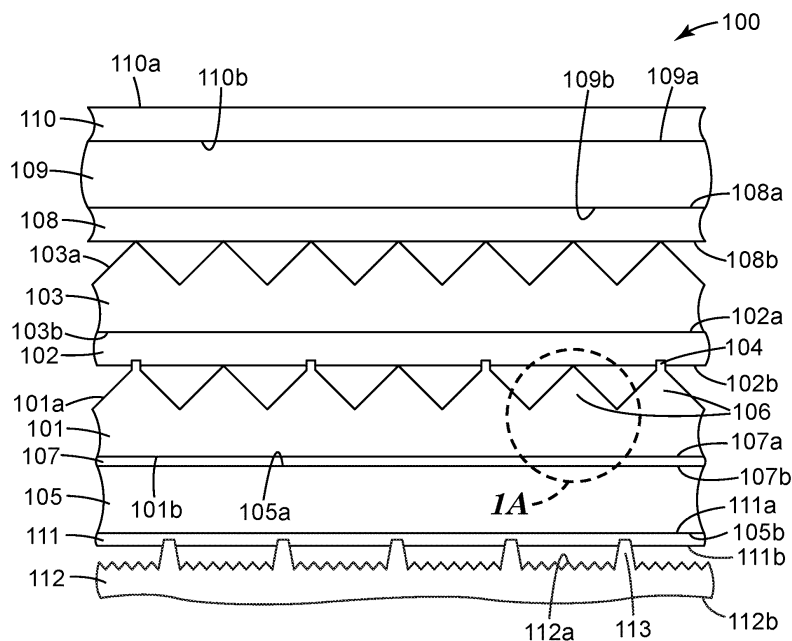
(54) 발명의 명칭 미세구조화 층을 갖는 물품

(57) 요약

물품은, 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 미세구조화 층 - 제1 주 표면은 미세구조화 표면임 -; 접착제 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 층 - 제2 층의 제2 주 표면의 적어도 일부분은 제1 층의 제1 미세구조화 주 표면의 적어도 일부분에 직접 부착됨 -; 및 가교결

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함하며 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 층을 포함하며, 여기서 제3 층의 제2 주 표면의 적어도 일부분은 제2 층의 제1 주 표면의 적어도 일부분에 직접 부착된다. 본 명세서에 기재된 물품은, 예를 들어, 광학 필름 응용을 위해 유용하다. 예를 들어, 규칙적인 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 휘도 향상 필름으로서 사용하기 위한 내부 전반사 필름으로서 작용할 수 있고; 코너-큐브 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 후면 반사기와 조합될 때 반사 필름으로서 사용하기 위한 재귀반사 필름 또는 요소로서 작용할 수 있고; 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 광학 디스플레이에 사용하기 위한 광학 터닝 필름 또는 요소로서 작용할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G02B 6/0055 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 미세구조화 층 - 제1 주 표면은 미세구조화 표면이고, 미세구조화 표면은 피크(peak)들 및 밸리(valley)들을 갖고, 피크들은 각각의 미세구조 특징부의 피크와 인접 밸리 사이의 거리에 의해 한정되는 높이를 각각 갖는 미세구조 특징부들임 -;

접착제 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 층 - 제2 층의 제2 주 표면의 적어도 일부분은 제1 층의 제1 미세구조화 주 표면의 적어도 일부분에 직접 부착됨 -; 및

가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함하며 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 미세구조화 층 - 제1 주 표면은 미세구조화 표면이고, 미세구조화 표면은 피크들 및 밸리들을 갖고, 피크들은 각각의 미세구조 특징부의 피크와 인접 밸리 사이의 거리에 의해 한정되는 높이를 각각 갖는 미세구조 특징부들이고, 제3 층의 제2 주 표면의 적어도 일부분은 제2 층의 제1 주 표면의 적어도 일부분에 직접 부착됨 - 을 포함하는, 물품.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 층의 미세구조 특징부들의 각각의 일부분은 제2 층의 제2 재료 내로 적어도 부분적으로 침투하는, 물품.

청구항 3

제2항에 있어서, 각각의 침투하는 미세구조 특징부의 침투 깊이는 미세구조 특징부의 각각의 높이의 50% 이하인, 물품.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 미세구조화 층의 제1 재료는 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함하는, 물품.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 미세구조화 층의 제1 재료는 열가소성 재료를 포함하는, 물품.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1 미세구조화 층은 제1 미세구조화 층의 임의의 밸리에서 제2 주 표면까지의 최단 거리에 의해 한정되는 두께를 갖고, 두께는 25 마이크로미터 이하인, 물품.

청구항 7

제1항에 있어서, 제3 미세구조화 층은 제1 미세구조화 층의 임의의 밸리에서 제2 주 표면까지의 최단 거리에 의해 한정되는 두께를 갖고, 두께는 25 마이크로미터 이하인, 물품.

청구항 8

제1항에 있어서, 제2 층의 접착제 재료는 폴리아크릴레이트 성분과 중합성 단량체의 반응 생성물의 상호 침입 네트워크 또는 (메트)아크릴레이트 및 에폭시를 서로의 존재 하에 포함하는 혼합물의 반응 생성물 중 적어도 하나인, 물품.

청구항 9

제1항에 있어서, 두께가 80 마이크로미터 이하인, 물품.

청구항 10

광원, 후면 반사기, 및 제1항의 적어도 하나의 물품을 포함하는, 백라이트 시스템.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

- [0001] 미세구조화 필름이 광학 디스플레이에서 유용할 수 있다. 예를 들어, 프리즘형 미세구조화 필름은 휘도 향상 필름(brightness enhancement film)으로서 작용할 수 있다. 둘 이상의 미세구조화 필름이 다양한 종류의 광학 디스플레이에서 함께 사용될 수 있다. 또한, 하나 이상의 다른 광학 필름이 하나 이상의 미세구조화 필름과 함께 광학 디스플레이에서 사용될 수 있다. 이들 미세구조화 필름 및 다른 광학 필름은 전형적으로 개별적으로 제조되고 광학 디스플레이의 제조 시에 광학 디스플레이에 통합되거나, 또는 광학 디스플레이의 제조 시에 광학 디스플레이에 통합되도록 의도된 하위-조립체 또는 구성요소에 통합된다. 이는 비용이 많이 드는, 시간 및/또는 노동 집약적인 제조 단계일 수 있다. 일부 그러한 미세구조화 필름 및 다른 광학 필름은 필름 제조, 필름 변환, 필름 이송, 및 광학 디스플레이 또는 하위-조립체 구성요소 제조 중의 취급에 있어서 강성(stiffness) 또는 다른 이점을 제공하는 것을 목적으로 하는 층을 포함하도록 설계된다. 이는 그러한 필름에 그의 광학 기능을 수행하는 데 필요로 하는 것을 넘어서는 두께 및 중량을 부가할 수 있다. 때때로, 그러한 미세구조화 필름 및 다른 광학 필름은 광학 디스플레이 또는 하위-조립체 구성요소가 제조될 때 접착제 층 또는 층들을 사용하여 서로 접착된다. 이는 또한 광학 디스플레이 또는 하위-조립체 구성요소에 두께 및 중량을 부가할 수 있으며, 이것은 또한 때때로 광학 특성에 악영향을 줄 수 있다. 때때로, 그러한 미세구조화 필름 및 다른 광학 필름은 그들의 주 광학 축이 서로에 대해 정확한 각도로 놓이도록 광학 디스플레이 내에 매우 정확하게 배열되어야 한다. 이는 비용이 많이 드는, 시간 및/또는 노동 집약적인 제조 단계일 수 있으며, 약간의 오정렬조차도 광학 성능에 악영향을 줄 수 있다. 상기에 논의된 단점들 중 하나를 다루거나 개선하는 것들을 포함하는 추가적인 미세구조화 필름 구조물이 필요하다.

발명의 내용

- [0002] 일 태양에서, 본 발명은,
- [0003] 제1 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 미세구조화 층 - 제1 주 표면은 미세구조화 표면이고, 미세구조화 표면은 피크(peak)들 및 밸리(valley)들을 갖고, 피크들은 각각의 미세구조 특징부의 피크와 인접 밸리 사이의 거리에 의해 한정되는 높이를 각각 갖는 미세구조 특징부들임 -;
- [0004] 접착제 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 층 - 제2 층의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제1 층의 제1 미세구조화 주 표면의 적어도 일부분에 직접 부착됨 -; 및
- [0005] 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함하며 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 층 - 제3 층의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 층의 제1 주 표면의 적어도 일부분에 직접 부착됨 - 을 포함하는 물품을 기재한다. 일부 실시 형태에서, 제3 층은 미세구조화 층이고, 제1 주 표면은 미세구조화 표면이고, 미세구조화 표면은 피크들 및 밸리들을 갖고, 피크들은 각각의 미세구조 특징부의 피크와 인접 밸리 사이의 거리에 의해 한정되는 높이를 각각 갖는 미세구조 특징부들이다.
- [0006] 다른 태양에서, 본 발명은 본 명세서에 기재된 물품의 제조 방법을 기재하는데, 본 방법은
- [0007] 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 각각 갖는 제1 층 및 제2 층을 포함하는 복합재 - 제2 층의 제1 주 표면은 제1 층의 제2 주 표면에 부착됨 - 를 제공하는 단계; 및
- [0008] 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 층을, 제3 층의 제1 주 표면이 제2 층의 제2 주 표면에 부착되도록, 복합재에 라미네이팅하는 단계 - 제3 층의 제1 주 표면은 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 표면임 - 를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제1 층의 제1 주 표면은 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 표면이다.
- [0009] 본 명세서에 기재된 물품은, 예를 들어, 광학 필름 응용에 유용하다. 예를 들어, 규칙적인 프리즘형 미세구조

화 패턴을 포함하는 물품은 후면 반사기와 조합될 때 휘도 향상 필름으로서 사용하기 위한 내부 전반사 필름으로서 작용할 수 있고; 코너-큐브(corner-cube) 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 반사 필름으로서 사용하기 위한 재귀반사 필름 또는 요소로서 작용할 수 있고; 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 광학 디스플레이에 사용하기 위한 광학 터닝 필름 또는 요소로서 작용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 및 도 1a는 본 명세서에 기재된 예시적인 물품의 단면도이다.

도 2a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 1 물품의 주사 전자 현미경 (SEM) 현미경 사진이다.

도 2b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 1 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 3a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 2 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 3b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 2 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 4a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 3 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 4b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 3 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 5a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 4 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 5b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 4 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 6a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 2000X에서의 실시예 5 물품의 SEM 현미경 사진이다

도 6b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 2000X에서의 실시예 5 물품의 SEM 현미경 사진이다

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 명세서에 기재된 예시적인 물품은, 순서대로, 선택적인 확산기 층, 선택적인 접착제 층, 선택적인 중합체 층, 선택적인 확산기 층, 미세구조화 층, 접착제 층, 층 (일부 실시 형태에서, 이 층은 선택적으로 미세구조화 층임), 선택적인 접착제 층, 선택적인 중합체 층, 및 선택적인 접착제 층을 포함한다.

[0012] 도 1 및 도 1a를 참조하면, 예시적인 물품(100)은 선택적인 확산기 층(112), 선택적인 접착제 층(111), 선택적인 중합체 층(105), 선택적인 확산기 층(107), 미세구조화 층(101), 접착제 층(102), 층(103) (도시된 바와 같이 미세구조화 층), 선택적인 접착제 층(108), 선택적인 중합체 층(109), 및 선택적인 접착제 층(110)을 포함한다. 미세구조화 층(101)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(101a, 101b)을 갖는다. 주 표면(101a)은 미세구조화 표면이다. 접착제 층(102)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(102a, 102b)을 갖는다. 주 표면(101a)의 적어도 일부분은 주 표면(102b)에 직접 부착된다. 도시된 바와 같이, 미세구조화 표면(101a)의 부분(104)은 접착제 층(102) 내로 침투한다. 미세구조화 표면(101a)은 피크들(106a) 및 밸리들(106b)을 갖는 미세구조 특징부들(106)을 가지며, 각각의 미세구조 특징부는 피크(106a)로부터 최저 인접 밸리(106b)까지 측정되는 높이, d_1 을 갖는다. 높이 측정치는 표면(101b)에 수직인 높이인 것으로 이해된다. 미세구조화 층(101)은 최저 인접 밸리(106b)로부터 주 표면(101b)까지 측정되는 두께, d_2 를 갖는다. 미세구조화 층(103)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(103a, 103b)을 갖는다. 주 표면(103a)은 미세구조화 표면이다. 주 표면(102a)의 적어도 일부분은 주 표면(103b)에 직접 부착된다.

[0013] 선택적인 확산기 층(112)은 제1 주 표면 및 제2 주 표면(112a, 112b)을 갖는다. 선택적인 접착제 층(111)은 제1 주 표면 및 제2 주 표면(111a, 111b)을 갖는다. 도시된 바와 같이 선택적인 확산기 표면(112a)의 부분(113)은 선택적인 접착제 층(111) 내로 침투한다. 선택적인 확산기 층(107)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(107a, 107b)을 갖는다. 도시된 바와 같이, 주 표면(107a)은 주 표면(101b)에 적어도 부분적으로 직접 부착된다. 선택적인 중합체 층(105)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(105a, 105b)을 갖는다. 도시된 바와 같이, 주 표면(111a)은 주 표면(105b)에 적어도 부분적으로 직접 부착된다. 도시된 바와 같이, 주 표면(105a)은 주 표면(107b)에 적어도 부분적으로 직접 부착된다. 선택적인 접착제 층(108)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(108a, 108b)을 갖는다. 도시된 바와 같이, 주 표면(108b)은 주 표면(103a)에 적어도 부분적으로 직접 부착된다. 선택적인 중합체 층(109)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(109a, 109b)을 갖는다. 도시된 바와 같이, 주 표면(109b)은 주 표면(108a)에 적어도 부분적으로

직접 부착된다. 선택적인 접착제 층(110)은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면(110a, 110b)을 갖는다. 도시된 바와 같이, 주 표면(110b)은 주 표면(109a)에 적어도 부분적으로 직접 부착된다. 임의의 선택적인 층이 존재하지 않는 경우, 존재하는 층들의 각각의 인접한 주 표면들이 직접 부착될 수 있다.

[0014] 일반적으로, 미세구조화 층을 제조하는 기술은 본 기술 분야에 공지되어 있다 (예를 들어, 미국 특허 제 5,182,069호 (윅(Wick)), 제5,175,030호 (루(Lu) 등), 제5,183,597호 (루), 및 제7,074,463 B2호 (존스(Jones) 등)를 참조하며, 이들의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다).

[0015] 가교결합성 재료로부터 제조된 통상적인 미세구조화 층은 전형적으로 상이한 재료로 구성된 중합체 필름 (예를 들어, 폴리에스테르 필름)에 부착된 가교결합된 미세구조화 층의 복합 구조물이다. 그러나, 가교결합성 재료로 제조된 모놀리식(monolithic) 미세구조화 층이 또한 본 기술 분야에 공지되어 있다 (예를 들어, 미국 특허 제 4,576,850호 (마르텐스(Martens))를 참조한다). 본 명세서에 기재된 물품의 제3 층 (일부 실시 형태에서, 미세구조화 층임)은 접착제 층에 직접 부착된 적어도 일부분을 가지며, 이 접착제 층은 이어서 일부분에서 제1 미세구조화 층에 직접 부착된다. 즉, 제1 미세구조화 층 및 제3 층의 미세구조화 표면들 사이에는, 중합체 층이 없는 것을 비롯하여, 접착제 층 이외에 개재된 층이 없다. 이러한 구조물은 전형적인 산업 공정 (예를 들어, 연속 또는 반연속 웹 처리)에서 (예를 들어, 얇은 두께 또는 조성으로 인해) 독립적으로 취급되기에 충분히 견고하지 않은 비교적 얇은 가교결합된 미세구조화 층조차도 다른 층들과 조합되게 하여 본 명세서에 기재된 물품을 형성한다. 미세구조화 표면들 사이의 중합체 층을 제거함으로써, 본 명세서에 기재된 물품은 비견되는 광학 성능을 제공하면서 두께 감소를 제공할 수 있다.

[0016] 본 명세서에 기재된 물품을 위한 미세구조화 층은, 예를 들어, 가교결합성 조성물을 툴링(tooling) 표면 상에 코팅하고, 가교결합성 조성물을 가교결합하고, 툴링 표면으로부터 미세구조화 층을 제거함으로써 형성될 수 있다. 본 명세서에 기재된 물품을 위한 미세구조화 층은 또한, 예를 들어, 가교결합성 조성물을 툴링 표면 상에 코팅하고, 중합체 층을 적용하고, 가교결합성 조성물을 가교결합하고, 툴링 표면 및 선택적으로 중합체 층을 제거함으로써 형성될 수 있다. 2개의 미세구조화 표면을 포함하는 미세구조화 층은, 예를 들어, 가교결합성 조성물을 툴링 표면 상에 코팅하고, 중합체 층 - 가교결합성 조성물과 접촉해 있는 중합체 층의 주 표면은 미세구조화 표면임 - 을 적용하고, 가교결합성 조성물을 가교결합하고, 툴링 표면 및 중합체 층을 제거함으로써 형성될 수 있다. 본 명세서에 기재된 물품을 위한 미세구조화 층은 또한, 예를 들어, 용융된 열가소성 재료를 툴링 표면 상에 압출하고, 열가소성 재료를 냉각하고, 툴링 표면을 제거함으로써 형성될 수 있다. 미세구조체는 규칙적인 프리즘형 패턴, 불규칙적인 프리즘형 패턴 (예를 들어, 환상 프리즘형 패턴, 큐브-코너 패턴 또는 임의의 다른 렌즈형 미세구조체), 비-주기적 돌출부, 유사-비-주기적 돌출부, 또는 비-주기적 함몰부, 또는 유사-비-주기적 함몰부 중 적어도 하나를 포함하는 다양한 패턴을 가질 수 있다. 제3 층이 미세구조화 층이 아니더라도 동일한 기술이 제3 층을 제공하는 데 사용될 수 있으며, 이 경우에 툴 표면은, 예를 들어, 단순히 평면이다.

[0017] 미세구조화 층의 미세구조 특징부들이 방향성(directionality)을 갖는 경우 (예를 들어, 프리즘과 같은 선형 구조체), 미세구조 특징부들의 방향성은 임의의 각도로 배향될 수 있다. 미세구조화 층의 프리즘들은, 예를 들어, 다른 층의 미세구조 특징부들에 대해 평행할 수 있거나, 수직할 수 있거나, 또는 임의의 다른 각도로 있을 수 있다. 예를 들어, 실시예 1 물품의 제1 미세구조화 층의 프리즘들 및 제3 미세구조화 층의 프리즘들은 서로에 대해 수직으로 배향된다 (도 2a 및 도 2b).

[0018] 미세구조화 층은, 예를 들어, 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 또는 열가소성 재료를 포함할 수 있다. 예시적인 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물은 자유 라디칼 중합 메커니즘에 의해 경화 가능하거나 또는 경화된 것일 수 있는 수지 조성물을 포함한다. 자유 라디칼 중합은 방사선 (예를 들어, 전자 빔, 자외광, 및/또는 가시광) 및/또는 열에 대한 노출에 의해 일어날 수 있다. 예시적인 적합한 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물은 또한 벤조일 퍼옥사이드와 같은 열개시제의 첨가에 의해 열적으로 중합 가능하거나 중합된 것을 포함한다. 방사선에 의해 개시되는 양이온 중합성 수지가 또한 사용될 수 있다. 적합한 수지는 (메트)아크릴레이트 기를 갖는 적어도 하나의 화합물과 광개시제의 블렌드일 수 있다.

[0019] 자유 라디칼 메커니즘에 의해 중합될 수 있는 예시적인 수지에는 에폭시, 폴리에스테르, 폴리에테르, 및 우레탄으로부터 유도된 아크릴계 수지, 에틸렌계 불포화 화합물, 적어도 하나의 펜던트 (메트)아크릴레이트 기를 갖는 아미노플라스트(aminoplast) 유도체, 적어도 하나의 펜던트 (메트)아크릴레이트 기를 갖는 아이소시아네이트 유도체, (메트)아크릴레이트와 에폭시 이외의 에폭시 수지, 및 이들의 혼합물 및 조합이 포함된다. 용어 (메트)아크릴레이트는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 화합물 둘 모두가 존재하는 경우 본 명세서에서 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 화합물 둘 모두를 포괄하기 위해 사용된다. 그러한 수지에 대한 추가의 상세 사항은 미국

특허 제4,576,850호 (마르텐스)에 보고되어 있으며, 이의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

- [0020] 에틸렌계 불포화 수지는 탄소, 수소 및 산소, 그리고 선택적으로 질소, 황 및 할로겐의 원자를 함유하는 단량체 화합물 및 중합체 화합물 둘 모두를 포함한다. 산소 또는 질소 원자, 또는 이들 둘 모두는 일반적으로 에테르, 에스테르, 우레탄, 아마이드, 및 우레아 기에 존재한다. 일부 실시 형태에서, 에틸렌계 불포화 화합물은 수 평균 분자량이 약 4,000 미만이다 (일부 실시 형태에서, 이는 지방족 모노하이드록시 기, 지방족 폴리하이드록시 기를 함유하는 화합물과 불포화 카르복실산 (예를 들어, 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 아이소크로톤산, 및 말레산)의 반응으로부터 제조되는 에스테르이다). 본 발명에 사용하기에 적합한 아크릴 기 또는 메타크릴 기를 갖는 화합물의 일부 예시적인 예가 하기에 열거된다:
- [0021] (1) 1작용성 화합물: 에틸 (메트)아크릴레이트, n-부틸 (메트)아크릴레이트, 아이소부틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, n-헥실 (메트)아크릴레이트, n-옥틸 (메트)아크릴레이트, 아이소옥틸 (메트)아크릴레이트, 보르닐 (메트)아크릴레이트, 테트라하이드로프로푸릴 (메트)아크릴레이트, 2-페녹시에틸 (메트)아크릴레이트, 및 N,N-다이메틸아크릴아미드;
- [0022] (2) 2작용성 화합물: 1,4-부탄다이올 다이(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 다이(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 트라이에틸렌글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 및 다이에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트; 및
- [0023] (3) 다작용성 화합물: 트라이메틸올프로판 트라이(메트)아크릴레이트, 글리세롤 트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트, 및 트리스(2-아크릴로일옥시에틸) 아이소시아누레이트.
- [0024] 다른 에틸렌계 불포화 화합물 및 수지의 일부 대표적인 것에는 스티렌, 다이비닐벤젠, 비닐 톨루엔, N-비닐 폼아미드, N-비닐 피롤리돈, N-비닐 카프로락탐, 모노알릴, 폴리알릴, 및 폴리메탈릴 에스테르, 예를 들어 다이알릴 프탈레이트 및 다이알릴 아디페이트, 및 카르복실산의 아마이드, 예를 들어 N,N-다이알릴아디프아미드가 포함된다. 일부 실시 형태에서, 적어도 2개의 (메트)아크릴레이트 또는 에틸렌계 불포화 성분이 가교결합성 수지 조성물 또는 가교결합된 수지 조성물에 존재할 수 있다.
- [0025] 수지 조성물이 전자 빔 이외의 방사선에 의해 경화될 경우, 광개시제가 수지 조성물에 포함될 수 있다. 수지 조성물이 열적으로 경화될 경우, 열개시제가 수지 조성물에 포함될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 방사선 경화와 열 경화의 조합이 사용될 수 있다. 그러한 실시 형태에서, 조성물은 광개시제와 열개시제 둘 모두를 포함할 수 있다.
- [0026] 수지에 블렌딩될 수 있는 예시적인 광개시제에는 하기가 포함된다: 벤질(benzil), 메틸 o-벤조에이트, 벤조인, 벤조인 에틸 에테르, 벤조인 아이소프로필 에테르, 벤조인 아이소부틸 에테르 등, 벤조페논/3차 아민, 아세토펜 (예를 들어, 2,2-다이에톡시아세토펜, 벤질 메틸 케탈, 1-하이드록시사이클로헥실페닐 케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 1-(4-아이소프로필페닐)-2-하이드록시-2-메틸프로판-1-온, 2-벤질-2-N,N-다이메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-1-부타논, 2,4,6-트라이메틸벤조일-다이페닐포스핀 옥사이드, 2-메틸-1-4(메틸티오), 페닐-2-모르폴리노-1-프로판, 비스(2,4,6-트라이메틸벤조일)-페닐포스핀 옥사이드 및 비스(2,6-다이에톡시벤조일)(2,4,4-트라이메틸펜틸)포스핀 옥사이드). 화합물은 개별적으로 또는 조합하여 사용될 수 있다. 양이온 중합성 재료는 에폭시 및 비닐 에테르 작용기를 함유하는 재료를 포함한다. 이들 시스템은 오늄 염 개시제, 예를 들어 트리아릴설포늄, 및 다이아릴요도늄 염에 의해 광개시된다. 다른 예시적인 가교결합성 수지 조성물 또는 가교결합된 수지 조성물이, 예를 들어, 미국 특허 제8,986,812 B2호 (헌트(Hunt) 등), 제8,282,863 B2호 (존스 등), 및 2014년 3월 27일자로 공개된 국제특허 공개 WO 2014/46837호에 기재되어 있으며, 이들의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0027] 가교결합성 조성물에 사용되는 예시적인 재료는, 예를 들어, 미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머 컴퍼니 (Sartomer Company); 미국 뉴저지주 우드랜드 파크 소재의 사이텍 인더스트리즈(Cytec Industries); 일본 도쿄 소재의 소켄 케미칼(Soken Chemical); 미국 뉴저지주 포트 리 소재의 다이셀 (유에스에이), 인크.(Daicel (USA), Inc.); 벨기에 브뤼셀 소재의 알넥스(Allnex); 미국 노스캐롤라이나주 샬럿 소재의 바스프 코포레이션 (BASF Corporation); 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Company); 대한민국 경기도 소재의 미원 스페셜티 케미칼 컴퍼니 리미티드(Miwon Specialty Chemical Co. Ltd.); 미국 코네티컷주 스트라트포드 소재의 햄프포드 리서치 인크.(Hampford Research Inc.); 및 미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 시그마 알드리치(Sigma Aldrich)로부터 입수가능하다.

- [0028] 일부 실시 형태에서, 미세구조화 층의 제1 재료는 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 미세구조화 층은 가교결합된 재료로 본질적으로 이루어진다.
- [0029] 가교결합성 재료는, 화학 방사선 (예를 들어, e-빔 또는 자외광)을 포함하는, 본 기술 분야에 공지된 기술에 의해 부분적으로 가교결합될 수 있다. 가교결합성 재료를 부분적으로 가교결합하는 기술은 (메트)아크릴레이트 모이어티(moiety) 함유 조성물을 산소 함유 분위기의 존재 하에 화학 방사선에 노출시키는 것을 포함한다. (메트)아크릴레이트 함유 조성물은 산소가 실질적으로 없는 분위기에서 화학 방사선에 대한 노출에 의해 추가로 가교결합될 수 있다. 가교결합성 조성물을 부분적으로 가교결합하는 기술은, 반응들이 독립적으로 개시될 수 있는 하나 초과 유형의 가교결합 반응으로 반응하는 성분들을 포함하는 가교결합성 조성물 (예를 들어, 양이온 중합에 의해 가교결합될 수 있는 에폭시 성분 및 자유 라디칼 중합에 의해 가교결합될 수 있는 (메트)아크릴레이트 성분 둘 모두를 함유하는 혼합물)을 사용하는 것을 추가로 포함한다. 가교결합성 조성물은 가교결합 반응 (예를 들어, 에폭시의 양이온 중합)을 개시한 후에 단시간에 부분적으로 가교결합될 수 있다. 부분적으로 가교결합된 조성물은 화학 방사선 (예를 들어, e-빔 또는 자외광)과 같은 본 기술 분야에 공지된 기술에 의해 추가로 경화될 수 있다.
- [0030] 예시적인 열가소성 재료는 압출과 같은 열가소성 처리 기술에 의해 처리될 수 있는 그러한 재료를 포함한다. 예시적인 열가소성 재료에는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리카르보네이트, 및 폴리에스테르가 포함된다.
- [0031] 일부 실시 형태에서, 미세구조화 층의 양측 주 표면은 미세구조화 표면을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 미세구조화 층은 제1 미세구조화 층의 임의의 밸리로부터 제2 주 표면까지의 최소 거리에 의해 한정되는 두께를 가지며, 이 두께는 25 마이크로미터 이하 (일부 실시 형태에서, 20 마이크로미터 이하, 15 마이크로미터 이하, 또는 심지어 10 마이크로미터 이하)이다.
- [0032] 일부 실시 형태에서, 미세구조화 층의 미세구조 특징부의 높이는 1 마이크로미터 내지 200 마이크로미터의 범위 (일부 실시 형태에서, 1 마이크로미터 내지 150 마이크로미터, 5 마이크로미터 내지 150 마이크로미터, 또는 심지어 5 마이크로미터 내지 100 마이크로미터의 범위)이다.
- [0033] 일부 실시 형태에서, 제1 미세구조화 층의 미세구조 특징부들의 각각의 일부분은 제2 층의 제2 재료 내로 적어도 부분적으로 침투한다 (일부 실시 형태에서, 제1 미세구조화 층은 각각의 미세구조 특징부의 평균 높이 미만의 깊이로 제2 층의 제2 재료 내로 적어도 부분적으로 침투한다). 일부 실시 형태에서, 각각의 침투하는 미세구조 특징부의 침투 깊이는 미세구조 특징부의 각각의 높이의 50% 이하 (일부 실시 형태에서, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10% 이하, 또는 심지어 5% 이하)이다. 전술한 것은 인접 층의 주 표면에 인접한 미세구조 특징부들과 관련하여 다른 미세구조 층에 또한 적용될 수 있다.
- [0034] 예시적인 접착제 재료는 폴리아크릴레이트 성분과 중합성 단량체의 반응 생성물의 상호 침입 네트워크를 포함한다 (예를 들어, 미국 특허 출원 공개 제2014/0016208 A1호 (에드몬즈(Edmonds) 등)를 참조하며, 이의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다).
- [0035] 다른 예시적인 접착제는 (메트)아크릴레이트 및 에폭시를 서로의 존재 하에 포함하는 혼합물의 반응 생성물을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 혼합물의 총 중량을 기준으로, (메트)아크릴레이트는 5 내지 95 중량%의 범위 (일부 실시 형태에서, 10 내지 90 또는 심지어 20 내지 80 중량%의 범위)로 존재하고 에폭시는 5 내지 95 중량%의 범위 (일부 실시 형태에서, 5 내지 95, 10 내지 90, 또는 심지어 20 내지 80 중량%의 범위)로 존재한다. 예시적인 (메트)아크릴레이트에는 1작용성 (메트)아크릴레이트 화합물 (예를 들어, 에틸(메트)아크릴레이트, n-부틸(메트)아크릴레이트, 아이소부틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, n-헥실(메트)아크릴레이트, n-옥틸(메트)아크릴레이트, 아이소옥틸 (메트)아크릴레이트, 아이소보르닐 (메트)아크릴레이트, 테트라하이드로프루피릴 (메트)아크릴레이트, 2-페녹시에틸 (메트)아크릴레이트, 메톡시 폴리에틸렌 글리콜 모노(메트)아크릴레이트 및 N,N-다이메틸아크릴아미드), 2작용성 (메트)아크릴레이트 재료 (예를 들어, 1,4-부탄다이올 다이(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 다이(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 트라이에틸렌글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 다이에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트) 및 다작용성 (메트)아크릴레이트 재료 (예를 들어, 트라이메틸올프로판 트라이(메트)아크릴레이트, 에톡실레이트 트라이메틸올프로판 트라이(메트)아크릴레이트, 글리세롤트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트라이(메트)아크릴레이트, 및 펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트)가 포함된다. 일부 실시 형태에서, 적어도 2가지의 (메트)아크릴레이트 성분이 접착제 재료에 사용될 수 있다. 예시적인 에폭시에는 (3-4-에폭시사이클로헥산) 메틸 3'-4'-에폭시사이클로헥실-카르복

실레이트, 비스(3,4-에폭시사이클로헥실메틸) 아디페이트, 4-비닐-1-사이클로헥센 1,2-에폭사이드, 폴리에틸렌 글리콜 다이에폭사이드, 비닐사이클로헥센 다이옥사이드, 네오펜틸 글리콜 다이글리시딜 에테르 및 1,4-사이클로헥산다이메탄올 비스(3,4-에폭시사이클로헥산카르복실레이트)가 포함된다. 일부 실시 형태에서, (메트)아크릴레이트 및 에폭시는 동일 분자 상에 존재한다 (예를 들어, (3-4-에폭시사이클로헥실) 메틸 아크릴레이트, 3,4-에폭시사이클로헥실메틸 메타크릴레이트, 글리시딜 (메트)아크릴레이트, 및 4-하이드록시부틸 (메트)아크릴레이트 글리시딜에테르). 일부 실시 형태에서, 이 혼합물은 폴리올 작용성 물질(polyol functionality) (예를 들어, 폴리에틸렌 글리콜, 카프로락톤 단량체로부터 유도된 폴리에스테르 다이올, 카프로락톤 단량체로부터 유도된 폴리에스테르 트라이올)을 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 이 혼합물은 1작용성 (메트)아크릴레이트가 실질적으로 없다 (즉, 이는 접착제 재료의 총 중량을 기준으로 10 중량% 미만의 1작용성 (메트)아크릴레이트를 함유한다). 일부 실시 형태에서, (메트)아크릴레이트 및 에폭시는 서로 반응하지 않는다.

[0036] 예시적인 접착제 재료는 본 기술 분야에 공지된 감압 접착제, 광학적으로 투명한 접착제 및 구조 접착제를 또한 포함한다. 예시적인 접착제 재료는 또한 가교결합성 조성물을 포함한다.

[0037] 일부 실시 형태에서, 예를 들어, 광학 결함의 가시성을 감소시키기 위해, 확산 (즉, 광을 확산시키는 코팅 또는 코팅들 또는 층 또는 층들, 또는 광을 확산시키는, 기존 층 내의 요소들)을 통합하는 것이 바람직할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제 재료를 포함하는 층은 충전제 재료 (예를 들어, 유리 비드, 중합체 비드, 무기 입자, 예를 들어 건식 실리카)를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 불연속적일 수 있거나 패턴화될 수 있다 (예를 들어, 규칙적이거나 불규칙적인 도트의 어레이).

[0038] 예시적인 중합체 층은 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 환형 올레핀 공중합체 또는 폴리메틸 메타크릴레이트를 포함하는 것들을 포함한다. 예시적인 중합체 층은 반사 편광 필름 (예를 들어, 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가능한 상표명 "이중 휘도 향상 필름"(DUAL BRIGHTNESS ENHANCEMENT FILM) 또는 "향상된 편광 필름"(ADVANCED POLARIZING FILM)으로 입수가능함) 또는 반사 필름 (예를 들어, 쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가능한 상표명 "향상된 정반사기"(ENHANCED SPECULAR REFLECTOR)로 입수가능함)을 포함하는 다층 광학 필름을 포함한다. 예시적인 중합체 층은 광학 디스플레이에 사용되는 광 가이드를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 예시적인 중합체 층은 확산기 층을 포함한다.

[0039] 예시적인 확산기 층은 본 기술 분야에 공지된 벌크 확산기 및 표면 확산기를 포함한다.

[0040] 예시적인 확산기 층은 매립된(embedded) 미세구조화 층 또는 충전제 재료를 포함하는 층을 포함하며, 본 기술 분야에 공지된 기술에 의해 제조될 수 있다. 매립된 미세구조화 층은, 예를 들어, 소정 굴절률을 갖는 재료 (예를 들어, 중합체 재료 또는 가교결합성 재료)를 사용하여 원하는 표면 상에 미세구조 특징부들을 생성하고, 이어서 미세구조 특징부들 위에 상이한 굴절률을 갖는 상이한 재료 (예를 들어, 중합체 재료 또는 가교결합성 재료)를 코팅함으로써 제조될 수 있다. 충전제 재료를 포함하는 확산 층은, 예를 들어, 소정 굴절률을 갖는 충전제 재료를 상이한 굴절률을 갖는 중합체 재료 또는 가교결합성 재료와 조합하고 확산 혼합물을 원하는 표면 상에 적용하거나 코팅함으로써 제조될 수 있다.

[0041] 예시적인 확산기 층은 주 표면들 중 하나 또는 둘 모두 상에 미세구조화 표면을 갖는 층을 포함한다 (예를 들어, 쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가능한 상표명 "울트라 확산기 필름"(ULTRA DIFFUSER FILM)으로 입수가능함). 예시적인 확산기 층은 색채 조절 확산기를 포함한다 (예를 들어, 쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가능한 상표명 "쓰리엠 양자점 향상 필름"(3M QUANTUM DOT ENHANCEMENT FILM)으로 입수가능함). 일부 실시 형태에서, 확산기 층의 미세구조화 표면의 오직 일부분만 인접 층에 부착된다.

[0042] 일부 실시 형태에서, 확산기 층은 다수의 층 (예를 들어, 가교결합된 층(들), 미세구조화 층(들), 중합체 층(들), 또는 충전제 재료를 포함하는 층(들) 중 둘 이상의 조합)으로 구성될 수 있다.

[0043] 다른 태양에서, 본 발명은 본 명세서에 기술된 물품의 제조 방법을 기재하는데, 본 방법은

[0044] 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 각각 갖는 제1 층 및 제2 층을 포함하는 복합재 - 제2 층의 제1 주 표면은 제1 층의 제2 주 표면에 부착됨 - 를 제공하는 단계; 및

[0045] 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 층을, 제3 층의 제1 주 표면이 제2 층의 제2 주 표면에 부착되도록, 복합재에 라미네이팅하는 단계 - 제3 층의 제1 주 표면은 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 표면임 - 를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제1 층의 제1 주 표면은 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 표면이다.

- [0046] 일부 실시 형태에서, 본 방법은 중합체 층 (예를 들어, 폴리에스테르 층 또는 다층 광학 필름 (예를 들어, 편광 필름 또는 반사 필름))을 제3 층의 제2 주 표면에 부착하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0047] 일부 실시 형태에서, 제3 미세구조화 층은 툴링 표면 상에 수지를 코팅하고, 수지를 경화시키고, 툴링 표면으로부터 제3 미세구조화 층을 제거함으로써 제공되며, 여기서 툴링 표면은 미세구조화 제3 층의 미세구조화 제1 주 표면을 형성하기 위한 주형이다. 제3 미세구조화 층은, 예를 들어, 툴링 표면 상에 가교결합성 재료를 적용하고, 가교결합된 재료에 접촉되지 않은 가요성 중합체 필름을 코팅된 툴링 표면에 프레싱하고, 가교결합성 재료를 가교결합하고, 중합체 필름을 제거하고, 제3 미세구조화 층을 제거함으로써 형성될 수 있다.
- [0048] 일부 실시 형태에서, 본 방법은 수지를 경화시키기 전에 제3 미세구조화 층의 제2 주 표면에 중합체 층을 부착하는 단계를 추가로 포함한다. 제3 미세구조화 층은, 예를 들어, 툴링 표면 상에 가교결합성 재료를 적용하고, 가교결합된 재료에 접촉된 가요성 중합체 필름을 코팅된 툴링 표면에 프레싱하고, 가교결합성 재료를 가교결합하고, 제3 미세구조화 층의 제2 주 표면이 중합체 필름에 부착된 상태로 제3 미세구조화 층을 제거함으로써 형성될 수 있다.
- [0049] 일부 실시 형태에서, 라미네이팅 동안, 제3 층의 미세구조화 표면의 미세구조 특징부들은 제2 층의 제2 주 표면 내로 침투한다.
- [0050] 일부 실시 형태에서, 제2 층의 제2 주 표면 내로의 제3 층의 미세구조 특징부들의 침투 깊이를 제어하는 것이 바람직하다. 침투 깊이는, 예를 들어, 제2 층의 두께를 제어함으로써 제어될 수 있다. 침투 깊이는 또한 제2 층이 표면에 적용된 후에 제2 층의 점도를 증가시킴으로써 제어될 수 있다. 예를 들어, 제2 층의 점도는, 용매 중에 제2 층의 조성물을 용해시키고, 조성물을 표면 상에 적용하고, 이어서 제3 층의 미세구조 특징부들을 부착하기 전에 조성물로부터 용매를 제거함으로써 코팅한 후에 증가될 수 있다. 제2 층의 점도는, 제3 층의 미세구조화 표면을 부착하기 전에 조성물을 표면 상에 적용한 후에 조성물을 부분적으로 가교결합함으로써 또한 변경될 수 있다.
- [0051] 일부 실시 형태에서, 제1 미세구조화 층은 툴링 표면 상에 수지를 코팅하고 수지를 경화시킴으로써 제공된다. 일부 실시 형태에서, 제1 미세구조화 층에 제2 층을 적용하는 것은 제1 층이 여전히 툴링 표면과 접촉해 있을 때 일어난다. 일부 실시 형태에서, 라미네이팅은 제1 미세구조화 층이 여전히 툴링 표면과 접촉해 있는 동안 수행된다. 일부 실시 형태에서, 본 방법은 생성되는 제1, 제2, 및 제3 층 복합체를 툴링 표면으로부터 제거하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0052] 가교결합성 조성물은 공지의 코팅 기술 (예를 들어, 다이 코팅, 그라비아 코팅, 스크린 인쇄 등)을 사용하여 원하는 표면 (예를 들어, 툴링 표면 또는 중합체 층) 상에 코팅될 수 있다.
- [0053] 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 기재된 물품은 두께가 80 마이크로미터 이하 (일부 실시 형태에서, 75 마이크로미터, 70 마이크로미터, 65 마이크로미터, 60 마이크로미터, 55 마이크로미터, 50 마이크로미터, 45 마이크로미터 이하, 또는 심지어 40 마이크로미터 이하)이다.
- [0054] 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 기재된 물품은 실시예에서의 "광 이득의 측정"(Measurement of Optical Gain)에 의해 측정할 때 광 이득이 2.0 초과 (일부 실시 형태에서, 2.1 초과, 2.2 초과 또는 심지어 2.3 초과)이다.
- [0055] 본 명세서에 기재된 물품의 층들은 물품의 추가 처리를 가능하게 하기에 충분히 접촉된다. 예를 들어, 후속 제조 공정에서 광학 필름을 보호하기 위해 임시 필름 (예를 들어, 프리마스크 필름)이 광학 필름에 라미네이팅될 수 있다. 광학 필름은 원하는 형상으로 절단되거나 변환될 수 있으며, 보호 필름은 제거될 수 있고, 이어서 광학 필름은 광학 디스플레이 또는 하위-조립체로 조립될 수 있다. 본 명세서에 기재된 물품의 층들은 변환 단계, 임시 필름의 제거, 및 광학 디스플레이로의 조립에 걸쳐 접촉된 채로 남아 있을 만큼 충분히 접촉된다.
- [0056] 본 명세서에 기재된 물품은, 예를 들어, 광학 필름 응용을 위해 유용하다. 예를 들어, 규칙적인 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 후면 반사기와 조합될 때 휘도 향상 필름으로서 사용하기 위한 내부 전반사 필름으로서 작용할 수 있고; 코너-큐브 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 반사 필름으로서 사용하기 위한 재귀반사 필름 또는 요소로서 작용할 수 있고; 프리즘형 미세구조화 패턴을 포함하는 물품은 광학 디스플레이에 사용하기 위한 광학 터닝 필름 또는 요소로서 작용할 수 있다.
- [0057] 백라이트 시스템은 광원 (즉, 전력 공급될 수 있거나 달리 광을 제공할 수 있는 공급원 (예를 들어, LED)), 광 가이드 또는 파장판(waveplate), 후면 반사기, 및 본 명세서에 기재된 적어도 하나의 물품을 포함할 수 있다.

제조 또는 취급을 통해 부여된 표면적인 결함(cosmetic defect)의 가시성을 은폐하기 위해, 또는 핫 스팟(hot spot), 헤드램프 효과(headlamp effect), 또는 다른 불균일성을 은폐하기 위해, 확산기 - 표면 확산기 또는 벌크 확산기 중 어느 하나 - 가 선택적으로 백라이트 내에 포함될 수 있다. 백라이트 시스템은, 예를 들어, 디스플레이 (예를 들어, 액정 디스플레이)에 통합될 수 있다. 이 디스플레이는, 예를 들어, 액정 모듈 (적어도 하나의 흡수 편광기를 포함함), 및 반사 편광기 (본 명세서에 기재된 물품의 실시 형태에 이미 포함되어 있을 수 있음)를 포함할 수 있다.

- [0058] 예시적인 실시 형태
- [0059] 1A.
- [0060] 제1 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 미세구조화 층 - 제1 주 표면은 미세구조화 표면이고, 미세구조화 표면은 피크들 및 밸리들을 갖고, 피크들은 각각의 미세구조 특징부의 피크와 인접 밸리 사이의 거리에 의해 한정되는 높이를 각각 갖는 미세구조 특징부들임 -;
- [0061] 접착제 재료를 포함하고 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 층 - 제2 층의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제1 층의 제1 미세구조화 주 표면의 적어도 일부에 직접 부착됨 -; 및
- [0062] 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함하며 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 층 - 제3 층의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 층의 제1 주 표면의 적어도 일부에 직접 부착됨 - 을 포함하는, 물품. 일부 실시 형태에서, 제3 층은 미세구조화 층이고, 제1 주 표면은 미세구조화 표면이고, 미세구조화 표면은 피크들 및 밸리들을 갖고, 피크들은 각각의 미세구조 특징부의 피크와 인접 밸리 사이의 거리에 의해 한정되는 높이를 각각 갖는 미세구조 특징부들이다.
- [0063] 2A. 예시적인 실시 형태 1A의 물품으로서, 제1 층의 미세구조 특징부들의 각각의 일부는 제2 층의 제2 재료 내로 적어도 부분적으로 침투한다 (일부 실시 형태에서, 제1 층은 각각의 미세구조 특징부의 평균 높이 미만의 깊이로 제2 층의 제2 재료 내로 적어도 부분적으로 침투한다).
- [0064] 3A. 예시적인 실시 형태 2A의 물품으로서, 각각의 침투하는 미세구조 특징부의 침투 깊이는 미세구조 특징부의 각각의 높이의 50% 이하 (일부 실시 형태에서, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10% 이하, 또는 심지어 5% 이하) 이다.
- [0065] 4A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 3A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층의 제1 재료는 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0066] 5A. 예시적인 실시 형태 1A 내지 3A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층은 가교결합성 조성물을 포함한다.
- [0067] 6A. 예시적인 실시 형태 1A 내지 3A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층은 가교결합된 조성물을 포함한다.
- [0068] 7A. 예시적인 실시 형태 1A 내지 3A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층은 가교결합된 재료로 본질적으로 이루어진다.
- [0069] 8A. 예시적인 실시 형태 1A 내지 3A 중 임의의 실시 형태의 물품으로서, 제1 미세구조화 층의 제1 재료는 열가소성 재료를 포함한다.
- [0070] 9A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 8A의 물품으로서, 제3 층은 가교결합성 조성물을 포함한다.
- [0071] 10A. 예시적인 실시 형태 1A 내지 8A 중 임의의 실시 형태의 물품으로서, 제3 층은 가교결합된 조성물을 포함한다.
- [0072] 11A. 예시적인 실시 형태 1A 내지 8A 중 임의의 실시 형태의 물품으로서, 제3 층은 가교결합된 재료로 본질적으로 이루어진다.
- [0073] 12A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 11A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층은 임의의 밸리로부터 제1 미세구조화 층의 제2 주 표면까지의 최소 거리에 의해 한정되는 두께를 가지며, 이 두께는 25 마이크로미터 이하 (일부 실시 형태에서, 20 마이크로미터 이하, 15 마이크로미터 이하, 또는 심지어 10 마이크로미터 이하) 이다.
- [0074] 13A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 12A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층은 중합체 재료 또는 가교결합성 재료 중 적어도 하나를 포함한다.

- [0075] 14A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 13A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층의 미세구조 특징부들은 하기 형상들 중 적어도 하나의 형태이다: 규칙적인 프리즘형 패턴, 불규칙적인 프리즘형 패턴 (예를 들어, 환상 프리즘형 패턴, 큐브-코너 패턴 또는 임의의 다른 렌즈형 미세구조체), 비-주기적 돌출부, 유사-비-주기적 돌출부, 또는 비-주기적 함몰부, 또는 유사-비-주기적 함몰부.
- [0076] 15A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 14A의 물품으로서, 제1 층의 미세구조 특징부의 높이는 1 마이크로미터 내지 200 마이크로미터의 범위 (일부 실시 형태에서, 1 마이크로미터 내지 150 마이크로미터, 5 마이크로미터 내지 150 마이크로미터, 또는 심지어 5 마이크로미터 내지 100 마이크로미터의 범위)이다.
- [0077] 16A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 15A의 물품으로서, 제1 미세구조화 층의 제2 주 표면은 미세구조화 표면을 포함한다.
- [0078] 17A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 16A의 물품으로서, 제3 층은 미세구조화 층이고 제1 미세구조화 층의 임의의 밸리로부터 제2 주 표면까지의 최소 거리에 의해 한정되는 두께를 가지며, 두께는 25 마이크로미터 이하 (일부 실시 형태에서, 20 마이크로미터 이하, 15 마이크로미터 이하, 또는 심지어 10 마이크로미터 이하)이다.
- [0079] 18A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 17A의 물품으로서, 제3 층은 (메트)아크릴레이트를 포함하는, 가교결합성 조성물 또는 가교결합된 조성물 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0080] 19A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 18A의 물품으로서, 제3 층은 하기 형상들 중 적어도 하나의 형태의 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 층이다: 규칙적인 프리즘형 패턴, 불규칙적인 프리즘형 패턴 (예를 들어, 환상 프리즘형 패턴, 큐브-코너 패턴 또는 임의의 다른 렌즈형 미세구조체), 비-주기적 돌출부, 유사-비-주기적 돌출부, 또는 비-주기적 함몰부, 또는 유사-비-주기적 함몰부.
- [0081] 20A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 19A의 물품으로서, 제3 층은 1 마이크로미터 내지 200 마이크로미터의 범위 (일부 실시 형태에서, 1 마이크로미터 내지 150 마이크로미터, 5 마이크로미터 내지 150 마이크로미터, 또는 심지어 5 마이크로미터 내지 100 마이크로미터의 범위)의 높이를 갖는 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 층이다.
- [0082] 21A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 20A의 물품으로서, 제3 층의 제1 주 표면 및 제2 주 표면 둘 모두는 미세구조화 표면을 각각 포함한다.
- [0083] 22A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 21A의 물품으로서, 제2 층의 접착제 재료는 폴리아크릴레이트 성분과 중합성 단량체의 반응 생성물의 상호 침입 네트워크 또는 (메트)아크릴레이트 및 에폭시를 서로의 존재 하에 포함하는 혼합물의 반응 생성물 중 적어도 하나이다.
- [0084] 23A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 22A의 물품으로서, 제2 층은 충전제 재료 (예를 들어, 유리 비드, 중합체 비드, 무기 입자, 예를 들어 건식 실리카)를 추가로 포함한다.
- [0085] 24A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 23A의 물품으로서, 물품은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 확산기 층을 추가로 포함하며, 제1 주 표면은 제1 미세구조화 층의 제2 주 표면에 부착된다.
- [0086] 25A. 예시적인 실시 형태 24A의 물품으로서, 물품은 제1 미세구조화 층과 확산기 층 사이에 배치된 제2 접착제 층을 추가로 포함한다.
- [0087] 26A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 25A의 물품으로서, 물품은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 중합체 층 (예를 들어, 폴리에스테르 층 또는 다층 광학 필름 (예를 들어, 편광 필름 또는 반사 필름))을 추가로 포함하며, 제1 주 표면은 제1 미세구조화 층의 제2 주 표면에 부착된다.
- [0088] 27A. 예시적인 실시 형태 26A의 물품으로서, 물품은 제1 미세구조화 층과 제1 중합체 층 사이에 배치된 제1 확산기 층을 추가로 포함한다.
- [0089] 28A. 예시적인 실시 형태 26A 또는 27A의 물품으로서, 물품은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 확산기 층을 추가로 포함하며, 제1 주 표면은 제1 중합체 층의 제2 주 표면에 부착된다.
- [0090] 29A. 예시적인 실시 형태 28A의 물품으로서, 물품은 제1 중합체 층과 제2 확산기 층 사이에 배치된 제3 접착제 층을 추가로 포함한다.
- [0091] 30A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 29A의 물품으로서, 물품은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및

제2 주 표면을 갖는 제4 접착제 층을 추가로 포함하며, 제4 접착제 층의 제2 주 표면은 제3 미세구조화 층의 제1 주 표면에 부착된다.

[0092] 31A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 30A의 물품으로서, 물품은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 중합체 층 (예를 들어, 폴리에스테르 층 또는 다층 광학 필름 (예를 들어, 편광 필름 또는 반사 필름))을 추가로 포함하며, 제2 주 표면은 제4 접착제 층의 제1 주 표면에 부착된다.

[0093] 32A. 예시적인 실시 형태 31A의 물품으로서, 물품은 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제5 접착제 층을 추가로 포함하며, 제5 접착제 층의 제2 주 표면은 제2 중합체 층의 제1 주 표면에 부착된다.

[0094] 33A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 32A의 물품으로서, 물품은 두께가 80 마이크로미터 이하 (일부 실시 형태에서, 75 마이크로미터, 70 마이크로미터, 65 마이크로미터, 60 마이크로미터, 55 마이크로미터, 50 마이크로미터, 45 마이크로미터 이하, 또는 심지어 40 마이크로미터 이하)이다.

[0095] 34A. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 33A의 물품으로서, 물품은 광 이득이 2.0 초과 (일부 실시 형태에서, 2.1 초과, 2.2 초과, 또는 심지어 2.3 초과)이다.

[0096] 35A. 광원, 후면 반사기, 및 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1A 내지 34A의 적어도 하나의 물품을 포함하는, 백라이트 시스템.

[0097] 1B. 예시적인 실시 형태 1A 내지 34A 중 임의의 실시 형태의 물품의 제조 방법으로서, 이 방법은

[0098] 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 각각 갖는 제1 층 및 제2 층을 포함하는 복합재 - 제2 층의 제1 주 표면은 제1 층의 제2 주 표면에 부착됨 - 를 제공하는 단계; 및

[0099] 서로 반대편에 있는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제3 층을, 제3 층의 제1 주 표면이 제2 층의 제2 주 표면에 부착되도록 복합재에 라미네이팅하는 단계 - 제3 층의 제1 주 표면은 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 표면임 - 를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제1 층의 제1 주 표면은 미세구조 특징부들을 갖는 미세구조화 표면이다.

[0100] 2B. 예시적인 실시 형태 1B의 방법으로서, 방법은 제1 중합체 층 (예를 들어, 폴리에스테르 층 또는 다층 광학 필름 (예를 들어, 편광 필름 또는 반사 필름))을 제3 층의 제2 주 표면에 부착하는 단계를 추가로 포함한다.

[0101] 3B. 예시적인 실시 형태 1B의 방법으로서, 제3 미세구조화 층은 툴링 표면 상에 수지를 코팅하고, 수지를 경화시키고, 툴링 표면으로부터 제3 미세구조화 층을 제거함으로써 제공되며, 툴링 표면은 미세구조화 제3 층의 미세구조화 제1 주 표면을 형성하기 위한 주형이다.

[0102] 4B. 예시적인 실시 형태 3B의 방법으로서, 방법은 수지를 경화시키기 전에 제3 미세구조화 층의 제2 주 표면에 제1 중합체 층을 부착하는 단계를 추가로 포함한다.

[0103] 5B. 예시적인 실시 형태 1B의 방법으로서, 라미네이팅 동안, 제3 층의 미세구조화 표면의 미세구조 특징부들은 제2 층의 제2 주 표면 내로 침투한다.

[0104] 6B. 임의의 전술한 예시적인 실시 형태 1B 내지 5B의 방법으로서, 제1 미세구조화 층은 툴링 표면 상에 수지를 코팅하고 수지를 경화시킴으로써 제공된다.

[0105] 7B. 예시적인 실시 형태 6B의 방법으로서, 제1 미세구조화 층에 제2 층을 적용하는 것은 제1 층이 여전히 툴링 표면과 접촉해 있을 때 일어난다.

[0106] 8B. 예시적인 실시 형태 7B의 방법으로서, 라미네이팅은 제1 미세구조화 층이 여전히 툴링 표면과 접촉해 있을 동안 수행된다.

[0107] 9B. 예시적인 실시 형태 8B의 방법으로서, 방법은 생성되는 제1, 제2, 및 제3 층 복합재를 툴링 표면으로부터 제거하는 단계를 추가로 포함한다.

[0108] 본 발명의 이점 및 실시 형태가 하기 실시예들에 의해 추가로 예시되지만, 이들 실시예에 언급된 특정 재료 및 그 양뿐만 아니라 다른 조건 및 상세 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 모든 부 및 백분율은 달리 지시되지 않는 한 중량 기준이다.

[0109] 실시예

[0110] 시험 방법

- [0111] - 광 이득의 측정
- [0112] 광 이득은 확산 투과성 중공 라이트 박스(diffusively transmissive hollow light box)의 상부에 필름 또는 필름 라미네이트를 배치함으로써 측정하였다. 라이트 박스의 확산 투과 및 반사는 대략 램버시안이었다. 라이트 박스는 약 0.6 mm 두께의 확산 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE) 플레이트로 제조된, 치수 12.5 cm × 12.5 cm × 11.5 cm의 6면 중공 직육면체였다. 박스의 한 면을 샘플 표면으로서 지정하였다. 중공 라이트 박스는, 400 내지 700 nm 파장 범위에 걸쳐 평균한, 샘플 표면에서 측정된 확산 반사율이 약 0.83%였다.
- [0113] 이득 시험 동안, 광이 샘플 표면을 향해 지향되도록, 샘플 표면 반대편의 박스 표면에 있는 약 1 cm 직경의 원형 구멍을 통해 내부로부터 박스를 조명하였다. 이 조명은 1 cm 직경의 섬유 다발 연장부 (쇼트 노스 아메리카 (Schott North America)로부터 상표명 "쇼트 파이버 옵틱 번들"(SCHOTT FIBER OPTIC BUNDLE)로 입수함)를 갖는, 광을 지향시키는 데 사용되는 광섬유 다발에 부착된 안정화된 광대역 백열 광원 (미국 매사추세츠주 사우스브릿지 소재의 쇼트 노스 아메리카로부터 상표명 "포스텍(FOSTEC) DCR-III"으로 입수함)에 의해 제공되었다. 선형 흡수 편광기 (미국 뉴멕시코주 앨버커키 소재의 씨브이아이 멜레스 그리오프(CVI Melles Griot)로부터 상표명 "멜레스 그리오프(MELLES GRIOT) 03 FPG 007"로 입수함)를 회전 스테이지 (미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재의 에어로테크(Aerotech)로부터 상표명 "ART310-UA-G54-BMS-9DU-HC"로 입수함) 상에 장착하고 샘플과 카메라 사이에 배치하였다. 카메라를 약 0.28 미터의 거리에서 라이트 박스의 샘플 표면에 대해 초점을 맞추고, 흡수 편광기를 카메라 렌즈로부터 약 1.3 cm에 배치하였다.
- [0114] 편광기는 제자리에 있고 샘플 필름은 제자리에 없는 채로 측정한, 조명된 라이트 박스의 휘도(luminance)는 150 칸델라/제곱미터(cd/m^2) 초과였다. 광섬유 케이블 (스텔라네트 인크.(StellarNet Inc.)로부터 상표명 "F1000-VIS-NIR"로 입수함)을 통해 시준 렌즈에 연결된 분광계 (미국 플로리다주 탬파 소재의 스텔라네트 인크.로부터 상표명 "EPP2000"으로 입수함)를 사용하여 샘플 휘도를 측정하였고; 샘플 필름이 샘플 표면 상에 배치된 때에 분광계를 박스 샘플 표면의 평면에 수직 입사로 배향시켰다. 시준 렌즈는 렌즈 튜브 (미국 뉴저지주 뉴튼 소재의 쏘어랩스(Thorlabs)로부터 상표명 "SM1L30"으로 입수함) 및 평면-볼록 렌즈 (쏘어랩스로부터 상표명 "LA1131"로 입수함)로 구성되었고; 검출기에서 5 mm의 초점 부위 크기를 달성하도록 설비(setup)를 조립하였다. 샘플이 존재하지 않는 상태에서의 라이트 박스로부터의 휘도에 대한 샘플 필름이 제자리에 있는 상태에서의 휘도의 비로서 광 이득을 결정하였다. 모든 필름에 대해, 샘플 배향에 대해 0도, 45도 및 90도의 편광기 각도에서 광 이득을 결정하였다. 반사 편광 필름을 포함하지 않는 샘플의 경우, 0도 및 90도에서 측정된 값들의 평균 광 이득을 보고하였다. 반사 편광 필름을 포함하는 샘플의 경우, 최대 광 이득을 보고하였다.
- [0115] - 두께의 측정
- [0116] 화강암 베이스 스탠드 (미국 일리노이주 데스 플레이네스 소재의 시카고 다이얼 인디케이터스 컴퍼니, 인크.(Chicago Dial Indicators Co., Inc.)로부터 상표명 "CDI812-1"로 입수함) 상에 장착된 디지털 표시계 (미국 일리노이주 오로라 소재의 미투토요 아메리카(Mitutoyo America)로부터 상표명 "ID-F125E"로 입수함)를 사용하여 두께를 측정하였다. 화강암 베이스와 접촉한 채로 디지털 표시계의 영점을 맞추었다. 샘플 두께의 측정치 5개를 3 cm × 3 cm 정사각형의 모서리들 및 중심에서 측정하였다. 두께 측정치 5개의 평균을 보고하였다.
- [0117] - 주사 전자 현미경 사진 이미지
- [0118] 샘플을 진공 챔버 (미국 뉴저지주 무어스타운 소재의 덴톤 배큘 엘엘씨(Denton Vacuum LLC)로부터 상표명 "덴톤 배큘 데스크(DENTON VACUUM DESK) II"로 입수함) 내에서 금속화하고 주사 전자 현미경 (네덜란드 소재의 페놈-월드 비브이(Phenom-World BV)로부터 상표명 "페놈 퓨어"(PHENOM PURE) 모델 PW-100-010으로 입수함)에서 이미지화하여 주사 전자 현미경 이미지를 얻었다.
- [0119] - 툴링 표면 A의 제조
- [0120] 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제9,102,083 B2호 (데이비드(David) 등)의 실시예 4에 기재된 바와 같이 테트라메틸실란 및 산소 플라즈마에서 휘도 향상 필름 (쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "비쿠티(VIKUTI) 썬 휘도 향상 필름 (TBEF) II 90/24" 필름으로 입수함)의 미세복제된(microreplicated) 표면을 처리하여 툴링 표면을 제조하였다. 휘도 향상을 250 표준 입방 센티미터/분 (SCCM)의 유량, 25 밀리토르 (mTorr)의 압력 및 1000 와트 (W)의 RF 출력으로 30초 동안 아르곤 가스로 프라이밍하였다. 후속하여, 이 필름을 테트라메틸실란 (TMS) 플라즈마에 150 SCCM의 TMS 유량으로 노출시켰다. 챔버 내의 압력은 25 mTorr였고, RF 출력은

10초 동안 1000 W였다.

[0121] - 툴링 표면 B의 제조

[0122] 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제5,175,030호 (루 등) 및 제5,183,597호 (루)에 일반적으로 기재된 바와 같이 프리즘 필름을 제조하였다. 구체적으로, 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 출원 공개 제2009/0041553호 (부르케(Burke) 등)에 기재된 공정에 따라 생성된, 0.048 mm (48 마이크로미터)보다 이격된 90도 각도의 프리즘들을 갖는 마스터 툴(master tool) 및 가교결합성 수지 조성물 E (하기에 기재됨)를 사용하여 프리즘 필름을 제조하였다. 저압 플라즈마 챔버에서 프리즘 필름의 미세복제된 표면을 처리함으로써 툴링 표면을 제조하였다. 챔버로부터 공기의 제거 후에, 퍼플루오로헥산 ("C6F14") 및 산소를 10 mTorr의 총 챔버 압력을 사용하여 각각 600 및 300 SCCM의 유량으로 챔버로 도입하였다. 필름이 9.14 m/min으로 처리 구역을 통해 이동함에 따라, 이 필름을 8000 W의 RF 출력으로 처리하였다.

[0123] - 가교결합성 수지 조성물 A의 제조

[0124] 개시 내용이 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제8,282,863 B2호 (존스 등)의 실시예 2에 따라 가교결합성 수지 조성물을 제조하였다.

[0125] - 가교결합성 수지 조성물 B의 제조

[0126] 45 중량부의 에폭시 (미국 뉴저지주 포트 리 소재의 다이셀로부터 상표명 "셀록사이드(CELLOXIDE) 2021P"로 입수함), 20 중량부의 폴리에틸렌 (스웨덴 말모 소재의 페르스토르프(Perstorp)로부터 상표명 "CAPA 2043"으로 입수함), 35 중량부의 (메트)아크릴레이트 (사토미 컴퍼니로부터 상표명 "SR499"로 입수함), 1 중량부의 개시제 (바스프 코포레이션으로부터 상표명 "다로큐르(DAROCUR) 4265"로 입수함), 및 2 중량부의 개시제 (미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 시그마 알드리치로부터 상표명 "트리아아틸설편트 헥사플루오로안티모네이트"로 입수함)를 혼합하여 가교결합성 수지 조성물을 제조하였다.

[0127] - 가교결합성 수지 조성물 C의 제조

[0128] 표 1 (하기)의 성분들을 표시된 중량비로 사용하여 가교결합성 수지 조성물을 제조하였다.

[0129] [표 1]

성분 (하기 상표명으로 입수함)	공급처	설명	중량부
"폴리아크릴레이트 PSA"	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니	고유 결도가 1.9인, 아이소옥틸 아크릴레이트 (50 중량%), 에틸 아크릴레이트 (40 중량%), 및 아크릴산 (10 중량%)의 삼원공중합체.	62.32
"셀록사이드 2021P"	미국 뉴저지주 포트 리 소재의 다이아셀	(3-4-에폭시사이클로헥산) 메틸 3'-4'-에폭시사이클로헥실-카르복실레이트	3.16
"다이에틸 프탈레이트"	미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 시그마 알드리치	다이에틸 프탈레이트	0.53
"OPPI Sbf6"	미국 코네티컷주 스트라트포드 소재의 램포트 리서치 인크.	(4-옥틸옥시페닐) 페닐요오도늄 헥사플루오로안티모네이트	0.44
"애디톨(ADDI TOL) ITX"	벨기에 브뤼셀 소재의 알넥스	아이소프로필 티옥산톤 (2 및 4 이성체 혼합물)	0.01
	시그마-알드리치	톨루엔	13.75
	시그마-알드리치	메탄올	9.84
	시그마-알드리치	에틸 아세테이트	39.93

[0130]

[0131] 톨루엔, 메탄올, 및 에틸 아세테이트를 먼저 첨가하였다. 이어서, 폴리아크릴레이트 PSA, (3-4-에폭시사이클로헥산) 메틸 3'-4'-에폭시사이클로헥실-카르복실레이트 ("셀록사이드 2021P") 및 다이에틸 프탈레이트 ("다이에틸 프탈레이트")를 첨가한 후에, 아이소프로필 티옥산톤 ("ITX") 및 (4-옥틸옥시페닐) 페닐요오도늄 헥사플루오로안티모네이트 ("SBF6 OPPI")를 첨가하였다. 이어서, 조성물을 분당 500 회전수로 작동하는 고속 혼합기 (미국 일리노이주 버논 힐스 소재의 콜-팔머 인스트루먼트 컴퍼니, 엘엘씨(Cole-Palmer Instrument Company, LLC)로부터 상표명 "서보다인"(SERVODYNE)으로 입수함)를 이용하여 2시간 동안 혼합하였다.

- [0132] -가교결합성 수지 조성물 D의 제조
- [0133] 0.44 그램의 폴리메틸 메타크릴레이트 비드 (일본 도쿄 소재의 소켄 케미칼 앤드 엔지니어링 컴퍼니, 리미티드 (Soken Chemical and Engineering Company, Limited)로부터 상표명 "TS3SC"로 입수함)를 3.56 그램의 에틸 아세테이트에 첨가하여 가교결합성 수지 조성물을 제조하였다. 이러한 현탁액을 50 그램의 가교결합성 수지 조성물 C에 첨가하고, 이어서 진탕하였다.
- [0134] -가교결합성 수지 조성물 E의 제조
- [0135] 75 중량부의 에폭시 아크릴레이트 (사토머 컴퍼니로부터 상표명 "CN 120"으로 입수함), 25 중량부의 1,6 헥산다이올 다이아크릴레이트 (사토머 컴퍼니로부터 상표명 "SR 238"로 입수함), 0.25 중량부의 개시제 (바스프 코포레이션으로부터 상표명 "다로큐르 1173"로 입수함) 및 0.1 중량부의 개시제 (바스프 코포레이션으로부터 상표명 "이르가큐어 TPO"로 입수함)를 혼합하여 가교결합성 수지 조성물을 제조하였다.
- [0136] 실시예 1
- [0137] 가교결합성 수지 조성물 A의 비드를 틀링 표면 A 상에 배치하였다. 0.125 mm (125 마이크로미터) 두께의 하나의 통상적인 이축 배향 폴리에스테르 필름을 가교결합성 수지 조성물 위에 배치하고, 라미네이터 (미국 일리노이주 레이크 주리크 소재의 아코 브랜즈 코포레이션(ACCO Brands Corporation)으로부터 상표명 "GBC 카테나 (CATENA) 35"로 입수함)를 사용하여 가교결합성 수지 조성물을 펴 발랐다. 이어서, 구조물을 9.2 m/min의 속도 및 6000 와트에서 작동하는 UV 경화 시스템 (미국 메릴랜드주 가이터스버그 소재의 퓨전 유브이 시스템즈, 인크.(Fusion UV Systems, Inc.)로부터 D 전구 및 "H" 전구를 갖는 상표명 "퓨전 유브이 큐어링 시스템"(FUSION UV CURING SYSTEM)으로 입수함)으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 이어서, 폴리에스테르 필름을 제거하여, 틀링 표면 상에 미세구조화 층 (이 실시예에서 이하 "제3 층"으로 지칭됨)을 남겼다.
- [0138] 제3 미세구조화 층에 대해 기재된 바와 같이 제1 미세구조화 층을 제조하였다. 폴리에스테르 필름을 제거한 후에, 접착 촉진 프라이머 코팅 (미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니로부터 상표명 "로플렉스 (RHOPLEX) 3208"로 입수함)을 갖는 0.125 mm (125 마이크로미터) 두께의 하나의 이축 배향 폴리에스테르 필름의 프라이밍된 면으로 제1 미세구조화 층을 전사하였고, 프라이밍된 면 상에 양면 접착 테이프 (쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "스카치(SCOTCH) 137 양면 테이프"로 입수함)의 2개의 스트립을 약 15 cm 이격시켜 적용하였다.
- [0139] 한 쪽 에지를 따라 가교결합성 조성물 C의 비드를 배치하고 와이어 권취 막대 (미국 뉴욕주 웨스트 소재의 알.디. 스페셜티즈(R.D. Specialties)로부터 상표명 "#12 와이어 와운드 로드(WIRE WOUND ROD)"로 입수함)를 사용하여 이를 펴 바름으로써, 가교결합성 수지 조성물 C를 (제3 미세구조화 층이 틀링 표면 상에 남아 있는 채로) 제3 미세구조화 층의 매끄러운 면 상에 코팅하였다. 샘플을 65.5°C (150°F) 오븐에 2분 동안 넣어 두었다. 이어서, 제1 미세구조화 층의 프리즘들이 제3 미세구조화 층의 프리즘들에 대략 수직으로 배향되도록, 제1 미세구조화 층의 미세구조화 표면을 가교결합성 조성물 C에 라미네이팅하였다. 이어서, 라미네이팅된 구조물을 9.2 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두가 작동하는 H 전구 및 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 생성되는 실시예 1 물품은, 제3 미세구조화 층으로부터 틀링 표면을 그리고 제1 미세구조화 층으로부터 폴리에스테르 필름을 제거함으로써 생성하였다. 실시예 1 물품의 두께는 0.037 mm로 측정되었고, 평균 광 이득은 2.15로 측정되었다.
- [0140] 실시예 1 물품의 단면을 제1 미세구조화 층에 대략 평행하고 수직하게 면도날로 절단하였다. 도 2a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 1 물품의 SEM 현미경 사진이다 도 2b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 1 물품의 SEM 현미경 사진이다
- [0141] 실시예 2
- [0142] 가교결합성 조성물 A의 비드를 틀링 표면 A 상에 배치하였다. 통상적인 0.050 mm (50 마이크로미터) 두께 이축 배향 폴리에스테르 필름을 핸드 롤러로 가교결합성 수지 위에 라미네이팅하였다. 이어서, 구조물을 7.6 m/min의 속도로 3600 와트에서 작동하는 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 폴리에스테르 필름을 제거하여, 틀링 표면 상에 미세구조화 층 (이 실시예에서 이하 "제3 층"으로 지칭됨)을 남겼다.
- [0143] 가교결합성 조성물 B의 비드를 제3 미세구조화 층의 매끄러운 면 상에 배치하고 와이어 권취 막대 (알.디. 스페셜티즈로부터 상표명 "#3 와이어 와운드 로드"로 입수함)로 펴 발랐다. 이어서, 생성되는 구조물을, 질소 퍼징된 분위기에서 UV 공급원 아래에서 1.9 cm의 거리 및 7.6 m/min의 속도로 구조물을 통과시킴으로써, 100% 출력

에서 작동하는 UV 공급원 (미국 오리건주 힐보로 소재의 포세온 테크놀로지 인크.(Phoseon Technology Inc.)로부터 상표명 "파이어파워(FIREPOWER) FP501"로 입수함)으로부터의 UV에 노출시켰다.

[0144] 가교결합성 조성물 A의 비드를 툴링 표면 A 상에 배치함으로써 제1 미세구조화 층을 제조하였다. 통상적인 0.050 mm 두께의 이축 배향 폴리에스테르 필름을 핸드 롤러로 가교결합성 수지 위에 라미네이팅하였다. 이어서, 구조물을 7.6 m/min의 속도로 3600 와트에서 작동하는 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 툴링 표면을 제거하여 폴리에스테르 필름 상에 제1 미세구조화 층을 남겼다.

[0145] 제1 미세구조화 층의 미세구조화 표면을 가교결합성 조성물 B에 라미네이팅하였다. 제1 미세구조화 층 및 제3 미세구조화 층의 프리즘들을 서로에 대해 대략 직교하게 배향시켰다. 이어서, 생성되는 구조물을 7.6 m/min의 속도 및 3600 와트에서 작동하는 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 생성되는 실시예 2 물품은, 제3 미세구조화 층으로부터 툴링 필름을 그리고 제1 미세구조화 층으로부터 폴리에스테르 필름을 제거함으로써 생성하였다. 실시예 2 물품의 광 이득은 1.82로 측정되었고, 두께는 0.095 mm로 측정되었다.

[0146] 실시예 2 물품의 단면을 제1 미세구조화 층에 대략 평행하고 수직하게 면도날로 절단하였다. 도 3a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예2 물품의 SEM 현미경 사진이다 도 3b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 2 물품의 SEM 현미경 사진이다

[0147] 실시예 3

[0148] 가교결합성 수지 조성물 A의 비드를 툴링 표면 A 상에 배치하여 미세구조화 층 (이 실시예에서 이하 "제3 층"으로 지칭됨)을 제조하였다. 0.125 mm (125 마이크로미터) 두께의 하나의 통상적인 이축 배향 폴리에스테르 필름을 가교결합성 수지 조성물 위에 배치하고, 라미네이터 ("GBC 카테나 35")를 사용하여 가교결합성 수지 조성물을 펴 발랐다. 이어서, 구조물을 9.2 m/min의 속도 및 6000 와트에서 작동하는 D 전구 및 "H" 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 이어서, 폴리에스테르 필름을 제거하였다.

[0149] 한 쪽 에지를 따라 가교결합성 조성물 D의 비드를 배치하고 와이어 권취 막대 ("#12 와이어 와운드 로드")를 사용하여 이를 펴 바름으로써, 가교결합성 수지 조성물 D를 제3 미세구조화 층이 툴링 표면 상에 남아 있는 채로 제3 미세구조화 층의 매끄러운 면 상에 코팅하였다. 샘플을 65.5°C (150°F) 오븐에 2분 동안 넣어서 건조시켰다.

[0150] 제1 미세구조화 층을 미국 특허 제5,175,030호 (루 등) 및 제5,183,597호 (루)에 일반적으로 기재된 바와 같이 제조하였으며, 이들의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 더욱 구체적으로, 제1 미세구조화 층은 미국 특허 출원 공개 제2013/0004728호 (보이드(Boyd) 등)에 기재된 프리즘 필름이었고, 이의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다. 미세구조화 층은 미국 특허 출원 공개 제2013/0004728호 (보이드 등)에 기재된 접합 부분을 각각의 프리즘 상에 포함하였다. 프리즘은 90도 각도를 가지며 0.024 mm (24 마이크로미터)마다 이격되었다. 가교결합성 수지 조성물 E 및 접착 촉진제 ("로플렉스 3208")를 갖는 0.050 mm (50 마이크로미터) 두께의 통상적인 이축 배향 폴리에스테르 필름을 사용하였다.

[0151] 제1 미세구조화 층의 미세구조화 표면을 제3 미세구조화 층 상의 가교결합성 수지 조성물 D에 라미네이팅하였다. 제1 미세구조화 층의 프리즘들은 제3 미세구조화 층의 프리즘들에 대해 대략 수직으로 배향되었다. 이어서, 라미네이팅된 구조물을 9.2 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두 작동하는 H 전구 및 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 생성되는 실시예 3 물품은 툴링 표면을 제거함으로써 생성되었다. 실시예 3 물품의 두께는 0.070 mm로 측정되었고, 평균 광 이득은 2.02로 측정되었다.

[0152] 실시예 3 물품의 단면을 제1 미세구조화 층에 대략 평행하고 수직하게 면도날로 절단하였다. 도 4a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 3 물품의 SEM 현미경 사진이다 도 4b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 3 물품의 SEM 현미경 사진이다

[0153] 실시예 4

[0154] 가교결합성 수지 조성물 A의 비드를 툴링 표면 A 상에 배치함으로써 제3 미세구조화 층을 제조하였다. 0.125 mm (125 마이크로미터) 두께의 하나의 통상적인 이축 배향 폴리에스테르 필름을 가교결합성 수지 조성물 위에

배치하고, 라미네이터 ("GBC 카테나 35")를 사용하여 가교결합성 수지 조성물을 펴 발랐다. 이어서, 구조물을 9.2 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두 작동하는 D 전구 및 H 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 폴리에스테르 필름을 제거하였다.

[0155] 한 쪽 에지를 따라 가교결합성 조성물 D의 비드를 배치하고 와이어 권취 막대 ("#12 와이어 와운드 로드")를 사용하여 이를 펴 바름으로써, 가교결합성 수지 조성물 D를 (제3 미세구조화 층이 툴링 표면 상에 남아 있는 채로) 제3 미세구조화 층의 매끄러운 면 상에 코팅하였다. 샘플을 65.5°C (150°F) 오븐에 2분 동안 넣어 두었다.

[0156] 하기를 제외하고는 실시예 3에서의 제1 미세구조화 층과 같이 제1 미세구조화 층을 제조하였다: 하나 걸러 프리즘마다 더 컷고, 더 큰 프리즘들 사이의 프리즘은 더 작았으며, 접합 특징부는 더 큰 프리즘 상에만 존재하였다. 제1 미세구조화 층의 미세구조화 표면을 제3 미세구조화 필름 층 상의 가교결합성 조성물 D에 라미네이팅하였다. 제1 미세구조화 층의 프리즘들은 제3 미세구조화 층의 프리즘들에 대해 대략 수직으로 배향되었다. 이어서, 라미네이팅된 구조물을 9.2 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두 작동하는 H 전구 및 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 실시예 4 물품은 툴링 표면을 제거함으로써 생성되었다. 실시예 4 물품의 두께는 0.083 mm로 측정되었고, 평균 광 이득은 2.1로 측정되었다.

[0157] 실시예 4 물품의 단면을 제1 미세구조화 층에 대략 평행하고 수직하게 면도날로 절단하였다. 도 5a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 4 물품의 SEM 현미경 사진이다 도 5b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 1900X에서의 실시예 4 물품의 SEM 현미경 사진이다

[0158] 실시예 5

[0159] 가교결합성 조성물 E의 비드를, 휘도 향상 필름 (쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "비쿠티 썬 휘도 향상 필름 (TBFE) II 90/24" 필름으로 입수함) 상의 패턴과 유사한 0.024 mm (24 마이크로미터)마다 이격된 90도 각도를 갖는 프리즘들을 포함하는 금속 툴링 표면 상에 배치하였다. 툴링 표면이 60°C 플레이트 상에 있는 동안, 반사 편광기 필름 (쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 "향상된 편광 필름 V4"로 입수함)을 가교결합성 수지 조성물 위에 라미네이팅하였다. 구조물을 18.3 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두 작동하는 H 전구 및 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 제1 미세구조화 층을 툴링 표면으로부터 제거하였다.

[0160] 가교결합성 혼합물 E의 비드를 툴링 표면 B 상에 배치하였다. 통상적인 0.125 mm (125 마이크로미터) 두께의 이축 배향 폴리에스테르 필름을 핸드 롤러로 경화성 혼합물 위에 라미네이팅하였다. 구조물을 18.3 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두 작동하는 H 전구 및 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 폴리에스테르 필름을 제거하여, 툴링 표면 상에 제3 미세구조화 층을 남겼다.

[0161] 가교결합성 수지 조성물 C의 비드를 제3 미세구조화 층의 매끄러운 면 상에 배치하고 와이어 권취 막대 (알.디. 스페셜티즈로부터 상표명 "#18 와이어 와운드 로드"로 입수함)로 펴 발랐다. 샘플을 65.5°C (150°F) 오븐에 2분 동안 넣어 두었다. 제1 미세구조화 층의 미세구조화 표면을 가교결합성 수지 조성물 C에 라미네이팅하였다. 제1 미세구조화 층의 프리즘들은 제3 미세구조화 층의 프리즘들에 대해 대략 수직으로 배향되었다. 구조물을 18.3 m/min의 속도로 6000 와트에서 둘 모두 작동하는 H 전구 및 D 전구를 갖는 UV 경화 시스템 ("퓨전 유브이 큐어링 시스템")으로부터의 UV 광에 노출시켰다. 생성되는 실시예 5 물품은 툴링 표면을 제거함으로써 제조되었다.

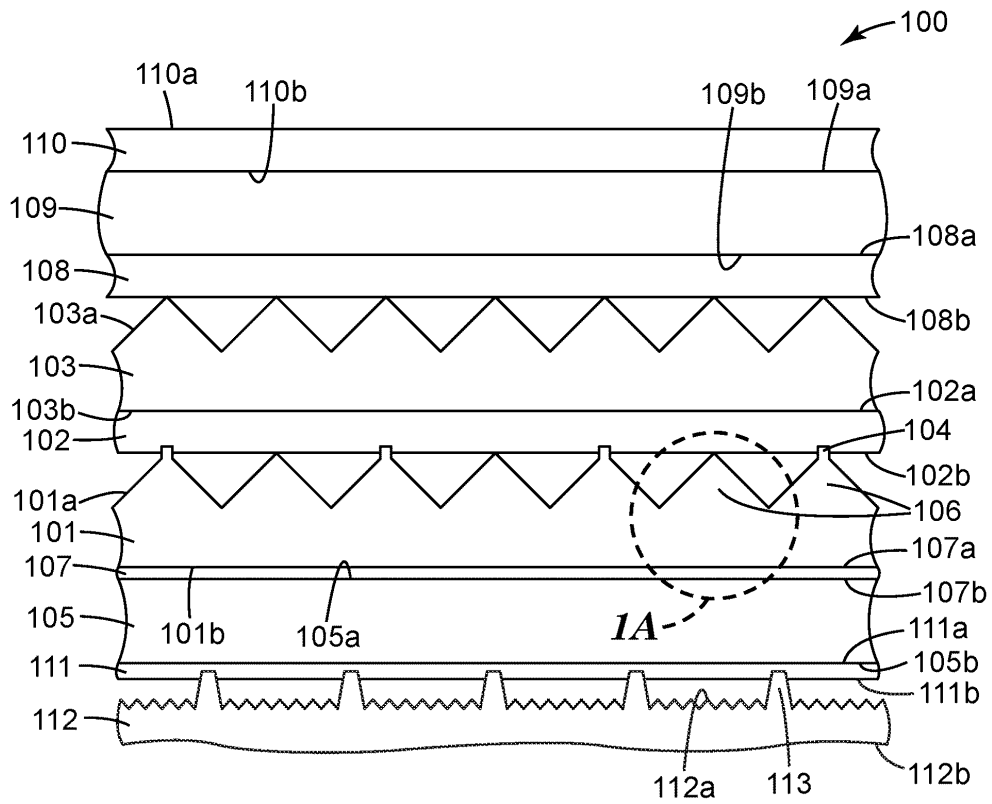
[0162] 실시예 5 물품의 광 이득은 2.39로 측정되었고, 두께는 0.056 mm로 측정되었다.

[0163] 실시예 5 물품의 단면을 제1 미세구조화 층에 대략 평행하고 수직하게 면도날로 절단하였다. 도 6a는 제1 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 2000X에서의 실시예 5 물품의 SEM 현미경 사진이다 도 6b는 제3 미세구조화 층의 프리즘에 수직으로 절단된 2000X에서의 실시예 5 물품의 SEM 현미경 사진이다.

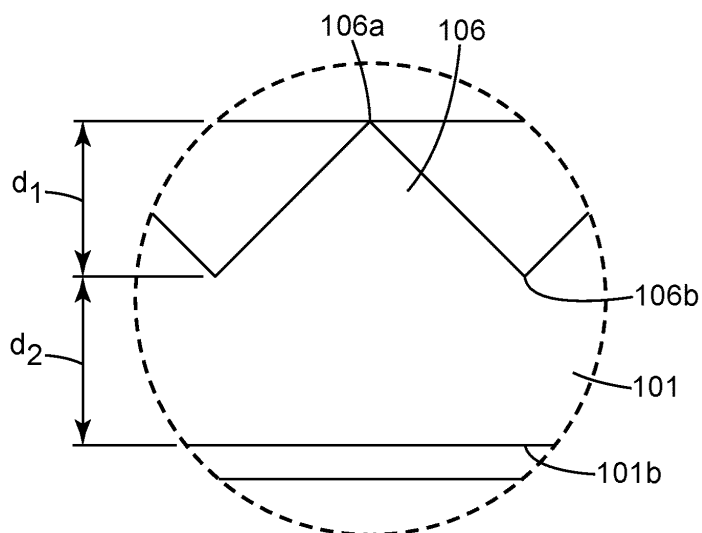
[0164] 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 본 발명의 예측가능한 변형 및 변경이 당업자에게 명백할 것이다. 본 발명은 예시의 목적으로 본 출원에 기재된 실시 형태로 제한되어서는 안 된다.

도면

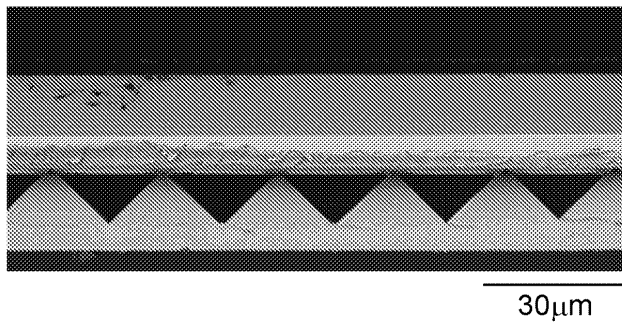
도면1



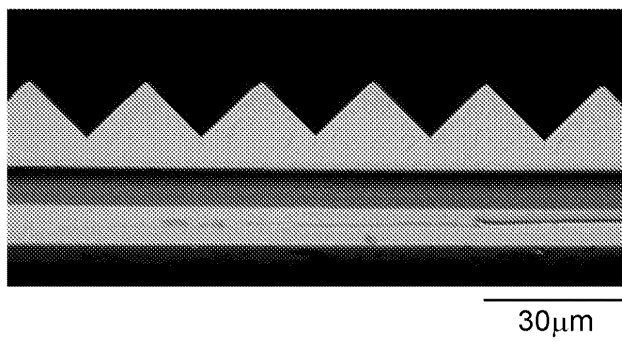
도면 1a



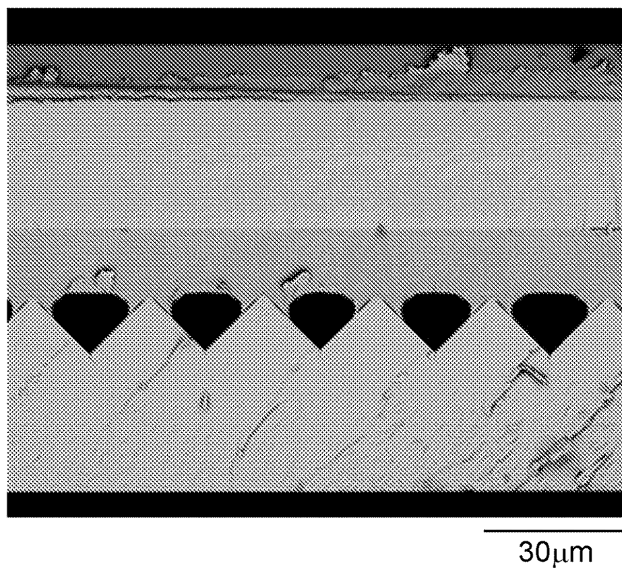
도면2a



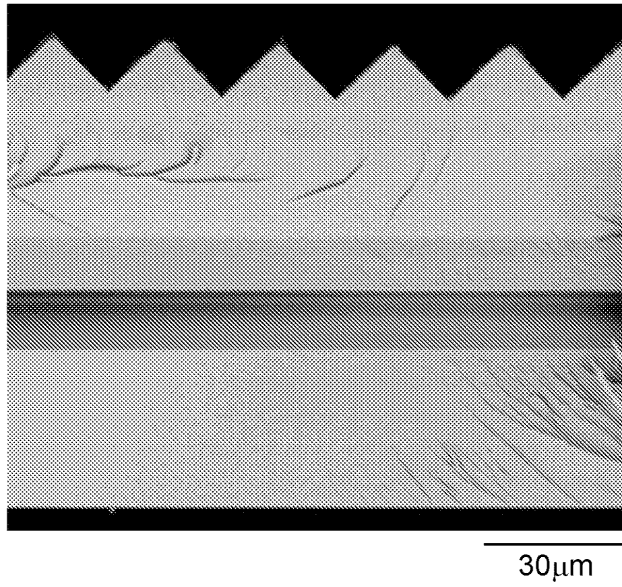
도면2b



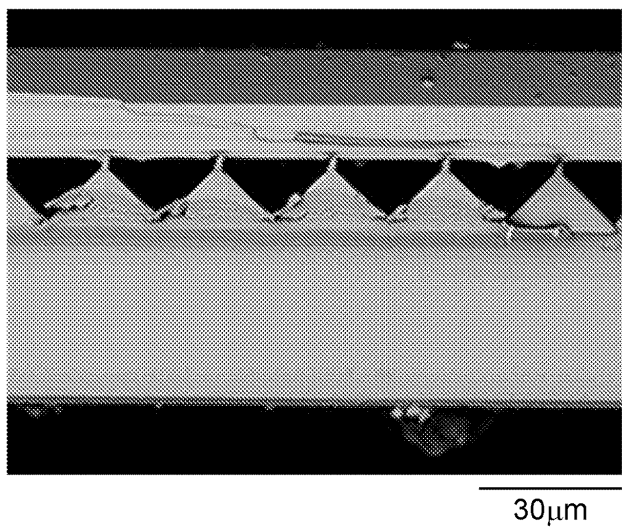
도면3a



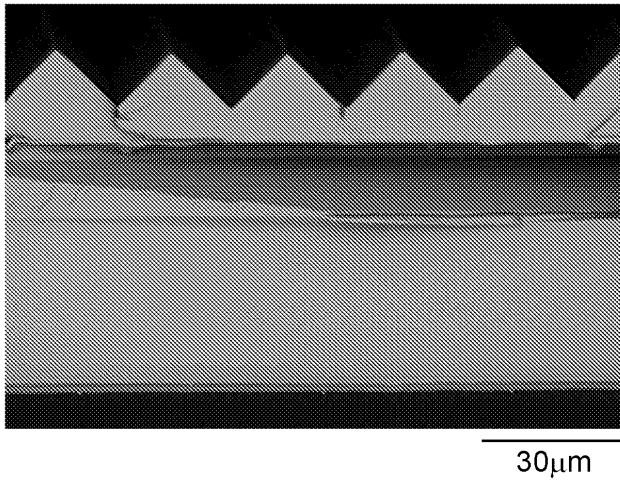
도면3b



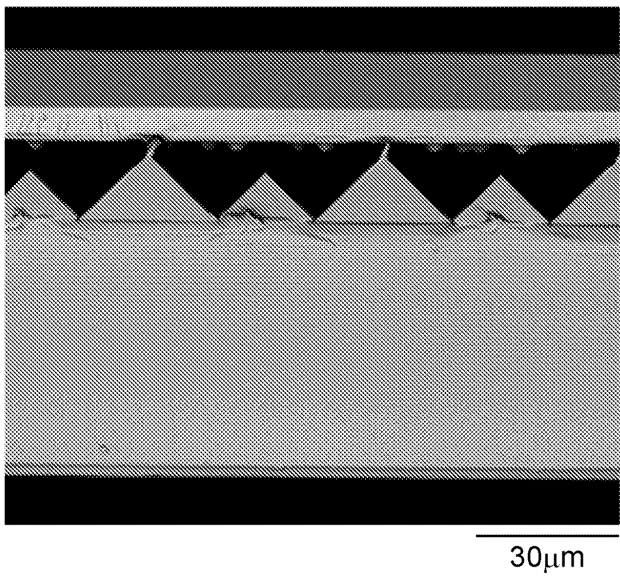
도면4a



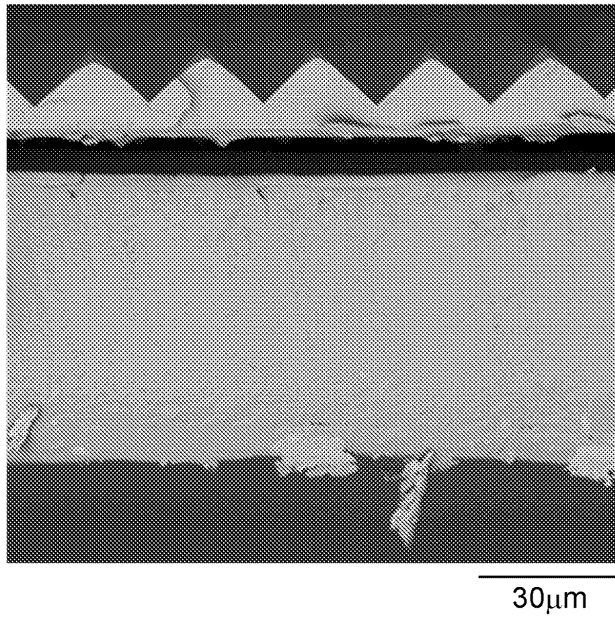
도면4b



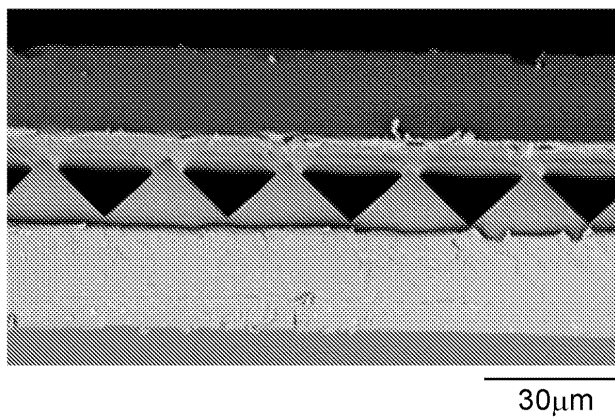
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

