



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0146838  
(43) 공개일자 2016년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 5/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 5/0221 (2013.01)  
G02B 5/0278 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7031944  
(22) 출원일자(국제) 2015년04월21일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2016년11월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/026875  
(87) 국제공개번호 WO 2015/199796  
국제공개일자 2015년12월30일  
(30) 우선권주장  
61/984,451 2014년04월25일 미국(US)

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

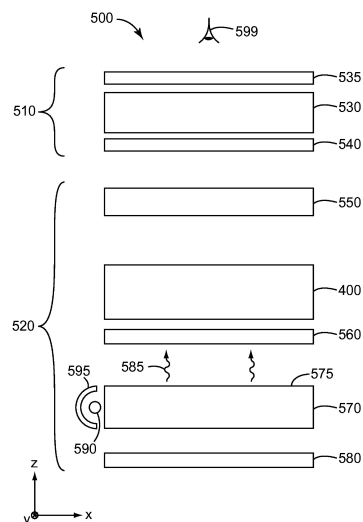
전체 청구항 수 : 총 58 항

(54) 발명의 명칭 광학 제품용 텍스처화된 코팅

(57) 요약

코팅 조성물이 서로와 비융화성이고, 비반응성인 제1 중합체 및 제2 중합체를 포함한다. 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값은 약 0 내지 약 0.01이다. 제1 중합체 및 제2 중합체는 제1 중합체에 대해서 양호한 용매이고, 제2 중합체에 대해서 불량한 용매인 담체 액체 중에 가용성이다. 담체 액체를 코팅 층으로부터 제거하여 제1 중합체와 제2 중합체의 혼합물을 우세한 양의 제1 중합체를 갖는 실질적으로 연속적인 제1 상, 및 우세한 양의 제2 중합체를 갖는 실질적으로 불연속적인 제2 상을 형성하기에 충분한 양으로 스피노달 분해시킨다. 제2 상의 적어도 70%는 기관의 표면의 평면에서 관찰하는 경우 약 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 포함한다.

대표도 - 도11



(72) 발명자

**에स्क 데이비드 티**

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

**질레트 크리스티 에이**

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

**쇼키 에릭 디**

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

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기판의 표면을 코팅 조성물로 코팅하여 그 상에 코팅 층을 형성하고, 코팅 조성물은 제1 중합체와 제2 중합체, 및 담체 액체를 포함하는 단계; 및 담체 액체를 코팅 층으로부터 제거하여 제1 중합체와 제2 중합체의 혼합물을 스피노달(spinodally) 분해시키는 단계를 포함하는 방법으로서,

여기서 제1 중합체 및 제2 중합체는 서로와 비용화성(incompatible)이고, 비반응성이고, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값은 약 0 내지 약 0.01이고,

제1 중합체 및 제2 중합체는 담체 액체 중에 가용성이고, 담체 액체는 제1 중합체에 대해서 양호한 용매이고, 제2 중합체에 대해서 불량한 용매이고,

담체 액체는 우세한 양의 제1 중합체를 포함하는 실질적으로 연속적인 제1 상, 및 우세한 양의 제2 중합체를 포함하는 실질적으로 불연속적인 제2 상을 형성하기에 충분한 양으로 제거되고, 제2 상의 적어도 70%는 기판의 표면의 평면에서 관찰하는 경우 약 3 미만의 종횡비를 갖는 소적을 포함하는, 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 제2 상의 적어도 70%가 약 2 미만의 종횡비를 갖는 소적을 포함하는, 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 제2 상의 적어도 90%가 소적을 포함하는, 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 코팅 층을 건조하여 코팅을 형성하는 단계를 추가로 포함하며, 코팅은 제1 상으로부터 유래된 제1 영역 및 제2 상으로부터 유래된 제2 영역을 포함하고, 제2 영역은 제1 영역의 높이보다 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 15  $\mu\text{m}$  높은 높이로 기판의 표면으로부터 돌출된, 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 제2 영역의 높이가 제1 영역의 높이보다 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 10  $\mu\text{m}$  높은, 방법.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 제2 영역의 높이가 제1 영역의 높이보다 약 1.0  $\mu\text{m}$  내지 약 5.0  $\mu\text{m}$  높은, 방법.

#### 청구항 7

제4항에 있어서, 코팅이 약 0.01  $\mu\text{m}$  내지 약 2.0  $\mu\text{m}$ 의 RMS 조도를 갖는, 방법.

#### 청구항 8

제4항에 있어서, 코팅이 약 0.2  $\mu\text{m}$  내지 약 0.8  $\mu\text{m}$ 의 RMS 조도를 갖는, 방법.

#### 청구항 9

제4항에 있어서, 평탄화된 코팅의 탁도가 기판의 벌크 탁도의 약 1% 이내인, 방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값이 약 0 내지 약 0.005인, 방법.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값이 약 0 내지 약 0.002인, 방법.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 코팅 조성물이 제3 중합체를 추가로 포함하고, 제3 중합체는 제1 중합체 및 제2 중합체 중 적어도 하나와 용화성인, 방법.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 투명한 기판이 유리 및 중합체 필름으로부터 선택되는, 방법.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 약 25℃를 초과하는 유리 전이 온도 (Tg)를 갖는, 방법.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 약 37.5℃를 초과하는 유리 전이 온도 (Tg)를 갖는, 방법.

#### 청구항 16

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 약 50℃를 초과하는 유리 전이 온도 (Tg)를 갖는, 방법.

#### 청구항 17

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 약 80℃를 초과하는 유리 전이 온도 (Tg)를 갖는, 방법.

#### 청구항 18

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 약 100℃를 초과하는 유리 전이 온도 (Tg)를 갖는, 방법.

#### 청구항 19

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 셀룰로오스 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리설폰 수지, (메트)아크릴 수지, 및 사이클릭 폴리올레핀 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 수지를 포함하는, 방법.

#### 청구항 20

제1항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체 각각이 셀룰로오스 수지를 포함하는, 방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서, 셀룰로오스 수지가 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 또는 그의 조합을 포함하는, 방법.

#### 청구항 22

제20항에 있어서, 셀룰로오스 수지가 셀룰로오스 아세테이트 및 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트를 포함하는, 방법.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 코팅 조성물이 적어도 35 wt%의 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트를 포함하는, 방법.

#### 청구항 24

제22항에 있어서, 코팅 조성물 중의 셀룰로오스 아세테이트 대 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 비가 약 2:1 내지 약 1:10인, 방법.

#### 청구항 25

제22항에 있어서, 코팅 조성물 중의 셀룰로오스 아세테이트 대 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 비가 약

1:1 내지 약 1:9인, 방법.

#### 청구항 26

제22항에 있어서, 코팅 조성물 중의 셀룰로오스 아세테이트 대 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 비가 약 2:1 내지 약 1:2인, 방법.

#### 청구항 27

제22항에 있어서, 코팅 조성물 중의 셀룰로오스 아세테이트 대 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트의 비가 약 1:1인, 방법.

#### 청구항 28

제1항에 있어서, 담체 액체가 물, 메탄올, 에탄올, 아이소프로필 알콜, 사이클로헥산온, 아세톤, 에틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트, 글리콜 에테르, 톨루엔, 메틸 에틸 케톤 (MEK), 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 용매를 포함하는, 방법.

#### 청구항 29

제28항에 있어서, 담체 액체가 글리콜 에테르 및 케톤을 포함하는, 방법.

#### 청구항 30

제29항에 있어서, 케톤이 메틸 에틸 케톤 (MEK)인, 방법.

#### 청구항 31

제29항에 있어서, 케톤이 아세톤인, 방법.

#### 청구항 32

제1항에 있어서, 담체 액체가 먼저 약 60℃ 미만의 온도에서 코팅 층을 건조함으로써 제거되는, 방법.

#### 청구항 33

제1항에 있어서, 소적이 약 1  $\mu\text{m}$  내지 약 30  $\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 갖는, 방법.

#### 청구항 34

제1항에 있어서, 소적이 약 2  $\mu\text{m}$  내지 약 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 크기를 갖는, 방법.

#### 청구항 35

제4항에 있어서, 코팅의 유효 투과율이 적어도 1.1인, 방법.

#### 청구항 36

광 투과성 기관; 및

기관 상의 연속적인 코팅을 포함하는 광학 요소로서, 코팅은

셀룰로오스 수지 및 (메트)아크릴 수지로부터 선택된 제1 중합체를 포함하는 제1 영역, 및

제1 중합체와 상이한 제2 중합체를 포함하는 제2 영역을 포함하고, 제2 중합체는 셀룰로오스 수지 및 (메트)아크릴 수지로부터 선택되고; 제1 중합체 및 제2 중합체는 서로와 비용화성이고, 비반응성이고, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값은 약 0 내지 약 0.01이고, 제1 영역은 제2 영역과 상이한 두께를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 37

제36항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 셀룰로오스 수지를 포함하는, 광학 요소.

#### 청구항 38

제37항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 및 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트를 포함하는, 광학 요소.

#### 청구항 39

제38항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 셀룰로오스 아세테이트 및 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트를 포함하는, 광학 요소.

#### 청구항 40

제39항에 있어서, 코팅 내의 영역의 적어도 35%가 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트를 포함하는, 광학 요소.

#### 청구항 41

제36항에 있어서, 코팅 내의 제1 영역 대 제2 영역의 비가 약 1:1인, 광학 요소.

#### 청구항 42

제36항에 있어서, 코팅 내의 제1 영역 대 코팅 내의 제2 영역의 비가 약 9:1인, 광학 요소.

#### 청구항 43

제36항에 있어서, 제2 영역이 제1 영역의 높이보다 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 15  $\mu\text{m}$  높은 높이로 기관의 표면으로부터 돌출된, 광학 요소.

#### 청구항 44

제36항에 있어서, 제2 영역의 높이가 제1 영역의 높이보다 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 10  $\mu\text{m}$  높은, 광학 요소.

#### 청구항 45

제43항에 있어서, 코팅이 약 0.01  $\mu\text{m}$  내지 약 2.0  $\mu\text{m}$ 의 RMS 조도를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 46

제43항에 있어서, 코팅이 약 0.2  $\mu\text{m}$  내지 약 0.8  $\mu\text{m}$ 의 RMS 조도를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 47

제43항에 있어서, 기관을 평탄화한 후 측정되는 경우 코팅의 벌크 탁도가 약 1.0 미만인, 광학 요소.

#### 청구항 48

제36항에 있어서, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값이 약 0 내지 약 0.005인, 광학 요소.

#### 청구항 49

제36항에 있어서, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값이 약 0 내지 약 0.002인, 광학 요소.

#### 청구항 50

제36항에 있어서, 코팅이 제3 중합체를 추가로 포함하고, 제3 중합체는 제1 중합체 및 제2 중합체 중 적어도 하나와 용화성인, 광학 요소.

#### 청구항 51

제36항에 있어서, 기관이 유리 또는 중합체 필름을 포함하는, 광학 요소.

#### 청구항 52

제51항에 있어서, 기관이 중합체 필름인, 광학 요소.

#### 청구항 53

제36항에 있어서, 코팅이 약 1% 내지 약 99%의 탁도를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 54

제36항에 있어서, 코팅이 약 5% 내지 약 98%의 투명도를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 55

제36항에 있어서, 코팅이 약 50% 미만의 탁도 및 투명도 둘 모두를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 56

제36항에 있어서, 코팅이 약 40% 미만의 탁도 및 투명도 둘 모두를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 57

제36항에 있어서, 코팅이 약 30% 미만의 탁도 및 투명도 둘 모두를 갖는, 광학 요소.

#### 청구항 58

제36항에 있어서, 코팅의 유효 투과율이 적어도 1.1인, 광학 요소.

### 발명의 설명

#### 배 경 기 술

[0001] 이동 전화, 개인용 정보 단말기(personal digital assistant)(PDA), 액정 디스플레이(LCD) 패널, 텔레비전, 컴퓨터 등과 같은 장치의 광학 디스플레이는 예를 들어 유리 또는 중합체 필름과 같은 기관으로부터 제조된 스크린 또는 렌즈 요소(lens element)를 가질 수 있다. 일부 광학 디스플레이에서 기관은 기관 아래의 백라이트(backlight)에 의해서 방출된 광을 산란시키고, 디스플레이 재료 내의 결함을 숨길 수 있는 무광 외관을 생성하기 위해서 코팅이 그 상에 도포되어 있다. 일부 광학 디스플레이에서, 무광 코팅은 중합체 비드 또는 무기 산화물 입자의 사용에 의해서 그리고/또는 구조화된 표면의 사용에 의해서 형성된다. 코팅 유체에서의 입자 침강(settling) 및 응집(agglomeration)은 이들 코팅이 일관되고 재생가능한 품질로 제조되는 것을 어렵게 할 수 있다.

#### 발명의 내용

[0002] 비드 유사 입자를 갖는 코팅 조성물을 기관에 도포하여 양호하고 일관된 광학 품질을 갖는 균일한 코팅을 형성하는 것은 어려울 수 있다. 비드 유사 입자는 시간에 따라서 코팅 조성물로부터 침강하거나 응집할 수 있다. 비드가 코팅 공정 동안 기관에 도포될 때 그것은 변형될 수 있거나, 또는 그것은 기관을 스크래치내거나 또는 달리 손상시킬 수 있다. 코팅 조성물 중의 비드 유사 입자의 불균질한 분포는 코팅 공정 동안 불균일한 표면 장력 또는 연신(stretching)을 유발할 수 있는데, 이것은 줄무늬, 덩어리 및 불균질한 두께를 갖는 코팅을 생성할 수 있다. 이러한 불규칙성은 광학 품질을 저하시키는데, 이것은 디스플레이의 밝기(brightness) 변화를 생성할 수 있거나, 디스플레이 사용자에게 대해서 과도한 눈부심을 유발할 수 있거나 또는 사용자 인터페이스 또는 사용자 경험을 방해하는 바람직하지 않은 패턴을 초래할 수 있다.

[0003] 일 측면에서, 본 개시내용은

[0004] 기관의 표면을 코팅 조성물로 코팅하여 그 상에 코팅 층을 형성하고, 여기서 코팅 조성물은 제1 중합체와 제2 중합체, 및 담체 액체를 포함하는 단계; 및 담체 액체를 코팅 층으로부터 제거하여 제1 중합체와 제2 중합체의 혼합물을 스피노달(spinoally) 분해시키는 단계를 포함하는 방법에 관한 것이며,

[0005] 여기서 제1 중합체 및 제2 중합체는 서로와 비용화성(incompatible)이고, 비반응성이고, 제1 중합체의 굴절률과

제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값은 약 0 내지 약 0.01이고,

[0006] 제1 중합체 및 제2 중합체는 담체 액체 중에 가용성이고, 담체 액체는 제1 중합체에 대해서 양호한 용매이고, 제2 중합체에 대해서 불량한 용매이고,

[0007] 담체 액체는 우세한 양의 제1 중합체를 포함하는 실질적으로 연속적인 제1 상, 및 우세한 양의 제2 중합체를 포함하는 실질적으로 불연속적인 제2 상을 형성하기에 충분한 양으로 제거되고, 제2 상의 적어도 70%는 기관의 표면의 평면에서 관찰하는 경우 약 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 포함한다.

[0008] 또 다른 측면에서, 본 개시내용은

[0009] 광 투과성 기관; 및

[0010] 기관 상의 연속적인 코팅을 포함하는 광학 요소에 관한 것이고, 여기서 코팅은

[0011] 셀룰로오스 수지 및 (메트)아크릴 수지로부터 선택된 제1 중합체를 포함하는 제1 영역; 및

[0012] 제1 중합체와 상이한 제2 중합체를 포함하는 제2 영역을 포함하고, 제2 중합체는 셀룰로오스 수지 및 (메트)아크릴 수지로부터 선택되고; 제1 중합체 및 제2 중합체는 서로와 비용화성이고, 비반응성이고, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값은 약 0 내지 약 0.01이고, 제1 영역은 제2 영역과 상이한 두께를 갖는다.

[0013] 본 개시내용에 기술된 코팅은 비드를 포함하지 않고, 인접한 광학 표면 또는 구조물의 스크래칭을 감소시킬 수 있다. 본 개시내용의 코팅을 임의의 광 투과성 기관 상에서 사용하여 픽셀 또는 반사성 무아레(Moiré, 프리즘 또는 기관 색상 불균일(mura) (불규칙성 또는 불균질성), 또는 간섭 패턴, 예컨대 뉴턴환(Newton's Rings) 중 적어도 하나의 외관을 제거하거나 또는 감소시킬 수 있다. 다양한 실시양태에서, 코팅은 낮은 입자성(graininess) 및 작은 피쳐 크기(feature size)를 갖고, 넓고 매끄러운 시야 및 밝은 시야각을 제공한다. 다양한 실시양태에서, 코팅은 반짝거림(sparkle) 또는 눈부심(dazzle)을 감소시킬 수 있고, 결함을 숨길 수 있고, 충분히 강하고 탄성이어서 인접한 광학 표면 또는 구조물과의 접촉에 의해서 유발되는 각인을 감소시키거나 또는 제거한다.

[0014] 본 발명의 하나 이상의 실시양태의 상세사항이 첨부 도면 및 하기 설명에서 기술된다. 본 발명의 다른 특징, 목적 및 이점이 설명 및 도면, 그리고 청구범위로부터 명백할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 코팅 층을 형성하기 위한 공정의 개략적인 단면도이다.

도 2는 코팅 층의 개략적인 단면도이다.

도 3은 실시예 8의 코팅의 지형의 플롯이다.

도 4는 실시예 8의 코팅의 표면의 사진이다.

도 5는 실시예 14의 표면의 지형의 플롯이다.

도 6는 실시예 14의 코팅의 표면의 사진이다.

도 7은 하기 실시예 38에서 사용된 공 낙하 시험 장치의 개략도이다.

도 8a는 공 낙하 시험에서 공의 충격에 의해서 유발된 코팅에 대한 손상을 평가하기 위해서 하기 실시예 38에서 사용된 시험 장치의 개략도이다.

도 8b는 하기 실시예 38 및 표 14에서 보고된 손상 콘트라스트 미터법(damage contrast metric)을 결정하기 위해서 사용된 코팅의 구역의 개략도이다.

도 9는 실시예 38 및 표 14의 공 낙하 데이터의 콘트라스트 등급의 플롯이다.

도 10은 본 개시내용에서 기술된 바와 같은 코팅을 포함하는 광학 스택의 개략적인 측사시도이다.

도 11은 본 개시내용에서 기술된 바와 같은 코팅을 갖는 광학 요소를 도입한 디스플레이 시스템의 개략적인 측면도이다.



도면에서의 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 지시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 도 1은 투명한 기판 (12)의 표면 (13) 상에 코팅 층 (14)을 형성하기 위한 예시적인 공정 (20)의 개략도이다. 기판 (12)을 코팅 장치 (16)를 통해서 유동성 코팅 조성물로 코팅하여, 기판 상에 코팅 조성물의 코팅 층을 형성할 수 있다. 적합한 코팅 장치 (16)는 슬롯 다이 코팅기, 슬라이드 코팅기, 유체 보유 코팅기, 롤형 코팅기, 그라비아 코팅기 및 커튼 코팅기 등을 포함하지만, 그에 제한되는 것은 아니다. 코팅 층 (14) 중에 존재하는 담체 액체 중 적어도 일부를 예를 들어, 증발을 통해서 제거하여 기판 (12) 상에 코팅을 형성할 수 있다.
- [0017] 적합한 기판 재료 (12)는 유리, 뿐만 아니라 열경화성 또는 열가소성 중합체, 예컨대 폴리카르보네이트, 폴리(메트)아크릴레이트 (예를 들어, 폴리메틸메타크릴레이트 (PMMA), 폴리오렌 (예를 들어, 폴리프로필렌 (PP)), 폴리에틸렌, 폴리에스테르 (예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)), 폴리아미드, 폴리이미드, 페놀 수지, 셀룰로오스 다이아세테이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 폴리스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 에폭시, 상이한 중합체 재료의 층으로부터 제조된 다층 필름 등을 포함한다. 기판 (12)은 의도되는 용도에 대해서 바람직한 광학 특성 및 기계 특성에 부분적으로 기초하여 선택될 수 있다. 그러한 기계 특성은 가요성, 치수 안정성 및 내충격성을 포함할 수 있다. 기판 두께는 또한 의도되는 용도에 좌우될 수 있고, 적합한 두께는 0.5 mm 미만, 또는 0.015 mm 내지 약 0.2 mm일 수 있다.
- [0018] 독립형(self-supporting) 중합체 필름이 기판 (12)에 유용하다. 일부 실시양태에서, 기판은 폴리에스테르, 예컨대 PET 또는 폴리오렌, 예컨대 PP (폴리프로필렌), PE (폴리에틸렌) 및 PVC (폴리비닐 클로라이드)로부터 제조된다. 일부 실시양태에서, 기판은 상이한 굴절률을 갖는 상이한 중합체 재료의 교호하는 층으로 형성된 다층 중합체 필름이고, 이들 중 일부는 복굴절성일 수 있다. 중합체 재료는 종래의 필름 제조 기술을 사용하여, 예컨대 압출 및 임의로는 압출된 필름의 일축 또는 이축 배향에 의해서 기판 필름으로 형성될 수 있다. 기판은 기판과 하드코트 층 간의 접착성을 개선시키기 위해서 처리될 수 있는데, 예를 들어 화학적 처리, 코로나 처리, 플라즈마, 화염, 또는 화학 방사선이다. 바람직한 경우, 층간 접착성을 증가시키기 위해서 임의적인 타이 층 또는 프라이머가 기판 및/또는 하드코트 층에 적용될 수 있다. 디스플레이 패널 및 보호 용품과 같은 용품의 경우, 기판은 광 투과성인데, 이는 광이 기판을 통해서 투과될 수 있어서 디스플레이가 보일 수 있음을 의미한다. 투명한 (예를 들어, 유광) 광 투과성 기판 및 무광 광 투과성 기판 둘 모두가 디스플레이 패널에서 사용된다.
- [0019] 코팅 장치 (16)에 적재된 코팅 조성물 (18)은 표면 (13)에 도포되는 경우 코팅 층 (14)이 된다. 코팅 조성물 (18)은 2종 이상의 중합체 및 담체 액체를 포함한다. 본 출원에서 용어 "중합체"는 중합체, 공중합체 (예를 들어, 2종 이상의 상이한 단량체를 사용하여 형성된 중합체), 올리고머 및 그 조합, 뿐만 아니라, 예를 들어 에스테르 교환(transesterification)을 비롯한 반응 또는 공압출에 의해 혼화성 블렌드로 형성될 수 있는 중합체, 올리고머 또는 공중합체도 포함하는 것으로 이해될 것이다. 달리 나타내지 않는 한, 블록 및 랜덤 공중합체 둘 모두가 포함된다. 일부 문맥에서 용어 "중합체"는 또한 중합체 전구체, 예컨대 중합 또는 가교-결합될 수 있는 단량체를 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시양태에서, 코팅 조성물은 제1 중합체 및 제2 중합체를 포함한다. 제1 중합체 및 제2 중합체는 비용화성이며, 본 출원에서 이는 중합체가 서로와 블렌딩되거나 또는 혼합되는 경우 분리된 상을 형성하는 것을 의미한다. 제1 중합체 및 제2 중합체는 또한 담체 액체로부터의 액체 스피노달 분해에 의해서 서로로부터 분리할 수 있는 상이다. 제1 중합체 및 제2 중합체가 서로와 보다 용화성인 경우, 그들은 담체 액체가 코팅 조성물로부터 제거될 때 서로로부터 상 분리되지 않을 수 있다. 제1 중합체 및 제2 중합체는 또한 코팅 층 (14)의 코팅 공정 및 건조 공정에서 사용되는 온도에서 담체 액체에 함께 혼입되는 경우 서로와 화학적으로 반응하지 않는다. 코팅 층 (14)을 형성하는 코팅 공정 및 건조 공정 동안, 제1 중합체 및 제2 중합체는 혼합되지만, 화학 결합을 비가역적으로 파괴하거나 또는 화학적 변화를 유발할 수 있는 화학 반응을 하지 않는다.
- [0021] 제1 중합체 및 제2 중합체 각각은 가능한 서로의 굴절률과 유사한 굴절률을 갖는다. 용어 "굴절률"은 본 명세서에서 재료의 절대 굴절률로서 정의되며, 이는 그 재료 내에서의 전자기 방사선의 속도에 대한 자유 공간에서의 전자기 방사선의 속도의 비인 것으로 이해된다. 굴절률은 공지된 방법을 사용하여 측정될 수 있고, 일반적으로는 가시광 영역에서 아베 굴절계(Abbe Refractometer)를 사용하여 측정된다. 다양한 실시양태에서, 제1 중합체의 굴절률과 제2 중합체의 굴절률 간의 차이의 절대값은 약 0 내지 약 0.01, 약 0 내지 약 0.005, 또는 약 0 내지 약 0.002이다.

- [0022] 다양한 실시양태에서, 제1 중합체 및 제2 중합체는 특정 응용에 적절한 유리 전이 온도 (Tg)를 갖도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 제1 중합체 및 제2 중합체 각각의 Tg는 약 100℃를 초과하는데, 이는 인성(toughness)을 갖고, 인접한 필름 상의 각인 또는 화학적 침출(leaching) 유발에 대해서 저항성인 광학 요소를 위한 코팅을 제공할 수 있다. 광학 요소가 LED 광 스트립에 매우 가까운 전자 장치에서 사용되려는 다른 실시양태에서, 80℃를 초과하는 Tg를 갖는 중합체가 사용될 수 있거나, 또는 광학 요소가 LED 광원으로부터 더 먼 거리에 존재하는 경우 중합체는 약 50℃를 초과하는 Tg를 가질 수 있다. 광학 요소가 장치의 외부 표면 상에서 사용되려는 경우, 약 37℃를 초과하는 Tg가 적합할 수 있거나, 또는 코팅이 주변 조건에서 사용되는 경우, 약 25℃를 초과하는 Tg가 충분할 것이다.
- [0023] 다양한 실시양태에서, 제1 중합체 및 제2 중합체는 아크릴 수지, 아세틸 수지, 비닐 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 멜라민 수지, 페놀 수지, 실리콘 수지, 셀룰로오스 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리설폰 수지, 폴리비닐 부티랄 수지 및 사이클릭 폴리올레핀 수지로부터 선택될 수 있다. 일부 실시양태에서, 제1 중합체 및 제2 중합체 둘 모두는 셀룰로오스 수지이다. 일부 실시양태에서, 셀룰로오스 수지는 셀룰로오스 아세테이트 (CA), 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트 (CAB), 및 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 (CAP)를 포함하지만, 그에 제한되는 것은 아니다.
- [0024] 코팅 조성물 중의 제1 중합체 및 제2 중합체 각각의 양은 넓은 범위에 걸쳐서 달라져서 코팅 (14)의 특성, 예컨대 예를 들어 탁도, 투명도, 표면 텍스처, 또는 인접한 필름의 각인에 대한 내성 중 임의의 것 또는 전부를 제어할 수 있다. 코팅 조성물 중의 제1 중합체 대 제2 중합체의 중량비는 코팅 층 (14)의 의도되는 응용에 따라서 상당히 달라질 수 있으며, 다양한 실시양태에서 약 5/95 내지 95/5, 또는 95/5 내지 40/60, 또는 90/10 내지 50/50, 또는 90/10 내지 60/40 범위 이내에서 선택될 수 있다. 예로서 제공되려는 의도의 일부 비제한적인 실시양태에서, 제1 중합체 및 제2 중합체가 셀룰로오스 수지인 경우, 제1 중합체 대 제2 중합체의 중량비는 약 1:2 내지 약 10:1, 또는 약 2:1 내지 약 1:2, 또는 약 1:1 내지 약 9:1일 수 있다. 예를 들어, 다양한 실시양태에서, 코팅 조성물은 적어도 35 wt%의 CAB, 또는 적어도 50 wt% CAB, 또는 90 wt% 이하의 CAB를 포함할 수 있다.
- [0025] 일부 실시양태에서, 코팅 조성물은 제1 중합체 및 제2 중합체 중 적어도 하나와 용화성이고, 비반응성인 제3 중합체를 임의로 포함한다. 제3 중합체의 혼입에 대해서는 다양한 이유가 존재할 수 있다. 제3 중합체의 혼입에 대한 한 예시적인 이유는 응집력(cohesion)을 개선시키기 위함이다. 다양한 실시양태에서, 제3 중합체는 아크릴 수지를 포함하고, 아크릴 중합체 또는 공중합체를 포함할 수 있다. 적합한 아크릴 중합체 및 공중합체는 폴리(메트)아크릴레이트, 예컨대 폴리 메틸 아크릴레이트 및 폴리 메틸 메타크릴레이트를 포함하지만, 그에 제한되는 것은 아니다. 다양한 비제한적인 실시양태에서, (메트)아크릴레이트가 탈층에 저항성인 코팅을 제공한다 는 것을 발견하였다.
- [0026] 코팅 조성물은 단일 용매일 수 있거나 또는 2종 이상의 용매를 포함할 수 있는 담체 액체를 추가로 포함한다. 본 출원에서 용어 "용매"는 제1 중합체 및 제2 중합체 중 적어도 하나를 적어도 부분적으로 용해시켜서 용액 또는 분산액을 형성할 수 있는 물질을 지칭한다. "용매"는 1종 이상의 물질의 혼합물일 수 있다. 담체 액체는 코팅 조성물의 제1 중합체 및 제2 중합체 둘 모두를 용해시키지만, 증발 시, 제1 중합체 및 제2 중합체는 용액으로부터 침전되어 적어도 부분적으로 상 분리되어 우세한 양의 제1 중합체를 포함하는 제1 상, 및 우세한 양의 제2 중합체를 포함하는 제2 상을 형성한다.
- [0027] 일 실시양태에서, 담체 액체는 제1 중합체 및 제2 중합체 중 하나에 대해서 양호한 용매, 및 제1 중합체 및 제2 중합체 중 하나에 대해서 불량한 용매를 포함한다. "양호한 용매"는 넓은 농도 범위에 걸쳐서 중합체를 용해시키고, 중합체는 코팅 층의 건조를 시작하자마자 (즉, 용매를 증발시키자마자) 양호한 용매로부터 즉시 침전되지 않는다. 반대로, "불량한 용매"는 중합체를 용해시킬 수 있지만, 그것은 제한된 농도 범위에 걸쳐서 가능할 것이며, 중합체는 용매 제거 (건조)를 시작하자마자 불량한 용매로부터 쉽게 침전한다. 즉, 담체 액체가 증발함에 따라, 코팅 조성물은 제1 중합체 및 제2 중합체 중 하나에 대해서 불량한 용매가 풍부해지고, 그 중합체 상은 균질하게 블렌딩되게 유지되어 절대적으로 매끄러운 필름을 형성하지 않고, 다른 중합체로부터 분리된다 (즉, 침전된다).
- [0028] 코팅 조성물은 코팅 조성물이 기판의 표면 상에 코팅된 후까지 제1 중합체 및 제2 중합체가 담체 액체 중에서 용액으로 존재하는 것을 보장하도록 약간 가열되는 것이 필요할 수 있다. 코팅은 충분히 안정하고, 기판의 표면에 부착성이어서 코팅 동안 또는 코팅 후에 균열(crack)이 형성되지 않아서, 기판의 표면에 걸쳐서 실질적으로 균일하게 분포된 코팅을 형성해야 한다.

- [0029] 다양한 용매 (예를 들어, 양호한 용매 또는 불량한 용매) 중의 다양한 용질 (예를 들어, 중합체)의 용해도 예측은 "비슷한 것이 비슷한 것을 용해시킨다"는 것이다. 예를 들어, 극성이거나 또는 극성 작용기를 포함하는 중합체는 극성 용매 중에서 용해될 것이고, 비극성 용매 중에서 용해되지 않을 것이다. 보다 보편적인 접근법은 힐데브란트(Hildebrand)에 의해서 개발되었는데, 그는 성분들의 상호간 용해성은 응집 압력,  $c$ 에 좌우된다고 주장하였다. 응집 압력의 제공권이 힐데브란트 용해도 지수(Hildebrand's solubility parameter),  $\delta$ 이다.
- [0030] 본 명세서에서 정의된 바와 같이, "양호한 용매"는 용질 중합체 힐데브란트 용해도 지수 값과 2 미만이 상이한 힐데브란트 용해도 지수 값을 갖는다. 본 명세서에서 정의된 바와 같이, "불량한 용매"는 용질 중합체 힐데브란트 용해도 지수 값과 2 이상, 또는 3 이상, 또는 4 이상, 또는 2 내지 8, 또는 2 내지 6, 또는 2 내지 5, 또는 2 내지 4, 또는 2 내지 3, 또는 3 내지 4가 상이한 힐데브란트 용해도 지수 값을 갖는다.
- [0031] 또 다른 실시양태에서, 담체 액체는 제1 중합체 및 제2 중합체에 대해서 양호한 용매 및 불량한 용매의 혼합물 또는 블렌드를 포함한다. 담체 액체는 제1 중합체에 대해서 양호한 용매 적어도 1종 및 제2 중합체에 대해서 불량한 용매 적어도 1종을 포함한다. 예를 들어, 일부 실시양태에서 극성 용매가 양호한 용매를 위해서 사용될 수 있고, 비극성 용매가 불량한 용매로서 사용될 수 있다. 다양한 실시양태에서, 양호한 용매는 임의의 유용한 양으로 코팅 조성물 중에 존재할 수 있고, 불량한 용매는 양호한 용매보다 더 적은 양으로 존재할 수 있다.
- [0032] 불량한 용매는 양호한 용매보다 더 높은 비등점을 가질 수 있다. 다양한 실시양태에서, 불량한 용매 비등점은 양호한 용매 비등점보다 25℃ 이상, 또는 35℃ 이상, 또는 50℃ 이상, 또는 25 내지 100℃ 범위의 값이 더 클 수 있다.
- [0033] 다양한 실시양태에서, 담체 액체는 1종 이상의 용매, 예컨대, 예를 들어, 물, 메탄올, 에탄올, 아이소프로필 알콜, 아세톤, 글리콜 에테르, 메틸 에틸 케톤 (MEK), 사이클로헥산온, 에틸 아세테이트, 아이소프로필 아세테이트,  $n$ -부틸 아세테이트, 및 톨루엔을 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 담체 액체는 글리콜 에테르와 메틸 에틸 케톤 (MEK)의 혼합물을 포함한다.
- [0034] 담체 액체 중의 중합체 및 첨가제의 농도는, 상 분리, 캐스팅성(castability), 및 코팅성이 유지될 수 있는 한 넓은 범위에 걸쳐서 달라질 수 있고, 예를 들어 약 1 wt% 내지 약 30 wt%, 또는 약 5 wt% 내지 약 20 wt%, 또는 약 5 wt% 내지 약 10 wt%이다. 코팅 층의 건조된 두께는 코팅의 투명도 및 탁도에 궁극적으로 영향을 가질 수 있다.
- [0035] 코팅 조성물은 다른 유기 첨가제 또는 무기 첨가제, 예컨대, 예를 들어 산화방지제, 안정제, 오존 분해 방지제, 가소제, 염료, U.V. 흡수제, 장애형 아민 광 안정제 (HALS), 계면활성제, 정전기 방지제, 가교결합제, 나노입자, 및 안료를 추가로 임의로 포함할 수 있다. 다양한 실시양태에서, 첨가제는 약 10 wt% 미만, 또는 약 5 wt% 미만, 또는 약 1 wt% 미만으로 코팅 조성물 중에 존재한다.
- [0036] 다시 도 1을 참고하면, 코팅 조성물 (18)을 기판 (12)의 표면 (13) 상에 도포하여 코팅 층 (14)을 형성한 후, 담체 액체를 코팅 층 (14)으로부터 서서히 제거한다. 담체 액체를 증발에 의해서 코팅 층 (14)으로부터 제거하여 코팅 층을 건조하고, 기판 상에 코팅을 형성할 수 있다. 코팅 층이 건조함에 따라 코팅 층에서 밀도 및 표면 장력 둘 모두가 변화하는데, 그 이유는 두 특성이 온도 및 조성 변화의 함수이기 때문이다. 담체 액체 중의 휘발성 물질의 증발은 코팅 층을 통한 온도 구배 및 휘발성 구배로 이어진다. 담체 액체가 서서히 제거됨에 따라, 습식 스피노달 분해가 일어나고, 열역학적 평형이 두 상의 공존을 선호하기 시작하고, 상-분리된 구조가 기판 (12)의 표면 (13) 상에서 형성된다.
- [0037] 담체 액체의 제거가 계속됨에 따라, 상 분리된 구조는 우세한 양의 제1 중합체 및 소량의 제2 중합체를 갖는 제1 상, 및 우세한 양의 제2 중합체 및 소량의 제1 중합체를 포함하는 제2 상을 포함한다. 명확성을 위해서 본 명세서에서 제1 상이라 지칭되는 제1 상 및 제2 상 중 하나는 기판의 표면에 걸쳐서 실질적으로 연속적이고, 명확성을 위해서 본 명세서에서 제2 상이라 지칭되는 제1 상 및 제2 상 중 나머지는 콜레싱(coalescing)하여 제1 상과 함께 존재하는 규칙적이거나 또는 불규칙적으로 형상화된 액체 영역의 불연속적인 배열을 형성한다. 예를 들어, 코팅 조성물 중의 제1 중합체 대 제2 중합체의 비, 담체 액체 중의 용매의 선택 및 담체 액체의 증발을 위해서 선택된 건조 조건과 같은 인자에 따라서, 제2 상은 소적을 닮은 액체 영역으로 콜레싱하거나 또는 개울(rivulet)을 닮은 액체 영역으로 콜레싱할 수 있다. 제2 상은 연속적인 제1 상의 상부에 존재할 수 있거나, 또는 제1 상이 차지한 구역과 상이한 기판 표면의 구역을 차지할 수 있다. 상-분리된 구조는 담체 액체가 건조된 후 기판의 표면 상에 불균질한 코팅 구조를 생성한다. 상-분리된 중합체 수치 구성성분에 의해서 형성된 불균질한 표면 구조는 일부 실시양태에서 수지에 내장된 입자를 갖는 코팅에 비해서 더 규칙적인 완전한 조도를 갖

는다. 본 개시내용의 코팅은 입자를 포함하지 않기 때문에, 일부 실시양태에서, 그것은 더 강하고, 더 내마모성인데, 그 이유는 입자가 코팅으로부터 제거되어, 불규칙성, 예컨대, 예를 들어 구멍 및 균열을 남길 가능성이 적기 때문이다.

[0038] 허용가능한 광학 특성, 예컨대 탁도, 투명도 등을 갖는 코팅을 제공하기 위해서, 다양한 인자, 예컨대, 예를 들어 코팅 조성물 중의 제1 중합체 대 제2 중합체의 비, 담체 액체 중의 용매 또는 용매들 및 건조 조건은 제2 상의 불연속적인 액체 영역이 기관의 평면에서 관찰하는 경우 약 3 미만, 또는 약 2 미만의 중형비 (폭에 대한 길이의 비)를 갖는 소적을 주로 닮은 랜덤 배열을 유발하도록 선택된다. 다양한 실시양태에서, 제2 상의 적어도 약 70%, 또는 적어도 약 80%, 또는 적어도 약 90%는 약 3 미만, 또는 약 2 미만의 중형비를 갖는 소적을 닮는다.

[0039] 예를 들어, 약 3 미만, 또는 약 2 미만의 중형비를 갖는 소적의 수를 증가시키고, 코팅의 탁도를 추가로 증가시키기 위해서, 코팅 조성물 중의 제1 중합체 대 제2 중합체의 비는 약 1:1이도록 선택되어야 한다. 또 다른 예로서, 코팅 조성물 중의 제1 중합체의 양이 제2 중합체의 양에 비해서 (예컨대, 예를 들어, 약 9:1의 비로) 실질적으로 증가하는 경우, 건조 시, 코팅 중의 불연속적인 제2 상이 기관의 표면으로부터 연장된 스파이크 유사 돌출부(spike-like projection)를 형성할 수 있고, 일부 실시양태에서 그 돌출부는 연속적인 제1 상 위로 연장된다.

[0040] 코팅 조성물 중의 주어진 중합체 비에서, 담체 액체를 제거하기 위한 공정이 또한 상 분리된 구조의 형성에 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 실시양태에서, 코팅 층은 대역 건조 장치를 통해서 처리될 수 있는데, 여기서 담체 액체를 상 분리가 일어나기 시작할 때까지 비교적 느린 속도로 먼저 증발시킨다. 제1 상 및 제2 상이 분리되기 시작하자마자, 담체 액체의 잔여부를 임의의 적합한 속도로 증발시키는데, 이는 초기 건조 속도보다 훨씬 더 빠를 수 있다. 예를 들어, 충분한 담체 액체가 제거되어 코팅 중에 제1 상 및 제2 상을 형성할 때까지 약 135°F (약 60°C) 미만의 온도를 갖는 가열된 기체 (예를 들어, 공기)를 코팅 층에 적용함으로써 담체 액체를 먼저 증발시킬 수 있다. 상 분리의 시작 후에, 담체 액체가 실질적으로 제거되고, 코팅 층이 건조되어 코팅을 형성할 때까지 증발 기체의 온도를 기관의 T<sub>g</sub> 이하로 서서히 증가시킨다.

[0041] 점점 더 많은 담체 액체가 코팅 층으로부터 제거됨에 따라, 제2 상으로부터 유래된 불연속적인 소적-유사 영역은 콜레싱하여 실질적으로 연속적인 제1 상 상에 그리고/또는 그 상과 서로 혼합된 돌출 구조를 형성한다. 주변 공기에서의 정상적인 난류가 코팅 층 표면을 따르는 국지적인 구배를 일으킬 수 있고, 그러한 방해는 평형화되는 경향이 있어서 유동을 유발할 것이다. 이러한 유동에 의해서, 평형 조건이 재설정될 수 있거나, 또는 코팅 층을 통한 하향 구배로 인해서 유동 자체가 새로운 방해물 일으켜서, 그 후 안정한 유동 패턴으로 이어질 수 있다. 과거에는, 이들 유형의 표면 유동은 코팅 작업에서는 통상적으로 회피되었는데, 그 이유는 그것이 표면 결함으로 간주되어 온 파형(undulating)의 표면 지형을 유발할 수 있기 때문이다.

[0042] 담체 액체가 코팅 층으로부터 제거됨에 따라, 코팅은 건조하여 연속적인 상으로부터 유래되고, 우세한 양의 제1 중합체를 포함하는 제1 영역, 및 불연속적인 상으로부터 유래되고, 우세한 양의 제2 중합체를 포함하는 제2 영역을 갖는 패턴을 포함한다. 다양한 실시양태에서, 선택된 제1 중합체 및 제2 중합체에 따라서, 제1 영역은 제2 영역의 굴절률과 약 0.01 미만, 또는 약 0.005 미만, 또는 약 0.002 미만이 상이한 굴절률을 갖는다.

[0043] 상기에 논의된 바와 같이, 건조된 코팅의 두께 및 지형은 중합체 선택, 중합체 비, 용매 선택 및 담체 액체 중의 제1 용매 대 제2 용매의 비, 및 건조 조건 중 임의의 것 또는 그들 전부에 좌우될 수 있다. 일부 실시양태에서, 코팅의 지형은 비교적 동등한 양의 제1 영역 및 제2 영역을 포함할 수 있고, 이것은 파형 표면을 형성한다. 다른 실시양태에서, 코팅은 제2 영역보다 더 많은 제1 영역을 포함할 수 있고, 여기서 제2 영역은 제1 영역 위로 연장된 비교적 떨어져서 이격된 돌출부의 배열을 형성한다. 추가적인 실시양태에서, 표면은 제1 영역보다 더 많은 제2 영역을 포함할 수 있고, 여기서 제2 영역은 제1 영역 위로 연장된 가깝게 이격된 돌출부를 형성한다.

[0044] 도 2에서 일 실시양태를 참고하면, 기관 (22)은 그의 표면 상에 코팅 (24)을 포함한다. 코팅 (24)은 코팅 조성물 중의 제1 상으로부터 유래된 제1 영역 (26) 및 코팅 조성물 중의 제2 상으로부터 유래된 제2 영역 (28)을 포함한다. 다양한 실시양태에서, 기관 (22)의 표면 (23) 위의 제1 영역 (26)의 높이  $h_1$ 은 약 1  $\mu\text{m}$  내지 약 12  $\mu\text{m}$ 이다. 샘플에서 최고 봉우리와 최저 골짜기 간의 차이,  $h_2$ 인, 제1 영역 (26) 위의 제2 영역 (28)의 봉우리 대 골짜기 높이 (P-V)는 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 10  $\mu\text{m}$ , 또는 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 15  $\mu\text{m}$ 이다.

[0045] 다양한 실시양태에서, 코팅 (24)의 제곱 평균(root mean square) (RMS) 조도는 약 0.01  $\mu\text{m}$  내지 약 2.0  $\mu\text{m}$ ,



또는 약 0.2  $\mu\text{m}$  내지 약 0.8  $\mu\text{m}$ 이다.

- [0046] 비드가 있는 코팅은 표면으로부터 돌출된 비드를 갖는 구역, 돌출 비드를 갖지 않는 구역, 및 표면 위로 상당히 돌출된 비드 무리를 갖는 구역을 포함한다. 이에 비해서, 본 개시내용에 기술된 코팅은 비드가 있는 코팅에 비해서 샘플을 가로질러서 더 일관된 봉우리 크기를 제공하고, 봉우리가 전혀 없는 상당한 크기의 구역을 포함하도록 제조될 수 있는데, 이는 코팅 지형 및 표면 특징의 더 정확한 설계를 가능하게 한다.
- [0047] 코팅은 특별한 탁도 값 (즉, 광 산란)을 보유할 수 있는데, 이는 탁도계, 예컨대 폴 엔. 가드너 컴퍼니(Paul N. Gardner Co.) (가드코(Gardco)) (미국 플로리다주 폼파노 비치 소재)로부터 상표명 헤이즈 가드(Haze Guard) 하에 입수가 가능한 것을 사용하여 코팅의 탁도를 측정함으로써 결정될 수 있다. 탁도에 대한 표준 (ASTM) 시험 방법은 ASTM D 1003-00에 정의되어 있다. 다양한 실시양태에서, 코팅의 탁도 값은 약 1% 내지 약 99%일 수 있다.
- [0048] 코팅은 특별한 투명도 수준을 보유할 수 있는데, 이는 투명도 측정 장치, 예컨대 가드코로부터의 헤이즈 가드를 사용하여 코팅의 투명도를 측정함으로써 결정될 수 있다. 투명도에 대한 표준 (ASTM) 시험 방법은 ASTM D1746 - 09에 정의되어 있다. 코팅에서 투명도의 양은 제조 공정 동안 또는 제조 작업 이후에 유도되는 필름의 다양한 결함을 숨기는 그의 능력을 결정할 수 있다. 중첩 범위의 탁도 및 투명도 값을 보유하는 코팅을 개발하는 것은 광학 필름 산업에서 특별한 가치가 있다. 보다 구체적으로, 탁도 수준이 1 내지 50%에서 달라지는 경우 1 내지 50%의 투명도 값을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 낮은 것에서 중간인 탁도 및 투명도 범위에 동시에 접근하는 제한된 수의 사용가능한 제조 기술이 존재한다.
- [0049] 도 10은 제2 광 방향 전환 필름(light redirecting film) (455) 상에 배치된 제1 광 방향 전환 필름 (405)을 포함하는 광학 스택 (400)의 개략적인 측사시도이다. 제1 광 방향 전환 필름 (405)은 제1 주 표면 (410) 및 반대쪽에 있는 제2 주 표면 (415)을 포함한다. 제1 주 표면은 y-방향을 따라서 연장된 복수의 제1 미세구조물 (420)을 포함한다. 제2 광 방향 전환 필름 (455)은 제3 주 표면 (460) 및 반대쪽에 있는 제4 주 표면 (465)을 포함한다. 제3 주 표면 (460)은 제1 광 방향 전환 필름의 제2 주 표면 (415)과 마주해 있고, y-방향과 상이한 방향, 예컨대 x-방향을 따라서 연장된 복수의 제3 미세구조물 (470)을 포함한다. 광 방향 전환 필름 (405)은 제2 주 표면 (415)을 포함하는 무광 코팅 층 (480)을 포함한다. 유사하게, 제2 광 방향 전환 필름 (455)은 제4 주 표면 (465)을 포함하는 무광 층 (485)을 포함한다.
- [0050] 일부 경우에, 예컨대 도 10의 광학 스택 (400)이 액정 디스플레이의 백라이트에 포함된 경우, 선형 미세구조물 (420 및/또는 470)이 무아레를 생기게 할 수 있다. 일부 경우에, 2개의 광 방향 전환 필름, 특히 상부 광 방향 전환 필름이 색상 불균일을 생기게 할 수 있는데, 이는 광 방향 전환 필름의 굴절률 분산(index dispersion)으로 인한 것이다. 1차 색상 불균일은 전형적으로 광 방향 전환 필름의 시야각 한계 가까이에서 보이는 반면, 고차 색상 불균일은 전형적으로 더 큰 각도에서 보인다. 일부 경우에, 예컨대 코팅 층 (480 및 485)의 주 표면 (415 및 465)이 충분히 낮은 광학 탁도 및 투명도를 갖는 경우, 광학 스택이 디스플레이 밝기를 상당히 감소시키지 않으면서 무아레 및 색상 불균일을 효과적으로 마스킹하거나 또는 제거할 수 있다.
- [0051] 도 11은 관찰자 (599)에게 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이 시스템 (500)의 개략적인 측면도이다. 디스플레이 시스템 (500)은 백라이트 (520) 상에 배치되고, 그것에 의해서 조명되는 액정 패널 (510)을 포함한다. 액정 패널 (510)은 선형 광 흡수 편광기들 (535 및 540) 사이에 배치된 액정 셀 (530)을 포함한다. 일부 경우에, 예컨대 디스플레이 시스템 (500)이 영상을 관찰자 (599)에게 디스플레이하는 경우에, 액정 패널 (510)은 픽셀화될 수 있다.
- [0052] 백라이트 (520)는 측방 반사기 (595) 내에 하우징되어 있는 램프 (590)로부터 광가이드(lightguide)의 에지를 통해서 광을 수광하는 광가이드 (570), 후방 반사기에 입사되는 광을 관찰자 (599)를 향해서 반사하기 위한 후방 반사기 (580), 광가이드의 방출면 (575)으로부터 빠져나가는 광 (585)을 균질화하기 위한 광학 확산기 (560), 및 광학 확산기와 반사 편광기 (550) 사이에 배치된 도 10의 광학 스택 (400)을 포함한다.
- [0053] 도 10에 도시된 바와 같이, 광학 스택 (400)은 광 방향 전환 필름 (405 및 455)을 포함한다. 일부 경우에, 2개의 광 방향 전환 필름 (405, 455)의 선형 프리즘은 서로에 대해서 직교 배향되어 있다. 예를 들어, 선형 프리즘 (420)은 y-방향을 따라 연장되어 있을 수 있고, 선형 프리즘 (470)은 x-방향을 따라 배향되어 있을 수 있다. 프리즘 미소구조체 (420 및 470)는 광가이드 (570)로부터 떨어져서 마주한다.
- [0054] 광학 스택 (400)은 디스플레이 시스템의 밝기, 예컨대 측상 밝기를 향상시킨다. 동시에, 광학 스택 (400)의 각각의 제2 주 표면 및 제4 주 표면 (415 및 465)은 물리적 결함, 예컨대 스크래치를 마스킹하고, 광학 결함, 예

컨대 무아레 및 색상 불균일을 숨기고/숨기거나 제거하기에 충분히 낮은 광학 투명도를 갖는다.

- [0055] 반사 편광기 (550)는 제1 편광 상태를 갖는 광을 실질적으로 반사하고, 제2 편광 상태를 갖는 광을 실질적으로 투과시키는데, 여기서 두 편광 상태는 서로 직교한다. 예를 들어, 반사 편광기에 의해서 실질적으로 반사되는 편광 상태에 대한 가시광에서의 반사 편광기 (550)의 평균 반사율은 적어도 약 50%, 또는 적어도 약 60%, 또는 적어도 약 70%, 또는 적어도 약 80%, 또는 적어도 약 90%, 또는 적어도 약 95%이다. 또 다른 예로서, 반사 편광기에 의해서 실질적으로 투과되는 편광 상태에 대한 가시광에서의 반사 편광기 (550)의 평균 투과율은 적어도 약 50%, 또는 적어도 약 60%, 또는 적어도 약 70%, 또는 적어도 약 80%, 또는 적어도 약 90%, 또는 적어도 약 95%, 또는 적어도 약 97%, 또는 적어도 약 98%, 또는 적어도 약 99%이다. 일부 경우에, 반사 편광기 (550)는 제1 선형 편광 상태를 갖는 광 (예를 들어, x-방향을 따름)을 실질적으로 반사하고, 제2 선형 편광 상태를 갖는 광 (예를 들어, y-방향을 따름)을 실질적으로 투과시킨다.
- [0056] 임의의 적합한 유형의 반사 편광기, 예컨대, 예를 들어 다층 광학 필름 (MOF) 반사 편광기, 연속 상 및 분산 상을 갖는 확산 반사 편광 필름 (DRPF), 예컨대 쓰리엠 컴퍼니(3M Co.) (미국 미네소타주 세인트 폴 소재)로부터 상표명 비퀴티 확산 반사 편광기 필름(Vikuiti Diffuse Reflective Polarizer Film) ("DRPF") 하에 입수가능한 것, 예를 들어 미국 특허 제6,719,426호에 기술된 와이어 그리드 반사 편광기, 또는 콜레스테릭 반사 편광기가 반사 편광기 층 (550)에 사용될 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 일부 경우에, 반사 편광기 (550)는 상이한 중합체 재료의 교호하는 층으로 형성된 다층 광학 필름 (MOF) 반사 편광기일 수 있거나, 또는 그를 포함할 수 있는데, 여기서 교호하는 층의 세트 중 하나는 복굴절 재료로 형성되고, 상이한 재료의 굴절률은 하나의 선형 편광 상태로 편광된 광에 대해 정합되고 수직의 선형 편광 상태의 광에 대해서는 정합되지 않는다. 그러한 경우에, 정합된 편광 상태의 입사 광은 반사 편광기 (550)를 통해서 실질적으로 투과되고, 정합되지 않은 편광 상태의 입사 광은 반사 편광기 (550)에 의해서 실질적으로 반사된다. 일부 경우에, MOF 반사 편광기 (550)는 무기 유전체 층의 스택을 포함할 수 있다.
- [0058] 또 다른 예로서, 반사 편광기 (550)는 통과 상태(pass state)에서 중간 축상 평균 반사율을 갖는 부분 반사 층일 수 있거나 또는 그를 포함할 수 있다. 예를 들어, 부분 반사 층은 xy-평면과 같은 제1 평면에서 편광된 가시광에 대해 적어도 약 90%의 축상 평균 반사율, 및 제1 평면에 수직인 xz-평면과 같은 제2 평면에서 편광된 가시광에 대해 약 25% 내지 약 90% 범위 내의 축상 평균 반사율을 가질 수 있다. 그러한 부분 반사 층은 예를 들어 미국 특허 공개 제2008/064133호에 기술되어 있고, 그의 개시 내용은 전문이 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0059] 일부 경우에, 반사 편광기 (550)는 원형 반사 편광기일 수 있거나 그를 포함할 수 있고, 여기서 시계방향 또는 반시계방향일 수 있는 한 방향으로 원형 편광된 광 (우회전 또는 좌회전 원형 편광으로도 지칭됨)이 우선적으로 투과되고, 반대 방향으로 편광된 광이 우선적으로 반사된다. 한 유형의 원형 편광기는 콜레스테릭 액정 편광기 (cholesteric liquid crystal polarizer)를 포함한다.
- [0060] 일부 경우에, 반사 편광기 (550)는 광학 간섭에 의해서 광을 반사하거나 또는 투과시키는 다층 광학 필름, 예컨대 예를 들어 미국 특허 제8,662,687호, 제8,608,363호, 제8,917,448호 및 제8,988,776호; 및 미국 공개 특허 출원 제US 2011/0222263호에 기술된 것일 수 있고, 이들 특허 문헌은 전부는 그의 전문이 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0061] 광학 확산기 (560)는 램프 (590)를 숨기거나 마스킹하고 광가이드 (570)에 의해 방출되는 광 (585)을 균질화하는 주요 기능을 갖는다. 광학 확산기 (560)는 높은 광학 탁도 및/또는 높은 확산 광 반사율을 가진다. 예를 들어, 일부 경우에, 광학 확산기의 광학 탁도는 약 40% 이상, 또는 약 50% 이상, 또는 약 60% 이상, 또는 약 70% 이상, 또는 약 80% 이상, 또는 약 85% 이상, 또는 약 90% 이상, 또는 약 95% 이상이다. 또 다른 예로서, 광학 확산기의 확산 광학 반사율은 약 30% 이상, 또는 약 40% 이상, 또는 약 50% 이상, 또는 약 60% 이상이다.
- [0062] 광학 확산기 (560)는 응용에 바람직하고/바람직하거나 이용가능할 수 있는 임의의 광학 확산기일 수 있거나 그를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 확산기 (560)는 표면 확산기, 체적 확산기, 또는 그의 조합일 수 있거나 그를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 확산기 (560)는 상이한 굴절률  $n_2$ 를 갖는 결합체 또는 호스트 매체 내에 분산되어 있는 제1 굴절률  $n_1$ 을 갖는 복수의 입자를 포함할 수 있고, 여기서 두 굴절률들 간의 차이는 적어도 약 0.01, 또는 적어도 약 0.02, 또는 적어도 약 0.03, 또는 적어도 약 0.04, 또는 적어도 약 0.05이다.
- [0063] 후방 반사기 (580)는 음의 z-방향을 따라 관찰자 (599)로부터 멀리 있는 광가이드에 의해 방출되는 광을 수광하고 수광된 광을 관찰자를 향해 반사한다. 램프 (590)가 광가이드의 에지를 따라 배치된 디스플레이 시스템

(500)과 같은 디스플레이 시스템은 일반적으로 에지형(edge-lit) 또는 백릿(backlit) 디스플레이 또는 광학 시스템으로 지칭된다. 일부 경우에, 후방 반사기는 부분 반사성 및 부분 투과성일 수 있다. 일부 경우에, 후방 반사기는 구조화될 수 있는데, 예를 들어 구조화된 표면을 가질 수 있다.

[0064] 후방 반사기 (580)는 응용에 바람직하고/바람직하거나 실용적일 수 있는 임의의 유형의 반사기일 수 있다. 예를 들어, 후방 반사기는 정반사성(specular) 반사기, 반-반사성(semi-specular) 반사기 또는 반-분산성(semi-diffuse) 반사기 또는 분산성 반사기, 예컨대 전문이 참고로 본 명세서에 포함된 국제 특허 출원 제PCT/US 2008/064115호에 개시된 것일 수 있다. 예를 들어, 반사기는 알루미늄 도금 필름 또는 다층 중합체 반사 필름, 예컨대 쓰리엠으로부터 입수가능한 개선된 정반사성 반사기(enhanced specular reflector) (ESR) 필름일 수 있다. 또 다른 예로서, 후방 반사기 (580)는 백색 외관을 갖는 확산 반사기일 수 있다.

[0065] 광학 스택 (400) (도 11)에 더하여, 본 명세서에 기술된 코팅을 예를 들어, 선형 편광기 (540), 반사 편광기 (550), 확산기 (560), 또는 후방 반사기 (580)를 비롯한 디스플레이 시스템 (500)의 광학 요소 중 임의의 것의 표면에 도포할 수 있다. 예를 들어, 코팅을 반사 편광기에 도포하여 확산을 증진시키고, 결함을 숨기고, 무아레 및/또는 색상 분균일을 감소시키고, 인접 광학 요소의 각인을 감소시킬 수 있다. 후방 반사기 (580)에 도포된 코팅은 일부 실시양태에서 확산 반사율을 개선시키고/개선시키거나 결함 숨김을 증진시킬 수 있다. 일부 실시양태에서, 코팅을 확산기 (560)에 도포하는 것은 간섭 패턴, 예컨대 확산기 (560)와 인접 광학 요소 사이의 뉴턴환을 감소시킬 수 있다.

[0066] 다양한 실시양태에서, 코팅 층을 포함하는 광학 요소는 눈부심 방지 코팅에 적합한 광학 투명도 및 탁도를 유지하면서 내구성 (예를 들어, 내마모성)이 목적이 될 수 있는 다양한 디스플레이 및 보호 용품 상에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 광학 표면을 갖는 코팅을 도포하여 디스플레이, 예컨대 LCD, 플라즈마 디스플레이, 전방 및 후방 프로젝션 디스플레이, 음극선관 (CRT), 사이니지(signage), 뿐만 아니라 단일-캐릭터 또는 2진 디스플레이, 예컨대 발광 다이오드 (LED), 신호등 및 스위치 상에 확산 또는 눈부심 방지 코팅을 형성할 수 있다. 다양한 실시양태에서, 본 명세서에 기술된 코팅은 일반적인 사용 동안 손상되기 쉬운 관찰 표면을 갖는 디스플레이용 보호 코팅으로서 유용할 수 있다. 다른 실시양태에서, 기관의 표면 위로 연장된 상당한 수의 더 큰 돌출부를 갖는 광학 요소는 또 다른 중합체 필름이 코팅 상에 적용되거나 또는 코팅이 또 다른 광학 요소에 인접하게 위치된 경우 웨트-아웃(wet-out) 및 패턴 형성을 방지하는 데 유용할 수 있다.

[0067] 본 개시내용의 광학 요소 및 코팅은 PDA, 이동 전화 (PDA/휴대 전화 조합 포함), 터치 감응식 스크린, 손목 시계, 차량 네비게이션 시스템, 위성 위치 확인 시스템, 수심 측정기, 계산기, 전자책, CD 또는 DVD 플레이어, 프로젝션 텔레비전 스크린, 컴퓨터 모니터, 노트북 컴퓨터 디스플레이, 기기 측정기(instrument gauge), 계기판 덮개, 사이니지, 예컨대 그래픽 디스플레이 (실내 및 실외 그래픽 포함) 등을 비롯한 다양한 휴대용 및 비휴대용 정보 디스플레이 장치에 사용될 수 있다. 이들 장치는 편평한 관찰 면, 또는 편평하지 않은 관찰 면, 예컨대 전형적인 CRT의 약간 굴곡된 면을 가질 수 있다. 디스플레이 요소는 정보 디스플레이 장치의 관찰 면으로부터 상당한 거리에 이격되어 있지 않고 그것 상에 또는 그것에 물리적으로 가까이 근접하게 위치될 수 있다.

[0068] 본 개시내용의 광학 요소 및 코팅은 마찬가지로 다양한 다른 용품, 예컨대, 예를 들어 카메라 렌즈, 안경 렌즈, 쌍안경 렌즈, 재귀반사 시트류, 건식 보드(dry erase board), 바닥 필름, 자동차 창, 건물 창, 열차 창, 배 창, 항공기 창, 차량 전조등 및 미등, 디스플레이 케이스, 안경, 선박 선체, 도로 포장 마킹, 오버헤드 프로젝터, 스테레오 캐비닛 도어, 스테레오 커버, 가구, 버스 쉼터 플라스틱(bus shelter plastic), 시계 커버, 뿐만 아니라 광학 및 자기-광학 기록 디스크 등에 사용될 수 있다.

[0069] 실시예

구성성분	구입처	설명
엘바사이트(Elvacite) 2028	루시트 인터내셔널(Lucite Int'l) (미국 테네시주 멤피스 소재)	n-부틸 메타크릴레이트/에틸 메타크릴레이트/아크릴산 공중합체
엘바사이트 2042	루시트 인터내셔널	에틸 메타크릴레이트 중합체
엘바사이트 2044	루시트 인터내셔널	n-부틸 메타크릴레이트 중합체
엘바사이트 2046	루시트 인터내셔널	n-부틸 메타크릴레이트/아이소부틸 메타크릴레이트 공중합체
CAB 381-20	이스트만 케미컬(Eastman Chemical) (미국 테네시주 킹스포트 소재)	셀룰로오스 아세테이트 부티레이트
CAP 504-0.2	이스트만 케미컬	셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트
CA 398-6	이스트만 케미컬	셀룰로오스 아세테이트
CAP 482-0.5	이스트만 케미컬	셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트
MEK	아반토르 퍼포먼스 머티리얼스(Avantor Performance Materials) (미국 펜실베이니아주 센티 벨러 소재)	메틸 에틸 케톤
도와놀(Dowanol) PM	다우 케미컬(Dow Chemical) (미국 미시간주 미들랜드 소재)	1-메톡시-2-프로판올
IPA	브이디블유알 인터내셔널(VWR Int'l) (미국 펜실베이니아주 래드너 소재)	아이소프로필 알콜

[0070]

[0071]

**실시예 1 (1:1 엘바사이트 2028:CAP 504-0.2)**

[0072]

카울스 타입 살포기(Cowles type disperser)를 사용하여 고전단 하에서 IPA (90 g) 중에 10 그램을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 엘바사이트 2028을 제조하였다. 별도의 용기에서, 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 도와놀 PM (90 g) 중에 10 g을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 CAP 504-0.2를 제조하였다. 동등한 부 (20 g)의 각각의 프리믹스를 교반 하에서 배합하였다. 2 내지 3 mil 코팅 잭으로 노치-바 핸드 코팅기(notch-bar hand coater)를 사용하여 코팅 용액을 PET 필름 상에 캐스팅하였다. 코팅을 3분 동안 80℃ 오븐에서 건조하였다. 용매의 증발은 두께가 약 4 μm인 코팅을 제공하였다.

[0073]

실시예 1에서 사용된 구성성분을 하기 표 1에 나타낸다:

[0074]

[표 1]

구성성분	양 (g)	총양에 대한 wt%
엘바사이트 2028	2	5
IPA	18	45
CAP 504-0.2	2	5
도와놀 PM	18	45

[0075]

[0076]

광학 현미경 관찰법 (VH-Z100R 렌즈가 구비된 키엔스(Keyence) VHX-S50, 키엔스 코퍼레이션(Keyence Corp.) (일본 오사카 소재)로부터 입수가능함)을 사용하여 코팅된 시트를 관찰하였고, 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 90%를 초과하게 포함하는 불연속적인 상을 갖는 것을 발견하였다. 겔 현미경 (겔사이트 벤치탑(Gelsight Benchtop) V1, 겔사이트 인코퍼레이티드(Gelsight, Inc.) (미국 매사추세츠주 윌탐 소재)로부터 입수가능함)을 사용한 표면 계측 관찰은 1.74 μm의 봉우리 대 골짜기 높이, 평균 조도 0.24 μm 및 RMS 조도 0.29 μm를 갖는 표면 특징부의 균일한 분포를 보여주었다. 헤이즈 가드 플러스 탁도계(Haze Guard Plus hazemeter) (가드코 (미국 플로리다주 폼파노 비치 소재))를 사용하여 투과율 (91.8%), 탁도 (22.9%) 및 투명도 (79.9%)를 측정하였다.

[0077]

**실시예 2 (1:3 CAB 381-20:엘바사이트 2044)**

[0078]

카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 도와놀 PM (90 g) 중에 10 그램을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 CAB 381-20을 제조하였다. 별도의 용기에서, 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 도와놀 PM (90 g) 중에 10 g을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 엘바사이트 2044를 제조하였다. 1부의 CAB 프리믹스 (10 g) 대 3 부의 엘바사이트 프리믹스 (30 g)를 교반 하에서 배합하였다. 2 내지 3 mil 코팅 잭으로 노치-바 핸드 코팅기를 사용하여 코팅 용액을 PET 필름 상에 캐스팅하였다. 코팅을 3분 동안 80℃ 오븐에서 건조하였다. 용매의 증발은 두께가 약 4 μm인 코팅을 제공하였다.

[0079]

실시예 2에서 사용된 구성성분을 하기 표 2에 나타낸다:



[0080] [표 2]

구성성분	양 (g)	총양에 대한 %
CAB 381-20	1	2.5
도와놀 PM	9	22.5
엘바사이트 2044	3	7.5
도와놀 PM	27	67.5

[0081]

[0082] 광학 현미경관찰법 (VH-Z100R 렌즈가 구비된 키엔스 VHX-S50)을 사용하여 코팅된 시트를 관찰하였고, 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 90%를 초과하게 포함하는 불연속적인 상을 갖는 것을 발견하였다. 겔 현미경 (겔사이트 벤치탑 V1)을 사용한 표면 계측 관찰은 2.67  $\mu\text{m}$ 의 봉우리 대 골짜기 높이, 평균 조도 0.39  $\mu\text{m}$  및 RMS 조도 0.47  $\mu\text{m}$ 를 갖는 표면 특징부의 균일한 분포를 보여주었다. 헤이즈 가드 탁도계를 사용하여 투과율 (93.2%), 탁도 (16.3%) 및 투명도 (82.6%)를 측정하였다.

[0083] **실시예 3 (1:3 엘바사이트 2042:엘바사이트 2046)**

[0084] 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 MEK (90 g) 중에 10 그램을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 엘바사이트 2042를 제조하였다. 별도의 용기에서, 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 도와놀 PM (90 g) 중에 10 g을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 엘바사이트 2046을 제조하였다. 1부의 엘바사이트 2042 프리믹스 (10 g) 대 3 부의 엘바사이트 2046 프리믹스 (30 g)를 교반 하에서 배합하였다. 2 내지 3 mil 코팅 갭으로 노치-바 핸드 코팅기를 사용하여 코팅 용액을 PET 필름 상에 캐스팅하였다. 코팅을 3분 동안 80℃ 오븐에서 건조하였다. 용매의 증발은 두께가 3 내지 4  $\mu\text{m}$ 인 코팅을 제공하였다.

[0085] 실시예 3에서 사용된 구성성분을 하기 표 3에 나타낸다:

[0086] [표 3]

구성성분	양 (g)	총양에 대한 %
엘바사이트 2042	1	2.5
MEK	9	22.5
엘바사이트 2046	3	7.5
도와놀 PM	27	67.5

[0087]

[0088] 광학 현미경관찰법 (VH-Z100R 렌즈가 구비된 키엔스 VHX-S50)을 사용하여 코팅된 시트를 관찰하였고, 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 90%를 초과하게 포함하는 불연속적인 상을 갖는 것을 발견하였다. 겔 현미경 (겔사이트 벤치탑 V1)을 사용한 표면 계측 관찰은 1.90  $\mu\text{m}$ 의 봉우리 대 골짜기 높이, 평균 조도 0.23  $\mu\text{m}$  및 RMS 조도 0.30  $\mu\text{m}$ 를 갖는 표면 특징부의 균일한 분포를 보여주었다. 헤이즈 가드 탁도계를 사용하여 투과율 (93.2%), 탁도 (15.1%) 및 투명도 (79.3%)를 측정하였다.

[0089] **실시예 4 (1:3 CA 398-6:CAP 482-0.5)**

[0090] 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 MEK (90 g) 중에 10 그램을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 CA 398-6을 제조하였다. 별도의 용기에서, 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 도와놀 PM (90 g) 중에 10 g을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 CAP 482-0.5를 제조하였다. 1부의 CA 프리믹스 (10 g) 대 3 부의 CAP 프리믹스 (30 g)를 교반 하에서 배합하였다. 2 내지 3 mil 코팅 갭으로 노치-바 핸드 코팅기를 사용하여 코팅 용액을 PET 필름 상에 캐스팅하였다. 코팅을 3분 동안 80℃ 오븐에서 건조하였다. 용매의 증발은 두께가 약 4  $\mu\text{m}$ 인 코팅을 제공하였다.

[0091] 실시예 4에서 사용된 구성성분을 하기 표 4에 나타낸다:

[0092] [표 4]

구성성분	양 (g)	총양에 대한 %
CA 398-6	1	2.5
MEK	9	22.5
CAP 482-0.5	3	7.5
도와놀 PM	27	67.5

[0093]

[0094] 광학 현미경관찰법 (VH-Z100R 렌즈가 구비된 키엔스 VHX-S50)을 사용하여 코팅된 시트를 관찰하였고, 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 90%를 초과하게 포함하는 불연속적인 상을 갖는 것을 발견하였다. 겔 현미경 (겔사이트

벤치탑 V1)을 사용한 표면 계측 관찰은 9.06  $\mu\text{m}$ 의 봉우리 대 골짜기 높이, 평균 조도 1.34  $\mu\text{m}$  및 RMS 조도 1.87  $\mu\text{m}$ 를 갖는 표면 특징부의 균일한 분포를 보여주었다. 헤이즈 가드 탁도계를 사용하여 투과율 (93.9%), 탁도 (18.4%) 및 투명도 (86.6%)를 측정하였다.

#### [0095] 실시예 5 (1:1 CA 398-6:CAB 381-20)

[0096] 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 MEK (90 g) 중에 10 그램을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 CA 398-6을 제조하였다. 별도의 용기에서, 카울스 타입 살포기를 사용하여 고전단 하에서 MEK (90 g) 중에 10 g을 용해시킴으로써 10% 프리믹스의 CAB 381-20을 제조하였다. 1부의 CA 프리믹스 (10 g) 대 1 부의 CAB 프리믹스 (30 g)를 교반 하에서 배합하였다. 2 내지 3 mil 코팅 갭으로 노치-바 핸드 코팅기를 사용하여 코팅 용액을 PET 필름 상에 캐스팅하였다. 코팅을 3분 동안 80°C 오븐에서 건조하였다. 용매의 증발은 두께가 약 4  $\mu\text{m}$ 인 코팅을 제공하였다.

[0097] 실시예 5에서 사용된 구성성분을 하기 표 5에 나타낸다:

[0098] [표 5]

구성성분	양 (g)	총양에 대한 %
CA 398-6	1	5
MEK	18	90
CAB 381-20	1	5

[0099] 광학 현미경관찰법 (VH-Z100R 렌즈가 구비된 키엔스 VHX-S50)을 사용하여 코팅된 시트를 관찰하였고, 3 미만의 중형비를 갖는 소적을 90%를 초과하게 포함하는 불연속적인 상을 갖는 것을 발견하였다. 겔 현미경 (겔사이트 벤치탑 V1)을 사용한 표면 계측 관찰은 6.67  $\mu\text{m}$ 의 봉우리 대 골짜기 높이, 평균 조도 1.00  $\mu\text{m}$  및 RMS 조도 1.27  $\mu\text{m}$ 를 갖는 표면 특징부의 균일한 분포를 보여주었다. 헤이즈 가드 탁도계를 사용하여 투과율 (95.3%), 탁도 (71.5%) 및 투명도 (49.2%)를 측정하였다.

#### [0101] 실시예 6 내지 실시예 18

[0102] 먼저 중합체 #2를 2종의 블렌딩된 용매 (본 명세서에서 용매 #1 및 용매 #2라 칭함) 중에 용해시키고, 용해될 때까지 혼합함으로써 코팅 조성물을 제조하였다. 이어서, 중합체 #1을 첨가하고, 용해될 때까지 혼합하였다. 용액을 PET 필름 상에 30 미터/분 (mpm)으로 코팅하고, 50°C에서 약 2분 동안 건조하였다.

[0103] 실시예 6 내지 실시예 14의 경우 중합체 #1은 CAB 381-2였고, 중합체 #2는 CA 398-6이었다. 실시예 6 내지 실시예 14의 경우 용매 #1은 메틸 에틸 케톤 (MEK)이었고, 용매 #2는 도와놀 PM이었다.

[0104] 실시예 15 내지 실시예 18의 경우 중합체 #1은 CAB 381-20이었고, 중합체 #2는 CA 398-30인 반면, 용매 #1은 MEK였고, 용매 #2는 도와놀 PM이었다.

[0105] 그 결과를 하기 표 6에 나타낸다.

[0106] [표 6]

실시예	% 중합체 #1	% 중합체 #2	% 용매 #1	% 용매 #2	건조 두께 ( $\mu\text{m}$ )	투과율 (%)	탁도 (%)	투명도 (%)	3 미만의 중형비를 갖는 소적 (%)	P-V 높이 ( $\mu\text{m}$ )	RMS 조도 ( $\mu\text{m}$ )
6	65	35	50	50	6	89.9	74.3	20.4	>90	3.67	0.57
7	65	35	50	50	5	89.9	74.9	24.2	>90	3.9	0.67
8	65	35	50	50	4	90.3	75.6	38.8	>90	3.29	0.55
9	65	35	75	25	6	90.0	78.9	22.5	>90	3.95	0.75
10	65	35	75	25	5	90.2	79.3	30.1	>90	4.18	0.73
11	65	35	75	25	4	90.6	74.6	46.6	>90	4.22	0.76
12	75	25	50	50	5	89.9	58.9	50.2	>90	2.28	0.35
13	80	20	50	50	5	93.6	45.2	54.0	>90	1.91	0.32
14	80	20	75	25	5	91.7	16.5	85.0	>90	1.97	0.24
15	90	10	50	50	4	91.8	7.4	97.1	>90	1.1	0.18
16	90	10	10	90	2	92.5	9.0	96.7	>90	3.55	0.6
17	50	50	50	50	4	86.9	93.1	25.9	>90	3.82	0.62
18	40	60	50	50	5	90.8	60.1	51.1	>90	2.48	0.45

[0107] 도 3은 실시예 8의 표면의 구조의 플롯이고, 도 4는 그 표면의 사진이다. 도 5은 실시예 14의 표면의 구조의 플롯이고, 도 6는 그 표면의 사진이다. 도 3 및 도 5의 플롯은 겔사이트 벤치탑 스캐너 모델 V1을 사용하여 취득하였고, 도 4 및 도 6의 사진은 광학 현미경관찰법 (VH-Z100R 렌즈가 구비된 키엔스 VHX-S50)을 사용하여 찍

었다. 탁도가 더 높은 샘플이 더 높은 융기부(protrusion)를 가지며, 이것이 탁도를 증가시킨다.

#### [0109] 실시예 19 내지 실시예 21

[0110] 먼저 중합체 #2를 2종의 블렌딩된 용매 (본 명세서에서 용매 #1 및 용매 #2라 칭함) 중에 용해시키고, 용해될 때까지 혼합함으로써 용액을 제조하였다. 이어서, 중합체 #1을 첨가하고, 용해될 때까지 혼합하였다. 용액을 PET 필름 상에 30 mpm으로 코팅하고, 50℃에서 약 2분 동안 건조하였다.

[0111] 실시예 19 내지 실시예 21의 경우 중합체 #1은 CAB 381-20이었고, 중합체 #2는 CA 398-30이었다. 실시예 19 내지 실시예 21의 경우 용매 #1은 MEK였고, 용매 #2는 도와놀 PM이었다.

[0112] 그 결과를 하기 표 7에 나타낸다.

[0113] [표 7]

실시예	% 중합체 #1	% 중합체 #2	% 용매 #1	% 용매 #2	건조 두께 ( $\mu\text{m}$ )	투과율 (%)	탁도 (%)	투명도 (%)	3 미만의 중형비를 갖는 소적 (%)	유효 투과율
19	50	50	60	40	6	90.2	88.8	22.3	>90	1.132
20	50	50	60	40	5	91	88.7	30.2	>90	1.135
21	50	50	60	40	4	90.6	87.7	42.6	>90	1.139

[0114] 광 확산 필름이 액정 디스플레이 시스템에서 사용되는 경우, 필름은 디스플레이의 축 밝기를 증가시키거나 개선시킬 수 있다. 그러한 경우, 필름은 1을 초과하는 유효 투과율 또는 상대 이득을 갖는다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "유효 투과율"은 이 필름이 디스플레이 시스템 내 정위치에 있는 디스플레이 시스템의 축 휘도 (luminance) 대 이 필름이 정위치에 있지 않은 디스플레이의 축 휘도의 비이다.

[0116] 유효 투과율 (ET)은 광학 시스템을 사용하여 측정될 수 있다. 광학 시스템은 광학 축 상에 중심설정되며, 방출 또는 출사 표면을 통해서 램버시안 광(lambertian light)을 방출하는 중공형 램버시안 광 박스, 선형 광 흡수 편광기 및 광 검출기를 포함한다. 광 박스는 광 섬유를 통해서 광 박스의 내부에 연결된 안정화된 광대역 광원에 의해서 조명된다. ET가 광학 시스템에 의해서 측정될 시험 샘플을 광 박스와 흡수 선형 편광기 사이의 위치에 배치한다. (국제 특허 제W0 13096324호에 기술됨).

#### [0117] 실시예 22 내지 실시예 24

[0118] 먼저 중합체 #2를 2종의 블렌딩된 용매 (용매 #1 및 용매 #2라 칭함) 중에 용해시키고, 용해될 때까지 혼합함으로써 용액을 제조하였다. 이어서, 중합체 #1을 첨가하고, 용해될 때까지 혼합하였다. 용액을 30  $\mu\text{m}$  두께의 PET 필름 상에 30 mpm으로 코팅하고, 50℃에서 약 2분 동안 건조하였다.

[0119] 실시예 22 내지 실시예 24의 경우 중합체 #1은 CAB 381-20이었고, 중합체 #2는 CA 398-30이었다. 실시예 22 내지 실시예 24의 경우 용매 #1은 MEK였고, 용매 #2는 도와놀 PM이었다.

[0120] 그 결과를 하기 표 8에 나타낸다.

[0121] [표 8]

실시예	% 중합체 #1	% 중합체 #2	% 용매 #1	% 용매 #2	건조 두께 ( $\mu\text{m}$ )	투과율 (%)	탁도 (%)	투명도 (%)	3 미만의 중형비를 갖는 소적 (%)	P-V 조도 ( $\mu\text{m}$ )	RMS 조도 ( $\mu\text{m}$ )	웨트 아웃
22	90	10	10	90	2	93	6.6	97.2	>90	3.78	0.48	0.49
23	92	8	10	90	3	93.8	9	96.7	>90	3.55	0.48	0.46
24	92	8	10	90	2	93.9	6.6	96.9	>90	3.33	0.48	0.66

[0122] 웨트 아웃은 필름과 평탄한 표면, 예컨대 유리의 광학 커플링이다. 광학 커플링은 광의 투과를 유발하는데, 그것은 그렇지 않았으면 반사되었을 것이다. 웨트 아웃 문제는 특히 어려워지는데, 그 이유는 기관이 더 가요성이 되기 때문이다. PET 필름이 40  $\mu\text{m}$  미만의 두께인 경우 그러하다. 시험 방법은 38 mm  $\times$  64 mm로 절단된 샘플 상에 988 그램의 인가 압력을 사용하면서 유리 플레이트 상에 샘플을 배치하는 것이었다. 광을 후면으로부터 인가하였고, PR650 카메라가 통과하는 광을 측정한다. 바람직한 값은 < 1.0이다.

#### [0124] 실시예 25 내지 실시예 26

[0125] 먼저 중합체 #2를 2종의 블렌딩된 용매 (용매 #1 및 용매 #2라 칭함) 중에 용해시키고, 용해될 때까지 혼합함으로써 용액을 제조하였다. 이어서, 중합체 #1을 첨가하고, 용해될 때까지 혼합하였다. 용액을 30  $\mu\text{m}$  두께의

PET 필름 (실시예 25) 및 51  $\mu\text{m}$  PET 필름 (실시예 26) 상에 30 mpm으로 코팅하고, 50℃에서 약 2분 동안 건조하였다.

[0126] 실시예 25의 경우 중합체 #1은 CAB 381-20이었고, 중합체 #2는 CA 398-30이었다. 실시예 26의 경우 중합체 #1은 CAB 381-2였고, 중합체 #2는 CA 398-6이었다.

[0127] 실시예 25 및 실시예 26의 경우 용매 #1은 MEK였고, 용매 #2는 도와놀 PM이었다.

[0128] 그 결과를 하기 표 9에 나타낸다.

[0129] [표 9]

실시예	% 중합체 #1	% 중합체 #2	% 용매 #1	% 용매 #2	건조 두께 ( $\mu\text{m}$ )	코팅된 필름 탁도	평탄화된 코팅된 필름 탁도	코팅되지 않은 필름 탁도
25	25	75	25	75	2.5	52.9	0.39	0.80
26	25	75	25	75	4	54.5	0.41	1.08

[0130] 본 실시예에서 텍스처화된 표면은 주로 표면 탁도를 생성한다. 표면 탁도는 표면을 굴절률이 유사한 단량체로 평탄화하고, 이어서 중합체로 평탄화함으로써 설정된다. SR9003 (사토머(Sartomer))는 코팅되고 경화되는 경우 1.486의 굴절률을 갖는다 (중합체에 대해서 사용된 것과 동일한 측정 기술).

### [0132] 실시예 27 내지 실시예 33

[0133] 접착력 시험은 필름을 시판 가위로 절단하고, 예지에 3M 610 테이프를 적용하는 것을 포함하였다. 이어서 테이프를 약 45° 각도로 필름을 향해서 당겼다. 이어서 기관으로부터 코팅이 완전히 제거된 경우 1로, 부분적으로 제거된 경우 3으로 등급매겼는데, 여기서는 층 분리 또는 응집 파괴가 존재하였으며, 5는 제거되지 않은 것이다. 3회의 시험을 수행하였고, 평균값을 기록하였다.

[0134] 표 10에서 하기에 기술된 이들 실시예에서, 중합체 #1은 CAB 381-20이었고, 중합체 #2는 CA 398-30이었다. 표 10의 실시예에서, 용매 #1은 MEK였고, 용매 #2는 도와놀 PM이었다. 이들 시편은 상기 실시예 6 내지 실시예 18에 대해서 기술된 것과 동일한 기술을 사용하여 제조되었다.

[0135] [표 10]

실시예	% 중합체 #1	% 중합체 #2	용매 #1 (%)	용매 #2 (%)	건조 두께 ( $\mu\text{m}$ )	접착력
27	20	80	25	75	4	3
28	25	75	25	75	4	3
29	35	65	25	75	4	5
30	60	40	25	75	4	5
31	65	35	25	75	4	5
32	25	75	75	25	4	3
33	25	75	25	75	2.5	3

### [0137] 실시예 34 내지 실시예 36

[0138] 본 샘플을 상기 샘플 6 내지 샘플 18에 대해서 기술된 것과 동일한 기술을 사용하여 제조하고, 시험하였다. 중합체 #1은 CAB 381-2이고, 중합체 #2는 CA 398-6이다. 그 결과를 표 11에 나타낸다.

[0139] [표 11]

실시예	% 중합체 #1	% 중합체 #2	용매 #1	% 용매 #1	용매 #2	% 용매 #2	건조 두께 ( $\mu\text{m}$ )	투과율 (%)	탁도 (%)	투명도 (%)
34	35	65	아세톤	80	사이클로헥산온	20	6	93.5	29	34
35	80	20	MEK	50	도와놀 PM	50	6	90.7	45	43
36	70	30	MEK	80	도와놀 PM	20	5	90.4	51	45

### [0141] 실시예 37 - 중합체의 굴절률

[0142] 메트리콘 코퍼레이션(Metricon Corp.) (미국 뉴저지주 페닝톤 소재)으로부터 상표명 모델 2010/M 하에 입수가능한 프리즘 커플러를 사용하여 입수되고, 인덱스 파인더(Index Finder)라 불리는 엑셀 매크로로 엑스포팅

(exporting)된 데이터를 사용하여 본 실시예에서의 굴절률을 취하였다. 매크로는 최소 제곱법을 사용하여 일련의 라인을 프리즘 커플러에 의해서 생성된 곡선을 따라서 맞추었다. 최대 기울기를 갖는 곡선은 무릎의 상승부와 닮았고, 소프트웨어는 최대값 이후의 기울기를 평가하였고, 최소값을 파운팅(fount)하였다 (반듯한 선에 근접). 2개의 선은 무릎을 한정하였고, 그들의 교차점이 굴절률이었다.

[0143] 실시예에서 사용된 상당히 많은 중합체를 굴절률에 대해서 시험하였고, 그 결과를 표 12에 나타낸다. 도 12에서의 Tg 값은 문헌으로부터 입수하였다.

[0144] [표 12]

구성성분	굴절률	Tg (°C) (문헌치)
CA 398-6	1.475	182
CAP 482-0.5	1.473	142
엘바사이트 2042	1.480	63
엘바사이트 2046	1.484	35
CAB 381-20	1.473	141
엘바사이트 2044	1.483	20
CAP 504-0.2	1.479	159
엘바사이트 2028	1.479	45
CA 398-30	1.473	189
CAB 381-2	1.473	133

[0145] 표 13은 상기 실시예 1 내지 실시예 18에 대한 중합체 #1과 중합체 #2 간의 굴절률 차이의 절대값을 나타낸다.

[0146] [표 13]

실시예	굴절률 차이
1	0
2	0.01
3	0.004
4	0.002
5	0.002
6-14	0.002
15-18	0

# **실시예 38 - 공 낙하 시험**

[0147] 상기 다양한 실시예에 기술된 코팅을 공 낙하 시험에 적용하여, 소비자가 코팅을 포함하는 광학 장치를 사용하는 경우 전형적으로 겪는 충격에 의해서 유발되는 손상에 저항하는 코팅의 능력을 평가하였다.

[0148] 도 7의 개략도를 참고하면, 공 낙하 시험 장치 (200)는 약 2.5 인치 (6.35 cm)의 직경을 갖는 175 그램의 중합체 공 (202)을 포함하였고, 이것은 가이트 튜브 (204) 내에 위치하였다. 공 (202)을 코팅 시험 유닛 (206)의 표면보다 약 50 cm의 높은 높이  $h_0$ 로 상승시켰다. 코팅 시험 유닛 (206)은 강성 중합체 플레이트 (210) 위에 보호 중합체 필름 (208)을 포함하였다. 평가이드 유닛 (250)은 확산기 (220) 상에 코팅 구조체 (211)를 포함하고, 강성 중합체 평가이드 요소 (222) 상에 코팅 층 (224)을 포함하였다. 코팅 구조체 (211)는 코팅 층 (214) 위에 놓인 중합체 필름 (212)을 포함하였고, 그 사이에 광학적으로 투명한 접착제 층 (216)을 갖는다. 확산기 층 (220)은 평가이드 요소 (222) 위에 놓여있다. 코팅 시험 유닛 (206)은 강성 중합체 지지체 (226) 상에 놓여있다.

[0149] 도 8a를 참고하면, 손상 시험 장치 (300)는 래디언트 제맥스 엘엘씨(Radiant Zemax LLC) (미국 워싱턴주 레드몬드 소재)로부터 상표명 프로메트릭(Prometric) 하에 입수가 가능한 영상 색도계 (302)를 포함하였다. 색도계 (302)는 손상된 평가이드 유닛 (350) 상의 코팅 (352)보다 약 70 cm 높은 높이  $H_{시료}$ 에 놓여있다. 에지 조사 LED (304)의 배열을 사용하여 평가이드 유닛 (350)에 광을 방출하여 그의 표면 상의 코팅 (352)에 대한 손상을 평가하였다.

[0150] 도 8b를 참고하면, 도 8a의 시험 셋업 (300)에서 색도계 (302)를 사용하여, 낙하 공에 의해서 손상된 표면 코팅 (352)의 구역 (본 명세서에서는 제1 원형 구역 (310)이라 칭함)의 휘도를 평가하였다. 이어서, 색도계 (302)를 사용하여 제1 원형 구역 (310)의 에지로부터 약 5 mm 떨어져 있는 제2 원형 구역 (312)의 휘도를 평가하였다. 제2 원형 구역 (312)을 쓰리엠으로부터 상표명 포스트-잇(Post-it) 하에 입수가 가능한 후면에 접착제가 있는 무광 마감 테이프 플래그로 피복하여 최대 광 가이드 추출을 위한 기준값을 제공하였다. 이어서, 색도계 (302)를 이용하여 제1 원형 구역 (310)의 중심으로부터 약 10 mm 떨어져 있는 손상되지 않은 제3 원형 구역 (314)의 휘도



를 측정하였다. 손상 콘트라스트 값을 하기 식에 의해서 측정하였다:

$$\text{손상 콘트라스트} = [(\text{구역 (310)의 휘도} - \text{구역 (314)의 휘도}) / \text{구역 (312)의 휘도}].$$

그 결과를 상기 실시예의 다양한 코팅에 대해서 표 14에 나타낸다.

표 14에서 나타내어진 바와 같이, 본 개시내용에서 코팅에 대한 손상 콘트라스트 결과를 또한 노키아(Nokia)로부터 상표명 루미나(Lumina) 1520 하에 입수가능한 휴대 전화, 삼성(Samsung)으로부터 상표명 갤럭시 태블릿(Galaxy tablet) 3 하에 입수가능한 태블릿 컴퓨터, 및 레노보(Lenovo)로부터 상표명 56000 하에 입수가능한 태블릿 컴퓨터 상의 디스플레이로부터의 바닥 확산기 필름에 대한 공 낙하 시험과 비교하였다.

[표 14]

실시예	노키아 SS 루미나 갤럭시 레노보											
	12	14	15	13	9	11	8	10	7	1520	탭 3	56000
콘트라스트 등급	0.0146	0.0035	0.0047	0.0042	0.0137	0.0126	0.0155	0.0150	0.0139	0.0417	0.0718	0.0867
	0.0047	0.0017	0.0121	0.0009	0.0100	0.0184	0.0160	0.0118	0.0051	0.0134	0.0737	0.0702
	0.0050	0.0026	-0.0004	0.0021	0.0110	0.0125	0.0159	0.0147	0.0189	0.0490	0.0727	0.0922
콘트라스트 등급 (평균값)	0.0081	0.0026	0.0055	0.0024	0.0116	0.0145	0.0158	0.0138	0.0126	0.0347	0.0728	0.0830
콘트라스트 등급 (표준 편차)	0.0056	0.0009	0.0063	0.0016	0.0019	0.0034	0.0002	0.0018	0.0070	0.0188	0.0009	0.0115

#### 실시예의 평가

실시예 1 내지 실시예 5는 유사한 굴절률을 갖는 동일하거나 또는 상이한 부류로부터의 비유화성 중합체가 균일한 소적 유형의 상 구조로 구성된 텍스처화된 표면을 생성할 수 있다는 것을 예증한다. 다양한 용매를 실시예에서 사용하여 다용성을 예증하였다. 넓은 범위의 표면 조도를 수득하였다.

실시예 6 내지 실시예 18 (표 6)은 CA-398-6과 CAB 381-2의 블렌드의 조작, 용매 선택 및 건조된 두께에 의해서 탁도, 투명도 및 조도를 다양한 범위에 걸쳐서 조정할 수 있음을 예증한다. 실시예 전부는 균일한 소적 유형의 외관을 가졌다. 실시예 15 내지 실시예 18을 사용하여 유사한 반응을 또한 수득하였다. 이들 실시예는 CA 398-30 및 CAB 381-20을 사용하였다. 이것은 유사한 굴절률을 갖는 비유화성 중합체를 사용하여 독특한 표면 특성을 수득할 수 있음을 예증한다.

실시예 19 내지 실시예 21 (표 7)은 유사한 중합체가 밝기 이득을 성취할 수 있음을 예증한다. 최적의 결과는 2종의 비유화성 중합체가 동등한 수준 (이는 최대 상 분리를 제공함)인 경우 수득되었다.

실시예 22 내지 실시예 24 (표 8)는 비유화성 중합체 및 용매 선택을 조정함으로써 낮은 탁도, 낮은 건조 두께 및 얇은 필름 (40 μm 미만)에서 허용가능한 웨트 아웃 특성이 성취될 수 있음을 예증한다.

실시예 25 및 실시예 26 (표 9)은 유사한 굴절률을 갖는 중합체를 선택함으로써 매우 낮은 벌크 탁도가 발생함을 예증한다. 벌크 탁도는 필름 내에서 광을 산란시켜서 적은 양의 투과된 광을 유발한다.

몇몇 샘플의 2차원 영상 및 3차원 영상 (도 3 내지 도 6)을 선택하여 실시예가 균일한 소적 형상 구조를 갖는 것을 설명하였다. 중합체의 다수의 배합은 개별 유형 구조를 생성할 수 있는데, 이는 바람직하지 않은 광 산란 및 그레인이라 지칭되는 광학 결함을 생성할 수 있다.

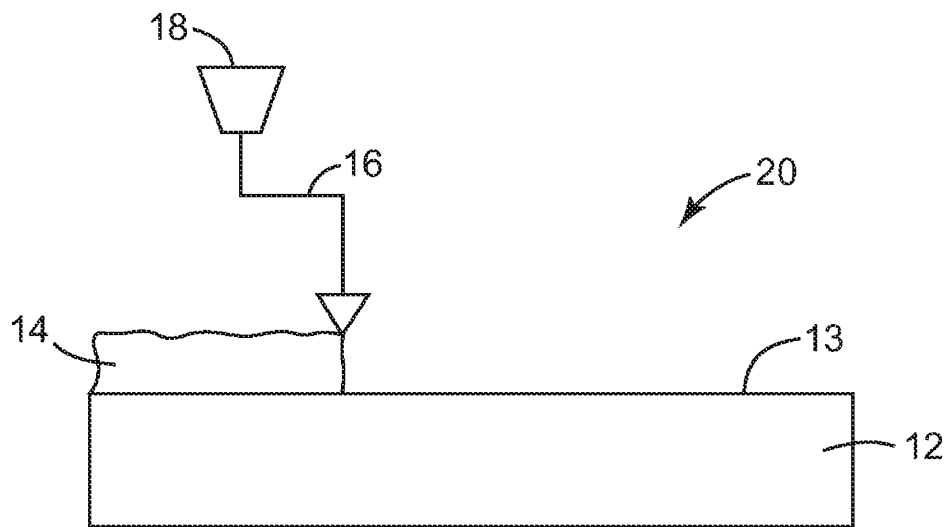
실시예 27 내지 실시예 33 (표 10)은 CA-CAB 매트릭스에서 CAB가 35% 미만이면 응집 파괴가 일어나는 것을 보여준다.

실시예 34 내지 실시예 36 (표 11)은 이러한 방법이 50%, 40%, 및 30%의 대략 동등한 탁도-투명도 수준을 생성할 수 있다는 것을 보여준다.

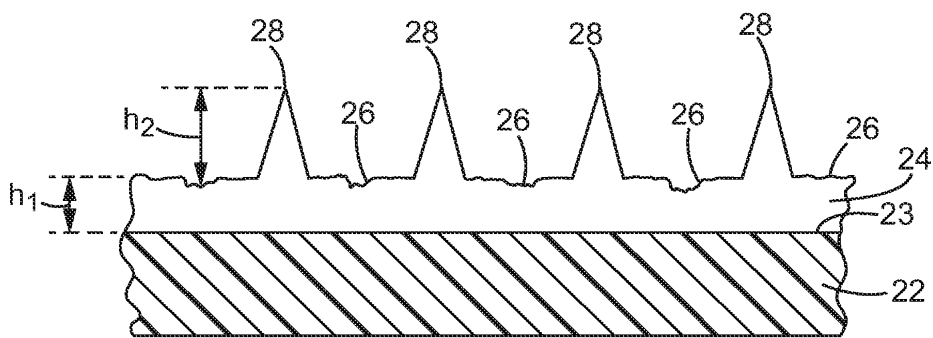
본 발명의 다양한 실시양태를 기술하였다. 이들 및 다른 실시양태는 하기 청구범위의 범주 내에 속한다.

도면

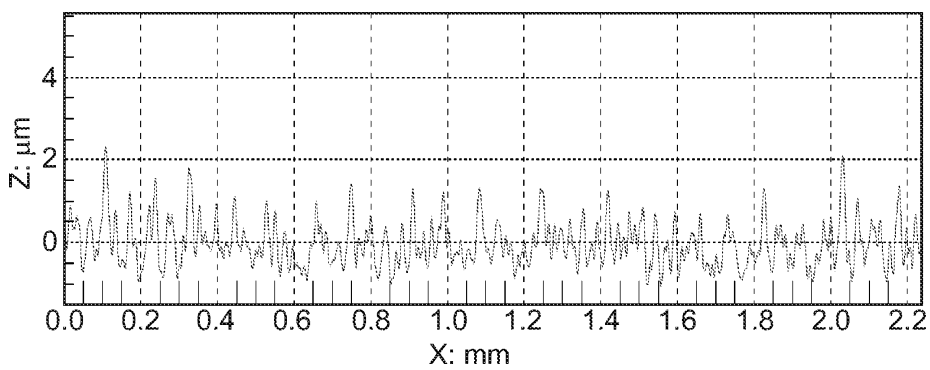
도면1



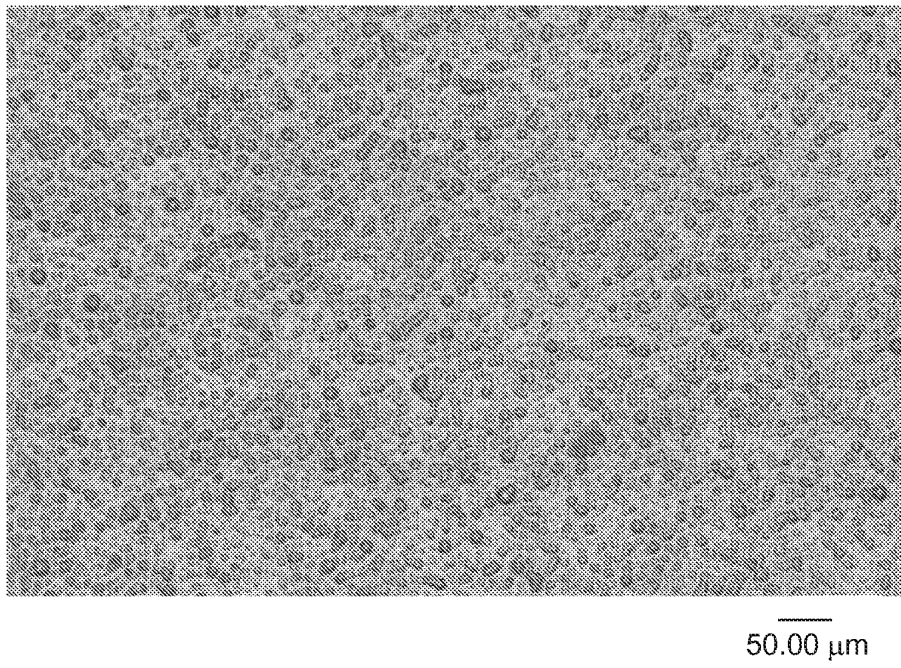
도면2



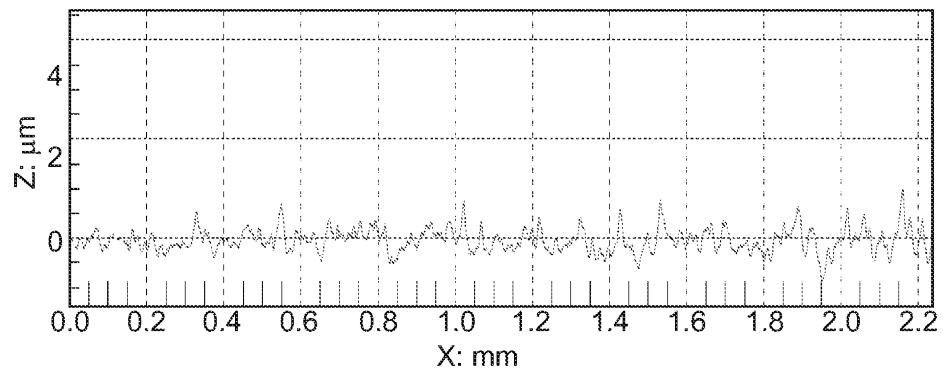
도면3



도면4

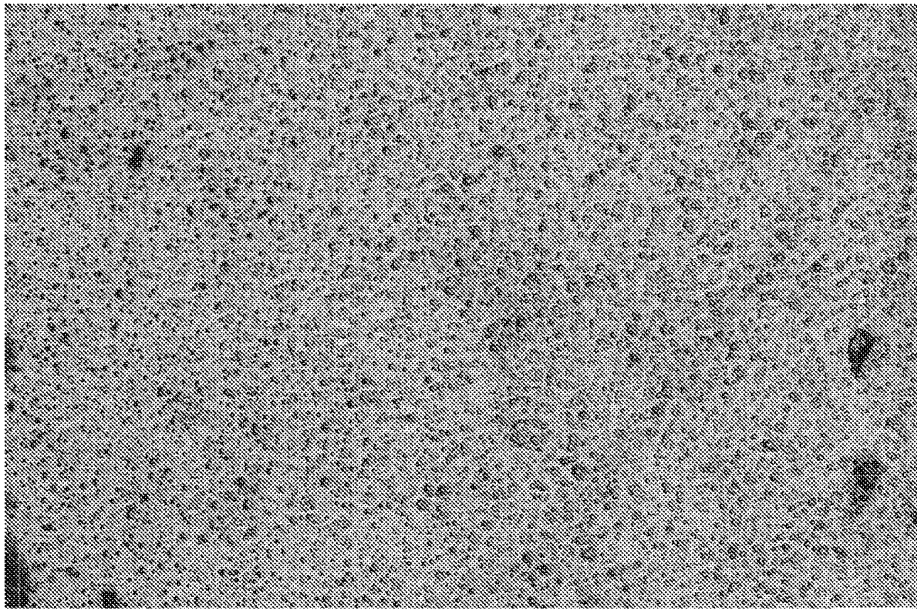


도면5



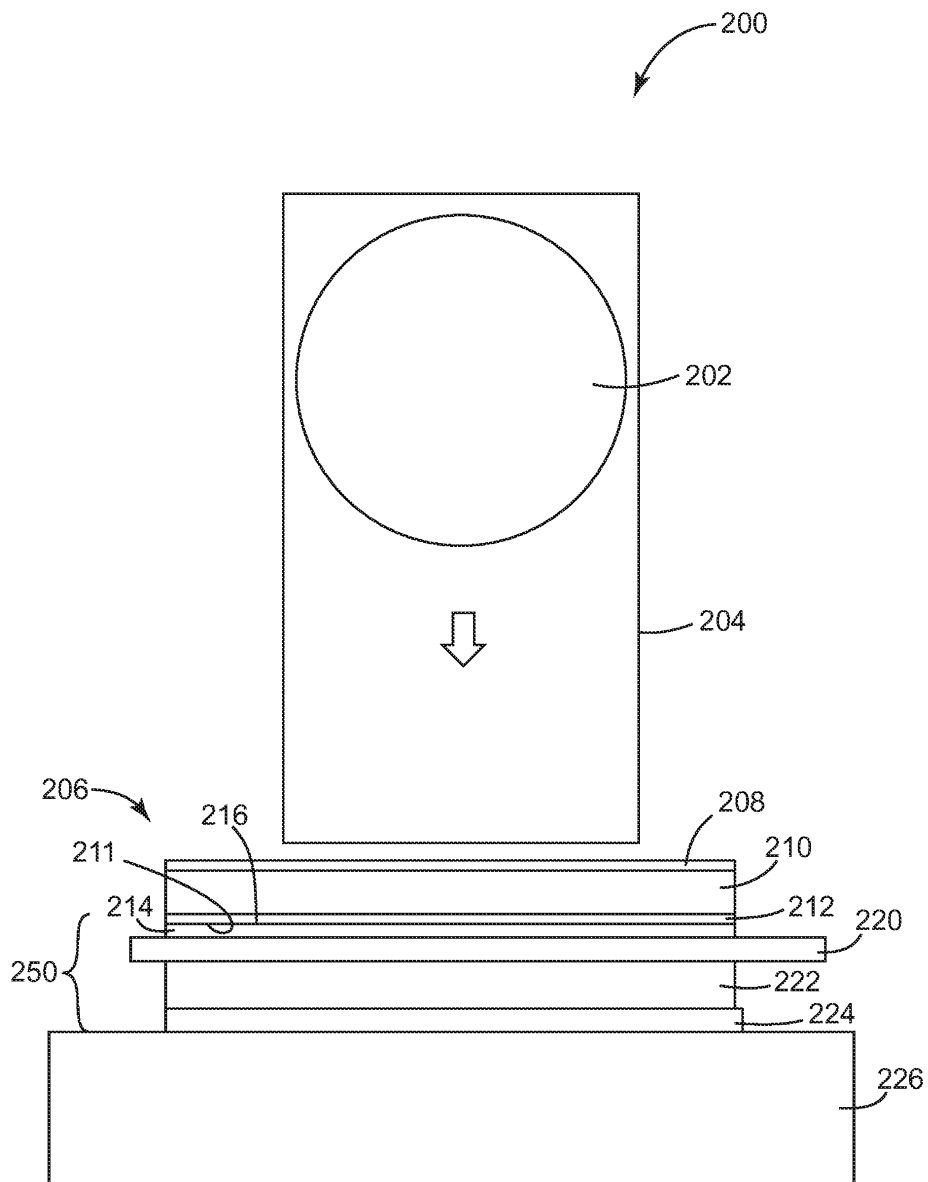


도면6

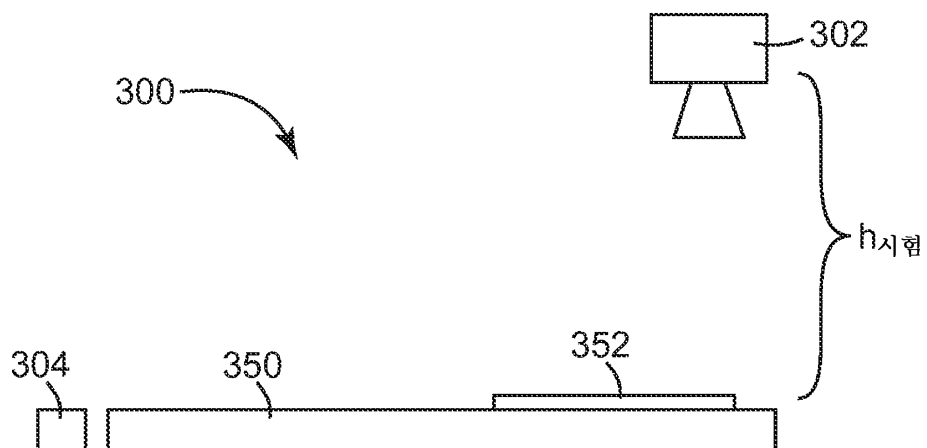


50.00 μm

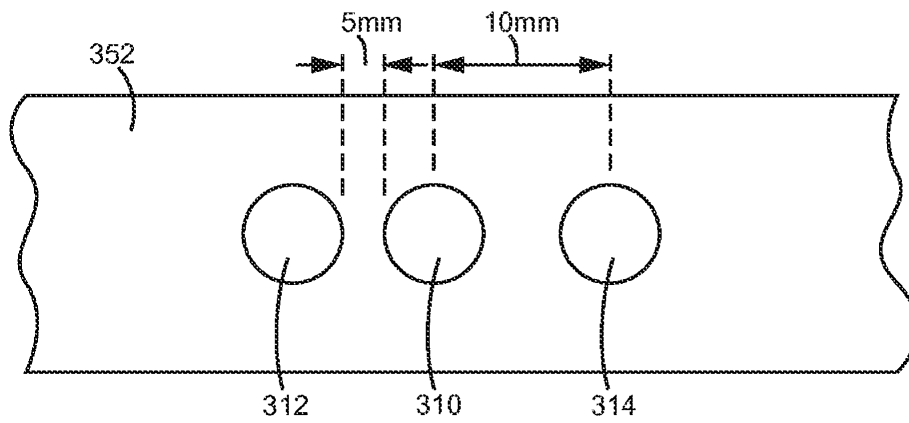
도면7



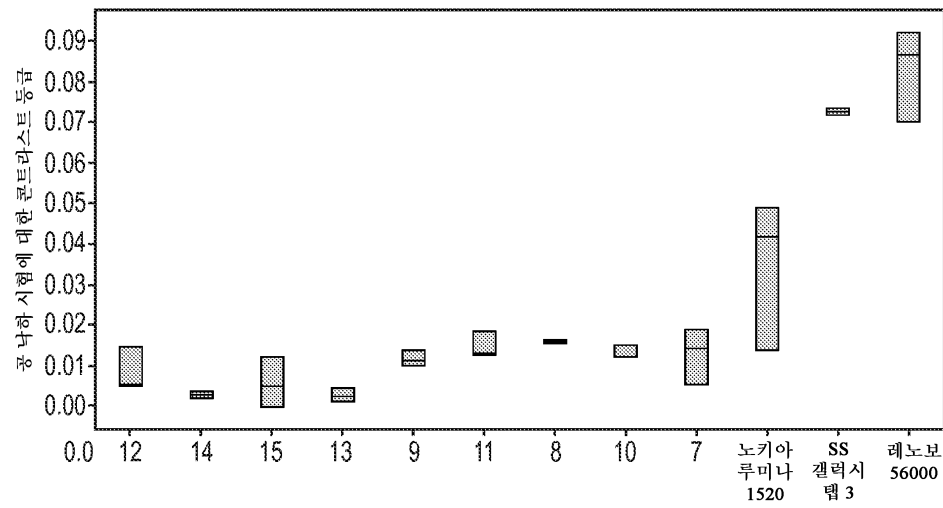
도면 8a



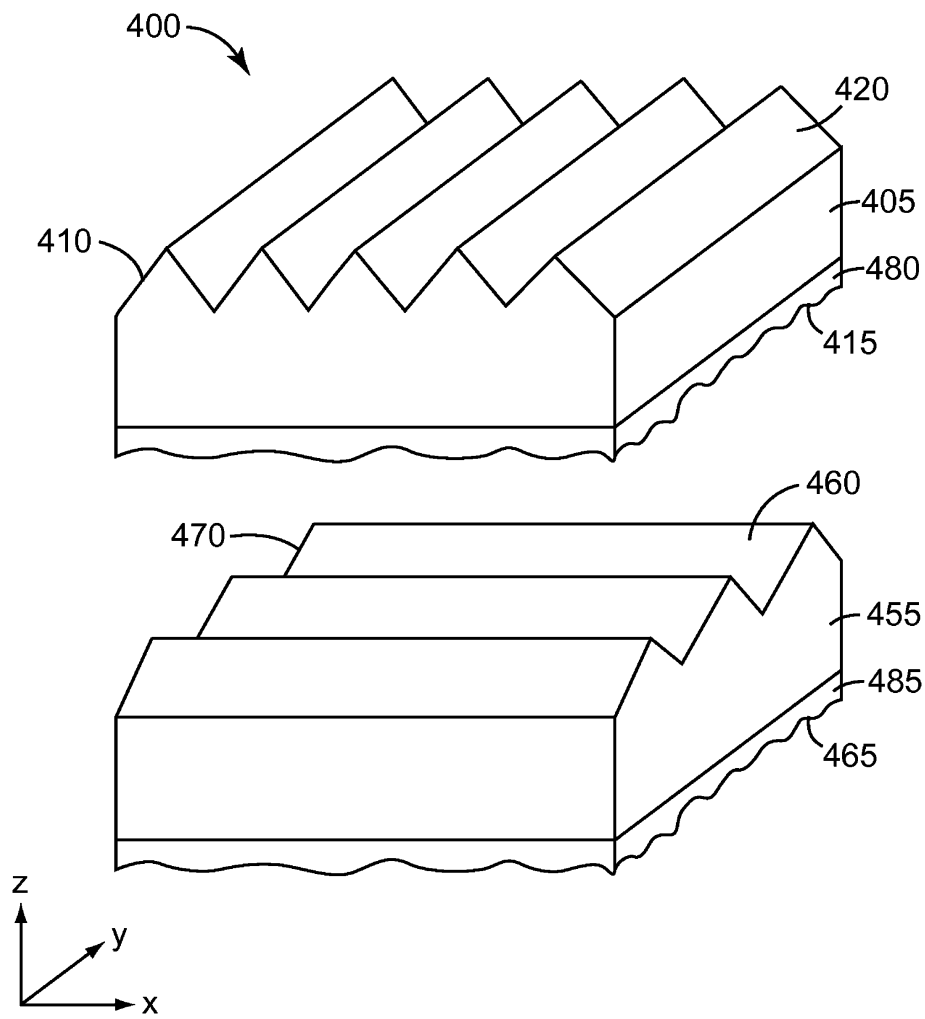
도면8b



도면9



도면10



도면11

