



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월28일
(11) 등록번호 10-1068386
(24) 등록일자 2011년09월21일

(51) Int. Cl.
C09D 4/00 (2006.01) C08J 7/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7022797
(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년04월15일
심사청구일자 2009년02월20일
(85) 번역문제출일자 2005년11월29일
(65) 공개번호 10-2006-0015630
(43) 공개일자 2006년02월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/011555
(87) 국제공개번호 WO 2004/108839
국제공개일자 2004년12월16일
(30) 우선권주장
10/448,895 2003년05월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP09234957 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
맥맨, 스티븐, 제이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
존슨, 스테펜, 에이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 김영

전체 청구항 수 : 총 34 항

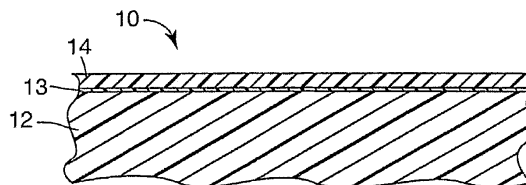
심사관 : 최영희

(54) 옥외용 내후성 광중합성 코팅

(57) 요약

플라스틱 물품은 비닐-관능성 가교성 필름 형성제, 다량의 벤조트리아졸 및 벤조트리아졸을 용해시키는 공중합성 단량체를 함유하는 중합성 조성물로 코팅될 수 있다. 경화된 조성물은 물품을 자외선 노출 및 기타 기후로부터 보호하는 것을 돕는다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

존스, 클린톤, 엘.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

넬슨, 에릭, 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

고에너, 에밀리, 에스.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 하나 이상의 비닐-관능성 가교성 필름 형성제;

(b) 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 15 중량% 초과와 벤조트리아졸 자외선 흡수제; 및

(c) 벤조트리아졸을 용해시키는 하나 이상의 공중합성 단량체를 포함하며,

벤조트리아졸이 2-(2-히드록시-3,5-디-tert-아밀-페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸 및 5-트리플루오로메틸-2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸로 이루어진 군으로부터 선택되고,

공중합성 단량체가 이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, t-부틸 아크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, 벤질 메타크릴레이트, 이소보르닐 아크릴레이트, 이소보르닐 메타크릴레이트, t-부틸시클로헥실 아크릴레이트, 시클로헥실 아크릴레이트, n-옥틸데실 아크릴레이트, 부탄디올 디아크릴레이트, 1-아다만틸 아크릴레이트, 디시클로펜테닐 아크릴레이트 또는 n-비닐 카프로락탐으로 본질적으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인, 균질 코팅 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 필름 형성제가 2-관능성, 3-관능성 또는 보다 높은 관능성의 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트를 포함하는 것인 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 필름 형성제가 헥산디올 디아크릴레이트, 부탄디올 디아크릴레이트, 펜타에리쓰리톨 트리아크릴레이트, 펜타에리쓰리톨 테트라아크릴레이트 또는 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트를 포함하는 것인 조성물.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 필름 형성제가 우레탄 관능기를 함유하는 것인 조성물.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 벤조트리아졸이 벤조 고리의 5번 위치에서 티오 에테르, 알킬 술폰일 또는 페닐 술폰일 잔기로 치환된 것인 조성물.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 벤조트리아졸이 벤조 고리의 5번 위치에서 전자를 끄는 기로 치환된 것인 조성물.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서, 필름 형성제와 단량체가 화학적으로 상이한 종인 것인 조성물.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 필름 형성제와 단량체가 동일한 종인 것인 조성물.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 16 내지 35 중량%의 벤조트리아졸을 포함하는 것인 조성물.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 20 내지 35 중량%의 벤조트리아졸을 포함하는 것인 조성물.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 서브마이크론(submicron) 무기 입자를 더 포함하는 조성물.

청구항 14

(a) 지지체를 제공하고;

(b) (i) 하나 이상의 비닐-관능성 가교성 필름 형성제, (ii) 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 15 중량% 초과인 벤조트리아졸 자외선 흡수제, 및 (iii) 벤조트리아졸을 용해시키는 하나 이상의 공중합성 단량체를 포함하는 균질 혼합물로 지지체의 적어도 일부를 코팅하고;

(c) 코팅을 중합시키는 것을 포함하며,

벤조트리아졸이 2-(2-히드록시-3,5-디-tert-아밀-페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸 및 5-트리플루오로메틸-2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸로 이루어진 군으로부터 선택되고,

공중합성 단량체가 이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, t-부틸 아크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, 벤질 메타크릴레이트, 이소보르닐 아크릴레이트, 이소보르닐 메타크릴레이트, t-부틸시클로헥실 아크릴레이트, 시클로헥실 아크릴레이트, n-옥틸데실 아크릴레이트, 부탄디올 디아크릴레이트, 1-아다만틸 아크릴레이트, 디시클로펜테닐 아크릴레이트 또는 n-비닐 카프로락탐으로 본질적으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인, 자외선 저항성 코팅의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 지지체가 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 아크릴성 중합체, 스티렌성 중합체, 폴리올레핀 또는 셀룰로스성 중합체를 포함하는 것인 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 지지체가 테레프탈레이트 폴리에스테르 또는 코폴리에스테르, 나프탈레이트 폴리에스테르 또는 코폴리에스테르, 비스페놀 A의 폴리카르보네이트, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 또는 셀룰로스 트리아세이트를 포함하는 것인 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 지지체가 다층 광학 필름을 포함하는 것인 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 필름 형성제가 2-관능성, 3-관능성 또는 보다 높은 관능성의 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트를 포함하는 것인 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서, 필름 형성제가 헥산디올 디아크릴레이트, 부탄디올 디아크릴레이트, 펜타에리쓰리톨 트리아크릴레이트, 펜타에리쓰리톨 테트라아크릴레이트 또는 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트를 포함하는 것인 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제 14 항에 있어서, 필름 형성제와 단량체가 화학적으로 상이한 종인 것인 방법.

청구항 23

제 14 항에 있어서, 필름 형성제와 단량체가 동일한 종인 것인 방법.

청구항 24

제 14 항에 있어서, 혼합물이 광개시제를 포함하고, 광중합성인 방법.

청구항 25

제 14 항에 있어서, 혼합물이 16 내지 35 중량%의 벤조트리아졸을 포함하고, 중합된 코팅이 블룸 현상을 나타내지 않는 방법.

청구항 26

제 14 항에 있어서, 혼합물이 서브마이크론 무기 입자를 더 포함하는 방법.

청구항 27

(a) 하나 이상의 비닐-관능성 가교성 필름 형성제;

(b) 15 중량% 초과인 벤조트리아졸 자외선 흡수제; 및

(c) 벤조트리아졸을 용해시키는 하나 이상의 공중합성 단량체를 포함하며,

벤조트리아졸이 2-(2-히드록시-3,5-디-tert-아밀-페닐)-2H-벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸 및 5-트리플루오로메틸-2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸로 이루어진 군으로부터 선택되고,

공중합성 단량체가 이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, t-부틸 아크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트, 벤질 메타크릴레이트, 이소보르닐 아크릴레이트, 이소보르닐 메타크릴레이트, t-부틸시클로헥실 아크릴레이트, 시클로헥실 아크릴레이트, n-옥틸데실 아크릴레이트, 부탄디올 디아크릴레이트, 1-아다만틸 아크릴레이트, 디시클로펜테닐 아크릴레이트 또는 n-비닐 카프로락탐으로 본질적으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 균질 혼합물의 중합된 반응 생성물을 포함하는 자외선 저항성 코팅으로 상부코팅된 지지체를 포함하는 물품.

청구항 28

제 27 항에 있어서, 지지체가 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 나프탈레이트 폴리에스테르 및 나프탈레이트 코폴리에스테르 중 적어도 하나를 포함하는 것인 물품.

청구항 29

제 27 항에 있어서, 지지체가 다층 광학 필름을 포함하는 것인 물품.

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

제 27 항에 있어서, 필름 형성제와 단량체가 화학적으로 상이한 종인 것인 물품.

청구항 33

제 27 항에 있어서, 필름 형성제와 단량체가 동일한 종인 것인 물품.

청구항 34

제 27 항에 있어서, 혼합물이 16 내지 35 중량%의 벤조트리아졸을 포함하고, 코팅이 블룸 현상을 나타내지 않는 물품.

청구항 35

제 27 항에 있어서, 혼합물이 서브마이크론 무기 입자를 더 포함하는 물품.

청구항 36

제 27 항에 있어서, 코팅이, 반사 모드로 작동되는 D65 광원 및 ASTM G155에 기술된 풍화작용 사이클을 사용하여 평가시, CIE L*a*b* 색공간을 사용하여 얻은 b* 값이 4 이상 증가하기 전 또는 심한 균열, 박리, 층분리 또는 혼탁이 개시되기 전에, 340 nm에서 18,700 kJ/m² 이상의 노출에 견딜 수 있는 물품.

청구항 37

제 27 항에 있어서, 라이트 튜브, 램프 반사기, 밸브 캐비티 반사기, 태양열 집광장치 또는 태양열 집열기를 포함하는 물품.

청구항 38

제 27 항에 있어서, 거울 또는 모조 크롬을 포함하는 물품.

청구항 39

제 27 항에 있어서, 차량용 판유리, 건축용 판유리 또는 온실 패널을 포함하는 물품.

청구항 40

제 27 항에 있어서, 센서, 태양전지, 표지판, 그래픽 아트 필름, 구매시점 광고, 장식 필름, 이동전화기, 의류 또는 가전제품을 포함하는 물품.

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 중합체성 코팅, 물품을 코팅하는 방법 및 코팅된 물품에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광중합성 코팅에 있어서의 자외선 흡수제("UVA")에 관한 참고문헌은 미국특허 제 5,318,850 호(피켓(Pickett) 등), 제 5,559,163 호(도슨(Dawson) 등), 제 5,977,219 호(라비찬드란(Ravichandran) 등, '219), 제 6,187,845 호(렌즈(Renz) 등) 및 제 6,262,151 호(라비찬드란 등, '151), 및 PCT 공개 출원 제 WO 98/34981 호(이스트만 케미칼 컴파니(Eastman Chemical Company))를 포함한다. 미국특허 제 5,294,473 호(카와모토(Kawamoto))에는 UVA를 함유할 수 있는 폴리에틸렌-2,6-디나프탈레이트("PEN") 사진 지지체가 기술되어 있다.

[0003] 발명의 요약

[0004] 중합체성 코팅은 충분히 강한 또는 충분히 오랫동안 옥외 기후 조건에 노출되면 결국에는 손상된다. 중합된 코팅의 수명을 연장시키거나 하부 물질을 보호하기 위해서, 중합 전에 UVA를 코팅 조성물에 첨가할 수 있다. 그러나, 자외선광("UV") 경화를 이용할 경우, UVA의 존재는 중합을 방해할 수 있다. 또한, 용매를 사용하지 않으면, 많은 UVA는 광중합성 코팅 조성물에 대해 제한적인 용해도를 갖는다. 용매 사용과 관련된 환경 파괴 가능성 및 물질 비용의 증가, 및 용매 건조와 관련된 보다 오랜 시간의 소요 및 화재 또는 폭발 위험 가능성을 포함하는 다양한 이유 때문에, 무용매 코팅 조성물이 바람직하다. 높은 UVA 함량을 달성하기 위해서 용매를 사용하는 경우, UVA는 경화된 코팅내에서 "블룸(bloom)" 현상(표면에서 뚜렷하게 나타남)을 일으킬 수 있다

[0005] 본 발명의 발명자들은, 비닐-관능성 가교성 필름 형성제 및 벤조트리아졸을 용해시키는 공중합성 단량체를 함유하는 중합성 조성물에는, 다량의 벤조트리아졸 UVA를 용해시킬 수 있음을 알아냈다. 이렇게 얻은 조성물은 용매를 필요로 하지 않고(원한다면 용매를 첨가할 수는 있음), 매우 우수한 자외선 저항성을 갖는 경화된 코팅을 제공할 수 있으면서도, 매우 높은 벤조트리아졸 함량에서도 블룸 현상을 피할 수 있다.

[0006] 본 발명은, 한 양태에서, (a) 하나 이상의 비닐-관능성 가교성 필름 형성제, (b) 15 중량% 초과인 벤조트리아졸 자외선 흡수제, 및 (c) 벤조트리아졸을 용해시키는 하나 이상의 공중합성 단량체를 포함하는 균질 코팅 조성물을 제공한다.

[0007] 또다른 양태에서, 본 발명은 (a) 지지체를 제공하고, (b) (i) 하나 이상의 비닐-관능성 가교성 필름 형성제, (ii) 15 중량% 초과인 벤조트리아졸 자외선 흡수제, 및 (iii) 벤조트리아졸을 용해시키는 하나 이상의 공중합성 단량체를 포함하는 균질 혼합물로 지지체의 적어도 일부를 코팅하고, (c) 코팅을 중합시킴을 포함하는 자외선 저항성 코팅의 제조 방법을 제공한다.

[0008] 추가의 양태에서, 본 발명은 (a) 하나 이상의 비닐-관능성 가교성 필름 형성제, (b) 15 중량% 초과인 벤조트리아졸 자외선 흡수제, 및 (c) 벤조트리아졸을 용해시키는 하나 이상의 공중합성 단량체를 포함하는 균질 혼합물의 중합된 반응 생성물을 포함하는 자외선 저항성 코팅으로 상부코팅된 지지체를 포함하는 물품을 제공한다.

[0009] 본 발명의 상기 및 기타 양태를, 하기 상세한 설명을 읽고 나면, 보다 분명히 알게 될 것이다.

발명의 상세한 설명

[0015] 조성물 또는 혼합물과 관련해서 "균질한"이라는 용어는, 시각적 관찰시, 액체가 침전물 또는 용해되지 않은 고

체를 함유하지 않는 단일상을 갖는 것으로 보임을 말한다. 균질한 조성물 또는 혼합물은, 보다 자세하게 관찰 시, 현탁액, 분산액, 유화액 또는 기타 미시적 다상 형태인 것을 알 수 있다.

[0016] "중합체"라는 용어는, 단독중합체 및 공중합체 뿐만 아니라, 예를 들면 공압출 또는 예를 들면 에스테르교환반응을 포함하는 반응에 의해 혼화성 블렌드로서 형성될 수 있는 단독중합체 또는 공중합체를 말한다. "공중합체"라는 용어는 교대, 랜덤 및 블록 공중합체를 포함한다.

[0017] "코팅 두께"라는 용어는, 달리 언급이 없는 한, 중합 또는 달리 경화된 후의 코팅의 두께를 말한다.

[0018] "필름 형성제"라는 용어는, 적합한 지지체 상에 얇은 층(예를 들면 중합 전 약 0.05 mm)으로서 코팅되고, 중합됨으로써 실질적으로 연속적인 코팅을 형성할 수 있는 물질을 말한다.

[0019] 가교성 필름 형성제와 관련해서 "비닐-관능성"이라는 용어는, 열, 광, 전자빔 또는 기타 활성화 에너지(그리고 필요하다면 적합한 개시제의 존재하에서)의 작용을 통해, 가교된 중합체의 실질적으로 연속적인 코팅을 형성할 수 있는 비닐($-\text{CH}=\text{CH}_2$)기를 갖는 물질을 말한다. 가교된 상태는 일반적으로 용매 불용성을 특징으로 하지만, 적당한 용매의 존재하에서는 팽윤성을 특징으로 할 수도 있다.

[0020] 단량체와 관련해서 "공중합성"이라는 용어는, 단량체가 비닐-관능성 가교성 필름 형성제와 중합하여 가교된 중합체의 실질적으로 연속적인 코팅을 형성할 수 있음을 말한다.

[0021] "블룸 현상"이라는 용어는, 경화된 중합체 코팅의 표면에서의 가시적인 침착물 또는 불균일 변색의 형성을 말한다.

[0022] 액체와 관련해서 "용해"라는 용어는, 고체를 액체에 용해시켜 균질한 혼합물을 형성함을 말한다. 액체 단량체로부터 제조된 경화된 코팅과 관련해서 "용해"라는 용어는, 고체를 액체 단량체에 용해시켜 균질 혼합물을 형성함, 및 고체를 블룸 현상, 내부 혼탁(haze) 또는 기타 가시적 상 분리 징후 없이, 경화된 코팅에 보유시킴을 말한다.

[0023] 물품 또는 물품 요소와 관련해서 "가시광선-투과성"이라는 용어는, 물품 또는 요소가, 수직축에 따라 측정시, 스펙트럼의 가시광선 부분에 걸쳐, 약 20% 이상의 평균 투과율 T_{vis} 을 가짐을 의미한다.

[0024] 물품 또는 물품 요소와 관련해서 "광학적으로 등명한"이라는 용어는 약 1m, 바람직하게는 약 0.5m의 거리에서 나안으로 관찰시, 가시적으로 현저한 뒤틀림, 혼탁 또는 흠이 없는 상태를 말한다.

[0025] 본 발명의 물품의 다양한 요소의 위치와 관련해서 "꼭대기에(atop)", "상에(on)", "최상부에(uppermost)" 등과 같은 방향을 나타내는 단어는, 수평 지지체 또는 기준 평면에 대한 요소의 상대적 위치를 말한다. 이러한 요소 또는 물품이 제조 과정 또는 제조 후에 임의의 특정한 공간상의 방향을 가져야 한다는 것은 아니다.

[0026] 본 발명의 물품의 지지체 또는 기타 요소(예를 들면 하부층)와 관련해서 층의 위치를 기술하는데 사용되는 "상부코팅된"이라는 용어는, 언급된 층이 지지체 또는 기타 요소의 상부에 존재하나 반드시 지지체 또는 기타 요소와 인접할 필요는 없음을 말한다. 두 기타 요소에 대해 제 1 요소의 위치를 기술하는데 사용되는 "에 의해 분리된"이라는 용어는, 제 1 요소가 기타 요소들 사이에 존재하지만 기타 요소에 인접할 필요는 없음을 말한다.

[0027] "내후성(weathering)"이라는 용어는, 일광, 강우, 대기 오염물 및 열을 포함하는 인공 또는 실제 옥외 기후 조건, 또는 고강도 전구, 옥내 조명 등을 포함하는 인공 또는 실제 옥내 조명 조건에 오랫동안 노출시의 효과를 말한다. 경화된 중합체 코팅 또는 중합체성 기재의 경우, 통상적인 내후성 손상 양상은 황변, 균열, 박리, 층 분리 또는 혼탁을 포함한다.

[0028] 도 1에서, 본 발명의 물품은 일반적으로 10으로 표시되어 있다. 물품(10)은 기후에 노출될 때 열화되는 플라스틱 또는 기타 물질로 만들어진 지지체(12)를 포함한다. 지지체(12)는 프라이머층(13) 및 자외선 저항성 코팅층(14)으로 상부도장된다. 코팅(14)은 지지체(12)가 자외선 노출을 포함하는 기후로부터 보호되는 것을 돕는 벤조트리아졸 자외선 흡수제(도 1에는 도시되지 않음)를 높은 %로 함유한다.

[0029] 도 2는 상부 및 하부 표면이 프라이머층(23, 25) 및 자외선 저항성 코팅층(24, 26)으로 상부도포된 가요성 필름 지지체(22)를 갖는 본 발명의 필름 물품(20)을 보여준다. 코팅(26)은 물품(20)의 하부 표면이 손상 또는 마모되지 않도록 돕는 서브마이크론 무기 입자(28)를 함유하는 경질 코팅층이다.

[0030] 도 3은 제 1 중합체의 층(34, 38, 42, 46 및 50) 및 제 2 중합체의 층(36, 40, 44 및 48)과 같은 다수의(예를 들면 10, 100, 1000 개 이상) 얇은 층으로 만들어진 가요성 필름 지지체(32)를 갖는 본 발명의 다층 광학 필름

물품(30)을 보여준다. 도 3에 모든 층들이 도시된 것은 아니다. 생략된 층은 생략부호로 표시되어 있다. 외부 표피층(60)은 프라이머층(58) 상에 존재하며 물품(30)내 하부 층을 손상으로부터 보호한다.

[0031] 도 4에는 인접한 두 층들(36 및 38)이 도시되어 있다. 층(36)(및 동일한 제 2 중합체로 된 기타 층, 예를 들면 도 4에 도시되지 않은 층(40, 44 및 48))은 x- 및 y-축(평면내) 방향으로 평면내 굴절률 n_{1x} 및 n_{1y} , 및 z-축 방향(평면외)으로 굴절률 n_{1z} 를 갖는다. 층(38)(및 동일한 제 1 중합체로 된 기타 층, 예를 들면 도 4에 도시되지 않은 층(34, 38, 42, 46 및 50))은 x- 및 y-축 방향으로 평면내 굴절률 n_{2x} 및 n_{2y} , 및 z-축 방향으로 굴절률 n_{2z} 를 갖는다. 입사광선(75)은 층(36)을 통과하면서 굴절되고, 계면(77)에서 반사되고, 다시 한번 층(76)을 통과하면서 굴절된 후, 반사선(79)으로서 층(76)을 빠져나갈 것이다. 다층 광학 필름 물품의 반사 특성은 지지체내 층들의 각각의 굴절률에 의해 결정될 것이다. 특히, 반사성은 x, y 및 z 방향으로의 각 층 물질의 굴절률들 사이의 관계에 따라 달라질 것이다. 도 3의 물품(30)과 같은 다층 광학 필름 물품은, 거의 동일하되 제 3 굴절률(전형적으로는 z축 방향, 또는 n_z)과는 상이한 두 굴절률(전형적으로는 x 및 y 축 방향, 또는 n_x 및 n_y)을 갖는 하나 이상의 일축 복굴절 중합체성 물질을 사용하여 제조된 경우, 특히 유용한 광학적 성질을 가질 수 있다. 모든 광학적 층이 등방성인 굴절률을 갖는 다층 광학 필름을 사용할 수도 있다.

[0032] 다양한 지지체를 본 발명에서 사용할 수 있다. 대표적인 지지체는 셀룰로스성 중합체 물질(예를 들면 셀룰로스트리아세테이트 또는 "TAC"); 폴리올레핀, 예를 들면 저밀도 폴리에틸렌("LDPE"), 선형 저밀도 폴리에틸렌("LLDPE"), 고밀도 폴리에틸렌("HDPE"), 폴리프로필렌("PP") 및 고리형 올레핀 공중합체(예를 들면 메탈로센-촉매작용 고리형 올레핀 공중합체 또는 "COC"); 아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 예를 들면 폴리메틸 메타크릴레이트("PMMA"), 에틸렌 에틸 아크릴레이트("EEA"), 에틸렌 메틸 아크릴레이트("EMA") 및 에틸렌 비닐 아크릴레이트("EVA")를 포함하는 아크릴 중합체; 스티렌 중합체, 예를 들면 폴리스티렌("PS"), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌("ABS"), 스티렌-아크릴로니트릴("SAN"), 스티렌/말레산 무수물("SMA") 및 폴리 α -메틸 스티렌; 폴리아미드, 예를 들면 나일론 6("PA6"); 폴리비닐 클로라이드("PVC"); 폴리옥시메틸렌("POM"), 폴리비닐나프탈렌("PVN"), 폴리테트라에테르케톤("PEEK"), 폴리아릴테트라에테르케톤("PAEK"), 플루오로중합체(예를 들면 다이네온(DYNEON, 상표) HTE, 즉 헥사플루오로프로필렌과 테트라플루오로에틸렌과 에틸렌의 삼원공중합체), 폴리카르보네이트, 예를 들면 비스페놀 A의 폴리카르보네이트("PC"), 폴리아릴레이트("PAR"), 폴리술폰("PSu"), 폴리페닐렌 옥사이드("PPO"), 폴리테트라에테르("PEI"), 폴리아릴술폰("PAS"), 폴리 에테르 술폰("PES"), 폴리아미드이미드("PAI"), 폴리이미드 및 폴리프탈아미드를 포함한다. 지지체의 추가의 바람직한 군은 폴리에스테르, 예를 들면 열 안정화된 PET("HSPET"), 테레프탈레이트 폴리에스테르 및 코폴리에스테르, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트("PET") 및 테레프탈레이트 코폴리에스테르("coPET"), 나프탈레이트 폴리에스테르 및 코폴리에스테르, 예를 들면 폴리에틸렌 나프탈레이트("PEN"), 나프탈레이트 코폴리에스테르("coPEN") 및 폴리부틸렌 2,6-나프탈레이트("PBN")를 포함한다. 바람직한 coPEN은 90 몰%의 디메틸 나프탈렌 디카르복실레이트 및 10 몰%의 디메틸 테레프탈레이트로부터 유도된 카르복실레이트 아단위(subunit) 및 100 몰%의 에틸렌 글리콜 아단위로부터 유도된 글리콜 아단위를 사용하여, 고유점도(IV)가 0.48 dL/g이고 굴절률이 약 1.63인 중합체를 제공한다.

[0033] 광학적 성능이 중요한 용도의 경우, 경화된 코팅은 바람직하게는 가시광선 투과율이 550nm에서 약 70% 이상, 더욱 바람직하게는 약 80% 이상이다. 지지체를, 원한다면, 일방향 배향, 이축 배향 또는 열-안정화(열 고정, 인장 상태에서 어닐링 또는 지지체가 구속되지 않은 상태에서 적어도 열 안정화 온도까지는 수축을 억제하는 기타 기술을 사용)시킬 수 있다. 지지체는 임의의 원하는 두께를 가질 수 있다. 롤-투-롤(roll-to-roll) 처리 장치를 사용하여 제조 또는 코팅된 가요성 필름 지지체와 관련된 용도의 경우, 지지체는 두께가 바람직하게는 약 0.005 내지 약 1 mm, 더욱 바람직하게는 약 0.025 내지 약 0.25 mm이다. 표피층 및 기타 임의적 비-광학적 층을 제 1 중합체층 및 제 2 중합체층을 함유하는 다층 광학 필름에 사용하는 경우, 표피층 및 비-광학적 층은 제 1 중합체층 및 제 2 중합체층보다 더 두껍거나 더 얇거나 동일한 두께를 가질 수 있다. 표피층 및 비-광학적 층의 두께는 개별 제 1 중합체층과 제 2 중합체층 중 적어도 하나의 두께의, 일반적으로 4배 이상, 전형적으로는 10배 이상이고, 100배 이상일 수 있다.

[0034] 다양한 비닐-관능성 가교성 필름 형성제(때로는 이하 "필름 형성제"라고 칭해짐)를 본 발명에서 사용할 수 있다. 대표적인 필름 형성제는 전형적으로, 2 이상의 비닐 관능기수를 갖는 단량체 또는 올리고머, 예를 들면 알킬 2-관능성, 3-관능성, 4-관능성 및 보다 높은 관능성의 아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 및 알릴성, 푸마르성 및 크로톤성 불포화기를 갖는 단량체 및 올리고머일 것이다. 바람직한 필름 형성제(몇몇 경우에는 이것의 유리전이온도 또는 "Tg" 값이 병기됨)는 스테아릴 아크릴레이트(예를 들면 SR-257, Tg = 약 35°C, 사르토머 캄파니(Sartomer Company)에서 시판됨), 스테아릴 메타크릴레이트(예를 들면 SR-324, Tg = 약 38°C, 사르토머 캄

파니에서 시판됨), 글리시딜 메타크릴레이트(예를 들면 SR-379, Tg = 약 41℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(예를 들면 SR-238, Tg = 약 43℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 우레탄 메타크릴레이트(예를 들면 CN-1963, Tg = 약 45℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 1,4-부탄디올 디아크릴레이트(예를 들면 SR-213, Tg = 약 45℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 알콕실화 지방족 디아크릴레이트(예를 들면 SR-9209, Tg = 약 48℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 알콕실화 시클로헥산 디메탄올 디아크릴레이트(예를 들면 CD-582, Tg = 약 49℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 에톡실화 비스페놀 A 디메타크릴레이트(예를 들면 CD-541, Tg = 약 54℃, SR-601, Tg = 약 60℃, 및 CD-450, Tg = 약 108℃, 모두 사르토머 캄파니에서 시판됨), 2-페녹시에틸 메타크릴레이트(예를 들면 SR-340, Tg = 약 54℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 에폭시 아크릴레이트(예를 들면 CN-120, Tg = 약 60℃, CN-124, Tg = 약 64℃, 및 CN-104, Tg = 약 67℃, 모두 사르토머 캄파니에서 시판됨), 트리프로필렌 글리콜 디아크릴레이트(예를 들면 SR-306, Tg = 약 62℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(예를 들면 SR-351, Tg = 약 62℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 디에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(예를 들면 SR-231, Tg = 약 66℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 에폭시 메타크릴레이트(예를 들면 CN-151, Tg = 약 68℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 트리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(예를 들면 SR-272, Tg = 약 70℃, 사르토머 캄파니에서 시판됨), 우레탄 아크릴레이트(예를 들면 CN-968, Tg = 약 84℃, 및 CN-983, Tg = 약 90℃(둘 다 사르토머 캄파니에서 시판됨), 포토머(PHOTOMER, 상표) 6210, 포토머(상표) 6010 및 포토머(상표) 6230(모두 코그니스 코포레이션(Cognis Corporation)에서 시판됨), 에베크릴(EBECRYL, 상표) 8402, 에베크릴(상표) 8807 및 에베크릴(상표) 4883(모두 유씨비 라드큐어(UCB Radcure)에서 시판됨), 및 라로머(LAROMER, 상표) LR 8739 및 라로머(상표) LR 8987(둘 다 바스프(BASF)에서 시판됨), 디펜타에리스리톨 펜타아크릴레이트(예를 들면 SR-399, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 90℃), 스티렌과 블렌딩된 에폭시 아크릴레이트(예를 들면 CN-120S80, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 95℃), 디-트리메틸올프로판 테트라아크릴레이트(예를 들면 SR-355, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 98℃), 디에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(예를 들면 SR-230, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 100℃), 1,3-부틸렌 글리콜 디아크릴레이트(예를 들면 SR-212, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 101℃), 펜타아크릴레이트 에스테르(예를 들면 SR-9041, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 102℃), 펜타에리스리톨 테트라아크릴레이트(예를 들면 SR-295, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 103℃), 펜타에리스리톨 트리아크릴레이트(예를 들면 SR-444, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 103℃), 에톡실화(3) 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(예를 들면 SR-454, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 103℃), 알콕실화 3-관능성 아크릴레이트 에스테르(예를 들면 SR-9008, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 103℃), 디프로필렌 글리콜 디아크릴레이트(예를 들면 SR-508, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 104℃), 네오펜틸 글리콜 디아크릴레이트(예를 들면 SR-247, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 107℃), 시클로헥산 디메탄올 디아크릴레이트 에스테르(예를 들면 CD-406, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 110℃), 고리형 디아크릴레이트(예를 들면 IRR-214, 유씨비 케미칼즈(UCB Chemicals)에서 시판됨, Tg = 약 208℃), 폴리에스테르 아크릴레이트(예를 들면 CN 2200, Tg = 약 -20℃, 및 CN 2256, 둘 다 사르토머 캄파니에서 시판됨) 및 트리스(2-히드록시 에틸) 이소시아누레이트 트리아크릴레이트(예를 들면 SR-368, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 272℃), 전술된 메타크릴레이트의 아크릴레이트 및 전술된 아크릴레이트의 메타크릴레이트를 포함한다. 헥산디올 디아크릴레이트, 부탄디올 디아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리아크릴레이트("PETA"), 펜타에리스리톨 테트라아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트("TMPA") 및 지방족 또는 지환족 우레탄 아크릴레이트 올리고머가 특히 바람직한 필름 형성제이다. 우레탄 관능기를 함유하는 필름 형성제를 사용하면 경화된 코팅의 인성에 기여할 수 있다. 올리고머성 필름 형성제를 사용하면, 수축, 컬(curl) 및 잔류 응력을 감소시킬 수 있지만 경도를 손상시킬 수 있다. 필름 형성제들의 혼합물을 사용할 수 있다. 조성물은 원하는 두께 및 내구성을 갖는 경화된 코팅을 제공하기에 충분한 필름 형성제를 함유해야 한다. 바람직하게는, 조성물은, 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로, 약 10 내지 약 90 중량%의 필름 형성제를 함유한다. 더욱 바람직하게는, 조성물은 약 20 내지 약 80 중량%의 필름 형성제, 가장 바람직하게는 약 25 내지 약 60 중량%의 필름 형성제를 함유한다.

[0035]

다양한 벤조트리아졸을 본 발명에서 사용할 수 있다. 대표적인 벤조트리아졸은 미국특허 제 3,004,896 호(헬러(Heller) 등, '896), 제 3,055,896 호(보일(Boyle) 등), 제 3,072,585 호(밀리노이즈(Milionis) 등), 제 3,074,910 호(딕슨 주니어(Dickson Jr.)), 제 3,189,615 호(헬러 등, '615), 제 3,230,194 호(보일), 제 4,127,586 호(로디(Rody) 등, '586), 제 4,226,763 호(텍스터(Dexter) 등, '763), 제 4,275,004 호(윈터(Winter) 등, '004), 제 4,315,848 호(텍스터 등, '848), 제 4,347,180 호(윈터 등, '180), 제 4,383,863 호(텍스터 등, '863), 제 4,675,352 호(윈터 등, '352), 제 4,681,905 호(쿠보타(Kubota) 등), 제 4,853,471 호(로디 등, '471), 제 5,436,349 호(윈터 등, '349), 제 5,516,914 호(윈터 등, '914), 제 5,607,987 호(윈터

등, '987), 제 5,977,219 호(라비찬드란 등, '219), 제 6,187,845 호(렌즈 등) 및 제 6,262,151 호(라비찬드란 등, '151)에 기술된 것을 포함한다. 중합성 벤조트리아졸을 원한다면 사용할 수 있다. 가장 바람직하게는 벤조트리아졸은 벤조 고리의 5번 위치에서 티오 에테르, 알킬술폰 또는 페닐술폰 잔기로 치환되거나(예를 들면 미국특허 제 5,278,314 호(윈터 등, '314), 제 5,280,124 호(윈터 등, '124), 윈터 등의 '349 및 윈터 등의 '914에 기술된 벤조트리아졸), 벤조 고리의 5번 위치에서 전자 끄는 기에 의해 치환된다(예를 들면 라비찬드란 등의 '219에 기술된 벤조트리아졸). 추가의 바람직한 벤조트리아졸은 2-(2-히드록시-3,5-디-알파-쿠틸페닐)-2H-벤조트리아졸(티누빈(TINUVIN, 상표) 234 또는 티누빈(상표) 900, 둘 다 시바 스페셜티 케미칼즈(Ciba Specialty Chemicals)에서 시판됨), 5-클로로-2-(2-히드록시-3-tert-부틸-5-메틸페닐)-2H-벤조트리아졸(티누빈(상표) 326, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨), 5-클로로-2-(2-히드록시-3,5-디-tert-부틸페닐)-2H-벤조트리아졸(티누빈(상표) 327, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨), 2-(2-히드록시-3,5-디-tert-아밀페닐)-2H-벤조트리아졸(티누빈(상표) 328, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨), 2-(2-히드록시-3-알파-쿠틸-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸(티누빈(상표) 928, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨) 및 5-트리플루오로메틸-2-(2-히드록시-3-알파-쿠틸-5-tert-옥틸페닐)-2H-벤조트리아졸(CGL-139, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨)을 포함한다. 벤조트리아졸들의 혼합물을 사용할 수 있다. 티누빈(상표) 328, 티누빈(상표) 928 및 CGL-139가 특히 바람직한 벤조트리아졸인데, 왜냐하면 이것들은 이소보르닐 아크릴레이트와 같은 단량체에 대해 높은 용해도를 갖기 때문이다. 티누빈(상표) 928은 비교적 가격이 싸기 때문에, PET 및 HSPET 지지체 상에서 사용하기에 특히 바람직하다. CGL-139는 성능이 뛰어나기 때문에, 특정 파장에서 특별한 자외선 차단을 필요로 하는 나프탈레이트 폴리 에스테르 지지체 상에서 사용하기에 특히 바람직하다.

[0036]

조성물은 15 중량% 초과와 벤조트리아졸을 함유한다. 벤조트리아졸의 양의 상한선은 부분적으로는 선택된 벤조트리아졸, 단량체 및 조성물내 기타 성분들에 따라 달라질 것이다. 상한선은 일반적으로 블룸 현상, 혼탁 또는 상 분리가 관찰되는 수준에 상응한다. 경화 및 약간의 노화를 수행할 때까지는 블룸 현상이 관찰되지 않을 수 있다. 열 또는 용매(예를 들면 에틸 아세테이트, 톨루엔, 아세톤 또는 헥산)를 사용하여 벤조트리아졸을 코팅 조성물에 빨리 용해시키는 것을 도울 수 있다. 바람직하게는, 조성물은 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 약 16 내지 약 35 중량%의 벤조트리아졸을 코팅 조성물내에 함유한다. 더욱 바람직하게는, 조성물은 약 20 내지 약 35 중량%의 벤조트리아졸, 가장 바람직하게는 약 21 내지 약 35 중량%의 벤조트리아졸을 함유한다.

[0037]

자외선 흡수제를 용해시키는 다양한 공중합성 단량체(때로는 이하 "용해 단량체"라고 칭해짐)를 본 발명에서 사용할 수 있다. 통상적으로 용해 단량체는 1-관능성이며, 적당한 자외선 광개시제와 혼합되고 적당하게 자외선 광에 조사되면, 통상적으로는 경화 또는 겔화되지만, 가교된 중합체의 실질적으로 연속적인 코팅을 쉽게 형성하지는 않는다. 그러나, 적합하게 낮은 점도 및 적합한 자외선 흡수제-용해력을 갖는 몇몇 2-관능성 단량체(예를 들면 부탄디올 디아크릴레이트)를 본 발명에서 비닐-관능성 가교성 필름 형성제로서 뿐만 아니라 용해 단량체로서 사용할 수 있으므로, 필름 형성제 및 단량체가 동일한 종인 조성물을 제공한다. 그러나 대부분의 경우, 비닐-관능성 가교성 필름 형성제와 용해 단량체는 화학적으로 상이한 종일 것이다. 용해 단량체는, 본 발명의 조성물이 균질한 혼합물을 형성하게 하기에 충분한 양의 벤조트리아졸을 용해시킬 수 있어야 한다. 용매와는 다르게, 용해 단량체는, 코팅 조성물이 지지체에 도포되고 적합하게 건조된 후에도 코팅 조성물내에 많이 남아있기 때문에, 경화된 조성물에 많이 혼입될 것이다. 대표적인 용해 단량체는 1-관능성 단량체, 예를 들면 이소옥틸 아크릴레이트(예를 들면 SR-440, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 -45 내지 -54 °C), 2-에틸헥실 아크릴레이트(Tg = 약 -50°C), 시클로헥실 아크릴레이트(Tg = 약 19°C), t-부틸 아크릴레이트(Tg = 약 41°C), n-옥틸데실 아크릴레이트(Tg = 약 42°C), 글리시딜 메타크릴레이트(예를 들면 SR-379, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 41 내지 74 °C), 1,4-부탄디올 디아크릴레이트(예를 들면 SR-213), 벤질 메타크릴레이트(Tg = 약 54 °C), 이소보르닐 아크릴레이트(예를 들면 SR-506, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 88 내지 94 °C), 이소보르닐 메타크릴레이트(예를 들면 SR-423, 사르토머 캄파니에서 시판됨, Tg = 약 110°C), t-부틸시클로헥실 아크릴레이트, 1-아다만틸 아크릴레이트, 디시클로펜테닐 아크릴레이트 및 n-비닐 카프로락탐을 포함한다. 보다 단단한 경화된 코팅을 원하는 경우에는 보다 높은 Tg의 용해 단량체가 바람직하다. 보다 빠른 반응성을 원하는 경우에는 아크릴레이트가 메타크릴레이트보다 바람직하다. 해당 분야의 숙련자들이라면, 보다 부드러운 경화된 코팅을 원하는 경우에는 보다 낮은 Tg의 용해 단량체가 바람직하고, 보다 느린 반응성을 원하는 경우에는 메타크릴레이트가 바람직하다는 것을 알 것이다. 이소보르닐 아크릴레이트 및 t-부틸시클로헥실 아크릴레이트가 특히 바람직한 용해 단량체이다. 용해 단량체들의 혼합물을 사용할 수 있다. 조성물은 조성물내 벤조트리아졸을 용해시켜 경화 후 블룸 현상을 나타내지 않는 균질한 혼합물을 형성하기에 충분한 양의 용해 단량체를 함유해야 한다. 바람직하게는, 조성물은 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 약 5 내지 약 95 중량%의 용해 단량체를 함유한다. 더욱 바람직하게는, 조성물은 약 10 내지 약 80 중량%의 용해 단량체, 가장 바람직하게는 약 15 내

지 약 60 중량%의 용해 단량체를 함유한다.

[0038]

바람직하게는, 본 발명의 조성물은 광중합성이다. 광개시제를 사용하지 않을 경우에는, e-빔 조사와 같은 경화 기술을 사용하여 광경화를 수행할 수 있다. 더욱 바람직하게는 조성물은, 광개시제, 예를 들면 자외선 광개시제, 또는 자외선 또는 가시광선에 의해 활성화될 수 있는 광개시제("UV/Vis" 광개시제)를 함유하고, 광중합성일 것이다. 다양한 광개시제를 사용하여 광중합을 도울 수 있다. 코팅이 광중합성임과 동시에 경화후 자외선 차단성으로도 하는 광개시제를 선택하도록 주의해야 한다. 광개시제의 예는 1-페닐-2-히드록시-2-메틸-1-프로판온; 올리고(2-히드록시-2-메틸-1-[4-(메틸비닐)페닐]프로판온); 2-히드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(다로큐어(DAROCURE, 상표) 1173, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨); 비스(2,6-디메톡시벤조일)-2,4,4-트리메틸펜틸 포스핀 옥사이드; 2,4,6-트리메틸 벤조일-디페닐 포스핀 옥사이드; 2-메틸-1-[4(메틸티오)-2-모르폴리노프로판]-1-온; 1-히드록시시클로헥실 페닐 케톤; 4-(2-히드록시)페닐-2-히드록시-2-(메틸프로필)케톤; 2,2-디메톡시-2-페닐 아세토페논; 벤조페논; 벤조산; (n-5,2,4-시클로펜타디엔-1-일)[1,2,3,4,5,6-n)-(1-메틸에틸)벤젠]-아이언(+)헥사플루오로포스페이트; 4-(디메틸 아미노)-에틸 에테르 및 이것들의 혼합물을 포함한다. 시판 광개시제는 1-히드록시시클로헥실페닐케톤(이르가큐어(IRGACURE, 상표) 184, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨), 1-히드록시시클로헥실페닐케톤과 벤조페논의 50:50 중량비의 혼합물(이르가큐어(상표) 500, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨); 비스(n,5,2,4-시클로펜타디엔-1-일)-비스[2,6-디플루오로-3-(1H-피롤-1-일)페닐]티타늄(이르가큐어(상표) 784 DC, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨); 2-벤질-2-N,N-디메틸 아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-1-부탄온(이르가큐어(상표) 369, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨); 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온(이르가큐어(상표) 651, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨); 비스(2,4,6-트리메틸벤조일) 페닐포스핀옥사이드(이르가큐어(상표) 819); 및 EB3, KB1, T2T, KIP 100F, ITX, EDB, X15 및 KT37 시리즈의 에사큐어(ESACURE, 상표) 광개시제(사르토머 캄파니에서 시판됨)를 포함한다. 광개시제들의 혼합물을 사용할 수 있고, 이것은 표면 경화 시 단파장에서 우수한 흡수율을 획득함과 동시에 벌크 경화 시 장파장에서 우수한 흡수율을 획득하는데 특히 유용하다. 경화 동안 산소가 약 400 ppm보다 높은 수준으로 존재하는 경우, 약 360 nm 미만의 파장에서 흡수하는 제 2 광개시제를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 적합한 제 2 광개시제는 이르가큐어(상표) 184, 다로큐어(상표) 1173, 히드록시-알킬 페닐 케톤 광개시제 및 벤조페논을 포함한다. 광개시제를 조성물에서 사용하는 경우, 저장 안정성을 지나치게 손상시키지 않고서 원하는 광경화 속도, 정도 및 깊이를 달성하기에 충분한 광개시제가 존재해야 한다. 바람직하게는, 조성물은 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 약 0.1 내지 약 8 중량%의 광개시제를 함유한다. 더욱 바람직하게는, 조성물은 약 0.5 내지 약 5 중량%의 광개시제, 가장 바람직하게는 약 1 내지 약 4 중량%의 광개시제를 함유한다.

[0039]

본 발명의 조성물은 실리카 또는 알루미늄 입자와 같은 서브마이크론 무기 입자를 함유할 수도 있다. 이러한 입자는 경화된 코팅의 경도, 내긋힘성 또는 내마모성을 변경시킬 수 있고 때로는 자외선 저항성을 감소시킬 수 있다. 바람직하게는 무기 입자는 평균입경이 약 100 nm 미만인 서브마이크론 입자이다. 가장 바람직하게는, 경화된 코팅내 유효 입자 함량을 증가시키거나 입자 보유를 개선하기 위해서, 무기 입자를 작용화시키거나 적합한 커플링제(예를 들면 실란올)로 처리한다. 대표적인 무기 입자는 미국특허 제 5,104,929 호(빌카디(Bilkadi)) 및 피켓 등에 기술되어 있고, 발연 실리카, 예를 들면 에어로실(AEROSIL, 상표) OX-50 실리카(테구사-휠스 아게(Degussa-Huels AG)에서 시판됨) 및 카보실(CABOSIL, 상표) M5 실리카(카보트 코포레이션(Cabot Corp.)에서 시판됨); 실리카 히드로졸, 예를 들면 날코(NALCO, 상표) 시리즈의 콜로이드성 실리카졸(날코 케미칼 캄파니(Nalco Chemical Company)에서 시판됨), 루독스(LUDOX, 상표) 시리즈의 실리카졸(듀폰 실리카 프로덕츠(DuPont Silica Products)에서 시판됨) 및 클레보솔(KLEBOSOL, 상표) 및 하이링크(HIGHLINK, 상표) 시리즈의 콜로이드성 실리카졸(클라리안트 코포레이션(Clariant Corporation)에서 시판됨)를 포함한다. 대표적인 알루미늄 나노 알루미늄 옥사이드 C(Aluminum Oxide C)(테구사-휠스 아게에서 시판됨) 및 클레보솔(상표) 30CAL25 알루미늄 나노-개질된 콜로이드성 실리카(클라리안트 코포레이션에서 시판됨)를 포함한다. 히드로졸을 사용할 경우에는, 무기 입자를 분산된 상태로 유지하고 원하지 않는 부반응 또는 우연한 경화를 방지하기 위해서 pH를 적합하게 제어 또는 조절하는 것이 바람직할 수 있다. 이 경우, 조성물은 원하는 정도의 경도 및 내긋힘성 또는 내마모성을 제공하기에 충분한 양의 무기 입자를 함유해야 한다. 실리카를 서브마이크론 입자로서 사용하는 경우, 조성물은 조성물내 고형분의 총중량을 기준으로 바람직하게는 약 1 내지 약 65 중량%, 더욱 바람직하게는 약 15 내지 약 60 중량%, 가장 바람직하게는 약 25 내지 약 50 중량%의 무기 입자를 함유한다. 경도 및 내긋힘성 또는 내마모성은 종종 입자 중량 분율보다는 입자 부피 분율에 따라 더 많이 달라지기 때문에, 실리카의 밀도와 크게 상이한 밀도를 갖는 무기 입자를 사용하는 경우에는, 이러한 값들을 적당하게 조절하는 것이 바람직하다.

[0040]

본 발명의 조성물은 지지체에 도포되기 전후에 조성물의 성질 또는 성능을 변경시키는 다양한 보조제를 함유할

수 있다. 바람직한 보조제는 경화된 코팅에 혼탁하거나 흐릿한 외관을 부여할 수 있는 충전제(예를 들면 평균 입경이 약 1 내지 약 10 마이크로미터인 입자)를 포함한다. 기타 바람직한 보조제는 안료, 염료, 형광증백제, 평활제, 유동화제 및 기타 표면활성제, 소포제, 건조 시간을 가속 또는 지연시키는 코팅내 보조 용매, 왁스, 지 시제, 광 안정화제(예를 들면 장애 아민 광 안정화제 또는 "HALS") 및 산화방지제를 포함한다. 이러한 보조제의 유형 및 양은 해당 분야의 숙련자들에게 공지되어 있다.

[0041] 코팅 조성물의 평활도, 연속성, 내후성 또는 하부 지지체에 대한 접착성을 바람직하게는, 프라이밍, 결속층(tie layer)의 도포 또는 기타 적당한 전처리를 통해 향상시킬 수 있다. 바람직한 전처리는 폴리비닐리덴 디클로라이드의 저-고형분 함량 용액; 폴리에스테르 수지와 아지리딘 가교제의 용매계 혼합물; 용매계 또는 수성 폴리올 수지와 아지리딘 또는 멜라민과 같은 임의적 가교제; 적합한 반응성 또는 비-반응성 대기의 존재하에서의 방전(예를 들면 플라즈마, 글로우(glow) 방전, 코로나 방전, 유전체 장벽 방전 또는 대기압 방전); 화학적 전처리 및 화염 전처리를 포함한다. 이러한 전처리는 지지체가 경화된 코팅 조성물을 더 잘 수용하도록 돕는다. 결속층을 사용하는 경우, 이것은 두께가 수 nm(예를 들면 1 또는 2 nm) 내지 약 500 nm일 수 있고, 원한다면 이보다 더 두꺼울 수 있다. 본 발명의 코팅 조성물을, 통상적인 코팅 방법, 예를 들면 롤 코팅(예를 들면 그라비아 롤 코팅), 스핀 코팅, 분무 코팅(예를 들면 통상적인 또는 정전기 분무 코팅), 패딩 또는 해당 분야의 숙련자들에게 친숙한 기타 기술을 사용하여 도포할 수 있다. 바람직하게는, 경화된 코팅 두께가 약 0.1 mm 미만, 더욱 바람직하게는 약 0.05 mm 미만, 가장 바람직하게는 약 0.01 내지 약 0.025 mm이 되도록 하는 속도로 코팅을 도포한다. 코팅 두께가 약 0.05 mm보다 두꺼울 경우, 한 면에만 코팅된 얇은 지지체 상에는 과도한 결이 관찰될 수 있다. 높은 수준의 무기 입자를 코팅 조성물에 혼입시키는 경우에는, 완전한 경화를 달성하기 위해서 보다 얇은 코팅 두께가 바람직할 수 있다.

[0042] 코팅 조성물이 용매를 함유하는 경우, 도포된 코팅을 공기, 열 또는 기타 통상적인 기술로써 건조시킬 수 있다. 도포된 코팅을 임의의 적당한 방법을 사용하여 가교시킬 수 있다. 자외선 조사를 사용하여 가교시킬 경우, 파장이 약 360 내지 440 nm인 광이 바람직하며, 파장이 약 395 내지 440 nm인 광이 가장 바람직하다. 다양한 자외선 광원을 사용할 수 있다. 대표적인 광원은 퓨전(FUSION, 상표) H-전구 고강도 수은 램프(254, 313, 365 nm에 중심을 둔 3개의 띠를 방출하며 퓨전 유브이 시스템즈 인코포레이티드(Fusion UV Systems, Inc.)에서 시판됨), 퓨전 D-전구 철-도핑된 수은 램프(380 내지 400 nm에서 광을 방출하지만, 보다 낮은 파장에서는 덜 방출할 수 있고, 퓨전 유브이 시스템즈 인코포레이티드에서 시판됨), 및 퓨전 V-전구 갈륨-도핑된 수은 램프(404 내지 415 nm에서 광을 방출하지만, 보다 낮은 파장에서는 덜 방출할 수 있고, 퓨전 유브이 시스템즈 인코포레이티드에서 시판됨)를 포함한다. 일반적으로 보다 낮은 파장은 표면 경화를 촉진시키고 보다 높은 파장은 벌크 경화를 촉진시킨다. 퓨전 D-전구가 일반적으로 바람직하다. 경화를 적합한 대기, 예를 들면 불활성 경화를 제공하는 질소 대기중에서 수행할 수 있다.

[0043] 경화된 코팅은 바람직하게는 가시광선 투과성이며, 더욱 바람직하게는 광학적으로 투명하다. 경화된 코팅은 자외선 노출에 대해서 뿐만 아니라 일반적으로 기후 노출에 대해서도 뛰어난 보호 효과를 제공한다. 코팅내 벤조트리아졸 성분은, 적합하게 높은 농도로 사용되면, 400 nm 초과 파장에서 유용한 흡수율을 제공하면서도, 중합체 네트워크내에서 영속성을 나타내고 블룸 현상을 나타내지 않는다. 가장 바람직하게는 경화된 코팅은, 하부 지지체로 하여금, 미국 플로리다주 마이애미에서 45° 남향 노출 각도로 옥외 기후에 노출시, 5년 이상, 가장 바람직하게는 10년 이상의 유효 수명을 갖도록 할 수 있다. 이러한 평가에서 유효 수명의 끝은 과도한 황변이 일어나거나(D65 광원, 반사 모드 및 CIE L*a*b* 색공간을 사용해서 얻은 b* 값이 4 이상 증가한 것으로 알 수 있음); 심한 균열, 박리 또는 층분리; 또는 나안으로 관찰가능한 정도로 충분히 강한 혼탁이 나타나는 시간으로서 결정될 수 있다. 동일한 기준 및 적합한 가속 내후성 시험 사이클, 예를 들면 ASTM G155에 기술된 사이클 또는 이와 동등한 사이클을 사용하여 내후성을 평가할 수도 있다. 이렇게 평가할 경우, 경화된 코팅은 바람직하게는 340 nm에서 17,000 kJ/m²의 조사량에서 허용가능한 외관을 유지하고(이는 미국 플로리다주 마이애미에서 45° 남향 노출 각도에서 약 5년과 동등하다고 생각됨), 더욱 바람직하게는 340 nm에서 34,000 kJ/m²의 조사량에서 허용가능한 외관을 유지한다(이는 미국 플로리다주 마이애미에서 45° 남향 노출 각도에서 약 10년과 동등하다고 생각됨). 허용불가능한 외관이란 b* 값이 4 단위 이상 증가하거나 심한 균열, 박리, 층분리 또는 혼탁이 개시되는 것이다. 이와 대조적으로, 보호되지 않은 나프탈레이트 폴리에스테르 필름은 미국 플로리다주 마이애미에서 45° 남향 노출 각도로 옥외 기후에 노출시 단지 약 6 내지 12 개월의 유효 수명을 갖고, 가속 내후성 시험 사이클을 사용하여 평가시 340 nm에서 약 2,340 kJ/m²의 조사량에서 허용가능한 외관을 유지한다.

[0044] 다양한 기능성 층 또는 기타 보충적 코팅을 경화된 코팅 조성물에 도포하여 경화된 코팅 조성물의 물리적 또는 화학적 성질을 변경 또는 개선할 수 있다. 이러한 보충적 코팅은 반사방지 코팅; 김서림 방지 코팅; 대전방지

코팅; 난연제; 추가의 내마모성 또는 경질 코팅 층; 가시광선-투과성 전도성 층 또는 전극(예를 들면 인듐 틴 옥사이드); 자기성 또는 광자기성 코팅 또는 도메인; 사진 유제 또는 이미지; 프리즈매틱(prismatic) 코팅; 홀로그래픽 코팅 또는 이미지; 감압성 접착제 또는 핫 멜트 접착제와 같은 접착제; 인접한 층들에 대한 접착을 촉진시키는 프라이머; 및 코팅된 지지체가 접착성 물 형태로 사용되는 경우 사용되는 저-접착성 배면 물질을 포함할 수 있다.

[0045] 본 발명의 코팅을 예를 들면 잉크 또는 기타 인쇄된 표시물, 예를 들면 제품 식별, 오리엔테이션 정보, 광고, 경고문, 장식 또는 기타 정보를 나타내는데 사용되는 것으로 처리할 수 있다. 이러한 물품을 인쇄하는데에는, 스크린 인쇄, 잉크젯 인쇄, 열전사 인쇄, 평압착 인쇄, 오프셋 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 스티플(stipple) 인쇄, 레이저 인쇄 등을 포함하는 다양한 기술을 사용할 수 있다. 1-성분 및 2-성분 잉크, 산화 건조형 및 자외선 건조형 잉크, 용해 잉크, 분산 잉크 및 100% 잉크 시스템을 포함하는 다양한 잉크를 사용할 수 있다.

[0046] 본 발명의 코팅을 다양한 용도에 사용할 수 있다. 대표적인 용도는 다층 가시적 거울 필름의 코팅, 예를 들면 거울, 라이트 튜브(light tube), 램프 및 벌브 캐버티(bulb cavity) 반사기, 태양열 집광장치, 태양열 집열기, 거울 마감재 및 모조 크롬에 사용되는 것; 다층 적외선("IR") 거울 용도, 예를 들면, 차량용 또는 건축용 관유리, 온실 패널 및 센서; 태양전지; 표지판; 그래픽 아트 필름; 구매시점(point of purchase) 광고; 장식 필름; 이동전화기의 주형내(in-mold) 장식; 의류(예를 들면 운동화) 및 가전제품을 포함하지만 여기에만 국한되는 것은 아니다.

[0047] 본 발명을 지금부터는 하기 비-제한적 실시예를 참고하여 기술할 것이며, 실시예에서 모든 부 및 %는 달리 언급이 없는 한 중량 기준이다.

[0048] 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 5

[0049] 다양한 용해 단량체에 대한 벤조트리아졸 2-(2-히드록시-3-알파-쿠밀-5-t-옥틸페닐)-5-트리플루오로메틸벤조트리아졸(CGL-139, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 실험을 위해 입수)의 용해도를 결정하였다. 벤조트리아졸을 5%씩 증가시키면서 혼합물을 만들었다. 시험 대상인 벤조트리아졸 및 용해 단량체를 혼합하면서 용해될 때까지 수조에서 70℃로 조심스럽게 가열하고, 이어서 실온에서 48시간 동안 정치시켰다. 48시간 후, 각 혼합물에 대해 벤조트리아졸 침전물이 형성되었는지를 검사하였다. 침전물이 형성되지 않은 최고 시험 농도 및 침전물이 형성된 최저 농도를 기록함으로써, 5% 이내에서 용해도를 결정하였다. 그 결과가 하기 표 1에 명시되어 있다. 시험 용해 단량체로만 제조된 중합체의 T_g가, 문헌에 기록되어 있는 경우에는, 명시되어 있다.

표 1

[0050] 실시예 또는 비교예 번호	용해 단량체	벤조트리아졸의 48 시간 용해도(중량%)	T _g (℃)
1	t-부틸 아크릴레이트	40 내지 45 %	41
2	시클로헥실 아크릴레이트	35 내지 40 %	19
3	t-부틸시클로헥실 아크릴레이트	35 내지 40 %	
4	이소보르닐 아크릴레이트	25 내지 30 %	94
5	이소옥틸 아크릴레이트	25 내지 30 %	-45
6	2-에틸헥실 아크릴레이트	25 내지 30 %	-50
7	이소보르닐 메타크릴레이트	25 내지 30 %	110
8	벤질 메타크릴레이트	25 내지 30 %	54
9	n-옥틸데실 아크릴레이트	20 내지 25 %	42
10	글리시딜 메타크릴레이트	20 내지 25 %	74
11	n-비닐 카프로락탐	20 내지 25 %	
12	부탄디올 디아크릴레이트	15 내지 20 %	
비교예 1	헥산디올 디아크릴레이트	10 내지 15 %	43
비교예 2	페녹시에틸 아크릴레이트	5 내지 10 %	
비교예 3	트리메틸올프로판 트리아크릴레이트	0 내지 5 %	
비교예 4	폴리에틸렌 글리콜 200 디아크릴레이트	0 내지 5 %	
비교예 5	트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트	0 내지 5 %	

[0051] 표 1에 명시된 바와 같이, 아크릴레이트는 메타크릴레이트보다 더 우수한 벤조트리아졸 용해 성능을 제공하고, 1-관능성 단량체는 2 이상 관능성 단량체보다 침전물 형성 없이 벤조트리아졸을 더 높은 수준으로 용해시키는

경향이 있었다. 그러나, 2-관능성 단량체 부탄디올 디아크릴레이트도 벤조트리아졸을 매우 높은 수준으로 용해시켰다.

[0052] 실시예 13 내지 20

[0053] 실시예 1의 방법을 사용하여, 이소보르닐 아크릴레이트에 대한 다양한 벤조트리아졸의 용해도를 결정하였다. 각 시험 벤조트리아졸의 배합비는 위에서 설명된 바와 같다. 이러한 벤조트리아졸을, 화학식 2-(2-히드록시-3-R₂-5-R₃-페닐)-5-R₁-벤조트리아졸을 사용하여 나타낼 수도 있다. CGL-139의 경우, R₁은 트리플루오로메틸이고, R₂는 알파-쿠밀이고, R₃는 t-옥틸이다. 티누빈(상표) 928의 경우, R₁은 H이고, R₂는 알파-쿠밀이고, R₃는 t-옥틸이다. 티누빈(상표) 328의 경우, R₁은 H이고, R₂는 t-아밀이고, R₃는 t-아밀이다. 티누빈(상표) 327의 경우, R₁은 클로로이고, R₂는 t-부틸이고, R₃는 t-부틸이다. 티누빈(상표) 326의 경우, R₁은 클로로이고, R₂는 t-부틸이고, R₃는 메틸이다. 티누빈(상표) 234 및 티누빈(상표) 900의 경우, R₁은 H이고, R₂는 알파-쿠밀이고, R₃는 알파-쿠밀이다. 그 결과가 하기 표 2에 명시되어 있다.

표 2

[0054]

실시예 번호	자외선 흡수제	벤조트리아졸의 48시간 용해도 (중량%)
13	티누빈(상표) 928	30 내지 35 %
14	CGL-139	25 내지 30 %
15	티누빈(상표) 328	20 내지 25 %
16	티누빈(상표) 327/928(50:50 블렌드)	10 내지 15 %
17	티누빈(상표) 326	5 내지 10 %
18	티누빈(상표) 327	5 내지 10 %
19	티누빈(상표) 900	0 내지 5 %
20	티누빈(상표) 234	0 내지 5 %

[0055] 표 2에 명시된 바와 같이, 특히 벤조트리아졸 티누빈(상표) 928 및 CGL-139를 사용한 경우에, 매우 높은 용해도를 얻을 수 있었다.

[0056] 실시예 21 내지 27 및 비교예 6 내지 17

[0057] 다양한 양의 CGL-139 벤조트리아졸을, 이소보르닐 아크릴레이트("IBOA", 사르토머 캄파니에서 SR-506으로서 입수됨), 헥산디올 디아크릴레이트("HDODA", 사르토머 캄파니에서 SR-238로서 입수됨), 펜타에리쓰리톨 테트라아크릴레이트("PETA", 사르토머 캄파니에서 SR-295로서 입수됨), 및 우레탄 아크릴레이트 올리고머("UA", 85% 우레탄 아크릴레이트 올리고머 및 15% HDODA를 함유하는 것으로 생각되는 블렌드의 형태로, 사르토머 캄파니에서 CN966B85로서 입수됨) 또는 임의적 실란-처리된 콜로이드성 실리카 히드로졸을 함유하는 혼합물에 첨가함으로써, 몇몇 코팅 조성물을 제조하였다.

[0058] 실란-처리된 콜로이드성 실리카 히드로졸은, 1-메톡시-2-프로판올(다우 케미칼 캄파니(Dow Chemical Co.)에서 시판됨)의 존재하에서, 날코 2327 실리카 히드로졸(온데오 날코 캄파니(Ondeo Nalco Co.)에서 시판됨)과 3-(트리메톡시실릴)프로필 메타크릴레이트(시그마-알드리치 캄파니(Sigma-Aldrich Co.)에서 A174로서 입수)의 반응에 의해 제조된 것이었다. 400부의 히드로졸을 반응 용기에 채웠다. 450부의 1-메톡시-2-프로판올 및 25.22부의 3-(트리메톡시실릴)프로필 메타크릴레이트를 함께 혼합하고 교반과 동시에 용기에 첨가하였다. 용기를 밀폐시키고 80℃에서 16.5시간 동안 가열하였다. 이 생성물을 228부의, SR295/SR238/SR506의 40/40/20 혼합물과 배합하고, 물 및 알콜을 회전 증발을 통해 제거하였다. 이렇게 하여 얻은 실란-처리된 콜로이드성 실리카 히드로졸은 열중량 분석에 의해 측정시 38.5%의 SiO₂를 함유하였다. 기체 크로마토그래피를 사용하여 히드로졸내에 알콜이 전혀 남아있지 않음을 확인하였다.

[0059] 코팅 조성물은 1%의 장애 아민 광 안정화제(티누빈(상표) 123, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨), 1%의 광개시제(이르가큐어(상표) 819, 시바 스페셜티 케미칼즈에서 시판됨) 및 0.15 내지 0.2 %의 코팅 평활제(테고(TEGO, 상표) RAD 2100, 테구사 코포레이션(Degussa Corporation)의 테고 디비전(Tego Division)에서 시판됨)도 함유하였다. 0.2%의 코팅 평활제를 실란-처리된 콜로이드성 실리카 히드로졸을 함유하는 조성물에서 사용하였다. 0.15%의 코팅 평활제를 나머지 조성물에서 사용하였다. 코팅 조성물을 에틸 아세테이트에 용해시켜 40%

에틸 아세테이트 및 60% 코팅 고형분을 함유하는 코팅 용액을 제조함으로써, 코팅 조성물을 PEN 층 및 PVdC 프라이밍을 갖는 현상용 다층 가시적 거울 광학 필름(라디안트 미러 필름 VM2000(Radiant Mirror Film VM2000)과 유사함, 쓰리엠(3M)에서 시판됨)에 도포하였다. 코팅을 표준 코팅기로 도포하고, 건조시키고, 산소 농도가 100ppm 미만인 불활성 대기에서 6 내지 35 마이크로미터의 코팅 두께로 12 m/min의 라인 속도로 인-라인으로 (in-line) 경화시켰다. 자외선 광경화 에너지를, 236 주울/초-cm의 입력 전력에 의해 구동되는 고강도 펄전(상표) D-전구를 사용하여 공급하였다. 이러한 조건에서, D-전구는 다양한 자외선 파장 영역에서 하기 표 3에 명시된 바와 같은 조사량 및 강도를 달성하였다.

표 3

[0060]

파장 영역	조사량(J/cm ²)	강도(W/cm ²)
UVA(320 내지 380 nm)	1.294	5.512
UVB(280 내지 320 nm)	0.625	2.030
UVC(250 내지 260 nm)	0.040	0.131
UVV(395 내지 445 nm)	0.690	2.716

[0061]

코팅된 물품을, 조명 사이클 동안 70℃의 흑색 패널 온도를 조건으로 하는 변형된 사이클 1을 사용하여, ASTM G155의 절차와 유사한 가속 내후성 시험에 노출시키고, 이어서 340nm에서 9,400, 18,700 및 30,500 kJ/m²의 자외선 조사량에 상응하는 간격으로 평가하였다. 이러한 조사량은 각각 미국 플로리다주 마이애미에서 45° 남향 노출 각도로 옥외 기후 노출시의 2.5년, 5년 및 8.25년 초과와 동등하다고 생각된다. b* 값의 변화를, 바이크 가드너(BYK Gardner) TCSII 비색계 및 D65 광원, 광역 반사 모드, 거울반사 포함, CIE L*a*b* 색공간을 사용하여, 각 간격에서 측정하였다. 실시예 또는 비교예 번호, 벤조트리아졸의 양, IBOA/HDODA/PETA/UA/SiO₂의 상대적 양, 각 기후 노출 간격에서의 b* 값의 실측 변화량이 하기 표 4에 명시되어 있다. "R"이라는 기호는 샘플이 심한 균열, 박리, 층분리 또는 혼탁 때문에 퇴출되었음을 나타낸다.

표 4

[0062]

실시예 또는 비교예 번호	벤조트리아졸 (%)	기타 코팅 고형분, IBOA/HDODA/PETA/UA /SiO ₂	코팅 두께 (μm)	노출후 b* 값의 변화량 (340nm에서 조사량(kJ/m ²))					
				4,700	9,400	14,000	18,700	23,400	28,100
21	20	30:33:20:17:0	10	0.3	1.1	1.8	2.8	4.9	R
비교예 6	10	30:33:20:17:0	10	1.1	4.5	4.5	4.4	7.6	R
22	20	50:13:20:17:0	10	0.0	0.8	0.9	1.9	4.0	R
비교예 7	10	50:13:20:17:0	10	0.7	3.8	5.1	4.3	4.3	R
23	22	30:33:20:17:0	20	0.6	1.3	1.1	1.9	3.7	6.0
비교예 8	8	30:33:20:17:0	20	-0.1	1.2	2.6	3.7	4.3	R
비교예 9	15	30:33:20:17:0	20	-0.1	0.7	0.5	1.2	3.1	4.8
24	22	50:13:20:17:0	20	-0.1	0.5	0.2	0.5	1.8	2.9
비교예 10	8	50:13:20:17:0	20	-0.1	1.2	2.5	3.5	4.0	R
비교예 11	15	50:13:20:17:0	20	-0.1	0.6	0.4	0.9	2.5	4.1
25	20	30:33:20:17:0	30	0.4	1.1	7.0	1.1	2.6	4.0
비교예 12	10	30:33:20:17:0	30	-0.3	0.5	0.1	0.8	2.1	3.7
26	20	50:13:20:17:0	30	-0.1	0.5	0.1	0.3	1.2	2.2
비교예 13	10	50:13:20:17:0	30	-0.3	0.5	0.1	0.6	1.9	3.5
27	16.6	15.1:30.2:30.2:0:24.5	11	0.1	1.3	1.9	3.6	7.5	R
비교예 14	5.8	14.4:28.8:28.8:0:27.9	11	1.4	4.9	21.6	R	R	R

비교예 15	11.1	14.7:29.5:29.5:0:26.3	11	-0.1	0.8	1.8	4.7	8.6	R
비교예 16	15	15:30:30:0:25	8	0.0	1.3	2.7	R	R	R
비교예 17	15	15:30:30:0:25	15	-0.2	0.6	0.5	R	R	R

[0063] "R" = 심한 균열, 박리, 층분리 또는 혼탁 때문에 퇴출된 샘플

[0064] 표 4에 명시된 바와 같이, 보다 많은 벤조트리아졸을 함유하는 코팅 및 보다 두껍게 코팅된 물품이 보다 우수한 내후성을 나타내는 경향이 있었다. 실시예 21 및 22의 물품(20%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 10 μ m임)의 경우, 23,400 kJ/m²의 조사량에 조사될 때까지 b*가 4단위 이상 증가하지 않았으나, 비교예 6 및 7의 물품(10%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 10 μ m임)의 경우, 각각 9,400 및 14,000 kJ/m²의 조사량에 조사된 후에 b*가 4단위 초과하게 변화하였다. 실시예 23의 물품(22%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 20 μ m임)의 경우, 28,100 kJ/m²의 조사량에 조사될 때까지 b*가 4단위 이상 증가하지 않았으나, 비교예 8의 물품(8%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 20 μ m임)의 경우, 23,400 kJ/m²의 조사량에 조사된 후에 b*가 4단위 초과하게 변화하였다. 비교예 9의 물품(15%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 20 μ m임)의 경우, 28,100 kJ/m²의 조사량에 조사된 후에 b*가 4단위 초과하게 변화하였으므로, 실시예 23의 물품에 대충 필적할만한 성능을 제공하는 것처럼 보였다. 그러나, 보다 높은 IBOA 수준을 사용하여 수행한 추가의 비교 시험에서, 실시예 24의 물품(22%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 20 μ m인 실시예 23의 물품과 유사)의 경우, 28,100 kJ/m²의 조사량에 조사된 후에도 b*가 4단위 초과하게 증가하지 않았지만, 그 반면에 비교예 10 및 11의 물품(각각 8% 및 15%의 벤조트리아졸을 함유하고 코팅 두께가 20 μ m임)의 경우, 각각 23,400 및 28,100 kJ/m²의 조사량에 조사된 후에 b*가 4단위 이상 변화하였다. 실시예 23 및 24와 이것들의 각각의 비교예 8 내지 11에서 수행된 비교를, 실시예 25 및 26 및 이것들의 각각의 비교예 12 및 13에 대해서도 수행할 수 있는데, 보다 낮은 IBOA 수준을 함유하는 물품(즉 실시예 25 및 비교예 12의 물품)은 필적할만한 내후성을 나타내었고, 보다 높은 벤조트리아졸 수준 및 보다 높은 IBOA 수준을 함유하는 물품(즉 실시예 26의 물품 대 비교예 13의 물품)은 보다 우수한 내후성을 나타내었다.

[0065] 실리카-함유 물품도 높은 UVA 수준에서 개선된 내후성을 나타내었다. 실시예 27의 물품(16.6%의 UVA를 함유하고 코팅 두께가 11 μ m임)의 경우, 23,400 kJ/m²의 조사량에 도달할 때까지 b* 값이 4단위 초과하게 변하지 않았으나, 비교예 14 내지 17의 물품(각각 5.8%, 11.1%, 15% 및 15%의 UVA를 함유하고 코팅 두께가 각각 11 μ m, 11 μ m, 8 μ m 또는 15 μ m임)의 경우, 9,400 내지 18,700 kJ/m²의 조사량에 조사된 후에 b*가 4단위 초과하게 변하거나, 균열, 박리, 층분리 또는 혼탁 때문에 퇴출되었다.

[0066] 실시예 28

[0067] 부탄디올 디아크릴레이트를 비닐 관능성 가교성 필름 형성제 겸 용해 단량체로서 함유하는 코팅 용액을 제조하였다. 13.58부의 SR-213(1,4-부탄디올 디아크릴레이트), 2.72부의 CGL-139(UVA), 0.17부의 티누빈(상표) 123(HALS), 0.17부의 이르가큐어(상표) 819 및 0.34부의 이르가큐어(상표) 184(광개시제), 0.02부의 테고 RAD 2100(평활제), 및 3부의 에틸 아세테이트(용매)를 배합하고, 고형분이 용해될 때까지 블렌딩하였다. 이는 총 코팅 고형분을 기준으로 16.0%의 CGL-139 함량에 상응하였다. 이 용액을 PVdC로 프라이밍된 VM2000 필름(쓰리엠에서 시판됨) 상에 코팅하였다. 용매를 70℃에서 증발시켰다. 코팅을 질소중에서 푸전(상표) D-전구를 사용하여 경화시켰다. 코팅된 물품의 한 건본을 실내 조건에서 1주일 동안 두었다. 건본은 이러한 시간동안 블룸 현상을 나타내지 않았다. 코팅된 물품의 추가적인 건본 2개를 약 100℃ 오븐에서 1주일 동안 처리하였다. 한 건본을 오븐 속에서 자유롭게 움직이도록 매달아 놓고, 또다른 건본을 두 유리판들 사이에 수평으로 놓되, 플레인 폴리에스테르 필름 한 조각을 상부 유리판과 건본의 코팅면 사이에 놓았다. 어떤 건본도 블룸 현상을 나타내지 않았다.

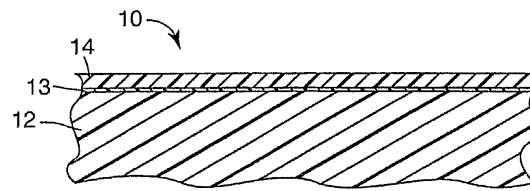
[0068] 삭제

도면의 간단한 설명

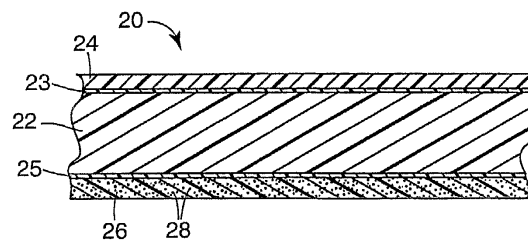
- [0010] 도 1은 개시된 코팅된 물품의 횡단면도이다.
- [0011] 도 2는 개시된 코팅된 필름의 횡단면도이다.
- [0012] 도 3은 개시된 코팅된 다층 광학 필름의 횡단면도이다.
- [0013] 도 4는 계면을 형성하는 두 중합체층의 스택의 도면이다.
- [0014] 도면의 다양한 도면부호중 유사한 도면부호는 유사한 요소를 가리킨다. 도면의 요소는 축척에 따라 그려진 것은 아니다.

도면

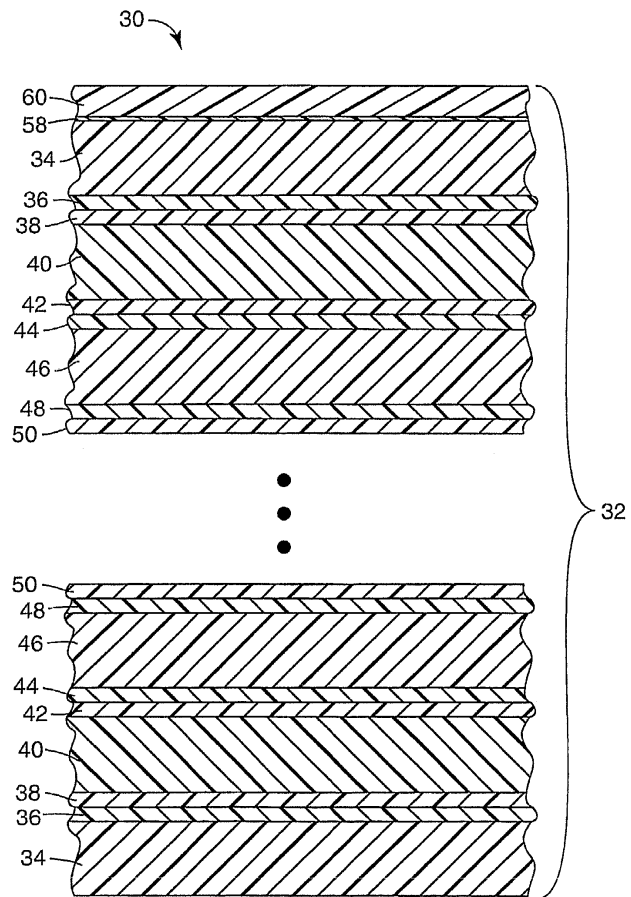
도면1



도면2



도면3



도면4

