



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월10일
 (11) 등록번호 10-1927542
 (24) 등록일자 2018년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02B 1/16 (2014.01) C09D 133/16 (2006.01)
 C09K 3/16 (2006.01) G02B 1/10 (2015.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7007826
 (22) 출원일자(국제) 2010년08월27일
 심사청구일자 2015년08월21일
 (85) 번역문제출일자 2012년03월27일
 (65) 공개번호 10-2012-0058578
 (43) 공개일자 2012년06월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2010/047005
 (87) 국제공개번호 WO 2011/025963
 국제공개일자 2011년03월03일
 (30) 우선권주장
 61/237,992 2009년08월28일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007320093 A*
 US20020137825 A1*
 *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
 헌트 브라이언 브이
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427 쓰리엠 센터
 카터 브란트 케이
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427 쓰리엠 센터
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 2 항

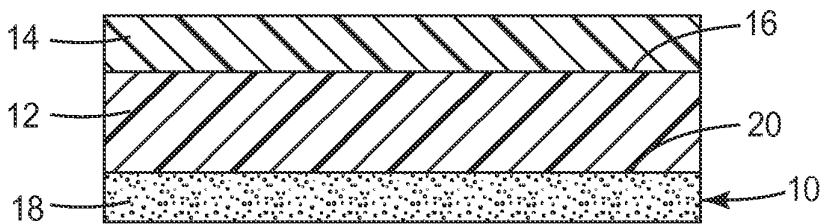
심사관 : 정형수

(54) 발명의 명칭 정전기 방지 코팅을 갖는 광학 디바이스

(57) 요약

적어도 하나의 광학 층 및 상기 광학 층의 적어도 하나의 표면 상에 배치되는 적어도 하나의 정전기 방지 층을 포함하며, 상기 정전기 방지 층은 (a) 적어도 하나의 중합성 오늄 염과 (b) 적어도 하나의 중합성 비-오늄 실리 콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 부분(moiety)-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체의 반응 생성물을 포함하는 광학 디바이스.

대표도 - 도1



(72) 발명자

넬슨 모린 씨

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

클룬 토마스 피

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

페타자 제이슨 에스

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

왕 이종

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

옥스만 조엘 디

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

명세서

청구범위

청구항 1

광학 디바이스로서,

적어도 하나의 광학 층 및 상기 광학 층의 적어도 하나의 표면 상에 배치되는 적어도 하나의 정전기 방지 층을 포함하고,

상기 정전기 방지 층은,

(a) 용점(T_m)이 100℃ 미만이고, 하기 화학식을 갖는 적어도 하나의 메트(아크릴) 작용성 4차 암모늄 염과,



(각각의 R^1 은 독립적으로 알킬, 지환족, 아릴, 알크지환족(alkalicyclic), 알크아릴, 지환족알킬(alicyclicalkyl), 방향지환족(aralicyclic), 또는 지환족아릴(alicyclicaryl) 부분(moiety)을 포함하며, 여기서 그러한 부분은, 예컨대 질소, 산소, 또는 황과 같은 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있거나, 인 또는 할로겐을 포함할 수 있고;

G는 질소이고;

a는 4이고;

b는 1 내지 4의 정수이고;

q는 1 내지 4의 정수이고;

D는 산소, 황, 또는 NR(여기서, R은 H 또는 1개 내지 4개의 탄소 원자의 저급 알킬임)이고;

R^2 는 (메트)아크릴이고;

X^- 는 알킬 설페이트, 메탄 설포네이트, 토실레이트, $-C(SO_2CF_3)_3$, $-O_3SCF_3$, $-O_3SC_4F_9$, 및 $-N(SO_2CF_3)_2$, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 음이온임)

(b) 적어도 하나의 비-오늄 중합성 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 부분(moiety)-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체

의 반응 생성물을 포함하는, 광학 디바이스.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 정전기 방지 층은 (1) (a) 상기 적어도 하나의 메트(아크릴) 작용성 4차 암모늄 염, (b) 상기 적어도 하나의 비-오늄 중합성 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체, 및 선택적으로 (c) 적어도 하나의 비-실리콘, 비퍼플루오로폴리에테르 단량체, 올리고머, 또는 중합체를 포함하는 액체 코팅 조성물을 제공하는 단계; (2) 상기 액체 코팅 조성물을 상기 광학 층의 표면에 적용하는 단계; 및 (3) 상기 액체 코팅 조성물을 제 자리에서(in situ) 경화시켜 상기 정전기 방지 층을 형성하는 단계에 의해 형성되는, 광학 디바이스.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정전기 방지 코팅을 갖는 광학 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광 투과율을 관리 및 변경시키기 위하여, 예컨대 구조화 표면 필름, 미세구체 층, 또는 다층 광학 구조물을 이용하는 다양한 광학 디바이스가 알려져 있다.

[0003] 그러한 디바이스는 디스플레이에 의해 생성된 이미지의 선예도(sharpness)를 증가시키기 위하여, 그리고 선택된 휘도를 생성하는 데 필요한 전력 소비를 줄이기 위하여 조립체로서 또는 조립체 내에 통상 사용된다. 그러한 조립체는 컴퓨터, 텔레비전, 비디오 레코더, 휴대 통신 장치, 및 차량 기기 디스플레이 등과 같은 장비에 통상 사용된다.

[0004] 휘도 향상 필름 및 그러한 필름을 포함하는 광학 조립체의 예시적인 예가 미국 특허 제5,161,041호(아빌레아(Abileah)), 제5,771,328호(워드만(Wortman) 등), 제5,828,488호(오더커크(Ouderkerk) 등), 제5,919,551호(코브(Cobb) 등), 제6,277,471호(탕(Tang)), 제6,280,063호(퐁(Fong)), 제6,354,709호(캠프벨(Campbell) 등), 제

6,759,113호(탕), 제7,269,327호(탕), 제7,269,328호(탕), 및 미국 특허 출원 공개 제2002/0057564호(캠프벨 등)에 개시되어 있다.

[0005] 전형적으로 광학 디바이스 또는 조립체는 별도로 획득 또는 제조된 2개 이상의 층 또는 필름을 원하는 배열로 라미네이팅 또는 접합시킴으로써 조립된다. 그러한 필름을 취급 및 접합시키는 과정, 예를 들어 일시적 라이너를 제거하는 과정, 패키징하는 과정, 원하는 위치에 배치하는 과정 등에서, 정전기 전하가 생성될 수 있다. 그러한 전하는 필름의 취급 특성을 방해하여 예컨대 그들이 바람직하지 않게 함께 달라붙게 할 수 있거나, 먼지가 구조물 내에 포획되게 할 수 있거나, 등등의 일을 할 수 있다. 따라서, 전형적으로 광학 구조물 내에 정전기의 생성 및 축적을 방지하기 위해 조치를 취하는 것이 바람직하다.

[0006] 예를 들어, 광학 필름 상에 박막 금속 층을 침착시키는 것이 알려져 있다. 그러나, 복잡한 표면(예를 들어, 표면이 오목하고 볼록한 특징부로 구성된 많은 광학 필름 구조물) 상에 필요한 금속 필름을 제공하기가 어렵고, 구조물의 광학 성능을 바람직하지 않게 손상시키지 않고서 그렇게 하는 것이 어려우며, 구조물에 따라서 그러한 필름은 조립체의 광학 특성에 바람직하지 않은 영향을 줄 수 있다. 미국 특허 제6,577,358호(아라카와(Arakawa) 등)는 광학 구조물 내에 전도성 미세 입자를 함유하는 수지 층의 포함을 개시한다. 그러한 구조물 내의 전도성 입자는 바람직하지 않은 흡광도 및/또는 탁도(haze)를 부여하고, 그럼으로써 구조물의 광학 성능을 손상시킬 가능성이 있다.

[0007] 탁월한 정전기 방지 특성 및 광학 성능을 나타내는 개선된 구조물에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 탁월한 정전기 방지 및 다른 성능 특성을 갖는 개선된 광학 디바이스, 예를 들어 반사 편광기(reflective polarizer) 또는 휘도 향상 필름을 제공한다.

[0009] 간단히 요약하면, 본 발명의 광학 디바이스는 적어도 하나의 광학 층 및 상기 광학 층의 적어도 하나의 표면 상에 배치되는 적어도 하나의 정전기 방지 층을 포함하며, 상기 정전기 방지 층은 (a) 적어도 하나의 중합성 오늄 염과 (b) 적어도 하나의 중합성 비-오늄 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 부분(moiety)-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체의 반응 생성물을 포함한다. 발명자들은 그러한 재료를 사용하여 놀라운 상승적 성능(synergistic performance)을 알아내었다.

[0010] 예컨대 이온성 액체 형태의 중합성 오늄 염이 용이하게 첨가되어 중합성 코팅에 추가의 기능성, 예를 들면 UV 경화성 무광택(matte) 코팅을 부여하여, 가외의 층의 필요 없이 정전기 방지 특성을 제공한다. 본 명세서에 기재된 비-오늄 중합성 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 단량체, 올리고머, 또는 중합체의 사용은 놀랍게도 더 높은 T_g의 아크릴레이트 재료의 첨가를 가능하게 할 수 있는 것으로 밝혀졌는데, 이는 그렇지 않으면 생성되는 코팅의 정전기 방지 특성을 감소시킬 것이다. 중합성 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르는 중합성 이온성 액체 코팅의 정전기 방지 특성의 상승적 개선 이외에도 개선된 코팅성 및 내긋힘성을 제공할 수 있다. 추가적으로, 본 발명에서 제공된 코팅은 생성되는 광학 디바이스에 표면 탁도, 무광택 표면을 부여하는 내구성을 갖는 층을 생성할 수 있다.

[0011] 놀라운 정전기 방지 성능 이외에도, 본 발명의 다른 이점으로는 본 발명의 정전기 방지 층이 (1) 다양한 광학 필름에 잘 부착되며; (2) 광학 디바이스가, 예컨대 디스플레이 디바이스를 제조하는 데 사용될 때 취급 및 조작을 견딜 정도로 내구성을 가질 수 있으며; (3) 특성이 쉽게 변하지 않으며; (4) 투명하고 무색이며; (5) 저 표면 에너지를 나타내어, 정전기 방지 층이 그대로 사용되거나 또는 색 선택, 탁도, 또는 다른 원하는 효과를 제공하기 위하여 추가의 제제가 정전기 방지 층에 첨가될 수 있음에 따라서, 정전기 방지 층이 다양한 광 관리 목적에 충분히 적합하게 되는 것이 포함된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명은 도면을 참조하여 추가로 설명된다.

<도 1>

도 1은 본 발명의 예시적인 실시 형태의 단면도이다.

본 도면은 축적대로 그려진 것은 아니며, 단지 예시적이며 한정하고자 하지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 달리 표시되지 않는 한 모든 양은 중량%로 표현된다. 본 명세서에 표현된 모든 수치량은 그 앞에 수식어 "약" 또는 "대략"이 있는 것으로 이해된다.
- [0014] 본 발명의 광학 필름은 정전기 소산성이며, 5 kV의 전계 하에서 전방 표면에 인가된 정전기 전하의 90%를 10초 이내에, 바람직하게는 5초 이내에, 더 바람직하게는 2초 이내에, 더욱 더 바람직하게는 1초 이내에, 그리고 가장 바람직하게는 0.1초 이내에 소산시킬 것이다. 사용된 시험은 실험 섹션에 기재되어 있다.
- [0015] 정전기 방지 층의 강한 정전기 소산성 성능 및 다른 유리한 특성을 고려해 볼 때, 본 발명은 다양한 광학 구조물을 제조하는 데 사용될 수 있다. 본 발명의 예시적인 실시 형태가 도 1에 도시되어 있는데, 여기에서 광학 구조물(10)은 광학 필름(12)과, 그의 표면(16) 상의 정전기 방지 층(14)과, 대향 면(20) 상의 선택적 접착제(18)를 포함한다.
- [0016] 광학 필름
- [0017] 본 발명의 광학 구조물에 사용하기 위한 광학 필름은 원하는 광학 효과, 즉 광 관리 특성에 주로 기초한 선택으로 당업자에 의해 용이하게 선택될 수 있다. 본 발명에 사용되는 광학 필름은 단층 부재, 예를 들어 때때로 폴리에스테르 베이스 필름이라고 하는 실질적으로 평평한 폴리에스테르 시트이거나, 또는 보다 특수화된 광학 성능을 제공하는 복잡하게 형성된 구성요소 특징부를 포함하는 다층 조립체일 수 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 광학 필름의 예시적인 예는 광학 베이스 필름, 다층 광학 필름, 확산 반사 편광 필름, 프리즘 휘도 향상 필름, 프리즘 광학 특징부들의 어레이, 렌즈형 광학 특징부들의 어레이, 및 비드형(beaded) 이득 확산 필름으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0018] 일부 실시 형태에서, 본 발명의 디바이스 내의 광학 필름은 반사 편광기(예를 들어, 교호하는 굴절률의 규칙적으로 반복된 층들을 갖는, 이른바 다층 광학 필름 또는 "MOF"), 및 확산 반사 편광 필름(때때로 "DRPF"라 하며, 교호하는 굴절률의 도메인들을 갖는 다상 구조체들을 가짐)로 이루어진 군으로부터 선택될 것이다. 반사 편광기의 예시적인 일 예는, 쓰리엠(3M)으로부터 구매가능하고 미국 특허 제 7,345,137호(헤브링크(Hebrink) 등)에 기재된 비퀴티(VIKUITI)TM 이중 휘도 향상 필름 II(Dual Brightness Enhancement Film II; DBEF-II)이다. 쓰리엠으로부터 또한 구매가능한 적합한 프리즘 휘도 향상 필름(때때로 "BEF"라 함)은, 예를 들어 미국 특허 제 5,771,328호(워트만 등), 제6,280,063호(풍), 및 제6,354,709호(캠프벨) 등)과, 미국 특허 출원 공개 제 20090017256호(헌트(Hunt) 등)에 기재되어 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 확산 반사 편광 필름의 예시적인 예에는 미국 특허 제 5,825,543호(오더커크 등)에 개시된 것들이 포함된다. 본 발명에 사용하기에 적합한 구매 가능한 광학 필름의 예시적인 예에는, 모두 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가 가능한, 비퀴티TM 이중 휘도 향상 필름(DBEF), 비퀴티TM 휘도 향상 필름(BEF), 비퀴티TM 확산 반사 편광 필름(DRPF), 비퀴티TM 향상된 경면 반사체(Enhanced Specular Reflector; ESR), 및 비퀴티TM 고도의 편광 필름(Advanced Polarizing Film; APF)이 포함된다.
- [0019] 미국 특허 제 5,175,030호(루(Lu) 등) 및 제 5,183,597호(루)에 기재된 바와 같이, 미세구조체-보유 용품(예를 들어, 휘도 향상 필름)은 (a) 중합성 조성물을 제조하는 단계; (b) 마스터의 공동을 겨우 충전시키기에 충분한 양으로 마스터 네거티브 미세구조화 성형 표면 상에 중합성 조성물을 침착시키는 단계; (c) 사전형성된 베이스(예를 들어, PET 필름)와 마스터 - 이들 중 적어도 하나는 가요성임 - 사이에 중합성 조성물의 비드를 이동시킴으로써 공동을 충전시키는 단계; 및 (d) 조성물을 경화시켜 베이스 상에 미세구조화 광학 요소들의 어레이를 생성하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다. 마스터는 금속, 예를 들어 니켈, 니켈 도금 구리 또는 황동일 수 있거나, 중합 조건 하에서 안정하고 바람직하게는 마스터로부터 중합된 물질이 깨끗이 제거되게 하는 표면 에너지를 갖는 열가소성 물질일 수 있다.
- [0020] 유용한 베이스 재료에는, 예를 들어 스티렌-아크릴로니트릴, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 셀룰로오스 트리아아세테이트, 폴리에테르 실폰, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리비닐 클로라이드, 폴리스티렌, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 나프탈렌 다이카복실산을 기제로 한 공중합체 또는 블렌드, 폴리사이클로-올레핀, 폴리이미드, 및 유리가 포함된다. 선

택적으로, 베이스 재료는 이들 재료의 혼합물 또는 조합을 포함할 수 있다. 또한, 베이스는 다층일 수 있거나, 연속상(continuous phase)으로 현탁되거나 분산된 분산 성분을 함유할 수 있다.

- [0021] 휘도 향상 필름과 같은 일부 미세구조체-보유 제품의 경우, 바람직한 베이스 재료의 예에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리카르보네이트가 포함된다. 유용한 PET 필름의 예에는 사진등급(photograde) 폴리에틸렌 테레프탈레이트 및 미국 버지니아주 호프웰 소재의 듀폰 테이진 필름즈(DuPont Teijin Films)로부터 입수가 가능한 멜리넥스(MELINEX)TM PET가 포함된다.
- [0022] 일부 베이스 재료는 광학적으로 활성일 수 있고, 편광 재료로서 역할을 할 수 있다. 필름을 통과하는 광의 편광은, 예를 들어 통과 광을 선택적으로 흡수하는 필름 재료 내에 이색성 편광기(dichroic polarizer)를 포함시킴으로써 달성될 수 있다. 광 편광은 또한 정렬된 운모 조각(mica chip)과 같은 무기 재료를 포함함으로써, 또는 연속 필름 내에 분산된 불연속 상, 예를 들어 연속 필름 내에 분산된 광 조절 액정의 액적에 의하여 달성될 수 있다. 대안으로서, 편광 필름은 상이한 재료의 조미세(microfine) 층으로부터 제조될 수 있다. 필름 내의 재료는, 예를 들어 필름의 연신, 전기장 또는 자기장의 인가, 및 코팅 기술과 같은 방법을 이용함으로써 편광 배향(polarizing orientation)으로 정렬될 수 있다.
- [0023] 편광 필름의 예에는 미국 특허 제5,825,543호(오더커크 등) 및 제5,783,120호(오더커크 등)에 기재된 것들이 포함된다. 휘도 향상 필름과 함께 이들 편광 필름의 사용은 미국 특허 제6,111,696호(알렌(Allen) 등)에 기재되어 있다. 베이스로서 사용될 수 있는 편광 필름의 다른 예는 미국 특허 제5,882,774호(존자(Jonza) 등)에 기재된 이들 필름이다.
- [0024] 유용한 기재(substrate)에는 쓰리엠 컴퍼니로부터 모두 입수가 가능한, 비쿼티TM 이중 휘도 향상 필름(DBEF), 비쿼티TM 휘도 향상 필름(BEF), 비쿼티TM 확산 반사 편광기 필름(DRPF), 비쿼티TM 향상된 경면 반사체(ESR), 및 비쿼티TM 고도의 편광 필름(APF)으로 시판되는 구매가능한 광학 필름이 포함된다.
- [0025] 베이스 필름 재료의 표면들 중 하나 이상은 선택적으로 프라이밍되거나 다른 방식으로 처리되어 베이스에 대한 광학 층의 접착을 촉진시킬 수 있다. 폴리에스테르 베이스 필름 층에 특히 적합한 프라이머에는 미국 특허 제5,427,835호(모리슨(Morrison) 등)에 기재된 것과 같은 설포폴리에스테르 프라이머가 포함된다. 프라이머 층의 두께는 전형적으로 약 20 nm 이상이고 일반적으로 약 300 nm 내지 약 400 nm 이하이다.
- [0026] 광학 요소는 다수의 유용한 패턴 중 임의의 것을 가질 수 있다. 이들은 규칙적 또는 불규칙적 프리즘 패턴을 포함하며, 이 패턴은 환상 프리즘 패턴, 큐브-코너 패턴 또는 임의의 다른 렌즈형 미세구조체일 수 있다. 유용한 미세구조체는 휘도 향상 필름으로서 사용하기 위한 내부 전반사 필름으로서 작용할 수 있는 규칙적 프리즘 패턴이다. 다른 유용한 미세구조체는 반사 필름으로서 사용하기 위한 재귀반사 필름 또는 요소로서 작용할 수 있는 코너-큐브 프리즘 패턴이다. 다른 유용한 미세구조체는 광학 디스플레이에 사용하기 위한 광학 터닝 필름 또는 소자로서 작용할 수 있는 프리즘 패턴이다.
- [0027] 중합된 미세구조화 표면을 갖는 하나의 바람직한 광학 필름은 휘도 향상 필름이다. 휘도 향상 필름은 일반적으로 조명 장치의 축상 휘도(on-axis luminance)(본 명세서에서는 "휘도"(brightness)라고 함)를 향상시킨다. 미세구조화 형상(topography)은 필름이 반사 및 굴절을 통해 광을 방향전환시키는 데 사용될 수 있도록 하는 필름 표면 상의 복수의 프리즘일 수 있다. 프리즘의 높이는 전형적으로 약 1 내지 약 75 마이크로미터 범위이지만, 물론 높이가 이 범위 밖에 있는 특징부가 사용될 수 있음이 이해될 것이다. 랩탑 컴퓨터, 시계 등에서 발견되는 것과 같은 광학 디스플레이에 사용될 때, 미세구조화 광학 필름은 디스플레이로부터 나오는 광을 광학 디스플레이를 관통하는 법선축으로부터 원하는 각도로 배치된 한 쌍의 평면 내로 제한함으로써 광학 디스플레이의 휘도를 증가시킬 수 있다. 그 결과, 허용가능한 범위 밖으로 디스플레이에서 나가는 광은 디스플레이 내부로 다시 반사되며, 여기서 이 광의 일부는 "재활용(recycled)"되어 이 광이 디스플레이로부터 빠져나올 수 있게 하는 각도로 미세구조화 필름으로 다시 되돌아갈 수 있다. 이러한 재활용은 원하는 휘도 수준을 갖는 디스플레이를 제공하는 데에 필요한 전력 소비량을 감소시킬 수 있기 때문에 유용하다.
- [0028] 휘도 향상 필름의 미세구조화 광학 요소는 일반적으로 필름의 길이 또는 폭을 따라 연장되는 복수의 평행한 종방향 리지(ridge)들을 포함한다. 이들 리지는 복수의 프리즘 정점(apex)으로부터 형성될 수 있다. 각각의 프리즘은 제1 소면(facet) 및 제2 소면을 갖는다. 프리즘은, 프리즘이 그 위에 형성되는 제1 표면 및 실질적으로 평탄 또는 평면이고 제1 표면에 대향하는 제2 표면을 갖는 베이스 상에 형성된다. 각각 프리즘은 정점각이 전형적으로 약 90° 임을 의미한다. 그러나, 이 각도는 약 70° 내지 약 120° 의 범위일 수 있으며, 약 80° 내지 약 100° 의 범위일 수 있다. 이들 정점은 뾰족하거나, 둥글거나, 또는 평탄하거나 또는 절두된 형태일 수

있다. 예를 들어, 리지는 약 4 내지 약 7 내지 약 15 마이크로미터 범위의 반경으로 둥글게 될 수 있다. 프리즘 피크들 사이의 간격(또는 피치)은 약 5 내지 약 300 마이크로미터일 수 있다. 이들 프리즘은 미국 특허 제 7,074,463호(존스(Jones) 등)에 기재된 바와 같은 다양한 패턴으로 배열될 수 있다.

[0029] 휘도 향상 필름의 구조체의 피치는 바람직하게는 1 밀리미터 이하, 더 바람직하게는 10 마이크로미터 내지 100 마이크로미터, 그리고 더욱 더 바람직하게는 17 마이크로미터 내지 50 마이크로미터이다. 50 마이크로미터의 피치가 매우 잘 작용하는 것으로 밝혀졌다. 바람직한 피치는 액정 디스플레이의 픽셀 피치 또는 필름의 어떤 다른 광학 응용의 파라미터에 일부 좌우될 것이다. 프리즘 피치는 모아레 간섭(moire interference)을 최소화 하는 것을 돕도록 선택되어야 한다.

[0030] 얇은 휘도 향상 필름을 사용하는 본 발명의 광학 디바이스에서, 피치는 바람직하게는 약 10 내지 약 36 마이크로미터이며, 그리고 더 바람직하게는 약 17 내지 약 24 마이크로미터이다. 이는 바람직하게는 약 5 내지 약 18 마이크로미터, 그리고 더 바람직하게는 약 9 내지 약 12 마이크로미터의 프리즘 높이에 상응한다. 프리즘 소면 들은 동일할 필요는 없으며, 프리즘들은 서로에 대하여 기울어질 수도 있다. 광학 용품의 총 두께와 프리즘의 높이 사이의 관계는 달라질 수도 있다. 그러나, 전형적으로는, 명확한 프리즘 소면을 가진 비교적 얇은 광학층 을 사용하는 것이 바람직하다. 두께가 약 20 내지 약 35 마이크로미터(약 1 밀(mi))에 가까운 기재 상의 얇은 휘도 향상 필름의 경우, 프리즘 높이 대 총 두께의 전형적인 비는 일반적으로 약 0.2 내지 약 0.4이다. 다른 실시 형태에서, 더 두꺼운 BEF 재료, 즉 50 마이크로미터의 피치 및 25 마이크로미터의 두께의 BEF 재료가 사용 될 것이다.

[0031] 예시적인 일 실시 형태에서, 본 발명은 상당한 탁도 및 반사방지 특성, 내긋힘성을 나타내고, 눈부심 편광기 (glare polarizer)에 대해 침윤(wet out)되지 않을 반사 편광기를 제공하여, 이를 필름 적층체 내의 상부 시트 로서 사용하기에 충분히 적합하게 한다.

[0032] 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 본 발명의 광학 디바이스는 상기에 논의된 그 예시적인 예들 이외의 MOF, BEF, 또는 DRPF 재료의 다른 종류의 광학 층 또는 다른 실시 형태를 사용하여 제조될 수 있다.

[0033] 정전기 방지 층

[0034] 정전기 방지 층은 (a) 적어도 하나의 중합성 오늄 염 및 (b) 적어도 하나의 중합성 비-오늄 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체를 포함하는 반응 혼합물의 반응 생성물을 포함한다. 발명자들은 그러한 조성물이 놀라운 상승적 결과를 제공함을 알아내었다. 일부 실시 형태에서, 정전기 방지 층 은 (c) 중합성 비-오늄, 비-실리콘 단량체, 올리고머, 또는 중합체, 예를 들어 아크릴레이트를 추가로 포함하는 반응 혼합물의 반응 생성물을 포함한다.

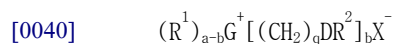
[0035] 다양한 정전기 방지제가 정전기 감쇠 시간(실시예에서 설명된 시험 방법에 따라 측정됨)을 약 2 내지 약 10초로 제공할 수 있지만, 정전기 방지제의 소정의 종류 및 양만이 약 1.5초 미만의 정전기 감쇠 시간을 제공할 수 있음이 밝혀졌다. 본 발명의 정전기 방지 층은 전형적으로 약 10초 미만의 정전기 감쇠 시간을 나타낼 것이며, 유리하게는 바람직한 실시 형태에서 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 또는 0.1초 이하의 정전기 감쇠 시간을 제공할 수 있다.

[0036] 본 발명에 유용한 예시적인 중합성 염은 융점(T_m)이 약 100℃ 미만인 중합성 염을 포함하는 중합성 이온성 액체 이다. 양이온, 음이온, 또는 둘 모두가 중합성일 수 있다. 이들 화합물의 융점은, 코팅 제형 내의 용매 담체의 도움으로 또는 그러한 도움 없이 코팅에서의 용이한 사용을 위하여, 더 바람직하게는 약 60℃ 미만, 그리고 가장 바람직하게는 약 25℃ 미만이다.

[0037] 적합한 오늄 염은 암모늄 염, 설포늄 염, 포스포늄 염, 피리디늄 염, 및 이미다졸륨 염으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0038] 본 발명에 사용하기에 바람직한 오늄 염은 하기 화학식을 갖는다:

[0039] [화학식 I]

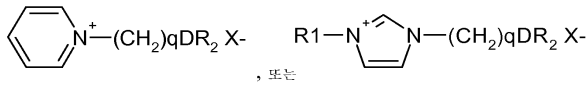


[0041] 여기서,

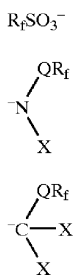
[0042] 각각의 R¹은 독립적으로 알킬, 지환족, 아릴, 알킬지환족(alkalicyclic), 알크아릴, 지환족알킬

(alicyclicalkyl), 방향지환족(aralicyclic), 또는 지환족아릴(alicyclicaryl) 부분을 포함하며, 여기서 그러한 부분은, 예컨대 질소, 산소, 또는 황과 같은 하나 이상의 헤테로원자를 포함할 수 있거나, 또는 인 또는 할로젠을 포함할 수 있고(그리고 그에 따라서, 본질적으로 불소유기(fluoroorganic)일 수 있음), R¹은 환형 또는 방향족일 수 있으며 고리 내에 G⁺를 포함할 수 있고;

- [0043] G는 질소, 황 또는 인이고;
- [0044] a는 G가 황인 경우에는 3이고, a는 G가 질소 또는 인인 경우에는 4이고, 그러면;
- [0045] b는 G가 황인 경우에는 1 내지 3의 정수이고, b는 G가 질소 또는 인인 경우에는 1 내지 4의 정수이고;
- [0046] q는 1 내지 4의 정수이고;
- [0047] D는 산소, 황, 또는 NR(여기서, R은 H 또는 1 내지 4개의 탄소 원자의 저급 알킬임)이고;
- [0048] R²는 (메트)아크릴이고;
- [0049] X⁻는 음이온, 바람직하게는 유기 음이온, 그리고 더 바람직하게는 불소유기 음이온이다.
- [0050] G⁺가 고리 내에 포함된 일부 실시 형태에서, 오늄 염은 하기 화학식들 중 하나를 갖는다:



- [0051]
- [0052] 오늄 염은 1 내지 99.95%, 바람직하게는 10 내지 60%, 더 바람직하게는 30 내지 50%의 중량 백분율로 층 내에 존재할 수 있다. 아크릴 작용성 오늄이 메타크릴 오늄에 비하여 바람직한데, 그 이유는 그는 더 빠르고 더 큰 경화도를 나타내기 때문이다.
- [0053] 본 발명에 유용한 음이온의 예시적인 예에는 알킬 설페이트, 메탄 설포네이트, 토실레이트, 불소유기물, 불소무기물, 및 할라이드가 포함된다.
- [0054] 바람직하게는, 음이온은 불소화학(fluorochemical) 음이온이다. 일부 예시적인 예에는 -C(SO₂CF₃)₃, -O₃SCF₃, -O₃SC₄F₉, 및 -N(SO₂CF₃)₂가 포함된다. 입수가능성 및 가격으로 인해, 하기의 것들이 흔히 바람직하다: -O₃SCF₃, -O₃SC₄F₉, 및 -N(SO₂CF₃)₂. 전형적으로, -N(SO₂CF₃)₂가 가장 바람직한데, 그 이유는 그것이 대안 물질들 중 일부보다 더 넓은 범위의 용해도를 제공하여 그것을 함유하는 조성물이 다소 더 용이하게 제조되고 사용되게 하기 때문이다.
- [0055] 본 발명에 유용한 약하게 배위하는 불소유기 음이온의 대표적인 예에는 플루오르화 아릴설포네이트, 퍼플루오로알칸설포네이트, 시아노퍼플루오로알칸설포닐아미드, 비스(시아노)퍼플루오로알칸설포닐메티드, 비스(퍼플루오로알칸설포닐)이미드, 시아노-비스-(퍼플루오로알칸설포닐)메티드, 비스(퍼플루오로알칸설포닐)메티드, 및 트리스(퍼플루오로알칸설포닐)메티드 등과 같은 음이온이 포함된다.
- [0056] 적합한 약하게 배위하는 불소유기 음이온의 예시적인 예에는 하기의 것들이 포함된다:



- [0057]
- [0058] 여기서, 각각의 R_f는 독립적으로, 환형 또는 비환형, 포화 또는 불포화일 수 있고 선택적으로 N, O, 및 S(예를 들어, -SF₄- 또는 -SF₅)와 같은 카테나형("사슬 내(in-chain)") 또는 말단 헤테로원자를 포함할 수 있는 플루오

르화 알킬 또는 아릴 기이다. Q는 독립적으로 SO₂ 또는 CO 연결 기이고, X는 QR_f, CN, 할로젠, H, 알킬, 아릴, Q-알킬, 및 Q-아릴의 군으로부터 선택된다. 임의의 2개의 인접한 R_f 기는 연결되어 고리를 형성할 수 있다. 바람직하게는, R_f는 퍼플루오로알킬 기이고, Q는 SO₂이고, 각각의 X는 QR_f이다.

[0059] 불소유기 음이온이 사용된다면, 그들은 필요에 따라 완전 플루오르화, 즉 퍼플루오르화되거나, 또는 부분 플루오르화(그의 유기 부분 내에서)될 수 있다. 바람직한 불소유기 음이온에는 적어도 하나의 고도로 플루오르화된 알칸설포닐 기, 즉 퍼플루오로알칸설포닐 기, 또는 부분 플루오르화 알칸설포닐 기를 포함하는 것들이 포함되는데, 여기서 모든 비-불소 탄소-결합된 치환기는 설포닐 기에 직접 결합된 탄소 원자 이외의 탄소 원자에 결합된다(바람직하게는, 모든 비-불소 탄소-결합된 치환기는 설포닐 기로부터 떨어진 탄소 원자가 2개 초과인 탄소 원자에 결합된다).

[0060] 바람직하게는, 불소유기 음이온은 약 80% 이상 플루오르화된다(즉, 음이온의 탄소-결합된 치환기의 약 80% 이상이 불소 원자이다). 더 바람직하게는, 음이온은 퍼플루오르화된다(즉, 완전 플루오르화되는데, 여기서 탄소-결합된 치환기 전부는 불소 원자이다). 바람직한 퍼플루오르화 음이온을 비롯한 음이온은, 예를 들어 질소, 산소, 또는 황(예를 들어, -SF₄- 또는 -SF₅)과 같은 하나 이상의 카테나형(즉, 사슬 내) 또는 말단 헤테로원자를 포함할 수 있다.

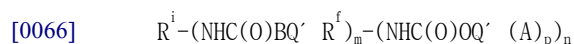
[0061] 블렌드 조성물 및 응용을 위한 바람직한 음이온에는 유기 음이온 및 불소유기 음이온(더 바람직하게는, 퍼플루오로알칸설포네이트, 2 또는 3개의 설포네이트 기를 갖는 불소유기 음이온, 비스(퍼플루오로알칸설포닐)이미드, 및 트리스(퍼플루오로알칸설포닐)메티드; 가장 바람직하게는, 퍼플루오로알칸설포네이트 및 비스(퍼플루오로알칸설포닐)이미드가 포함된다. 일부 실시 형태에 바람직한 음이온은 퍼플루오르화(여기서, 모든 X는 QR_f이고, 모든 Q는 SO₂임)되며, 더 바람직하게는 음이온은 퍼플루오로알칸설포네이트 또는 비스(퍼플루오로알칸설포닐)이미드이며, 가장 바람직하게는 음이온은 비스(퍼플루오로알칸설포닐)이미드이다.

[0062] 불소유기 이온은 더 큰 용해도, 및 오늄 염의 비-오늄 중합성 단량체, 올리고머, 또는 중합체와의 상용성을 제공한다. 이는 우수한 투명도, 및 우수한 이온 이동도 - 이는 층의 정전기 방지 성능을 개선할 수 있음 - 를 갖는 층을 제공하는 데 있어 중요하다. 바람직한 음이온에는 -C(SO₂CF₃)₃, -O₃SCF₃, -O₃SC₄F₉, 및 -N(SO₂CF₃)₂가 포함된다. 입수가능성 및 가격으로 인해, 더 바람직한 음이온은 -O₃SCF₃, -O₃SC₄F₉, 및 -N(SO₂CF₃)₂인 한편, 가장 바람직한 음이온은 -N(SO₂CF₃)₂이다.

[0063] 중합성 실리콘 단량체, 올리고머, 및 중합체의 예시적인 예는 테구사(Degussa)로부터 테고(TEGO)[®] 라드(Rad) 제품군으로 입수될 수 있다. 특히 유용한 중합성 실리콘은 테고™ 라드 2250과 같은 아크릴레이트 작용성 실리콘 폴리에테르이다.

[0064] 일부 실시 형태에서, 본 발명의 정전기 방지 층은 상기에 논의된 중합성 실리콘 단량체, 올리고머, 및 중합체 대신에 또는 이에 더하여 중합성 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체를 사용하여 제조될 것이다. 미국 특허 출원 공개 제2006/0216500A1호(클룬(Klun) 등)는 본 발명에 유용한 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 우레탄 아크릴레이트의 합성을 개시한다. 적합한 재료의 일 부류에는 통상적인 탄화수소-기재(더 바람직하게는 아크릴레이트-기재) 하드 코트 재료와 조합된, 1가 퍼플루오로폴리에테르 부분 및 멀티-아크릴레이트 말단 기를 갖는 퍼플루오로폴리에테르 우레탄이 포함되는데, 예를 들어 하기 화학식 II를 갖는 것이다:

[0065] [화학식 II]



[0067] 여기서, Rⁱ는 멀티-아이소시아네이트의 잔기이고;

[0068] B는 O, S 또는 NR(여기서, R은 H 또는 1 내지 4개의 탄소 원자의 저급 알킬임)이고;

[0069] R^f는 화학식 F(R^{fC})_xC_dF_{2d}- (여기서, 각각의 R^{fC}는 독립적으로 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 플루오르화 알킬렌 기를 나타내고, 각각의 x는 독립적으로 2 이상의 정수를 나타내고, d는 1 내지 6의 정수임)를 포함하는 기로 구

성된 1가 퍼플루오로폴리에테르 부분이고;

- [0070] Q' 는 독립적으로 원자가가 2 이상인 연결 기이고;
- [0071] A는 (메트)아크릴 작용기 $-XC(O)C(R_2)=CH_2$ (여기서, R_2 는 1 내지 4개의 탄소 원자의 저급 알킬 또는 H 또는 F임) 이고;
- [0072] m은 1 이상이고;
- [0073] n은 1 이상이고;
- [0074] p는 2 내지 6이고;
- [0075] m+n은 2 내지 10이고;
- [0076] 하첨자 m 및 n이 나타내는 각각의 단위는 R^i 단위에 부착된다.
- [0077] Q' 는 직쇄 또는 분지쇄 또는 고리-함유 연결 기일 수 있다. Q' 는 공유 결합, 알킬렌, 아릴렌, 아르알킬렌, 알크아릴렌을 포함할 수 있다. Q' 는 선택적으로 헤테로원자, 예를 들어 O, N, 및 S, 및 그 조합을 포함할 수 있다. Q' 는 또한 선택적으로 헤테로원자-함유 작용기, 예를 들어 카르보닐 또는 설폰일, 및 그 조합을 포함할 수 있다.
- [0078] 미국 특허 출원 공개 제2008-0124555호(클론 등)는 본 발명에 유용할 폴리(에틸렌 옥사이드) 부분을 포함하는 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 우레탄 아크릴레이트를 개시한다. PCT 국제 특허 출원 공개 W02009/029438호(포코니(Pokorny) 등)는 본 발명에 유용할 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 우레탄 아크릴레이트를 갖는 경화성 실리콘을 개시한다.
- [0079] 당업자에게 알려진 바와 같이, 표면 무광택 코팅은 광학 필름에 흔히 유용하며, 본 발명의 정전기 방지 코팅에 그러한 무광택 특성을 부여하는 것이 요구될 수 있다. 무광택 코팅으로부터의 증가된 탁도 및 감소된 투명도는 더욱 균일한 디스플레이를 제공하고, 특히 액정 디스플레이(LCD)에서 하부의 필름 적층체 및 백라이트로부터의 광학 결함을 감추는 것을 돕는다. 무광택 코팅을 제공하기 위하여 다양한 수단이 이용가능하고 이는 본 발명과 함께 유용하다.
- [0080] 다상 코팅은 코팅의 표면에 또는 벌크 내에, 코팅 내에 혼입된 불혼화성 재료들로부터 생성된 무광택 표면 구조체를 가질 수 있는데, 예를 들어 코팅 내에 폴리메틸메타크릴레이트 비드와 같은 입자를 동반할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 코팅의 벌크로부터의 상이한 굴절률을 갖는 입자는, 반드시 무광택 표면을 생성해야 할 필요 없이 원하는 탁도 특성을 부여하는 데 사용될 수 있다. 유용한 입자는 임의의 형상을 가질 수 있지만, 전형적으로 바람직한 입자 형상은 흔히 구형 또는 장방형(oblong) 비드 형태이다. 바람직한 입자 크기는 일반적으로 평균 직경이 약 0.1 마이크로미터 내지 약 20 마이크로미터이다. 입자는 코팅과 양립가능한 임의의 재료로부터 제조될 수 있다. 입자에 적합한 재료의 일부 예시적인 예에는 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리부틸메타크릴레이트, 폴리스티렌, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리실리콘, 및 실리카가 포함된다. 유용한 입자는 간즈 케미칼(Ganz Chemical), 세키스이 플라스틱 컴퍼니, 리미티드(Sekisui Plastics Co., Ltd.), 및 소켄 케미칼 앤드 엔지니어링 컴퍼니, 리미티드(Soken Chemical & Engineering Co., Ltd.)로부터 입수될 수 있다.
- [0081] 오늄 염, 중합성 실리콘 및/또는 퍼플루오로폴리에테르 내용물, 및 만약 있다면 다른 성분들은 그들이 혼합되고 중합하여 투명 필름을 형성할 것이라는 점에서 상용성이어야 한다.
- [0082] 상기에 기재된 오늄 염 및 중합성 실리콘 및/또는 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 성분들 이외에도, 본 발명의 정전기 방지 층은 중합성 비-실리콘, 비-퍼플루오로폴리에테르 단량체, 올리고머, 또는 중합체를 추가로 포함하는 경화성 조성물로부터 제조될 수 있다. 그러한 재료는 생성된 층의 특성, 예를 들어 광학 필름에 대한 접착력, 가요성, 또는 다른 기계적 특성, 광학 특성, 예를 들어 그의 탁도, 투명도 등을 개질시키거나, 비용을 줄이거나 하는 등에 사용될 수 있을 것이다.
- [0083] 본 발명에 유용한 중합성 비-실리콘, 비-오늄 단량체, 올리고머, 또는 중합체의 일부 예시적인 예에는, 예를 들어 (a) 모노(메타크릴) 함유 화합물, 예를 들어 페녹시에틸 아크릴레이트, 에톡실화 페녹시에틸 아크릴레이트, 2-에톡시에톡시에틸 아크릴레이트, 에톡실화 테트라하이드로푸르푸랄 아크릴레이트, 및 카프로락톤 아크릴레이트, (b) 다이(메트)아크릴 함유 화합물, 예를 들어 1,3-부틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 1,4-부탄다이올 다이아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 다이아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 모노아크릴레이트 모노메타크릴레이트, 에틸

렌 글리콜 다이아크릴레이트, 알콕실화 지방족 다이아크릴레이트, 알콕실화 사이클로헥산 다이메탄올 다이아크릴레이트, 알콕실화 헥산다이올 다이아크릴레이트, 알콕실화 네오펜틸 글리콜 다이아크릴레이트, 카프로락톤 개질된 네오펜틸글리콜 하이드록시피발레이트 다이아크릴레이트, 카프로락톤 개질된 네오펜틸글리콜 하이드록시피발레이트 다이아크릴레이트, 사이클로헥산다이메탄올 다이아크릴레이트, 다이에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 다이프로필렌 글리콜 다이아크릴레이트, 에톡실화 (10) 비스페놀 A 다이아크릴레이트, 에톡실화 (3) 비스페놀 A 다이아크릴레이트, 에톡실화 (30) 비스페놀 A 다이아크릴레이트, 에톡실화 (4) 비스페놀 A 다이아크릴레이트, 하이드록시피발알데히드 개질된 트라이메틸올프로판 다이아크릴레이트, 네오펜틸 글리콜 다이아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 (200) 다이아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 (400) 다이아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 (600) 다이아크릴레이트, 프로폭실화 네오펜틸 글리콜 다이아크릴레이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 트라이사이클로데칸다이메탄올 다이아크릴레이트, 트라이에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 트라이프로필렌 글리콜 다이아크릴레이트; (c) 트라이(메트)아크릴 함유 화합물, 예를 들어 글리세롤 트리아크릴레이트, 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 에톡실화 트리아크릴레이트(예를 들어, 에톡실화 (3) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 (6) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 (9) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 (20) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트), 프로폭실화 트리아크릴레이트(예를 들어, 프로폭실화 (3) 글리세릴 트리아크릴레이트, 프로폭실화 (5.5) 글리세릴 트리아크릴레이트, 프로폭실화 (3) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 프로폭실화 (6) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트), 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 트리스(2-하이드록시에틸) 아이소시아누레이트 트리아크릴레이트; (d) 더 고차의 작용성의 (메트)아크릴 함유 화합물, 예를 들어 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트, 다이트라이메틸올프로판 테트라아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 펜타아크릴레이트, 에톡실화 (4) 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트, 카프로락톤 개질된 다이펜타에리트리톨 헥사아크릴레이트; (e) 올리고머성 (메트)아크릴 화합물, 예를 들어 우레탄 아크릴레이트, 폴리에스테르 아크릴레이트, 에폭시아크릴레이트; 이들의 폴리아크릴아미드 유사체; 및 그 조합으로 이루어진 균으로부터 선택되는 폴리(메트)아크릴 단량체가 포함된다. 그러한 화합물들은 예컨대 사토머 컴퍼니(Sartomer Company); 유씨비 케미칼스 코포레이션(UCB Chemicals Corporation); 사이텍 코포레이션(Cytec Corporation), 코그니스(Cognis), 및 알드리치 케미칼 컴퍼니(Aldrich Chemical Company)와 같은 판매사로부터 널리 입수가능하다. 추가의 유용한 (메트)아크릴레이트 재료에는, 예컨대 미국 특허 제4,262,072호(웬들링(Wendling) 등)에 기재된 하이단토인 부분-함유 폴리(메트)아크릴레이트가 포함된다.

[0084] 휘도 향상 필름 상의 외부 층 정전기 방지 코팅은 필름의 휘도 향상 특성을 방해하지 않도록 하기 위하여 최소한의 흡광도 및 색상을 부여하여야 한다. 코팅은 탁도를 증가시키고 투명도를 감소시켜 균일한 디스플레이를 제공하고 하부의 필름 적층체 및 백라이트로부터의 광학 결함을 감출 수 있다. 이는 합리적인 내구성을 제공해야 한다.

[0085] 아마도 가장 단순한 실시 형태에서, 본 발명의 디바이스는 본 명세서에 기재된 정전기 방지 층이 하나의 표면에 있는 광학 층을 포함할 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 광학 층(12)은 정전기 방지 층(14)이 표면(16) 상에 있고 선택적 접착체(18)가 대향 면(20) 상에 있는 단순 폴리에스테르 필름이다. 이 구성물은 적절한 응용에 사용될 수 있으며, 필요에 따라, 예컨대 선택적 접착체(18)를 사용하거나 또는 적합하다면 표면(20)에 직접 라미네이팅하여 원하는 기체에 부착될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광학 디바이스는 광학 층 또는 광학 디바이스, 예를 들어 DBEF-II의 각각의 표면에 본 발명의 정전기 방지 층을 포함할 수 있을 것이며, 여기서 정전기 방지 층은 동일할 수 있거나 또는 독립적으로 최적화될 수 있는데, 예컨대 하나의 정전지 방지 층 내에는 PMMA 비드가 존재할 수 있지만 다른 하나는 그렇지 않거나 하는 등이다.

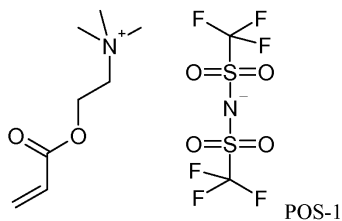
[0086] 일부 실시 형태에서, 정전기 방지 층은 하기의 방법, 즉 (1) (a) 본 명세서에 기재된 적어도 하나의 중합성 오늄 염, (b) 본 명세서에 기재된 적어도 하나의 비-오늄 중합성 실리콘 또는 퍼플루오로폴리에테르 부분-함유 단량체, 올리고머, 또는 중합체, 및 선택적으로 (c) 적어도 하나의 비-실리콘, 비-퍼플루오로폴리에테르 단량체, 올리고머, 또는 중합체를 포함하는 액체 코팅 조성물을 제공하는 단계와; (2) 액체 코팅 조성물을 광학 층의 표면에 적용하는 단계와; (3) 액체 코팅 조성물을 제 자리에서(in situ) 경화시켜 광학 층의 표면 상에 정전기 방지 층을 형성하는 단계를 포함하는 방법에 의해 광학 층 상에 형성될 것이다. 다른 실시 형태에서, 정전기 방지 층은 기재 필름, 예를 들어 폴리에스테르 필름의 일 면 상에 형성될 것이며, 이어서 이의 다른 일 면은 광학 필름의 표면 상에 위치되는데, 예를 들어 라미네이션에 의해 또는 접착제를 사용하여 부착되거나, 또는 기계적 수단으로 의해 제 자리에 유지된다.

[0087] 실시예

- [0088] 본 발명은 하기의 예시적인 실시예를 참고하여 설명될 것이다. 모든 양은 달리 표시되지 않는 한 중량부 또는 중량% 단위이다.
- [0089] 시험 방법: 하기의 방법을 사용하여 평균 정전기 감쇠를 측정하였다. 시험 재료의 시트를 12 cm × 15 cm의 샘플로 자르고 12시간 이상 동안 약 50%의 상대 습도(RH)에서 컨디셔닝하였다. 이들 재료를 22 내지 25°C 범위의 온도에서 시험하였다. ETS 모델 406D 정전기 감쇠 시험 장치(Static Decay Test Unit; 일렉트로-테크 시스템즈, 인크.(Electro-Tech Systems, Inc.)에 의해 제조됨)를 사용하여, 예전에는 연방 시험 방법 표준(Federal Test Method Standard) 10113, 방법 4046, "재료의 정전기 방지 특성" (Antistatic Properties of Materials) 으로서 알려진 MIL-STD 3010, 방법 4046에 따라서 정전기 전하 소산 시간을 측정하였다. 이 장치는 높은 전압(5000 볼트)을 사용함으로써 평평한 시험 재료의 표면 상에 초기 정전기 전하를 유도하고(평균 유도 정전기 전하), 전계 측정기(field meter)는 5000 볼트(또는 유도된 정전기 전하가 무엇이든 그 전하)로부터 초기 유도 전하의 10%로 될 때까지 표면 전압의 감쇠 시간의 관찰을 가능하게 한다. 이는 정전기 전하 소산 시간이다 정전기 전하 소산 시간이 낮을수록 시험 재료의 정전기 방지 특성은 더 우수하다. 본 발명에서 정전기 전하 소산 시간의 보고된 모든 값은 적어도 3개의 별개의 측정에 걸친 평균(평균 정전기 감쇠율)이다. 60초 초과로서 보고된 값은 시험된 샘플이 표면 전도에 의해 제거될 수 없는 초기 정전기 전하를 가지며 정전기 방지가 안 됨을 나타낸다. 시험된 샘플이 약 3000 볼트 이상의 전하를 허용하지 않았을 때, 그것은 정전기 방지가 되기에 충분할 정도로 하전된 것으로 간주되지 않았다.
- [0090] 재료
- [0091] DBEF 필름(광학 층): 대부분의 하기 실시예에서는 쓰리엠으로부터의 비퀴티™ 이중 휘도 향상 필름 II(또는 DBEF II)를 광학 필름으로서 사용하였다. 그러한 필름은 하기와 같이 제조할 수 있다:
- [0092] 폴리에틸렌 나프탈레이트로부터 생성된 제1 광학 층 및 코(폴리에틸렌 나프탈레이트)로부터 생성된 제2 광학 층 및 이스트만 케미칼 컴퍼니(Eastman Chemical Company)로부터 상표명 "VM365"로 구매가능하고 노바 케미칼스(NOVA Chemicals)로부터 입수가능한 스티렌-아크릴레이트 공중합체 "NAS30"과 추가적으로 블렌딩된 지환족 폴리에스테르/폴리카르보네이트 블렌드로부터 생성된 스킨 층(skin layer) 또는 비-광학 층으로 다층 반사 편광 필름을 제작하였다.
- [0093] 제1 광학 층을 형성하는 데 사용된 코폴리에틸렌-헥사메틸렌 나프탈레이트 중합체(CoPEN5050HH)를 하기 원료가 충전된 배치 반응기 내에서 합성한다: 다이메틸 2,6-나프탈렌다이카복실레이트(80.9 kg), 다이메틸 테레프탈레이트(64.1 kg), 1,6-헥산 다이올(15.45 kg), 에틸렌 글리콜(75.4 kg), 트라이메틸올 프로판(2 kg), 코발트(II) 아세테이트(25 g), 아연 아세테이트(40 g), 및 안티몬(III) 아세테이트(60 g). 혼합물을 2 기압(2×10^5 N/m²)의 압력에서 254°C의 온도로 가열하고, 메탄올 반응 생성물을 제거하면서 혼합물이 반응되게 하였다. 반응을 완결하고 메탄올(대략 42.4 kg)을 제거한 후, 반응 용기를 트라이에틸 포스포노아세테이트(55 g)로 충전시키고, 290°C로 가열하면서 압력을 1 torr(263 N/m²)로 감소시켰다. 페놀과 o-다이클로로벤젠의 60/40 중량% 혼합물 중에서 측정했을 때 고유 점도가 약 0.55 dl/g인 중합체가 생성될 때까지 축합 부산물인 에틸렌 글리콜을 계속 제거하였다. 이 방법으로 생성된 CoPEN5050HH 중합체는 20°C/min의 온도 변화율(ramp rate)로 시차 주사 열량법으로 측정했을 때 유리 전이 온도(T_g)가 85°C였다. CoPEN5050HH 중합체는 굴절률이 632 nm에서 1.601이었다.
- [0094] 상기에 기재된 PEN 및 CoPEN5050HH를 다층 용융물 매니폴드를 통해 공압출하여 275개의 교호하는 제1 및 제2 광학 층을 갖는 다층 광학 필름을 생성하였다. 이러한 275층의 다층 적층체를 세 부분으로 나누고 적층하여 825개의 층을 형성하였다. PEN 층은 제1 광학 층이고, CoPEN5050HH 층은 제2 광학 층이었다. 제1 및 제2 광학 층에 더하여, 2 세트의 스킨 층들을 추가의 용융물 포트를 통해 광학 층의 외부면 상에 공압출하였다. 22 중량% NAS30과 블렌딩된 VM365를 사용하여 스킨 층들의 외부 세트를 형성하였다. 따라서, 이 구조물은, 층들의 순서대로, VM365/NAS30 블렌드 외부 스킨 층, 광학 층들 1 및 2의 825개의 교호하는 층들, VM365/NAS30 블렌드 외부 스킨 층이었다.
- [0095] 다층 압출된 필름을 5 m/min(15 ft/min)으로 냉각 물 상으로 캐스팅하고, 30초 동안 150°C(302°F)로 오븐 내에서 가열하고, 이어서 5.5:1 연신비로 일축 배향하였다. 대략 150 마이크로미터(8 밀) 두께의 반사 편광 필름을 제조하였다.
- [0096] 이러한 다층 필름은 가드너(Gardner) 탁도계로 측정했을 때 탁도 수준이 42%인 것으로 측정되었다. 이러한 다층 필름을 열 충격 시험(휨(warp) 시험)에 노출시켰을 때, 이는 100시간의 -35°C부터 85°C까지의 열 사이클링

(thermal cycling) 후 허용가능한 수준의 힘을 가졌다.

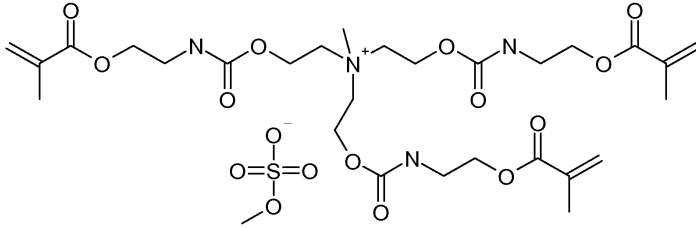
- [0097] 정전기 방지 층의 코팅 성분들: 하기 원료를 사용하여 코팅 조성물을 제조하여 실시예에서 정전기 방지 층을 형성하였다:
- [0098] 용매: 메탄올
- [0099] 광개시제: 사토머 컴퍼니로부터의 에사큐어(ESACURE)TM 원(One), 중합체 하이드록시 케톤
- [0100] 광개시제: 시바 스페셜티 케미칼스로부터의 다로큐어(DAROCUR)TM 4265, 하이드록시 케톤과 다이페닐 포스핀 옥사이드의 50:50 블렌드
- [0101] 광개시제: 시바 스페셜티 케미칼스로부터의 이르가큐어(IRGACURE)TM 819
- [0102] 다작용성 아크릴레이트: 사토머TM SR-355, 다이트라이메틸올프로판 테트라아크릴레이트
- [0103] 다작용성 아크릴레이트: 사토머TM SR-494, 에톡실화 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트
- [0104] 다작용성 아크릴레이트: 사토머TM SR-9041, 펜타아크릴레이트 에스테르
- [0105] 다작용성 아크릴레이트: 사토머TM SR-238b, 헥사다이올 다이아크릴레이트
- [0106] 4차 암모늄 염 아크릴레이트: 에이지플렉스(AGEFLEX)TM FA1Q80MC*500 (시바로부터의 N-아크릴로일옥시에틸-N,N,N-트라이메틸암모늄 클로라이드, $(\text{CH}_3)_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}=\text{CH}_2^+\text{Cl}^-$)
- [0107] HFPO 메틸 에스테르 $\text{F}(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O})_a\text{CF}(\text{CF}_3)\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ (여기서, a = 6.2임)을 $\text{F}(\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O})_a\text{CF}(\text{CF}_3)\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ (여기서, a = 6.85임)으로 대체한 것을 제외하고는 미국 특허 출원 공개 제2004-0077775호(오테나트(Audenaert) 등)에 기재된 것과 유사한 절차에 따라 수평균 분자량이 1344인 HFPOC(O)N(H)CH₂CH₂OH를 제조하였다. 알코올의 제조를 위한 메틸 에스테르 재료는 분별 증류에 의한 정제를 이용하여 미국 특허 제3,250,808호(무어(Moore) 등)에 보고된 방법에 따라 제조될 수 있다.
- [0108] 본 명세서에서 "Des N100"이라 하는 폴리아이소시아네이트는 바이엘 폴리머즈 엘엘씨.(Bayer Polymers LLC.)로부터 상표명 "데스모두르(Desmodur)TM N100"으로 입수하였다.
- [0109] 2,6-다이-t-부틸-4-메틸페놀(BHT) 및 다이부틸주석 다이라우레이트(DBTDL)는 시그마 알드리치로부터 입수가능하다.
- [0110] 상표명 "SR444C"의 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트("PET3A")는 사토머 컴퍼니로부터 입수하였다.
- [0111] 카르보왁스(CARBOWAX)TM MPEG 750은 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Co.)로부터 입수하였다.
- [0112] 중합성 실리콘: 나타넨 바와 같이, 테고TM 라드 2250, 테고TM 라드 2300, 테고TM 라드 2700, 및 테고TM 라드 2200N, 아크릴레이트 작용성 실리콘 폴리메테르, 예전에는 테구사로부터 입수가능하였지만 지금은 에보닉 인더스트리즈(Evonik Industries)의 화학 사업 분야(Chemicals Business Area)에서 입수가능함.
- [0113] 비드: 소켄TM TS3SC 아크릴 분말, 3 마이크로미터 폴리메틸메타크릴레이트 비드;
- [0114] 중합성 오늄 염 1(POS-1), 즉 $(\text{CH}_3)_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}=\text{CH}_2^+\text{N}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2^-$ -(아크릴로일옥시에틸)-N,N,N-트라이메틸암모늄 비스(트라이플루오로메탄설포닐)이미드



- [0115] 을 하기와 같이 제조하였다:
- [0116] 을 하기과 같이 제조하였다:

[0117] 오버헤드 교반기를 구비한 용기 중량을 측정된 5 L 3구 둥근바닥 플라스크에 1486 g(물 중 79.1% 고형물, 6.069 몰)의 에이지플렉스(AGEFLEX)TM FA1Q80MC*500을 충전하고 내용물을 40℃로 가열하였다. 플라스크에 약 1분에 걸쳐 2177.33 g(물 중 80% 고형물, 6.069 몰) HQ-115에 이어 597.6 g의 탈이온수를 첨가하였다. 1시간 동안 교반 후, 반응물을 분별 깔때기에 옮겼으며, 하부 유기 층(2688.7 g)을 반응 플라스크로 되돌리고 30분 동안 40℃에서 1486 g의 탈이온수로 세척하였다. 수성 층으로부터 하부 층(2656.5 g)을 다시 분리하고, 이 하부 층을 오버헤드 교반기 및 스틸헤드(stillhead), 및 에어 버블러를 구비한 건조한 5 L 3구 둥근바닥 플라스크 내에 넣었다. 플라스크에 2000 g의 아세톤을 첨가하고, 공기 살포와 함께 6시간에 걸쳐 대기압에서 반응물을 증류시켜 2591 g 수득량의 투명 액체의 생성물을 공비 건조시켰는데, 이는 고체로 서서히 결정화된다.

[0118] 중합성 오늄 염 2(POS-2): 하기 화학식으로 나타내어지는 중합성 오늄 염 2(POS-2)를 하기와 같이 제조하였다:



PIL-2

[0119] 건조관 및 자석 교반기를 구비한 플라스크 내의 메틸렌 클로라이드(50 ml) 중의 트리스-(2-하이드록시에틸)메틸 암모늄 메틸설페이트(11.58 g, 0.04 몰, 바스프(BASF)로부터 입수가능함), 아이소시아나토에틸 메타크릴레이트(19.58 g, 0.12 몰) 및 2,6-다이-tert-부틸-4-메틸페놀(BHT, 0.020 g)(이들 둘 모두는 알드리치로부터 입수가능함)의 용액에 한 방울의 다이부틸주석 디라우레이트를 첨가하였다. 용액을 빙욕 중에서 냉각시키고 3시간 동안 교반하였으며, 이어서 실온으로 가온되게 하고 추가 36시간 동안 교반을 계속하였다. 반응의 진행을 적외 분광법에 의해 모니터링하였으며, 아이소시아네이트 흡수의 소실을 관찰하였다. 반응이 완료되었을 때, 용매를 감압에서 제거하여 매우 점성인 액체를 생성하였다.

[0121] PFPE UA1: 퍼플루오로폴리에테르-부분 함유 우레탄 멀티아크릴레이트(DES N100 / 0.20 HFPOC(O)NHCH₂CH₂OH / 0.35 PET₃A / 0.5 MPEG 750)를 하기와 같이 제조하였다: 교반막대를 구비한 500 ml 둥근바닥 플라스크를 15.00 g(EW 191, 0.0785 eq, 1.0 몰분율)의 DES N100 및 64 g의 메틸 에틸 케톤(MEK)으로 충전시키고, 55℃에서 유욕 중에 넣었다. 다음에, 10분에 걸쳐 첨가 깔때기를 통해 MEK 중의 DBTDL의 10% 용액 140 마이크로리터에 이어, 21.11 g(MW 1344, 0.0157 eq, 0.2 몰분율)의 HFPOC(O)NHCH₂CH₂OH를 반응물에 충전하였다. 깔때기를 5 g의 MEK로 행구었다. HFPOC(O)NHCH₂CH₂OH를 첨가하기 시작하고 나서 2시간 후, 5 g의 MEK로 희석된 29.45 g(0.0393 eq, 0.5 몰분율)의 용융된 MPEG 750을 약 5분에 걸쳐 적하 깔때기를 통해 반응물에 첨가하였다. HFPOC(O)NHCH₂CH₂OH를 첨가하기 시작하고 나서 4시간 후, 13.59 g(494.3 EW, 0.0275 eq, 0.35 몰분율)의 PET₃A, 0.0396 g의 BHT 및 약 5 g의 MEK를 반응물에 첨가하였다. 하룻밤 반응 후, FTIR은 작은 아이소시아네이트 피크를 보여주었다. 3.1 g의 추가의 PET₃A를 첨가하고, 약 8시간 후에, 반응이 완료되었으며, MEK를 사용하여 50% 고형물로 조절하였다.

[0122] PFPE UA2: 퍼플루오로폴리에테르-부분 함유 우레탄 멀티아크릴레이트(DES N100/0.30 HFPOC(O)NHCH₂CH₂OH/0.35 PET₃A/0.5 MPEG 750)를 하기와 같이 제조하였다: 31.66 g(MW 1344, 0.0236 eq, 0.3 몰분율)의 HFPOC(O)NHCH₂CH₂OH, 29.45 g(0.0393 eq, 0.5 몰분율)의 MPEG 750, 0.0449g BHT, 및 13.59 g(494.3 EW, 0.0275 eq, 0.35 몰분율)의 PET₃A를 제외하고는 PFPE UA1과 유사함.

[0123] 실시예 1 내지 실시예 9

[0124] 9개의 중합성 비드형 무광택 코팅 제형을 제조하고, 상기에 기재된 DBEF-II 상에 코팅하고, 건조시키고, 경화시키고, 시험하였다. 이들 제형은 모두 82%의 메탄올, 1.9%의 TS3SC 3 마이크로미터 PMMA 비드, 및 0.16%의 에사큐어TM 원을 함유하였다. 그 외에는, 이들은 하기 표 1에 나타난 바와 같이 달리 하였다. 각각의 제형을 혼합하여 가용성 성분들이 용해되고 비드가 분산되는 것을 확실히 하였다. #8 와이어 권취형 메이어 로드를 사용하여 각각의 제형을 DBEF-II의 후면 상에 코팅하여 약 1.6 마이크로미터의 평균 건조 두께를 제공하였다. 각각의 코팅을 60℃(140°F)에서 배치식 오븐 내에서 2분 동안 건조시키고, 이어서 질소 환경 내에서, 퓨전 유브이 시스

템즈 인크.(Fusion UV Systems Inc.)로부터의 D 전구를 사용하는 퓨전 F600 마이크로과 구동 중압 램프 하에서 10.7 m/min(35 ft/min)으로 1회 통과시켜 UV 경화시켰다. 10.7 m/min의 속도에서, 방출된 UV 에너지는 하기와 같다: UVA 460 mJ/cm², UVB 87 mJ/cm², UVC 12 mJ/cm², UVV 220 mJ/cm². 모든 코팅은 DBEF-II 필름의 휘도 항상 특성을 방해함이 없이 우수한 탁도 및 표면 무광택 특징을 제공하였다. 이들 제형 및 정전기 감쇠 결과는 표 1에 나타난 바와 같다.

[0125] 표 1의 결과는 정전기 방지 특성의 놀랍고 극적인 개선, 특히 본 발명에서 달성될 수 있는 놀라운 상승 효과를 보여준다.

[0126] [표 1]

| 예 | POS-1 (중량 %) | 중합성 실리콘 테고™ 라드 2250 (중량%) | SR-355 (중량%) | SR-494 (중량%) | 평균 정전기 감쇠 (초) |
|-------|--------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 비교예 1 | 6.4 | 0 | 0 | 9.6 | * |
| 비교예 2 | 11.2 | 0 | 2.4 | 2.4 | 17.0 |
| 비교예 3 | 1.6 | 0 | 7.2 | 7.2 | * |
| 비교예 4 | 6.4 | 0 | 9.6 | 0 | * |
| 실시예 5 | 6.3 | 0.18 | 0 | 9.5 | 1.5 |
| 실시예 6 | 11.0 | 0.18 | 2.4 | 2.4 | 1.2 |
| 실시예 7 | 1.6 | 0.18 | 7.1 | 7.1 | 6.2 |
| 실시예 8 | 6.3 | 0.18 | 9.5 | 0 | 8.2 |
| 비교예 9 | 0 | 0.18 | 16.0 | 0 | * |

[0127] *이 생성물은 전도성이 아니었으며, 대전이 가능하지 않았다.

[0128] 실시예 10 내지 실시예 13

[0129] 실시예 10 내지 실시예 13에 대한 코팅 제형은 하기의 일반 제형에 따라 POS-1을 표시된 중합성 실리콘 아크릴레이트 또는 중합성 퍼플루오르폴리에테르와 함께 포함하도록 100% 고형물 제형(무용매)으로서 혼합하였다. 비드는 이들 조성물 중에 포함되지 않았다.

[0130] 55 중량부의 SR 9041(사토머로부터의 펜타아크릴레이트 에스테르);

[0131] 20 부의 SR 238b(사토머로부터의 HDDA, 즉 1,6 헥산다이올 다이아크릴레이트);

[0132] 25 부의 POS-1;

[0133] 표 2에 나타난 바와 같은 2 부(총 중량 기준)의 경화성 실리콘 또는 경화성 퍼플루오르폴리에테르(PFPE); 및

[0134] 0.5 부(총 중량 기준)의 이르가큐어™ 819.

[0135] 이어서, 이들 제형을 실온에서 실험실 규모의 다중-롤 코터를 사용하여 약 3 마이크로미터의 최종 두께로 0.13 mm(5 밀) 프라이밍된 PET 필름 상에 코팅하였다. PET 필름 상의 규정된 코팅 영역을 가로질러 기지의 부피의 코팅 제형을 균일하게 계량함으로써 코팅 두께를 주의 깊게 제어하였다. 코팅된 필름 샘플을 1분 동안 60°C로 가열하고, 이어서 질소 환경에서 퓨전 유브이 시스템즈 인크.로부터의 퓨전 UV D 전구 하에서 9.1 m/min(30 ft/min)으로 통과시켜 UV 경화시켰다. 최종 코팅은 모두 PET 필름 기재에 잘 부착된 투명하고 매끄러운 코팅이었다. 전하 감쇠를 측정하기 직전의 12시간 동안 22°C 및 50% 상대 습도의 항온항습실 안에서 각각의 샘플을 평형을 이루게 하였다. 각각의 제형에 대한 전하 감쇠 값이 하기 표 2에 기록되어 있는데, 이는 수 개의 상이한 비-오염 중합성 재료를 사용하여 얻어진 결과를 보여준다.

[0136] [표 2]

| 예 | 실리콘 또는 PFPE | 전하 감쇠 (초) |
|--------|--------------|--------------|
| 실시예 10 | PFPE UA 1 | 5.2 |
| 실시예 11 | 테고™ 라드 2200N | 6.1 |
| 실시예 12 | 테고™ 라드 2300 | 0.5 |
| 실시예 13 | 테고™ 라드 2250 | 2.1 |

[0137]

[0138] 실시예 14 내지 실시예 16

[0139] 3개의 중합성 투명 코팅 제형을 제조하고, DBEF-II 상에 코팅하고, 건조시키고, 경화시키고, 시험하였다. 이들 제형은 모두 85%의 메탄올 및 0.15%의 시바™ 다로큐어™ 4265 경화제를 함유하였다. 그 외에는, 이들은 하기 표 3에 나타난 바와 같이 달리 하였다. 각각의 제형을 혼합하여 가용성 성분들이 용해되는 것을 확실히 하였다. #16 와이어 권취형 메이어 로드를 사용하여 각각의 제형을 DBEF-II의 후면 상에 코팅하여 약 3 마이크

로미터의 평균 건조 두께를 제공하였다. 각각의 코팅을 60°C(140°F)에서 배치식 오븐 내에서 2분 동안 건조시키고, 이어서 질소 환경 내에서, 퓨전 유브이 시스템즈 인크.로부터의 D 전구를 사용하는 퓨전 F600 마이크로과 구동 중압 램프 하에서 10.7 m/min(35 ft/min)으로 2회 통과시켜 UV 경화시켰다. 10.7 m/min의 속도에서, 방출된 UV 에너지는 하기와 같다: UVA 460 mJ/cm², UVB 87 mJ/cm², UVC 12 mJ/cm², UVV 220 mJ/cm². 모든 코팅은 DBEF-II 필름의 휘도 향상 특성을 방해함이 없이 매끄럽고 투명한 코팅 층을 제공하였다.

[0140] 제형 및 정전기 감쇠 결과는 표 3에 나타나 있으며, 여기서는 중합성 오늄 이온성 액체 및 중합성 실리콘의 조합으로부터의 중합성 투명 코팅에 있어서의 정전기 방지 특성의 놀랍고 극적인 개선을 보여준다.

[0141] [표 3]

| 예 | POS-1 (중량%) | POS-2 (중량%) | 중합성 실리콘 테고™ 라드 2250 (중량%) | 평균 정전기 감쇠 (초) |
|--------|----------------|----------------|---------------------------------|------------------|
| 비교예 14 | 0 | 14.9 | 0 | 4.8 |
| 실시예 15 | 0 | 14.7 | 0.18 | 2.0 |
| 실시예 16 | 7.3 | 7.3 | 0.18 | 0.04 |

[0142]

[0143] 실시예 17

[0144] 중합성 투명 코팅 제형을 제조하고, DBEF-II 상에 코팅하고, 건조시키고, 경화시키고, 시험하였다. 이 제형은 85%의 메탄올 및 0.15%의 시바™ 다로큐어™ 4265 경화제를 함유하였다. 다른 성분들은 하기 표 4에 나타나 있다. 이 제형을 혼합하여 가용성 성분들이 용해되는 것을 확실히 하였다. #8 와이어 권취형 메이어 로드를 사용하여 이 제형을 DBEF-II의 후면 상에 코팅하여 약 1.6 마이크로미터의 평균 건조 두께를 제공하였다. 이 코팅을 60°C(140°F)에서 배치식 오븐 내에서 2분 동안 건조시키고, 이어서 질소 환경 내에서, 퓨전 유브이 시스템즈 인크.로부터의 D 전구를 사용하는 퓨전 F600 마이크로과 구동 중압 램프 하에서 10.7 m/min(35 ft/min)으로 2회 통과시켜 UV 경화시켰다. 10.7 m/min의 속도에서, 방출된 UV 에너지는 하기와 같다: UVA 460 mJ/cm², UVB 87 mJ/cm², UVC 12 mJ/cm², UVV 220 mJ/cm². 코팅은 DBEF-II 필름의 휘도 향상 특성을 방해함이 없이 매끄럽고 투명한 코팅 층을 제공하였다.

[0145] 제형 및 정전기 감쇠 결과는 표 4에 나타나 있으며, 여기서는 중합성 오늄 이온성 액체 및 중합성 퍼플루오르폴리에테르의 조합으로부터의 중합성 투명 코팅에 있어서의 정전기 방지 특성의 놀랍고 극적인 개선을 보여준다.

[0146] [표 4]

| 예 | POS-1 (중량%) | PFPE UA2 (중량%) | SR-494 (중량%) | 평균 정전기 감쇠 (초) |
|--------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 실시예 17 | 7.3 | 0.3 | 7.3 | 6.6 |

[0147]

[0148] 본 발명이 첨부된 도면을 참조하여 그의 바람직한 실시예와 관련하여 충분히 설명되었지만, 다양한 변경 및 변형이 당업자에게 명백하다는 것을 유념하여야 한다. 그러한 변경 및 변형은 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0149] 본 명세서에 인용된 특허 및 특허 출원은 모두 전체적으로 참고로 포함된다.

도면

도면1

