



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

C09J 5/06 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0042167

(43) 공개일자 2007년04월20일

(21) 출원번호 10-2007-7002954

(22) 출원일자 2007년02월07일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2007년02월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/024457

(87) 국제공개번호 WO 2006/019666

국제출원일자 2005년07월11일

국제공개일자 2006년02월23일

(30) 우선권주장 10/914,555 2004년08월09일 미국(US)

(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자 도안, 메이-치
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
프란치나, 니콜, 엘.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
샤퍼, 케빈, 알.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터
주, 동-웨이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰
리엠 센터

(74) 대리인 장수길
김영

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 광학 적층체

(57) 요약

접착제 조성물을 사용하여 결합된 하나 이상의 광학 필름을 포함하는 광학 적층체.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 광학 필름과 제2 광학 필름 사이에 배치되고, 하나 이상의 질소 함유 중합체 및 하나 이상의 중합가능한 에틸렌성 불포화 희석제의 반응 생성물을 포함하는 접착제 조성물을 사용하여 광학 필름에 결합된 편광층을 포함하는 광학 적층체.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 광학 필름 및 제2 광학 필름이 독립적으로 프리즘 필름, 광 도파관 및 확산 필름으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 적층체.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1 광학 필름이 제2 광학 필름과 동일한 것인 적층체.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 제1 광학 필름이 제2 광학 필름과 상이한 것인 적층체.

청구항 5.

제1항에 있어서, 노화 가속화 후 2 미만의 델타 b* 변화를 갖는 적층체.

청구항 6.

제1항에 있어서, 1인치 폭당 1인치 두께당 60 lbs 이상의 강성을 갖는 적층체.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 편광층이 5 mils 미만의 두께를 갖는 것인 적층체.

청구항 8.

제1항에 있어서, 약 500 미크론 이하의 두께를 갖는 적층체.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 편광층과 광학 필름 사이의 결합이 1인치 폭당 약 0.35 lbs 이상의 T-박리(T-peel)를 갖는 것인 적층체.

청구항 10.

제1항에 있어서, 35% 이상의 초기 투과성(transmission)을 갖는 적층체.

청구항 11.

제1항에 있어서, 60% 이상의 초기 헤이즈(haze)를 갖는 적층체.

청구항 12.

제1항에 있어서, 1.3 이상의 이득(gain)을 갖는 적층체.

청구항 13.

광원, 디스플레이, 및 광원과 디스플레이 사이에 배치된 제1항 기재의 광학 적층체를 포함하는 디스플레이 물품.

청구항 14.

제13항에 있어서, 액정 디스플레이인 디스플레이 물품.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 디스플레이가 휴대폰, 휴대용 컴퓨터 장치, 개인용 휴대 정보 단말기, 전자 게임, 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 스크린으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 디스플레이 물품.

청구항 16.

폴리(에틸렌 나프탈레이트)를 포함하는 표면층을 갖는 기판, 및

하나 이상의 질소 함유 중합체 및 하나 이상의 중합가능한 에틸렌성 불포화 희석제의 반응 생성물을 포함하며 표면층에 배치된 접착제

를 포함하는 물품.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 기판이 공중합체를 포함하고, 폴리(에틸렌 나프탈레이트)의 양이 약 50 중량% 이상인 물품.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 기판이 광학 필름인 물품.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 광학 필름이 편광체인 물품.

청구항 20.

제16항에 있어서, 상기 편광체가 반사 편광체 및 흡수 편광체를 포함하는 군으로부터 선택된 것인 물품.

청구항 21.

제18항에 있어서, 상기 접착제가 광학 필름을 광학 소자에 결합시키는 것인 물품.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 광학 소자가 프리즘 필름, 광 도파관, 확산 필름, 투명 판 및 확산 판으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 물품.

청구항 23.

제16항에 있어서, 액정 디스플레이인 물품.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 디스플레이가 휴대폰, 휴대용 컴퓨터 장치, 개인용 휴대 정보 단말기, 전자 게임, 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 스크린으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 물품.

청구항 25.

접착제 조성물을 사용하여 결합된 프리즘 필름, 편광 필름, 광 도파관, 확산 필름, 투명 판 및 확산 판으로 이루어진 군으로부터 선택된 2개 이상의 광학 소자를 포함하며, 노화 가속화 후 2 미만의 델타 b* 변화를 갖는 광학 적층체.

청구항 26.

접착제 조성물을 사용하여 결합된 프리즘 필름, 편광 필름, 광 도파관 및 확산 필름으로 이루어진 군으로부터 선택된 3개 이상의 광학 필름을 포함하며, 1인치 폭당 1인치 두께당 65 lbs 이상의 강성을 갖는 광학 적층체.

청구항 27.

광학 소자에 결합된 5 mils 미만의 두께를 갖는 편광층을 포함하는 광학 적층체.

청구항 28.

제27항에 있어서, 1인치 폭당 1인치 두께당 60 lbs 이상의 강성을 갖는 광학 적층체.

명세서

배경기술

WO 00/75560은 광학 적층체, 조명 장치 및 영역 발광 장치에 대해 기재한다. 광학 적층체는 편광층, 편광층의 정면에 근접 배치된 제1 투명 필름, 및 편광층의 배면에 근접 배치된 제2 투명 필름을 포함하고, 편광층은 반사 편광 필름을 포함하고, 제1 투명 필름 및 제2 투명 필름 모두는 확산 필름이다.

산업상, 대안의 광학 적층체, 특히 개선된 성질을 갖는 물품이 유리한 것으로 발견되었다.

발명의 상세한 설명

개요

한 실시양태에서, 본 발명은 제1 광학 필름과 제2 광학 필름 사이에 배치되며, 접착제 조성물을 사용하여 광학 필름에 결합된 편광층을 포함하는 광학 적층체에 관한 것이다. 접착제 조성물은 하나 이상의 질소 함유 중합체 및 하나 이상의 중합가능한 에틸렌성 불포화 희석제의 반응 생성물을 포함한다.

또다른 실시양태에서, 본 발명은 폴리(에틸렌 나프탈레이트)를 포함하는 표면층 및 표면에 배치된 접착제 조성물을 갖는 기판을 포함하는 물품 또는 중간체에 관한 것이다.

다른 실시양태에서, 본 발명은 접착제 조성물을 사용하여 결합된 광학 필름(들)을 포함하는 개선된 성질을 나타내는 광학 물품에 관한 것이다. 한 측면에서, 물품은 개선된 안정성을 나타낸다. 노화 가속화 시험 후 물품의 델타 b*(즉, 황색도)의 변화는 2.0 미만이다. 또다른 측면에서, 광학 물품은 1인치 폭당 1인치 두께당 65 lbs 초과와 강성을 갖는다. 또다른 측면에서, 광학 물품은 5 mils(0.13 mm) 미만과 같이 감소된 두께의 광학 필름(예를 들면, 편광층)을 포함한다. 광학 적층체는 약 500 미크론 이하와 같이 감소된 두께를 가질 수도 있다.

광학 물품의 광학 필름은 독립적으로 (예를 들면, 휘도 향상) 프리즘 필름, 광 도파관, 편광 필름 및 확산 필름을 포함할 수 있다. 다른 광학 소자, 예를 들면 투명 판 또는 확산 판도 결합될 수 있다. 제1 광학 필름은 제2 광학 필름 또는 광학 소자와 동일하거나 상이할 수 있다. 접착제에 의해 형성된 결합은 T-박리(T-peel)가 약 0.35 lbs/인치 폭(0.062 kg/cm 폭) 이상 이도록 충분한 강도로 이루어진다. 전형적으로, 적층체는 35% 이상의 초기 투과성(transmission), 60% 이상의 초기 헤이즈(haze), 및 1.3 이상의 이득(gain) 중 하나 또는 이들의 조합을 비롯한 특정한 성질을 갖는다.

다른 실시양태에서, 본 발명은 광원, (예를 들면, 액정) 디스플레이, 및 광원과 디스플레이 사이에 배치된 본 명세서의 임의의 (예를 들면, 적층된) 광학 물품을 포함하는 디스플레이 물품에 관한 것이다. (예를 들면, 적층된) 광학 물품은 강성의 증가 및(또는) 무황변 거동으로 인해, 특히 액정 디스플레이(LCD)에 유용하다. 이러한 디스플레이는 휴대용 컴퓨터 장치, 예를 들면 휴대폰, 개인용 휴대 정보 단말기, 전자 게임, 컴퓨터 모니터, 특히 텔레비전 스크린에 사용된다.

다른 실시양태에서, 본 발명은 특정한 접착제 조성물, 이러한 접착제 조성물을 사용한 물품 및 이러한 물품의 제조 방법에 관한 것이다. 접착제 조성물은 하나 이상의 질소 함유 중합체 및 하나 이상의 중합가능한 에틸렌성 불포화 희석제의 반응 생성물을 포함한다. 일부 바람직한 측면에서, 물품의 기판은 폴리(에틸렌 나프탈레이트)(PEN)를 포함하는 표면층을 갖는다.

각 실시양태에서, 질소 함유 중합체는 바람직하게는 중간 극성 루이스 염기 관능 단량체의 단일중합체 또는 공중합체이다. 바람직하게는, 질소 함유 중합체는 희석제에 가용성이다. 적합한 질소 함유 중합체는 비닐카프로락탐의 단일중합체 및 공중합체, 에틸옥사졸린 단일중합체, 비닐피롤리돈 공중합체, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체, (예를 들면, 현수) 질소 함유 잔지를 함유하는 (메트)아크릴레이트 중합체 및 그들의 혼합물을 포함한다. 전형적으로, 질소 함유 중합체는 에틸렌성 불포화 중합가능한 기를 함유하지 않는다. 전형적으로, 접착제 조성물의 에틸렌성 불포화 중합가능한 희석제는 하나 이상의 (메트)아크릴레이트 기를 포함한다. 에틸렌성 불포화 중합가능한 희석제는 단량체, 올리고머, 예비중합체 또는 그들의 혼합물을 포함할 수 있다. 전형적으로, 에틸렌성 불포화 중합가능한 희석제

의 양은 약 40 중량% 내지 약 98 중량% 범위이다. 접착제 조성물은 특히 희석제가 일관능성인 경우, 하나 이상의 가교결합제를 추가로 포함할 수 있다. 전형적으로, 접착제 조성물은 개시제, 예를 들면 0.1 중량% 내지 약 5 중량%의 광개시제를 포함한다. 접착제 조성물은 광경화에 의해 중합될 수 있다.

실시에

시험 방법

1. 비경화된 접착제 조성물의 굴절율(자유 공간에서의 전자기 방사 속도 대 그 물질 중 방사 속도의 비인 것으로 이해되는 물질의 절대 굴절율을 지칭함)을 아베(Abbe) 굴절계(펜실바니아주 피츠버그 소재의 피셔 인스트루먼트(Fisher Instruments)로부터 상업적으로 입수가 가능)를 사용하여 가시광선 영역에서 측정하였다. 일반적으로, 측정된 굴절율은 장치에 따라 어느 정도 변할 수 있는 것으로 이해된다.

2. 색상 안정성

1976 CIE L* a* b* 색 공간에서 광학 적층체의 황색도 색상(델타 b*(t-0))을 400 nm 내지 700 nm 스펙트럼 노출을 갖는 BYK 가드너 컬러스피어를 사용하여 측정하였다. 뉴저지주 소머셋 소재의 필립스 라이트닝 캄파니로부터 상표명 "필립스 F40/50U/ALTO 램프스" 하에 상업적으로 입수가 가능한 자외선 형광등이 장착된 오하이오주 클레브랜드 소재의 큐-페널 램프프로덕트로부터 상업적으로 입수가 가능한 장치를 사용하여 90°C의 패널 온도에서 300시간 동안 광학 적층체 샘플을 스펙트럼 방사조도에 노출시킴으로써 샘플의 노화를 가속화시켰다. 황색도 변화(즉, 델타 b*의 변화)는 노출 전후의 황색도 차이이다.

3. 투과성

또한, 광학 적층체의 투과도도 400 nm 내지 700 nm 광원을 갖는 BYK 가드너 컬러스피어를 사용하여 측정하였다.

4. 헤이즈

BYK 가드너 헤이즈-가드 플러스를 사용하여 광학 적층체의 헤이즈를 측정하였다. 헤이즈는 샘플 표면을 조명된 광원에 직각으로 위치시킴으로써 측정한다. 적분구(0°C/확산 기하)를 사용하여 투과된 광을 광전식으로 측정함으로써 헤이즈를 측정한다.

5. 이득

광학 적층체의 이득을 캘리포니아주 챗츠워쓰 소재의 포토 리서치 인크.로부터 상표명 "스펙트럼스캔 PR-650 스펙트럼컬러미터" 하에 상업적으로 입수가 가능한 장치에서 측정하였다. 이하의 각 실시예에 대한 이 방법의 결과를 하기 결과 섹션에 보고한다. 해당 광학 물품의 샘플을 절단하고, 포스터(Foster) DCR II 광원을 사용하여 광 파이프를 통해 조명되는 테플론(Teflon) 광 큐브에 위치시켰다.

6. T-박리 접착

해당 광학 물품의 12.7 mm(0.5 인치) 폭 × 약 152 mm(6 인치) 길이 샘플을 시험할 물품으로부터 아래 웹 방향으로 0도 각으로 절단하고, T-박리를 위해 인스트론(Instron) 인장력 시험기에 위치시켰다. 시험을 1분당 12 인치로 실시하고, 인치당 lb로 기록하였다. 기판이 시험 중 파단되지 않는 경우 시험을 24초 동안 실시하였다.

7. 강성

광학 적층체의 강성을 인스트론 인장력 시험기를 사용하여 ASTM D790-3 포인트 벤드 테스트(Point Bend Test)에 따라 측정하였다. 3 포인트 벤드 테스트에 사용된 스패ن(span)은 8.79 mm(0.346 인치)이고, 횡단 속도는 0.51 mm/min(0.02 인치/min)였다. 지지 맨드렐(support mandrel)의 직경은 4 mm(0.157 인치)이고, 중심 맨드렐의 직경은 10 mm(0.393 인치)였다. 25.4 mm(1 인치) 폭 × 약 152 mm(6 인치) 길이 샘플을 시험할 물품으로부터 아래 웹 방향으로 90도 각으로 절단하고, 강성 시험을 위해 인스트론 인장력 시험기에 위치시켰다.

각 시험 방법에 대해 기록된 값은 달리 언급이 없으면 세 샘플의 평균이다.

실시예에 사용된 성분

질소 함유 중합체

E-335는 인터네쇼날 스페셜티즈 프로덕츠로부터 상표명 "PVP/VA E-335" 하에 시판되는 비닐피롤리돈 및 비닐 아세테이트의 선형, 랜덤 공중합체(30/70 몰비)이다. 이 중합체는 에탄올 중에서 약 50% 고체로 수득된다. 폴리에틸렌 옥시드 표준을 사용하여 측정된 Mw는 약 28,800 g/mole, 다분산성은 약 5, 유리 전이 온도는 약 69°C이다. 전형적 잔류 단량체는 비닐피롤리돈의 경우 < 100 ppm, 비닐 아세테이트의 경우 < 300 ppm이다.

LP는 바스프 캄파니(BASF Co.)의 화이날 케미칼 디비전(Final Chemical Div.)(뉴 저지주 마운트 올리브 소재)으로부터 상표명 "루비스콜 플러스" 하에 시판되는 비닐카프로락탐 단일중합체이다. 이 중합체는 에탄올 중에서 약 40% 고체로 수득된다. 이는 40-46 범위의 K 값(분자량)을 갖고, 유리 전이 온도는 약 155°C이다. 전형적 잔류 비닐카프로락탐 단량체는 20 ppm 미만이다.

VA 64는 바스프 캄파니의 화이날 케미칼 디비전(뉴 저지주 마운트 올리브 소재)으로부터 상표명 "루비텍(Luvitec) VA 64" 하에 시판되는 비닐피롤리돈 및 비닐 아세테이트의 공중합체(40/60 중량비)이다. 이 중합체는 30±4 범위의 K 값으로 건조 고체 형태로 수득되고, 유리 전이 온도는 약 70°C이다. 전형적 잔류 단량체는 비닐피롤리돈의 경우 < 100 ppm이고, 비닐 아세테이트의 경우 < 300 ppm이다.

PEOX는 인터네쇼날 스페셜티즈 프로덕츠로부터 상표명 "아쿠아졸 50" 하에 시판되는 에틸옥사졸린의 단일중합체이다. 중합체는 분말 형태로 수득된다. 이는 표적 분자량 50,000 g/mole, 유리 전이 온도 69-71°C 및 굴절율 1.520을 갖는다.

SIMD는 중량비 10/20/20/50의 스테아릴 메타크릴레이트/이소부틸 메타크릴레이트/메틸 메타크릴레이트/디메틸아미노 에틸 메타크릴레이트의 공중합체이다. 이 중합체를 50% 단량체 농도에서 에탄올 중 듀폰(Du Pont)으로부터 상표명 "바조(Vazo)-67" 하에 상업적으로 입수가능한 2,2'-아조비스(2-메틸부탄니트릴) 열 라디칼 개시제를 사용하여 정규 용액 중합에 의해 제조하였다. 중합체를 감압 하에서 65°C에서 건조시켰다.

폴리(아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌) 중합체를 다우 플라스틱스(Dow Plastics)(미시간주 미드랜드 소재)로부터 상표명 "마그넘 555" 하에 입수하였다.

폴리(아크릴로니트릴-스티렌)를 다우 플라스틱스(미시간주 미드랜드 소재)로부터 상표명 "티릴 880" 하에 입수하였다.

폴리(아크릴로니트릴-스티렌)를 다우 플라스틱스(미시간주 미드랜드 소재)로부터 상표명 "티릴 100" 하에 입수하였다.

일반적 화학물질 설명	상표명, 공급처, 위치	약어	기능
페녹시 에틸 아크릴레이트	"에이지플렉스 PEA", 시바(CIBA)	에이지플렉스 PEA	중합가능한 단량체 희석제
페녹시 에틸 아크릴레이트	"이터머 210", 이터널 케미칼스	이터머 210	" "
페녹시 에틸 아크릴레이트	"사르토머 SR 339"	SR 339	" "
페녹시 에틸 아크릴레이트	"포토머 4035", 코그니스	포토머 4035	" "
알콕실화 THF 아크릴레이트	"사르토머 CD 611"	CD 611	" "
테트라히드로푸르푸릴 아크릴레이트	"사르토머 SR-285"	SR-285	" "
에톡실화 비스페놀 A 디아크릴레이트 (EBDA)	"사르토머 CD9038"	CD9038	가교결합제
디페닐(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀 옥시드	"루크린(Lucrin) TPO" 바스프(BASF)	TPO	개시제
장해된 페놀	"이르가녹스(Irganox) 1010", 시바	이르가녹스 1010	안정화제
지방족 우레탄 디아크릴레이트	"에베크릴 270", UCB 라드큐어	E-270	가교결합제

다음은 다양한 기관을 결합시키고 본 발명의 다양한(예를 들면, 광학) 물품을 제조하는 사용된 본 발명의 예시적인 접착제 조성물이다. 각각의 접착제 조성물에 대해, 성분을 나타낸 후 각 성분 에 대한 중량%를 나타낸다. 예를 들면, "에이지플렉스

PEA/LP/CD9038/TPO = 80/10/10/1.0"은 80 중량% 에이지플렉스 PEA, 10 중량% LP, 10 중량% CD9038 및 1.0 중량% TPO를 지칭한다. 예시된 실시양태의 경우, 접착제 조성물은 100% 고체이고, 실질적으로 용매를 함유하지 않는다. 모든 예시된 접착제 조성물은 25 ppm 미만의 잔류 질소 함유 단량체 함량을 갖는다.

접착제 조성물 1: 에이지플렉스 PEA/LP/CD9038/TPO = 80/10/10/1.0

5 겔론 플라스틱 용기(자체 중량(tare weight): 1241 g)에 하기 물질을 충전시켰다: 에이지플렉스 PEA(6400 g), 건조 LP 중합체(800 g, 건조) 및 사르토머 CD9038(800 g). 샘플을 모두 용해될 때까지(약 3일) 주위 온도에서 혼합시켰다. TPO 개시제(80.0 g)를 이 용액에 첨가한 후, 광의 부재 하에서 이를 용해시켰다. 이 샘플을 브룩필드(Brookfield) 점도(171 cps) 및 굴절율(1.5175, 25°C)에 대해 측정하였다.

접착제 조성물 2: 에이지플렉스 PEA/LP/CD9038/TPO/이르가녹스 1010 = 80/10/10/1.0/0.5를 조성물이 0.5부 이르가녹스 1010을 포함하는 것을 제외하고 접착제 조성물 1과 동일한 방식으로 제조하였다. 이 샘플을 브룩필드 점도(190 cps) 및 굴절율(1.5183, 25°C)에 대해 측정하였다.

접착제 조성물 3: 이터머 210/E-335/CD9038/TPO/이르가녹스 1010 = 75/15/10/1.0/0.5

3 리터 플라스크에 이터머 210(1125 g) 및 E-335(445 g)를 첨가하였다. 샘플에서 용매를 감압 하에서 50°C에서 제거하였다. 총 213 g의 용매를 제거하였다. 회수된 샘플을 5 겔론 페일(pail)(자체 중량: 1256 g)에 부었다. 이 전체 공정을 이하 표에 기재한 바와 같이 3회 더 반복하여 3개의 추가적인 샘플을 제조하였다.

실시예 3	플라스크 자체중량, g	이터머 210, g	VP/VA E-335, g	제거된 용매, g
1	755	1125	445	213
2	962	1125	445	215
3	442	1125	445	202
4	757	1500	593	280

모든 4개의 샘플을 5 겔론 페일(실 중량 5733 g)에 합쳤다. 이 샘플에 사르토머 CD9038(637 g), 루시린 TPO(63.7 g) 및 이르가녹스 1010(32.0 g)을 첨가하여 최종 제제를 제조하였다. 이 샘플을 몇 시간 동안 추가로 혼합하여 모두가 용해되고 완전히 혼합되게 하였다. 이 샘플을 그의 브룩필드 점도(353 cps) 및 굴절율(25°C에서 1.5111)에 대해 측정하였다.

접착제 조성물 4: 에이지플렉스 PEA/E-335/CD9038/TPO = 75/15/10/1.0

3 리터 플라스크에 하기 표에 기재한 바와 같이 에이지플렉스 PEA(1125 g) 및 E-335(445 g) 용액을 첨가하였다. 감압 하에서 50°C에서 샘플로부터 용매를 제거하였다. 총 213 g의 용매를 제거하였다. 회수한 샘플을 5 겔론 페일(자체 중량: 1258 g)에 부었다. 이 전체 공정을 하기한 바와 같이 4회 더 반복하여 4개의 추가의 샘플을 제조하였다.

실시예 4	플라스크 자체중량, g	에이지플렉스 PEA, g	VP/VA E-335, g	제거된 용매, g
1	442	1125	445	213
2	456	1125	445	207
3	757	1500	593	283
4	756	1500	593	273
5	773	1500	593	282

5개의 합쳐진 샘플의 실 중량은 8146 g이었다. 이 페일에 루시린 TPO(90.5 g) 및 사르토머 CD9038(905 g)를 첨가하였다. 이 샘플을 몇 시간 동안 추가로 혼합하여 모두가 용해되고 완전히 혼합되게 하였다. 이 샘플을 그의 브룩필드 점도(303 cps) 및 굴절율(25°C에서 1.5120)에서 측정하였다.

접착제 조성물 5: SR339/PEOX/CD611/E-270/CD9038/TPO = 65/10/15/5/5/1

사르토머 339(65.0 g)를 유리병에서 PEOX(10.0 g)와 혼합시키고, 혼합물을 실온에서 약 30시간 동안 회전시켜 중합체를 용해시킴으로써 투명한 용액을 얻었다. 이 샘플에 CD611(15.0 g), 에베크틸 270(5.0 g) 및 CD 9038(5.0 g)을 첨가하였다. 샘플을 몇 시간 동안 주위 온도에서 진탕시켜 균질한 용액을 얻었다. 그 다음, 이 용액에 TPO(1.0 g, 총 중량을 기준으로 1.0%)를 첨가하고, 샘플을 광의 부재 하에서 밤새 회전시켜 모든 개시제를 용해시켰다.

접착제 조성물 6: SR339/SIMD/CD611/E-270/CD9038/TPO = 60/15/15/5/5/1

정규 용액 중합에 의해 제조된 (스테아릴 메타크릴레이트/이소부틸 메타크릴레이트/메틸 메타크릴레이트/디메틸아미노에틸 메타크릴레이트 = 10/20/20/50, SIMD)의 공중합체를 건조시켰다. 에이지플렉스 PEA(60.0 g)를 이 중합체와 혼합시켰다. 투명한 용액이 얻어질 때까지 샘플을 밤새 주위 온도에서 회전시켰다. 이 샘플에 CD611(15.0 g), 에베크틸 270(5.0 g) 및 CD 9038(5.0 g)을 첨가하였다. 샘플을 몇 시간 동안 주위 온도에서 진탕하여 균질한 용액을 얻었다. 이 용액에 TPO (1.0 g, 총 중량을 기준으로 1.0%)를 추가로 첨가하고, 샘플을 광의 부재 하에서 밤새 회전시켜 투명한 용액을 얻었다.

하기 표 I은 접착제 조성물 1-6과 동일한 일반적인 방식으로 제조된 본 발명의 추가적인 접착제 조성물을 설명한다.

[표 I]

표 I: 본 발명의 예시적인 접착제 조성물

실시예	조성물	관측 결과	굴절율
7	에이지플렉스 PEA/LP/CD9038/TPO = 80/10/10/1.0	투명한 용액	1.5175
8	에이지플렉스 PEA/LP/CD9038/TPO/이르가복스 1010 = 80/10/10/1.0/0.5	투명한 용액	1.5183
9	이터머 210/E-335/CD9038/TPO/이르가복스 1010 = 75/15/10/1.0/0.5	투명한 용액	1.5111
10	에이지플렉스 PEA/E-335/CD9038/TPO = 75/15/10/1.0	투명한 용액	1.5120
11	SR339/PEOX/CD611/E-270/CD9038/TPO = 65/10/15/5/5/1	투명한 용액	NM
12	SR339/SIMD/CD611/E-270/CD9038/TPO = 60/15/15/5/5/1	투명한 용액	NM
13	에이지플렉스 PEA/VA64/E-270/TPO = 80/10/10/1.0	투명한 용액	1.5085
14	SR339/LP/E-270/CD9038/TPO = 75/15/5/5/1.0	투명한 용액	1.5170
15	SR339/LP/CD611/TPO = 70/15/15/1.0	투명한 용액	1.5060
16	에이지플렉스 PEA/LP/TPO = 90/10/1.0	투명한 용액	1.5196
17	에이지플렉스 PEA/LP/TPO = 85/15/1.0	투명한 용액	1.5204
18	에이지플렉스 PEA/LP/TPO = 80/20/1.0	투명한 용액	1.5213
19	에이지플렉스 PEA/LP/TPO = 75/25/1.0	투명한 용액	1.5223
20	에이지플렉스 PEA/VA64/CD9038/TPO = 65/25/10/1.0	투명한 용액	1.5151
21	포토머 4035/E-335/TPO = 80/20/1.0	투명한 용액	1.5120

22	포토머 4035/E-335/CD9038/TPO = 70/20/10/1.0	투명한 용액	NM
23	포토머 4035/E-335/CD9038/TPO/이르가녹스 1010 = 70/20/10/1.0/0.5	투명한 용액	NM
24	에이지플렉스 PEA/LP/CD9038/TPO/이르가녹스 1010 = 80/10/10/1.5/0.25	투명한 용액	1.5193
25	에이지플렉스 PEA/E-335/TPO/이르가녹스 1010 = 85/15/1.5/0.25	투명한 용액	1.5153
26	PEA/ 티렐 100/TPO/이르가녹스 1010 = 85/15/1.5/0.25	투명한 점성질 용액	1.5300
27	PEA/ 티렐 880/TPO/이르가녹스 1010 = 85/15/1.5/0.25	투명한 점성질 용액	1.5289
28	PEA/ 마그넬 555/TPO/이르가녹스 1010 = 85/15/1.5/0.25	투명한 점성질 용액	1.5283
29	PEA/ 티렐 100/TPO/이르가녹스 1010 = 90/10/1.5/0.25	투명한 용액	1.5272
30	PEA/ 티렐 880/TPO/이르가녹스 1010 = 90/10/1.5/0.25	투명한 용액	1.5258
31	PEA/마그넬 555/TPO/이르가녹스 1010 = 90/10/1.5/0.25	투명한 용액	1.5253

NM = 측정되지 않음

접착제 조성물로부터 물품의 제조

도 1에 도시된 광학 적층체를, 각 접착제 층에 대해 1.25 mils에서 갭 세트를 갖춘 갭 코팅기를 사용하여 세 필름 층(즉, 도 1의 (21)과 (22) 사이, 및 (21)과 (23) 사이) 사이에서 두 접착제(즉, 도 1의 (24) 및 (25)) 층을 동시에 코팅함으로써 제조하였다. 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 캄파니로부터 상표명 "비퀴티(Vikuiti) DBEF-E" 하에 상업적으로 입수가 가능한 PEN을 포함하는 외부 표면층을 갖는 5.2 mil 편광 필름을 편광층(즉, 도 1의 (21))으로 사용하였다. 5.1 mils의 두께, 30 nm 미만의 복굴절, 50% 이상의 헤이즈 및 80% 이상의 투과성을 갖는 폴리카르보네이트 필름(PC)을 확산 필름 층(즉, 도 1의 (22) 및 (23))으로 사용하였다. 접착제 코팅된 필름을 자외선 광 노출을 사용하여 실질적으로 완전히 경화시켰다. 반사기 어셈블리 및 모델(Model) 6 VPS 전력 공급원을 갖춘 퓨전 UV 시스템 F600 계열 퓨전 전구와 같은 적합한 자외선 경화 시스템을 퓨전 유브이 시스템 인크.(Fusion UV System, Inc.)로부터 입수할 수 있다. 컨베이어 및 램프 반사기 시스템을 설정함으로써 샘플은 UV 광의 초점 선을 통과하여 사용된 UV 램프 타입(D-전구 또는 H-전구)에 따라 .1 내지 7 W/cm²의 UVA, UVB 및 UVC 강도를 제공하였다. UVA, UVB 및 UVC 용량은 이 장치에서 측정시 H-전구 또는 D-전구 사용 여부 및 컨베이어의 선속도에 따라 .5 내지 2 J/cm²였다. 하기 표 2, 3 및 표 4에 제공된 실시예의 경우 달리 언급이 없으면, 컨베이어 라인을 1분당 25 피트로 운전하였다. 샘플을 완전히 경화시키기 위해 느린 선 속도를 사용하는 것 외에 비교 예 A 및 B를 방금 기재한 고강도 노출 전 저 강도 램프에 노출시켰다.

미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 캄파니로부터 상표명 "비퀴티 DBEF-Q" 하에 상업적으로 입수가 가능한 PEN을 포함하는 외부 표면층을 갖는 3.8 mil 편광 필름을 편광층(즉, 도 1의 (21))으로 사용하는 것을 제외하고 방금 기재한 동일한 방법에 의해 제2 적층체를 제조하였다.

동일한 복굴절, 헤이즈 및 투과성을 갖는 8 mil PC 필름을 5.1 mil 폴리카르보네이트 필름 대신에 사용하는 것을 제외하고 제2 적층체와 동일한 방법에 의해 제3 적층체를 제조하였다.

위스콘신주 뉴 베를린 소재의 테크라 코퍼레이션(Tekra Corporation)으로부터 상표명 "005 TEOX Q51" 하에 상업적으로 입수가 가능한 5.1 mil PEN 필름을 동일한 경화 조건을 사용하여 5.1 mil 폴리카르보네이트 필름에 결합시킴으로써 제4 적층체를 제조하였다.

동일한 경화 조건을 사용하여 5.2 mil 편광 필름(비퀴티 DBEF-E)을 5.1 mil 폴리카르보네이트 필름에 결합시킴으로써 제5 적층체를 제조하였다.

제10번 메이어(Meyer) 막대를 사용하여 제6 적층체를 제조하여 미네소타주 페어볼트 소재의 비라텍 틴 필름스 인크.(Viratec Thin Films, Inc.)로부터 상표명 "CDARR/CFL.16/NONE" 하에 상업적으로 입수가 가능한 유리판 상에서 1 mil 코

팅의 접착제를 제공하였다. 그 다음, "비퀴티 DBEF" 필름을 수지가 흐르지 않도록 주의하면서 경화성 조성물에 위치시켰다. 그 다음, 유리, 경화성 접착제 조성물 및 비퀴티 DBEF 필름을 상기한 바와 같이 1분당 20 피트의 컨베이어 속도로 UV H-전구에 2회 노출시켰다.

하기 표 2A는 본 발명의 광학 적층체의 광학 성질을 동일한 필름 층을 갖지만 상이한 접착제 조성물의 반응 생성물을 갖는 상업적으로 입수가능한 광학 적층체와 비교한 것을 나타낸다. 비교예 A 및 B는 중합가능한 질소 함유 아크릴레이트 단량체 및 질소 비함유 중합가능한 아크릴레이트 단량체를 함유하는 것으로 생각되는 중합가능한 접착제 조성물을 사용하였다.

[표 2A]

표 2A: 광학 적층체의 광학 성질

	접착제	평균	표준편차
색상 안정성: 델타 b*(t-0) 변화	1	0.36	0.04
	2	0.46	0.08
	3	0.73	0.03
비교예 A		2.1	0.25
비교예 B		3.37	0.04
	접착제	평균	표준편차
초기 이득	1	1.63	0.01
	2	1.64	0
	3	1.64	0.01
비교예 A		1.63	0.01
비교예 B		1.65	0.01
	접착제	평균	표준편차
초기 % 투과성	1	49.47	0.38
	2	50.47	0.29
	3	49.9	0.17
비교예 A		49.87	0.38
비교예 B		49.8	0.1
	접착제	평균	표준편차
초기 % 헤이즈	1	80.83	0.38
	2	80.87	0.92
	3	79.63	0.15
비교예 A		81.57	0.06
비교예 B		80.80	0.20

표 2A는 본 발명의 광학 적층체의 초기 광학 성질이 비교예 A 및 비교예 B와 거의 동일하다는 것을 보여준다. 그러나, 본 발명의 광학 적층체는 적은 델타 b* 값 변화에 의해 시사되는 바와 같이 개선된 색상 안정성을 나타낸다.

[표 2B]

표 2B: 광학 적층체의 강성 성질

적층체	접착제	강성		표준 편차	선속도
		1 인치 당 두께	1 인치 당 lbs		
적층체 1	24	151.97	1.99	20 fpm	
	25	99.30	2.79	20 fpm	
	비교예 A	61.50	0.65	12 fpm	
적층체 2	24	125.62	0.84	12 fpm	
	24	119.85	3.18	20 fpm	
	25	97.79	1.16	12 fpm	
	25	75.81	1.07	20 fpm	
	적층체 A	55.95	0.85	12 fpm	
적층체 3	24	311.70	5.99	12 fpm	
	25	269.00	15.20	20 fpm	
	25	191.300	14.100	20 fpm	
	적층체 B	125.08	7.70	12 fpm	
3.8 mil DBEF		3.81	0.09		
8 mils PC		20.56	0.90		
5.1mils PC		5.39	0.10		

표 2B는 본 발명의 광학 적층체가 적어도 부분적으로 접착제로 인해 개선된 강성을 나타냄을 보여준다. 적어도 일부의 실시양태에서, 얇은 편광층을 사용한 적층체 2는 적층체 1과 동등한 강성을 갖는다.

[표 3]

PC 필름(제4 적층체)에 접착된 PEN 필름의 T-박리 접착

접착제	T-박리 접착	
	평균 하중(lbs/in 폭)	표준편차
11	3.47	0.18
12	2.78	0.11
13	7.22	0.53
14	4.26	0.24
15	3.41	0.17
16	6.69	2.56
17	2.52	0.23
18	1.07	0.39
19	0.79	0.42
20	5.87	0.16
21	2.27	0.38
22	4.15	0.07
비교예 A	4.5	0.3
26	0.15	0.08
27	0.61	0.10
28	0.87	0.16
29	1.16	0.23
30	1.13	0.27
31	2.35	1.22

[표 4]

PC(제5 적층체)에 접착된 비쿼티 DBEF의 T-박리 접착

	T-박리 접착
접착제	평균 하중 (lbs/in 폭)
13	1.549
14	2.033
15	6.379
16	0.644
17	0.874
18	0.198
19	1.044
20	3.179
21	5.001
22	4.265
비교예 A	7.407

샘플당 오직 1회 당김-표준편차 없음

[표 5]

표 5: 유리판(제6 적층체)에 접착된 비쿼티 DBEF에 대한 T-박리 접착

접착제	T-박리 접착(lbs/inch 폭)	표준편차
	평균	
24	3.43	0.39
25	접착 강도는 기판 강도보다 컸다. 기판은 시험시 파단되었다.	

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 예시적인 광학 적층체를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2는 구현된 디스플레이 유닛을 개략적으로 도시한다.

상세한 설명

종점에 의해 나타낸 수치 범위 표현은 그 범위 안에 포함에 모든 수를 포함한다(예를 들면, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함).

본 명세서에 사용된 "광학 적층체"는 광학 필름 사이에 배치된 접착제 층을 갖는 두 광학 필름을 포함하는 물품을 지칭한다. 광학 필름, 뿐만 아니라 적층체는 예를 들면, 하부 디스플레이가 보일 수 있게 광을 투과시킬 수 있다. 예를 들면, 편광 필름, 프리즘 필름, 예를 들면 휘도 향상 필름 및 터닝 필름(turning film), 확산 필름, 뿐만 아니라 광 도파관 및 투명 표면 보호층을 비롯한 다양한 광학 필름이 당업계에서 공지되어 있다. 중간체와 같은 다른 광학 물품은 단일 광학 필름 및 접착제 층을 포함할 수 있다.

광학 필름은 이러한 필름의 의도된 기능에 따라 다양한 정도의 투명성을 갖는다. 비록 광학 필름은 유리 또는 세라믹 물질을 포함할 수 있지만, 통상 예를 들면, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 폴리에테르 술폰, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리

비닐 클로라이드, 신디오타틱(syndiotactic) 폴리스티렌, 시클릭 올레핀 공중합체, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 및 나프탈렌 디카르복실산 기재의 공중합체 또는 블렌드를 비롯한 광 투과 중합체 물질을 포함한다. 임의적으로, 광학 필름은 이러한 물질들로 된 적합한 혼합물 또는 조합물을 함유할 수 있다.

일부 바람직한 실시양태에서, 본 발명은 광학 물품, 특히 개선된 성질을 갖는 광학 적층체에 관한 것이다. 개선된 성질은 접착제 조성물의 선택 덕분이다.

한 측면에서, (예를 들면, 적층된) 광학 물품은 개선된 안정성을 나타낸다. 충분히 안정한 접착제 조성물의 선택에 의해, (예를 들면, 적층된) 광학 물품은 노화됨에 따라 뚜렷한 황변을 일으키지 않는다. 예를 들면, (예를 들면, 적층된) 광학 물품은 노화 가속화 후 BYK 가드너 컬러스피어(Gardner Colorsphere)(400 nm 내지 700 nm 스펙트럼)를 사용하여 측정시, 1976 CIE L* a* b* 색 공간에서 2.0 미만의 황색도 색상, 델타 b*(t-O)의 변화를 나타내는 것으로 발견되었다. 뉴저지주 소머셋 소재의 필립스 라이트닝 캄파니(Philips Lighting Co.)로부터 상표명 "필립스(Philips) F40/50U/ALTO 램프스(Lamps)" 하에 상업적으로 입수가능한 자외선 형광등이 장착된 오하이오주 클레브랜드 소재의 큐-패널 램 프로덕츠(Q-Panel Lab Products)로부터 상업적으로 입수가능한 장치를 사용하여 90°C의 패널 온도에서 300시간 동안 샘플을 스펙트럼 방사조도(irradiance)에 노출시킴으로써 노화를 가속화시켰다. 바람직하게는, 황색도, 델타 b*의 변화는 이러한 노화 가속화 후 1.5 미만, 더욱 바람직하게는 1.0 미만이다. 무황변 거동은 액정 디스플레이, 예를 들면 직하를 갖는 텔레비전에 특히 유용하다. 따라서, 접착제 조성물은 다양한 광학 필름, 뿐만 아니라 투명 판 및 확산 판과 같은 LCD에 전형적으로 사용되는 다른 광학 소자를 결합시키는 데 적합하다.

접착제가 도포되는 기관(예를 들면, 광학 필름(들))과의 충분한 강도의 결합이 형성되도록 접착제를 선택한다. 접착제에 의해 제1 기관(예를 들면, 광학 필름)을 제2 기관(예를 들면, 광학 필름)에 결합시킨 적층체의 효능은 다양한 방식으로 평가할 수 있다. 결합 강도를 평가하는 한 적합한 방법으로는 T-박리 접착이 있으며, 이 방법을 본 실시예에 상술하였다. 이 시험을 사용하는 경우, 평균 T-박리가 기관의 내부 강도 이상인 것이 바람직하다. 예를 들면, 약 5 mils(0.127 mm)의 두께를 갖는 필름(예를 들면, PEN 포함)과 결합이 형성되는 경우, T-박리 강도는 바람직하게는 약 0.35 lbs/인치 폭(0.062 kg/cm 폭) 이상이다. 적어도 일부의 실시양태에서, 평균 T-박리 값은 0.5 lbs/인치 폭(0.089 kg/cm 폭) 이상, 예를 들면 1 lbs/인치 폭(0.18 kg/cm 폭), 2 lbs/인치 폭(0.35 kg/cm 폭), 3 lbs/인치 폭(0.53 kg/cm 폭), 4 lbs/인치 폭(0.71 kg/cm 폭), 5 lbs/인치 폭(0.89 kg/cm 폭), 6 lbs/인치 폭(1.1 kg/cm 폭), 또는 7 lbs/인치 폭(1.24 kg/cm 폭) 이상이다.

바로 전에 기재한 성질 중 하나 또는 이들의 조합 외에, 접착제 조성물은 광학 필름 결합에 특히 적용가능한 다른 성질을 갖는다. 한 측면에서, 접착제의 존재가 접착제가 도포되는 광학 필름의 광학 성질을 감소시키지 않도록 접착제는 충분한 초기 투명성을 나타낸다. 따라서, 초기 투과성, 초기 헤이즈 및 초기 이득은 광학 필름 자체와 실질적으로 동일하다. 바람직하게는, 접착제 조성물은 노화 후 투과성, 헤이즈 및 이득이 실질적으로 동일하도록 실질적으로 안정하다.

비록 본 명세서에 기재된 접착제는 임의의 제1 광학 필름을 제2(즉, 제1 광학 필름과 동일하거나 또는 상이함) 광학 필름에 접착시키는 데 적합하지만, 한 예시적인 바람직한 광학 적층체를 도 1에 도시한다. 이러한 광학 적층체(2)는 제1 광학 필름(22)과 제2 광학 필름(23) 사이에 배치된 편광층(21)을 포함한다. 각각의 광학 필름은 접착제 층(24) 및 (25)을 사용하여 편광층에 결합된다.

예를 들면, 제1 광학 필름 및 제2 광학 필름이 양쪽 모두 확산 필름인 광학 적층체의 적어도 일부는 특정한 개선된 성질을 나타낸다. 한 측면에서, 이 광학 물품은 개선된 강성을 나타낸다. 바람직하게는, 이러한 광학 적층체는 이하 실시예에서 상술하는 바와 같이 ASTM D790에 따라 측정시 1인치 폭당 1인치 두께당 65 lbs 이상의 강성을 갖는다. 일부 측면에서, 강성은 1인치 폭당 1인치 두께당 80 lbs 이상, 100 lbs 이상 또는 120 lbs 이상이다. 높은 강성을 갖는 접착제 조성물을 사용하면 광학 필름 층, 예를 들면 편광층의 두께를 감소시키는 데 적용가능하다. 따라서, 또다른 측면에서, 본 발명의 물품은 감소된 두께로 된 광학 필름을 사용한다. 예를 들면, 편광층은 5 mils(0.127 mm) 미만(예를 들면, 4.5 mils(0.114 mm) 미만, 또는 4 mils(0.102 mm) 미만)의 두께를 갖는다. 따라서, 광학 적층체도 감소된 두께를 가질 수 있다. 광학 적층체는 약 500 마이크로 미만, 약 400 마이크로 미만 또는 약 375 마이크로 미만의 두께를 가질 수 있다. 전형적으로, 두께는 약 350 마이크로 미만 이상이다. 또한, 증가된 강성도 대형(예를 들면, 액정) 디스플레이에 적용가능하다. 적어도 일부의 실시양태에서, 이러한 물품은 더 두꺼운 편광 필름 층을 갖는 동일한 물품과 동등한 강성을 갖는다.

또한, 바람직하게는 이 특정 광학 적층체는 특정한 광학 성질을 나타낸다. 한 측면에서, 전형적으로 광학 적층체는 메틸렌드루 콜롬비아 소재의 BYK-가드너 USA로부터 상표명 "BYK 가드너 컬러스피어" 하에 상업적으로 입수가능한 장치를 사용하여 측정된 경우 35% 이상의 초기 투과성을 나타낸다. 바람직한 실시양태에서, 초기 투과성은 40% 이상, 더욱 바람직하게는 45% 이상이다. 이에 대한 별법으로 또는 부가적으로, 또다른 측면에서, 광학 적층체는 또한, 메틸렌드루 콜롬비아 소재의 BYK-가드너 USA로부터 상표명 "BYK 가드너 헤이즈-가드 플러스(Gardner Haze-Guard Plus)" 하에 상업적으

로 입수가 가능한 장치를 사용하여 측정할 경우 60% 이상의 초기 헤이즈를 나타낸다. 바람직한 실시양태에서, 초기 헤이즈는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 80% 이상이다. 이에 대한 방법으로 또는 부가적으로, 또다른 측면에서, 광학 적층체는 1.3 이상의 이득을 나타낸다. 이득은 캘리포니아주 쉐츠워쓰 소재의 포토 리서치 인크.(Photo Research Inc.)로부터 상표명 "스펙트라스캔 PR-650 스펙트라컬러리미터(SpectraScan PR-650 SpectraColorimeter)" 하에 상업적으로 입수가 가능한 색도계로부터 측정시 표준 물질과 비교한 광학 물질의 투과된 광 세기 차를 지칭한다. 바람직한 실시양태에서, 이득은 1.4 이상, 더욱 바람직하게는 1.5 이상, 가장 바람직하게는 1.6 이상이다.

중간체 광학 물품(예를 들면, 접착제 코팅 광학 필름)의 성질은 광학 적층체와 적어도 동일하거나 또는 우수할 수 있는 것으로 이해된다.

이러한 성질 중 하나 또는 다양한 조합을 제공하는 데 바람직한 접착제 조성물은 하나 이상의 질소 함유 중합체 및 하나 이상의 중합가능한 에틸렌성 불포화 희석제의 반응 생성물을 포함한다. 임의적으로, 접착제 조성물은 다른 중합가능한 성분 및 중합가능하지 않은 성분도 포함할 수 있다.

질소 포함 중합체는 접착 촉진제로 작용하는 것으로 추측된다. 이 측면은 PEN(예를 들면, 표면층)을 포함하는 기관(예를 들면, 광학 필름)을 접착시키는 데 특히 유리하다. 다양한 질소 함유 중합체를 본 발명의 접착제 조성물에 사용할 수 있다. 질소 함유 중합체는 하나 이상의 중간 극성 루이스 염기 관능 공중합가능한 단량체의 단일중합체 및 공중합체를 포함한다. 극성(예를 들면, 수소 결합 능력)은 흔히 "강하게", "중간" 및 "열등하게"와 같은 용어를 사용함으로써 설명된다. 이들 및 다른 용해도 용어를 설명하는 문헌은 ["Solvents paint testing manual", 3rd ea., G.G. Seward, Ed., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania] 및 ["A three-dimensional approach to solubility", Journal of Paint Technology, Vol. 38, No. 496, pp. 269-280]을 포함한다.

예시적인 단량체는 예를 들면, n-비닐 함유 단량체, 예를 들면 비닐-카프로락탐 및 비닐피롤리돈, (예를 들면, 현수) 질소 함유 잔지를 함유하는 (메트)아크릴레이트 단량체, 예를 들면 N,N-디메틸아미노에틸 아크릴레이트, 뿐만 아니라 아크릴로니트릴을 포함한다. 본 명세서 전체에 사용된 "(메트)아크릴레이트"는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 화합물 양쪽 모두를 지칭한다. 에틸옥사졸린은 또다른 적합한 질소 함유 단량체이다.

접착제 조성물은 접착제 조성물 중 바람직하게는 약 2 중량%(즉, 경화된 접착제 조성물로 된 고체) 이상, 더욱 바람직하게는 약 5 중량% 이상, 예를 들면 10 중량% 이상의 양으로 존재하는 하나 이상의 질소 함유 중합체를 포함한다. 전형적으로, 질소 함유 중합체의 양은 약 60 중량% 이하이다. 바람직하게는, 질소 함유 중합체의 양은 약 50 중량% 이하, 약 40 중량% 이하, 또는 약 30 중량% 이하이다. 충분한 양은 특히 PEN 포함 기관과의 접착을 개선하지만, 과량의 질소 함유 중합체는 T-박리 값을 감소시킬 수 있다. 바람직한 예시적인 실시양태의 경우, 접착제 조성물은 100% 고체이고, 실질적으로 용매를 함유하지 않는다. 경화 후, 단량체는 반응하여 중합체가 된다. 중합체의 단량체 성분 비는 경화 전 해당 단량체 혼합물과 동일한 비를 갖는다.

전형적으로, 중합체 질소 함유 중합체에는 중합가능한(예를 들면, 에틸렌성 불포화) 관능기가 결합되어 있다. 또한, 중합체 질소 함유 중합체는 이러한 중합체가 제조된 단량체 중보다 큰 중량 평균 분자량(Mw)을 갖는다. 전형적으로, 질소 함유 중합체는 폴리에틸렌 옥시드 표준을 기준으로 예를 들면, GPC를 사용하여 측정할 경우 약 2,000 g/mole 이상의 Mw를 갖는다. 종종, 질소 함유 중합체의 Mw는 5,000 g/mole 이상(예를 들면, 10,000 g/mole 이상)이다. 비록 다양한 질소 함유 중합체의 Mw는 약 1백만 이하 범위이지만, 전형적으로 Mw는 약 500,000 g/mole 이하 및 종종 100,000 g/mole 이하이다. 또한, 최종 제제가 의도하는 코팅 공정에 적합한 점도(예를 들면, 100-3000 cps)를 갖도록 질소 함유 중합체는 레올로지 개질제(rheology modifier)로 작용할 수 있다. 단량체 접착 촉진제 대신 질소 함유 중합체를 사용하는 경우 유리하게 잔류 단량체 함량을 낮춘다. 예를 들면, (즉, 총) 접착제 조성물 중 잔류 질소 함유 단량체 함량은 전형적으로 50 ppm 미만, 종종 25 ppm 이하, 바람직하게는 10 ppm 미만이다.

바람직한 실시양태에서, 특히 광학적 품질이 중요한 광학 필름 또는 다른 물품을 결합시키는 경우, 질소 함유 중합체는 접착제 조성물에 가용성이다. 접착제 조성물이 필수적으로 두 성분으로 이루어진 실시양태의 경우, 질소 함유 중합체는 에틸렌성 불포화 희석제에 가용성이다. 그러나, 다른 임의적인 성분을 포함하는 접착제 조성물의 경우, 질소 함유 중합체는 희석제와 이러한 임의적인 성분의 혼합물 중에 가용성이다. "가용성"은 조성물을 3-인치 직경 시험관에서 관찰함으로써 검출될 수 있는 바와 같이 중합체가 광학적으로 균질한 투명 용액을 형성하도록 용해되는 것을 의미한다. 가용성 질소 함유 중합체(들)를 포함하는 접착제 조성물이 균질하고 투명한 것 외에도, 이러한 조성물은 또한 안정하며, 이는 주위 온도에서 6 개월 이상(예를 들면, 1-2년) 저장한 후에도 조성물이 분리되지 않는다는 것을 의미한다.

바람직한 질소 함유 중합체는 그들의 가용성(예를 들면, 페녹시 에틸 아크릴레이트와 같은 단량체 사용시)로 인해 비닐카프로락탐의 단일중합체 및 공중합체, 에틸옥사졸린 단일중합체, 비닐피롤리돈 공중합체, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체, 현수 질소 함유 잔지, 예를 들면 아미노 잔지를 함유하는 (메트)아크릴레이트 중합체, 뿐만 아니라 다양한 그들의 혼합물을 포함한다. 적합한 질소 함유 중합체는 접착제 조성물의 성분의 나머지를 첨가하기 전 중합(예를 들면, 제자리)될 수 있다. 그러나, 편리하게는 다양한 질소 함유 중합체는 몇몇 공급처로부터 상업적으로 입수가 가능하다. 예를 들면, 비닐피롤리돈(PVP) 및 비닐 아세테이트(VA)의 공중합체는 상표명 "PVP/VA" 하에 인터네쇼날 스페셜티즈 프로덕츠(International Specialties Products)(뉴 저지주 웨인 소재)로부터, 뿐만 아니라 상표명 "루비스콜(Luviskol) VA" 및 "콜리돈" 하에 BASF(뉴 저지주 마운트 올리브 소재)로부터 상업적으로 입수가 가능하다. 폴리(비닐카프로락탐) 단일중합체는 BASF로부터 상표명 "루비스콜 플러스(Luviskol Plus)" 하에 상업적으로 입수가 가능하다. 또한, 비닐피롤리돈, 비닐카프로락탐 및 디메틸아미노에틸 메타크릴레이트로 된 삼원중합체는 텍사스주 텍사스 시티 소재의 인터네쇼날 스페셜티즈 프로덕츠로부터 상표명 "어드벤처지(Advantage) S" 하에 상업적으로 입수가 가능하다. 또한, 에틸옥사졸린 및 치환된 에틸옥사졸린의 선형 중합체는 인터네쇼날 스페셜티즈 프로덕츠로부터 상표명 "아쿠아졸(Aquazol)" 하에 상업적으로 입수가 가능하다. 또한, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 및 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 삼원중합체는 미시간주 디트랜드 소재의 다우 케미칼스(Dow Chemicals)로부터 각각 상표명 "티릴(Tyrl)" 및 "마그넘(Magnum)" 하에 상업적으로 입수가 가능하다. 비록 아크릴로니트릴 기재 중합체는 적합한 접착을 제공하지만, 적어도 일부 중합체들은 접착제의 황변에 기여하는 것으로 발견되었다.

접착제 조성물은 하나 이상의 질소 함유 중합체와 하나 이상의 에틸렌성 불포화 희석제를 함께 포함한다. 본 명세서에 사용된 에틸렌성 불포화 희석제는 단량체, 올리고머, 또는 하나 이상의 에틸렌성 불포화 중합가능한 기를 포함하고 바람직하게는 주위 온도에서 액체인 예비중합체를 지칭한다. 단량체(들), 올리고머(들) 및(또는) 예비중합체(들)의 다양한 혼합물도 사용할 수 있다. 그러나, 바람직하게는, 올리고머 또는 예비중합체의 분자량이 충분히 낮아 질소 함유 중합체의 용해 후 접착제 조성물의 점도는 주위 온도에서 약 3,000 cps를 초과하지 않는다. 희석제는 일관능성 또는 다관능성(예를 들면, 이관능성)일 수 있다.

에틸렌성 불포화 희석제의 총량은 전형적으로 약 30 중량% 이상, 더욱 전형적으로 약 50 중량% 이상, 바람직하게는 약 70 중량% 이상이다. 에틸렌성 불포화 희석제의 총량은 바람직하게는 약 98 중량% 이하이다.

비록 다양한 에틸렌성 불포화 희석제를 사용할 수 있지만, 바람직한 단량체는 전형적으로 아크릴레이트 기(들)를 포함한다. 바람직한 에틸렌성 불포화 희석제는 아크릴산 또는 메타크릴산의 에스테르, 예를 들면 옥틸 아크릴레이트, 이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 히드록시에틸 아크릴레이트, 데실 아크릴레이트, 라우릴 아크릴레이트, 페녹시 에틸 아크릴레이트, 히드록시에틸 아크릴레이트, 2-(N,N-디메틸아미노)에틸 아크릴레이트, 4-(N,N-디메틸아미노)부틸 아크릴레이트, 헥산디올 디아크릴레이트, 비스페놀 A 디아크릴레이트, 트리(프로필렌 글리콜) 트리아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 테트라히드روف루푸릴 아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트 및 그들의 혼합물을 포함한다.

특히, 광학 적층체의 경우, 에틸렌성 불포화 희석제는 전형적으로 1.4 초과의 굴절율을 갖는다. 적합한 고 굴절율 희석제는 예를 들면, 페녹시에틸 (메트)아크릴레이트, 페녹시-2-메틸에틸 (메트)아크릴레이트, 페녹시에톡시에틸 (메트)아크릴레이트, 3-히드록시-2-히드록시프로필 (메트)아크릴레이트, 벤질 (메트)아크릴레이트, 4-(1-메틸-1-펜에틸)페녹시에틸 (메트)아크릴레이트 및 페닐티오에틸 (메트)아크릴레이트를 포함한다. 할로겐화(예를 들면, 브롬화)된 희석제도 사용할 수 있다.

오직 하나의 희석제만을 포함하는 것도 제조를 용이하게 하는 데 바람직하다. 바람직한 희석제는 페녹시에틸 아크릴레이트(PEA)이다. 페녹시에틸 아크릴레이트는 상표명 "SR339" 하에 펜실바니아 엑스톤 소재의 사르토머(Sartomer), 상표명 "이터머(Etermer) 210" 하에 캘리포니아주 토란스 소재의 이터널 케미칼 캄파니 리미티드(Eternal Chemical Co. Ltd.), 및 상표명 "에이지플렉스(Ageflect) PEA" 하에 CIBA, 및 상표명 "포토머(Photomer) 4035" 하에 오하이오주 신시나티 소재의 코그니스(Cognis)를 비롯한 하나 이상의 공급처로부터 상업적으로 입수가 가능하다.

별법으로, 잔류 질소 함유 단량체 함량으로 인해 덜 바람직하지만, 희석제는 질소 함유 잔지를 포함할 수 있다.

에틸렌성 불포화 희석제가 일관능성인 실시양태의 경우, 2개 이상의 에틸렌성 불포화 중합가능한 기를 포함하는 가교결합제를 사용하는 것이 바람직하다.

다관능성 희석제를 가교결합제로 사용하여 경화된 접착제의 기계적 강도를 증가시킬 수 있다. 기계적 강도 증가의 한 표시는 앞서 기재한 바와 같이 적층체의 강성의 증가이다. 가교결합제는 2개 이상 및 종종 3개의 (메트)아크릴레이트 관능기를 포함한다. 메타크릴레이트 기는 아크릴레이트 기보다 반응성이 낮은 경향이 있기 때문에, 가교결합제가 2개 이상의 아크릴레이트 기를 포함하는 것이 바람직하다. 적합한 가교결합제는 예를 들면, 펜타에리트리톨 트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메타크릴레이트), 디펜타에리트리톨 펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 헥사(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 에톡실레이트 트리(메트)아크릴레이트, 글리세릴 트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 프로폭실레이트 트리(메트)아크릴레이트 및 디트리메틸올프로판 테트라(메트)아크릴레이트를 포함한다. 가교결합제 중 하나 또는 이의 조합물을 사용할 수 있다.

바람직한 가교결합제는 예를 들면, 사르토머(Sartomer)로부터 상표명 "사르토머 CD9038" 하에 상업적으로 입수가 가능한 것과 같은 에톡실레이트화 비스페놀 A 디아크릴레이트, 뿐만 아니라 조지아주 스미르나 소재의 UCB 라드큐어(Radcure)로부터 상표명 "에베크릴(Ebecryl) 270" 하에 상업적으로 입수가 가능한 것과 같은 우레탄 아크릴레이트를 포함한다.

바람직하게는, 가교결합제는 약 2 중량% 이상의 양으로 중합가능한 조성물 중에 존재한다. 전형적으로, 가교결합제의 양은 약 25 중량% 이하이다. 가교결합제는 약 5 중량% 내지 약 15 중량% 범위의 양으로 존재할 수 있다.

임의적으로, 접착제 조성물은 하나 이상의 반응성(예를 들면, 에틸렌성 불포화) 성분 및(또는) 하나 이상의 비반응성 성분을 포함할 수 있다. 다양한 첨가제, 예를 들면 용매, 사슬 이동제, 착색제(예를 들면, 염료), 향산화제, 광 안정화제 등을 당업계에 공지된 바와 같이 첨가할 수 있다.

본 명세서에 기재된 접착제를 사용하여 다양한 기판을 결합시켜 다양한 코팅된 기판, 중간체 및(예를 들면, 광학) 물품을 제조할 수 있다. 질소 함유 중합체(예를 들면, 중합체)를 포함하는 접착제의 특정 이점은 폴리(에틸렌 나프탈레이트)("PEN")를 포함하는 표면을 결합시킬 수 있다는 것이다. PEN은 단일중합체로서 또는 다른 중합체 물질과 함께 공중합체로서 다양한 중합체 필름 물질에 사용된다. 공중합체 중 PEN의 양은 전형적으로 10 중량% 이상, 더욱 통상 20 중량% 이상, 더욱 종종 약 50 중량% 이상(예를 들면, 75 중량%)이다. PEN 공중합체를 사용하는 실시양태의 경우, 임의의 양의 PEN은 중합체 물질을 더욱 결합하기 어렵게 할 수 있는 것으로 이해된다. 예를 들면, PEN 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)의 공중합체를 포함하는 중합체 물질은 PET만을 포함하는 중합체 물질보다 결합하기 어렵다. 놀랍게도 본 발명자들은 본 명세서에 기재된 접착제가 PEN의 공중합체를 포함하는 필름 기판, 뿐만 아니라 전적으로 PEN만으로 이루어진 기판에도 우수한 접착을 나타낸다는 점을 발견하였다.

PEN 포함 표면은 결합이 어려운 중합체 물질 중 하나로 인식되어 있기 때문에, 본 명세서에 기재된 접착제는 예를 들면, 다양한 열경화성 또는 열가소성 중합체, 예를 들면 폴리카르보네이트, 폴리(메트)아크릴레이트(예를 들면, 폴리메틸 메타크릴레이트 또는 "PMMA"), 폴리에틸렌(예를 들면, 폴리프로필렌 또는 "PP"), 폴리우레탄, 폴리에스테르(예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 "PET"), 폴리아미드, 폴리이미드, 페놀성 수지, 셀룰로오스 디아세테이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 폴리스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 시클릭 올레핀 공중합체, 에폭시 등을 비롯한 다양한 다른(예를 들면, 중합체) 기판 및 표면도 결합시킬 수 있다. 전형적으로 기판은 부분적으로는 의도하는 용도에 바람직한 광학적 및 기계적 성질을 기초로 선택되게 된다. 전형적으로, 이러한 기계적 성질은 가요성, 치수 안정성 및 충격 저항성을 포함한다. 또한, 전형적으로 기판 두께는 의도하는 용도에 따라 좌우된다. 대부분의 분야에서, 기판 두께는 바람직하게는 약 0.5 mm 미만, 더욱 바람직하게는 약 0.02 내지 약 0.2 mm이다. 비록 임의적으로 예를 들면, 화학적 처리, 공기 또는 질소 코로나와 같은 코로나 처리, 플라즈마, 화염 또는 화학 광선으로 기판을 처리하여 접착을 개선할 수 있거나 또는 임의적인 결속 층 또는 프라이머를 사용할 수 있지만, 유리하게는 이러한 처리를 포함한 기판(예를 들면, 광학 필름)의 부재 하에서 우수한 접착이 얻어진다.

접착제 조성물은 유리 및 세라믹과 같은 비중합체 물질을 결합시키는 데 적합하다. 또한, 접착제 조성물은 다양한 금속을 결합시키는 데 적합할 것으로 추정된다.

접착제 조성물을 기판에 코팅시키는 적합한 방법은 예를 들면, 당업자에게 공지된 갭 코팅, 막대 코팅, 나이프 코팅, 그라비아 코팅, 다이 코팅, 커튼 코팅 및 다른 코팅 방법을 포함한다. 이러한 코팅 방법을 사용하면 조절된 접착제 두께를 기판에 제공한다. 이 방법들에 의해 얻을 수 있는 적합한 접착제 두께는 전형적으로 0.25 mils 이상이다. 전형적으로, 접착제 두께는 5 mils 이하이다. 필요에 따라, 원하는 두께가 얻어질 때까지 접착제로 된 다중 코트를 기판에 도포(각각 도포 후 각각의 경화 단계)함으로써 더 두꺼운 접착제 층을 얻을 수 있다.

접착제 조성물 중합에 적합한 방법은 예를 들면, 당업계에 공지된 용액 중합 및 벌크 중합을 포함한다. 이러한 중합 방법은 자유 라디칼 개시제의 존재 하에서 가열, 뿐만 아니라 광개시제의 존재 하에서 전자기 방사, 예를 들면 자외선 또는 가시광선을 사용한 조사를 포함한다. 흔히, 중합가능한 조성물의 합성시 억제제를 사용하여 합성, 수송 및 저장 중 수지의 조속한 중합을 방지한다. 적합한 억제제는 4-메톡시 페놀, 및 장해된 아민 니트록시드 억제제를 50-1000 ppm의 양으로 포함한다. 다른 억제제의 종류 및(또는) 양은 당업자에게 공지된 바와 같이 사용될 수 있다.

바람직하게는, 본 발명의 조성물은 하나 이상의 광개시제를 포함한다. 단일 광개시제 또는 그의 블렌드를 사용할 수 있다. 일반적으로, 광개시제(들)는 적어도 부분적으로 가용성(예를 들면, 수지의 가공 온도에서)이고, 중합된 후 실질적으로 무색이다. 광개시제는 착색(예를 들면, 황색)될 수 있으며, 단 UV 광원에 노출된 후 실질적으로 무색이 된다.

접착제가 광경화에 의해 중합되는 실시양태의 경우, 전형적으로 자유 라디칼 또는 양이온성 광개시제를 사용한다. 이러한 타입의 광개시제로는 예를 들면, 벤조페논, 1-히드록시시클로헥실 페닐 케톤, 이소프로필티옥산톤, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온, 벤질 디메틸케탈, 비스(2,6-디메틸벤조일)-2,4,4-트리메틸펜틸포스핀 옥시드, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀 옥시드 또는 그의 혼합물이 있다. 이러한 부류의 광개시제는 예를 들면, 상표명 "이르가큐어(Irgacure)" 및 "다로큐어(Darocure)" 하에 시바 스페셜티 케미칼스(Ciba Specialty Chemicals), 상표명 "제노큐어(Genocure)" 하에 란(Rahn) AG, 및 상표명 "루시린(Lucirin)" 하에 BASF로부터 상업적으로 입수가능하다. 양이온성 타입의 광개시제로는 예를 들면, 술포늄 또는 요오튬 염, 예를 들면 트리페닐술포늄 헥사플루오로안티모네이트 또는 디페닐요오튬 헥사플루오로포스페이트가 있다. 무색 또는 거의 무색인 물질이 바람직하다. 바람직하게는, 광개시제는 0.1 중량% 이상(예를 들면, 0.25 중량% 이상, 0.5 중량% 이상)의 총량으로 존재한다. 광개시제의 양은 접착제 조성물 중 전형적으로 10 중량% 미만, 바람직하게는 5 중량% 미만이다.

다양한 편광층들이 도 1에 도시한 바와 같이 본 발명의 광학 적층체에 사용하기 적합하다. 반사 편광 필름은 편광층(21)이 제1 확산 광학 필름(22)과 제2 확산 광학 필름(23) 사이에 배치된 구조물에 바람직한 편광층이다.

바람직하게는, 반사 편광 필름은 광범위한 입사각에 대해 한 축에 평행한 그의 편광 평면에는 빛에 대한 높은 반사율을 제공하고, 동시에 광범위한 입사각에 대해 다른 축에 평행한 그의 편광 평면에는 빛에 대한 낮은 반사율 및 높은 투과성을 갖는 이축 복굴절 물질이다. 그 결과, 필름은 한 편광의 빛은 투과하고 다른 편광의 빛은 반사시키는 편광체로 작용한다.

많은 분야에서, 반사 편광체는 모든 입사각에서 한 축(소위 소광 축)을 따라 높은 반사성(reflectance)을 다른 축(소위 투과성 축)을 따라 0 반사성을 갖는다. 편광체의 투과성 축의 경우, 일반적으로, 해당 대역폭 및 또한, 해당 각 범위에 걸쳐 투과성 축의 방향으로 편광된 광의 투과성을 최대화하는 것이 바람직하다.

100 nm 대역폭에 걸친 좁은 대역 편광체에 대한 수직 입사에서의 평균 투과성은 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 90% 이상이다. 100 nm 대역폭에 걸친 좁은 대역 편광체에 대한 p-편광 광(투과성 축을 따라 측정)에 대해 수직으로부터 60도에서의 평균 투과성은 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 80% 이상이다.

가시광선 스펙트럼(300 nm의 대역폭에 대해 400-700 nm)에 걸친 투과성 축에서 편광체에 대한 수직 입사에서의 평균 투과성은 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 85% 이상, 더욱더 바람직하게는 90%이다. 400-700 nm로부터 편광체에 대해 수직(투과성 축을 따라 측정)으로부터 60도에서의 평균 투과성은 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 80% 이상, 더욱더 바람직하게는 90% 이상이다.

특정한 분야의 경우, 투과성 축에서 수직이 아닌 각에서의 고 반사율이 바람직하다. 투과성 축을 따라 편광된 빛에 대한 평균 반사율은 수직으로부터 20도 이상의 각에서 20%를 초과해야 한다.

한 예시적인 반사 편광체는 물질 "(A)" 및 물질 "(B)"로 지칭되는 두 상이한 중합체 물질로 된 교대 층(ABABA...)으로 구성되어 있다. 두 물질은 함께 압출되고, 생성되는 다층(ABABA...) 물질은 한 축(X)을 따라 연신(5:1)되고, 다른 축(Y)을 따라서는 뚜렷하게 연신되지 않는다(1:1). X축은 "연신된" 방향으로, Y축은 "횡단" 방향으로 지칭된다.

(B) 물질은 연신 공정에 의해 실질적으로 변하지 않는 공칭 굴절율(예를 들면, $n=1.64$)을 갖는다. (A) 물질은 연신 공정에 의해 굴절율이 변화되는 성질을 갖는다. 예를 들면, (A) 물질로 된 일축 연신 시트는 연신된 방향과 연계된 한 굴절율(예를 들면, $n=1.88$) 및 횡단 방향과 연계된 상이한 굴절율(예를 들면, $n=1.64$)을 갖게 된다.

일반적으로, 적합한 조합은 제1 물질로, 결정성 또는 반결정성 물질, 바람직하게는 중합체를 선택함으로써 달성될 수 있다. 이로써, 제2 물질은 결정성, 반결정성 또는 비결정성일 수 있다. 제2 물질은 제1 물질과 반대이거나 동일한 복굴절을 가질 수 있다. 또는, 제2 물질은 복굴절성을 갖지 않을 수 있다.

편광체의 경우 바람직한 층의 조합은 PEN/co-PEN, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)/co-PEN, PEN/sPS, PET/sPS, PEN/Eastar 및 PET/Eastar(여기서, "co-PEN"은 나프탈렌 디카르복실산(상기한 바와 같음) 기재의 공중합체 또는 블렌드를 지칭하고, Eastar는 이스트만 케미칼 캄파니(Eastman Chemical Co.)로부터 상업적으로 입수가능한 폴리시클로hex산디메틸렌 테레프탈레이트를 지칭함)를 포함한다.

비록 반사 편광체를 오직 두 물질로 된 교대 층을 포함하는 예시적인 다층 구조물을 사용하여 논의하였지만, 반사 편광체가 다수의 형태를 취할 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 예를 들면, 추가적인 타입의 층을 다층 구조물에 포함시킬 수 있다. 또한, 제한적인 경우, 반사 편광체는 그 중 하나가 연신된 단일 쌍의 층(AB)을 포함할 수 있다. 또한, 이색성 편광체를 반사 편광체에 바로 결합시킬 수 있다.

편광 필름은 대개 평활한 표면을 갖지만, 본 발명의 효과에 악영향을 미치지 않는 한 불규칙한 표면으로 제공될 수 있다. 이 경우, 확산 필름과 동일한 효과를 제공하기 위해 메팅(matting) 또는 엠보싱(embossing) 처리에 의해 불룩부를 형성할 수 있다. 이 경우, 이 표면에 근접하게 배치된 별도의 확산 필름을 제거함으로써 편광 필름의 최외곽 층도 확산 필름으로 간주될 수 있다.

편광층에 포함되는 편광 필름의 수는 대개 하나이지만, 다수의 필름도 포함될 수 있다. 또한, 편광 필름 외의 필름 또는 층도 본 발명의 효과에 악영향을 미치지 않는 한 포함될 수 있다. 필름 또는 층은 예를 들면, 표면 보호층, 정전지방지 층, 투명 지지 층(그의 강도 향상 목적), 전자 쉴드 층, 접착제 층, 프라이머 층 등을 포함한다. 전체 편광층의 두께는 생성되는 광학 적층체가 부피가 크지 않고 대개 5 내지 2,000 μm 이도록 선택되어야 한다.

편광 필름의 예는 미국 특허 5,825,543 및 5,783,120에 기재된 것들을 포함한다. 이러한 편광체 필름을 휘도 향상 필름과 병용하는 것은 미국 특허 6,111,696에 기재되었다. 편광 필름의 또다른 예는 미국 특허 5,882,774에 기재되어 있다. 다층 편광 필름은 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 캄파니(3M Company)로부터 상표명 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film) 하에 판매된다. 이러한 다층 편광 광학 필름을 휘도 향상 필름 중에 사용하는 것은 미국 특허 5,828,488에 기재되었다.

도 1에 기재된 층(22) 및 (23)과 같은 다양한 확산 층이 본 발명의 광학 적층체에 사용하기 적합하다.

전형적으로, 확산 필름은 메팅 또는 엠보싱에 의해 생성된 확산 표면 처리를 포함한다. 또한, 이는 표면에 샌드블래스팅(sandblasting) 또는 다수의 미세 돌기의 배열과 같은 다른 확산 표면 처리를 함으로써 형성될 수 있다. 또한, 확산 필름은 의도하는 광학 성질에 악영향을 미치지 않는 한 확산 입자를 함유할 수 있다. 특정한 확산 필름은 일부 광의 시준(collimation)을 제공하는 것으로 이해된다.

제1 투명 필름 및 제2 투명 필름(즉, 제1 확산 필름 및 제2 확산 필름)은 동일하거나 상이할 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 표면(주요 표면)이 확산 표면 처리되는 확산 필름이 제1 확산 필름 및 제2 확산 필름으로 사용되며, 또한, 한 확산 필름은 제1 투명 필름의 광-매혹(entrancing)-표면(편광층에 근접하게 접촉하는 표면에 대한 반대 표면)이 확산된 표면이 되도록 편광층의 표면에 근접 배치되고, 다른 확산 필름은 제2 투명 필름의 발광 표면(편광층에 근접하게 접촉하는 표면에 대한 반대 표면)이 확산된 표면이 되도록 편광층의 배면에 근접 배치된다.

확산 표면은 예를 들면, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴계 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아미드 수지, 폴리올레핀 수지, 실리콘 수지(변형된 실리콘, 예를 들면 실리콘 폴리우레아 포함) 등과 같은 수지를 포함하는 수지 조성물을 사용함으로써 형성될 수 있다.

바람직하게는, 확산 필름은 확산 표면 처리되는 필름이다. 이 경우, 확산 필름 중 흡수에 의한 투과성 손실이 유효하게 방지될 수 있고, 조명체(illuminating body)의 조도 또는 휘도를 향상시키는 것이 더 쉬워진다. 예를 들면, 확산 표면 처리된 필름(즉, 확산 필름의 물질 자체)의 투과도(transmittance)는 대개 85% 이상, 바람직하게는 90% 이상, 특히 바람직하게는 95% 이상이다.

확산 필름의 확산 성능은 본 발명의 효과에 악영향을 미치지 않는 한 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 확산 필름의 헤이즈는 대개 40 내지 90%, 바람직하게는 45 내지 87%, 특히 바람직하게는 50 내지 85%이다. 확산된 표면의 거칠기(Ra: 중심선 평균 거칠기)는 대개 30 μm 미만, 바람직하게는 20 μm 이하이다.

본 발명의 광학 물품(예를 들면, 중간체, 광학 적층체)은 다양한 디스플레이 장치, 예를 들면 휴대폰, 휴대용 컴퓨터 장치, 예를 들면 개인용 휴대 정보 단말기(PDAs) 및 전자 게임, 뿐만 아니라 휴대용 컴퓨터, LCD 모니터 및 텔레비전 스크린용 액정 디스플레이(LCDs)에 사용될 수 있다.

LCD 텔레비전 스크린 및 다른 대형 디스플레이에 특히 유용할 수 있는 예시적인 디스플레이를 도 2에 개략적으로 도시한다. 도 2에 도시된 디스플레이(400)에서, 광(402)은 하나 이상의 광원(404)에 의해 생성된다. 광원(404)은 조명하는 광(402)에서 원하는 색상을 달성하는 임의의 적합한 타입의 광원, 또는 광원의 조합물일 수 있다. 광원의 예는 냉 캐소드(cathode) 형광 관, 발광 다이오드 등을 포함한다. 반사기(reflector)(405)는 광원(404) 뒤에 위치하여 디스플레이로부터 방출되는 광을 다시 디스플레이를 향해 반사시킬 수 있다. 디스플레이의 조명을 더욱 균일하게 하는 것을 돕기 위하여 반사기(405)는 확산 반사기일 수 있다. 반사기(405)는 광원(404) 아래에 위치한 시트 반사기 및 또한, 측면을 따라 반사 표면이 구비된 반사 박스 또는 공동(도시됨)을 비롯한 몇몇 상이한 형태 중 하나를 취할 수 있다. 반사기(405)는 반드시 편평할 필요는 없고, 원하는 형상을 가질 수 있다.

광(402)은, 관찰자가 디스플레이(400) 전체에 균일한 상 휘도를 인식하도록 광을 확산시키는 데 사용되는 확산판(406)으로 들어간다. 확산판(406)은 수 밀리미터 두께로 강성(rigidity)을 제공할 수 있고, 확산되는 입자를 함유할 수 있다. 확산판(406)은 임의의 적합한 물질, 예를 들면 폴리카르보네이트 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)로 형성될 수 있다.

광은 확산판(406)을 통과한 후, 광 시야각(wide viewing angle)을 갖는다. 전형적으로, 텔레비전 스크린은 관찰자가 정상 스크린(screen normal)을 기준으로 다양한 범위의 각도에서 영상을 볼 수 있도록 수평 광 시야각을 사용한다. 한편, 정상 스크린을 기준으로 관찰자의 수직 위치는 대개 수평 퍼짐(spread)보다 훨씬 좁은 범위로 퍼지기 때문에 수직 시야각은 전형적으로 수평 시야각보다 작다. 따라서, 수평 시야각에 비해 수직 시야각을 감소시키는 것이 유리하며, 이로써 영상이 더 밝아진다. 프리즘 휘도 향상 필름 층(408)을 사용하여 확산판(406)을 통과한 광의 수직 시야각을 감소시킬 수 있다. 필름(408)과 확산 판(406) 사이에 공기 갭이 존재할 수 있거나, 필름(408)과 판(406) 사이에 개재 층이 존재할 수 있다.

대개, LCD(416)는 제1 흡수 편광체(420)와 제2 흡수 편광체(422) 사이에 끼워진 액정(418) 층을 포함한다. 전형적으로, 광원(404)으로부터 광(402)은 비편광화되기 때문에, 두 확산 필름(22) 및 (23) 사이에 접촉제 층(25) 및 (24)과 접촉 결합된 반사 편광체(21)를 포함하는 광학 적층체(2)를 휘도 향상 층(408)과 LCD(416) 사이에 삽입하여 제2 흡수 편광체(422)에서 흡수될 편광 상태의 광을 재순환시킬 수 있다. 추후, 반사 편광체(21)에 의해 반사되는 광은 예를 들면, 확산 반사를 통해 또는 편광 회전 소자(도시되지 않음)를 통과함으로써 적어도 부분적으로 그의 편광이 회전되게 할 수 있다. 광의 적어도 부분은 반사 편광체(21)로 되돌아가는 경우, 편광 상태로 존재하고 반사된 반사 편광체(22) 및 제2 흡수 편광체(422)로 투과된다.

그 다음, 광학 적층체(2)를 통과한 광은 LCD(416)로 향하며, 상을 광에 부각시켜(impose) 관찰자에게 보낸다. 제2 흡수 편광체(422)는 광학 적층체(2)(도시되지 않음)와 분리되어 있거나, 본 명세서에 기재된 접촉제를 사용하여 접촉될 수 있다. 제1 흡수 편광체(420)의 외부 표면(424)을 하나 이상의 표면 처리로 처리할 수 있다. 예를 들면, 외부 표면(424)에 매트 피니쉬(matte finish) 또는 방현성 코팅을 제공할 수 있다. 또한, 외부 표면(424)에 경질 코팅을 제공하여 내스크래치성을 제공할 수 있다.

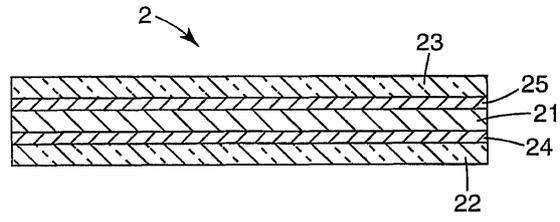
광학 적층체의 확산 필름 층(22) 및 (23)에 의한 것과 같이 확산 판(406)에 제공된 것 외에 스크린(400) 내에 추가 확산을 제공할 수 있다.

상기한 디스플레이 중 어느 것에 추가 층 및(또는) 표면 처리를 사용할 수 있다는 점이 이해될 것이다. 예를 들면, 광 확산을 증가시켜 광 조명의 균일성을 높이기 위해 광학 적층체의 상부 표면은 매트 표면일 수 있다. 디스플레이 중 하나 이상의 층에 정전지방지 코팅, 예를 들면 전기 도전성 물질로 된 박층을 제공할 수 있다. 비록 다른 도전성 물질, 예를 들면 도전성 중합체도 사용할 수 있지만, 적합한 도전성 물질의 일례로는 인듐 주석 산화물(ITO)이 있다.

본 발명의 이점을 하기 실시예에 의해 추가로 예시하며, 실시예에 언급된 특정 물질 및 그의 양, 뿐만 아니라 다른 조건 및 상세는 본 발명을 과도하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 명세서의 모든 % 및 비는 달리 특정하지 않으면 중량 기준이다.

도면

도면1



도면2

