



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2021년04월20일  
(11) 등록번호 10-2241659  
(24) 등록일자 2021년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09J 7/50 (2018.01) B32B 17/10 (2006.01)  
C08G 18/12 (2006.01) C08G 18/75 (2006.01)  
C08G 18/80 (2006.01) C08J 7/043 (2020.01)  
C09D 175/08 (2006.01) C09D 5/00 (2006.01)  
C09J 7/25 (2018.01)  
(52) CPC특허분류  
C09J 7/50 (2018.01)  
B32B 17/064 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7025880(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2013년01월28일  
심사청구일자 2020년09월08일  
(85) 번역문제출일자 2020년09월08일  
(65) 공개번호 10-2020-0110449  
(43) 공개일자 2020년09월23일  
(62) 원출원 특허 10-2014-7024281  
원출원일자(국제) 2013년01월28일  
심사청구일자 2018년01월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/023367  
(87) 국제공개번호 WO 2013/116130  
국제공개일자 2013년08월08일  
(30) 우선권주장  
61/594,405 2012년02월03일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007126580 A\*  
JP2010260292 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  
치엔 벨트 티  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
제라슈 크리스토퍼 피  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 최문정

(54) 발명의 명칭 **광학 필름용 프라이머 조성물**

**(57) 요약**

물품 및 라미네이트는 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 적어도 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머, 및 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 포함한다. 물품 및 라미네이트는 적어도 하나의 폴리에스테르 표면 상에 폴리우레탄계 분산물 및 가교결합제를 적용시키는 단계, 적용된 코팅을 건조시키는 단계, 기재와 코팅을 신장하면서 가열하여 신장된 폴리에스테르 표면 상에 가교결합된 프라이머 층을 형성하는 단계 및 가교결합된 프라이머 층 상에 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 적용하는 단계에 의해 제조된다.

(52) CPC특허분류

*B32B 17/10036* (2021.01)  
*B32B 17/10688* (2021.01)  
*B32B 17/10779* (2021.01)  
*B32B 7/12* (2019.01)  
*C08G 18/10* (2013.01)  
*C08J 7/043* (2020.08)  
*C09D 175/08* (2013.01)  
*C09D 5/002* (2013.01)  
*C09J 7/255* (2018.01)

(72) 발명자

**킹 그레고리 에프**

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

**윌렛 페기 에스**

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

**하악 크리스토퍼 에이**

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

**테리 로널드 케이**

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

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

물품으로서,

제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재;

제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머; 및

가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 포함하고,

상기 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 폴리우레탄계 분산물, 및 지방족 다이아이소시아네이트, 블로킹된 아이소시아네이트, 멜라민 포름알데하이드 가교결합제, 또는 그의 조합으로부터 선택된 가교결합제를 포함하는, 물품.

#### 청구항 2

라미네이트 구조물로서,

제1 주 표면 및 제2 주 표면을 포함하는 제1 글레이징 기재;

제1 글레이징 기재의 제1 주 표면에 접착된 필름 물품을 포함하며,

상기 필름 물품은

제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재;

제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 제1 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머와, 제2 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 제2 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머; 및

제1 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 제1 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 및 제2 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 층을 포함하고,

상기 제1 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 및 제2 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는, 독립적으로, 폴리우레탄계 분산물, 및 지방족 다이아이소시아네이트, 블로킹된 아이소시아네이트, 멜라민 포름알데하이드 가교결합제, 또는 그의 조합으로부터 선택된 가교결합제를 포함하는, 라미네이트 구조물.

#### 청구항 3

물품의 제조 방법으로서,

제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재를 제공하는 단계;

기재의 제1 폴리에스테르 표면 또는 제2 폴리에스테르 표면 중 적어도 한쪽 표면 상에 경화성 프라이머 조성물을 적용하는 단계 - 상기 경화성 프라이머 조성물은 폴리우레탄계 분산물, 및 지방족 다이아이소시아네이트, 블로킹된 아이소시아네이트, 멜라민 포름알데하이드 가교결합제, 또는 그의 조합으로부터 선택된 가교결합제를 포함함 -;

경화성 프라이머 조성물을 건조시키는 단계;

기재와 경화성 프라이머 조성물을 신장하면서 가열하여 신장된 폴리에스테르 표면 상에 가교결합된 프라이머 층을 형성하는 단계; 및

가교결합된 프라이머 층 상에 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 적용하여 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층을 형성하는 단계를 포함하는, 물품 제조 방법.

### 발명의 설명

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 대체로 광학 필름 및 라미네이트에 관한 것으로, 구체적으로는 광학 필름에 대한 접착력을 개선시키기 위해 적합한 프라이머 조성물에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 중합체 필름 기술분야에서 종종 마주치게 되는 문제점은 기재와 기재에 적용되는 기능성 코팅 사이의 강한 접착력을 제공하는 데 있어서의 어려움과 관련된다. 이는 폴리에스테르계 기재의 경우 특히 그러하다. 이러한 문제점을 다루기 위해, 프라이머 층 또는 코팅이 기재와 기능성 코팅 사이의 접착력을 개선시키기 위해 폴리에스테르 기재에 종종 적용된다.

[0003] 폴리에스테르계 기재와 그에 적용되는 기능성 코팅 사이에 개선된 접착력을 제공하기 위해 사용되어 온 프라이머 기술 중에는 다음과 같은 것이 있다: 미국 특허 제5,064,722호(스워포드(Swofford) 등)에 기술된 바와 같은, 빙점 미만의 온도에서 접착력을 개선시키기 위한 아미노실란 코팅의 사용; 미국 특허 제7,189,457호(앤더슨(Anderson))에 기술된 바와 같은, 폴리비닐 부티랄 또는 이오노플라스트(ionoplast) 수지 층의 PET 필름에 대한 접착력을 개선시키기 위한 폴리알릴아민 코팅으로 프라이밍된 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트) 필름; 미국 특허 제7,297,407호(앤더슨)에 기술된 바와 같은, 2개의 상이한 중합체 층들 사이에 위치한 폴리에스테르 필름의 3층 라미네이트를 포함할 수 있는 음 전달 감소용 유리 라미네이트; 및 국제 출원 공개 WO 2009/123921호에 기술된 바와 같은, 설포폴리에스테르 및 가교결합제를 포함할 수 있는 다층 광학 필름용 프라이머 층.

**발명의 내용**

[0004] 광학 필름인 물품을 비롯한 물품 및 라미네이트가 본 명세서에 개시된다. 일부 실시 형태에서, 물품은 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머, 및 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 폴리우레탄계 분산물과 가교결합제의 반응 생성물을 포함한다.

[0005] 일부 실시 형태에서, 물품은 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 제1 및 제2 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머와 제1 폴리에스테르 표면 상의 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 감압 접착제 층을 포함한다.

[0006] 또한, 라미네이트 구조물이 개시되는데, 본 라미네이트 구조물은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 포함하는 제1 글레이징 기재, 제1 글레이징 기재의 제1 주 표면에 접착된 필름 물품을 포함하며, 상기 필름 물품은 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 제1 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머와, 제2 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 제2 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머, 및 제1 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 제1 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 및 제2 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 층을 포함한다.

[0007] 또한, 물품의 제조 방법이 개시되는데, 본 방법은 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재를 제공하는 단계, 기재의 제1 폴리에스테르 표면 또는 제2 폴리에스테르 표면 중 적어도 한쪽 표면 상에 경화성 프라이머 조성물을 적용하는 단계 - 상기 경화성 프라이머 조성물은 폴리우레탄계 분산물 및 가교결합제를 포함함 -, 경화성 프라이머 조성물을 건조시키는 단계, 기재와 경화성 프라이머 조성물을 신장하면서 가열하여 신장된 폴리에스테르 표면 상에 가교결합된 프라이머 층을 형성하는 단계, 및 가교결합된 프라이머 층 상에 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 적용하여 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층을 형성하는 단계를 포함한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 광학 응용을 위한 필름의 사용이 증가하고 있다. 매우 다양한 광학 필름은 폴리에스테르 표면을 포함한다. 폴리에스테르 표면을 포함하는 광학 필름에는 폴리에스테르 필름, 외부 폴리에스테르 필름 층들을 갖는 다층 필름, 및 외부 표면 또는 표면들 상에 폴리에스테르 코팅 또는 층을 갖는 필름이 포함된다. 기능성 코팅 층, 예컨대 접착제 층이 필름의 폴리에스테르 표면에 접착하는 능력을 돕기 위해, 필름의 폴리에스테르 표면을 표면 처리하는 것이 많은 경우에 바람직하다. 이러한 표면 처리는 물리적 표면 처리 방법, 예컨대 코로나 처리, 화염 처리 등을 포함할 수 있거나, 또는 이는 화학적 처리, 예컨대 프라이머 코팅의 적용을 수반할 수 있다. 이

들 필름은 광학 응용에 종종 사용되기 때문에, 표면 처리가 필름의 광학 특성을 실질적으로 변화시키지 않는 것이 바람직하다. 전술된 모든 기술이 폴리에스테르 표면에 대해 성공적으로 사용되어 온 것은 아니며, 따라서 필름, 예컨대 광학 필름의 폴리에스테르 표면에 대한 새로운 표면 처리의 필요성이 여전히 남아 있다.

[0009] 열 활성화 접착제는 광학 필름과 함께 광범위하게 사용된다. 열 활성화 접착제의 일부 부류는 폴리에스테르 표면에 접착시키기가 특히 어렵다. 이는 광학 필름과 함께 광범위하게 사용되는 열 활성화 접착제인 폴리비닐부티랄(PVB)과 같은 열 활성화 접착제의 경우에 특히 그러하다. 표면 처리(예를 들어, 코로나 또는 화염 처리)의 사용뿐만 아니라 통상의 프라이머의 사용과 같은 통상의 접착력 향상 기술의 사용은 접착력을 때때로 개선시킬 수 있지만, 이들은 일관성 있게 유용하지가 않다. 특히, 다양한 통상의 프라이머의 비적합성은 하기에서뿐만 아니라 실시예 섹션에서 상세히 논의될 것이다. 따라서, 폴리에스테르 표면에 대한 열 활성화 접착제의 접착력을 향상시킬 수 있는 프라이머에 대한 필요성이 남아 있다. 본 발명에서는, 다양한 폴리에스테르 표면 및 열 활성화 접착제와 함께 사용하기에 적합한 폴리우레탄계 프라이머 부류가 기술된다. 추가적으로, 본 명세서에 기술된 폴리우레탄계 프라이머는 폴리에스테르 표면에 매우 편리하게 적용될 수 있기 때문에, 이들은 또한, 그들에 적용되는 열 활성화 접착제를 갖지 않는 폴리에스테르 표면에 적용되어, 다른 유형의 코팅의 향상된 접착력, 또는 다른 특성을 제공할 수 있다. 프라이머 코팅은 추가의 코팅의 적용 없더라도 유리할 수 있는데, 그 이유는 이들은 롤러 위로의 향상된 미끄러짐 및 필름 롤의 더 용이한 권취 및 권취 해체를 제공할 수 있기 때문이다.

[0010] 달리 지시되지 않는다면, 명세서 및 특허청구범위에서 사용되는 특징부의 크기, 양, 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수는 모든 경우에 용어 "약"으로 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는다면, 상기 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 개시된 수치적 파라미터들은 본 명세서에 개시된 교시를 이용하여 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 변화될 수 있는 근사치들이다. 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 언급은 그 범위 내에 포함되는 모든 수를 포함하며(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함), 그 범위 내의 임의의 범위를 포함한다.

[0011] 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용되는 바와 같이, 단수 형태("a", "an", "the")는, 그 내용이 명확하게 달리 언급하지 않는다면, 복수의 지시 대상들을 갖는 실시 형태들을 포함한다. 예를 들어, "하나의 층"에 대한 언급은 1개, 2개 또는 그 이상의 층들을 갖는 실시 형태들을 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 사용되는 바와 같이, 용어 "또는"은 일반적으로, 그 내용이 명확하게 달리 언급하지 않는다면, "및/또는"을 포함하는 의미로 채용된다.

[0012] 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "접착제"는 2개의 피착물을 함께 접착시키는 데 유용한 중합체성 조성물을 지칭한다. 접착제의 예는 열 활성화 접착제 및 감압 접착제이다.

[0013] 열 활성화 접착제는 실온에서는 비접착성이지만, 승온에서 접착성이 되어 기재에 접합될 수 있다. 이들 접착제는 통상 실온보다 높은  $T_g$ (유리 전이 온도) 또는 용점( $T_m$ )을 갖는다. 온도가  $T_g$  또는  $T_m$ 보다 높게 상승하면, 저장 탄성률은 통상 감소하고 접착제는 접착성이 된다.

[0014] 감압 접착제 조성물은 하기를 포함하는 성질을 갖는 것으로 당업자에게 잘 알려져 있다: (1) 강력하면서 영구적인 접착성, (2) 손가락 압력 이하의 압력으로 접착, (3) 피착물 상에서의 충분한 보유력, 및 (4) 피착물로부터 깨끗이 제거되기에 충분한 응집 강도. 감압 접착제로서 충분히 기능하는 것으로 밝혀진 재료는 점착성, 박리 접착력 및 전단 보유력 간의 원하는 균형을 가져오는 데 필요한 점탄성 특성을 나타내도록 설계되고 제형화된 중합체이다. 특성들의 적절한 균형을 얻는 것은 간단한 공정이 아니다.

[0015] 용어 "(메트)아크릴레이트"는 알코올의 단량체성 아크릴산 에스테르 또는 메타크릴산 에스테르를 지칭한다. 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 단량체 또는 올리고머는 본 명세서에서 총체적으로 "(메트)아크릴레이트"로 지칭된다. "(메트)아크릴레이트계"로 기술된 중합체는 주로(50 중량% 초과) (메트)아크릴레이트 단량체로부터 제조된 중합체 또는 공중합체이며, 추가의 에틸렌계 불포화 단량체를 포함할 수 있다.

[0016] 달리 지시되지 않는다면, "광학적으로 투과성인(optically transparent)"은 가시광 스펙트럼(약 400 내지 약 700 nm)의 적어도 일부부에 걸쳐 높은 광투과율을 갖는 물품, 필름 또는 접착제 조성물을 지칭한다. 용어 "투과성 필름(transparent film)"은, 필름이 기재 상에 배치될 때, (기재 상에 배치되거나 이에 인접한) 이미지가 투과성 필름의 두께를 통해 보일 수 있으며, 두께를 갖는 필름을 말한다. 다수의 실시 형태에서, 투과성 필름은 선명성(image clarity)의 상당한 손실 없이 필름의 두께를 통해 이미지가 보일 수 있게 한다. 일부 실시 형태에서, 투과성 필름은 무광택(matte) 또는 광택 마무리(glossy finish)를 갖는다.

- [0017] 달리 지시되지 않는다면, "광학적으로 투명한(optically clear)"은 가시광 스펙트럼(약 400 내지 약 700 nm)의 적어도 일부분에 걸쳐 높은 광투과율을 가지며, 낮은 탁도(haze)를 나타내는 접착제 또는 물품을 지칭한다.
- [0018] 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "우레탄계"는 적어도 하나의 우레탄 결합을 함유하는 공중합체 또는 세그먼트화된 공중합체인 거대분자를 지칭한다. 우레탄 기는 일반 구조 (-O-(CO)-NR-)을 가지며, 여기서 (CO)는 카르보닐 기 C=O를 정의하며, R은 수소 또는 알킬 기이다. 용어 "세그먼트화된 공중합체"는 연결된 세그먼트들의 공중합체를 지칭하며, 이때 각각의 세그먼트는 주로 단일 구조 단위 또는 반복 단위 유형을 구성한다.
- [0019] 2개의 층을 언급할 때, 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "인접한(adjacent)"은 2개의 층이 이들 사이에 개방 공간을 개입시키지 않고서 서로 근접해 있는 것을 의미한다. 그들은 서로 직접 접촉할(예를 들어, 함께 라미네이팅될) 수 있거나 또는 개입층이 있을 수 있다.
- [0020] 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머, 및 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 포함하는 물품이 본 명세서에 개시된다.
- [0021] 제1 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 다양한 기재가 적합하다. 일부 실시 형태에서, 기재는 단일 폴리에스테르 필름을 포함한다. 다른 실시 형태에서, 기재는 폴리에스테르의 외부 코팅 또는 층을 갖는 필름을 포함한다. 또 다른 실시 형태에서, 필름은 외부 필름 층이 폴리에스테르 층인 다층 필름을 포함한다.
- [0022] 적합한 폴리에스테르 필름의 예에는 폴리에스테르-함유 중합체를 포함하는 다양한 필름이 포함된다. 유용한 폴리에스테르 중합체에는, 예를 들어 테레프탈레이트, 아이소프탈레이트, 및/또는 나프탈레이트 공단량체 단위를 갖는 중합체, 예를 들어 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 그의 공중합체 및 블렌드가 포함된다. 다른 적합한 폴리에스테르 공중합체의 예가 국제 출원 공개 WO 99/36262호 및 WO 99/36248호에 제공되어 있다. 비정질 폴리에스테르 수지를 포함한 매우 다양한 적합한 폴리에스테르 재료가 미국 매사추세츠주 미들톤 소재의 보스틱(Bostik)으로부터 상표명 비텔(VITEL), 예컨대 비텔 1070B, 1750B, 및 3300B로, 그리고 미국 뉴저지주 파시페니 소재의 에보닉 테구사 코퍼레이션(Evonik Degussa Corp.)으로부터 상표명 다이 나폴(DYNAPOL), 예컨대 다이 나폴 S1313, S1421, S1420, S1606 및 S1611로 구매가능하다. 다른 적합한 폴리에스테르 재료에는 폴리카르보네이트, 폴리아릴레이트, 및 다른 나프탈레이트 및 테레프탈레이트-함유 중합체, 예를 들어 폴리부틸렌 나프탈레이트(PBN), 폴리프로필렌 나프탈레이트(PPN), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리프로필렌 테레프탈레이트(PPT), 및 상기 중 임의의 것의 서로와의, 다른 폴리에스테르와의, 또는 비-폴리에스테르 중합체와의 블렌드 및 공중합체가 포함된다. 중합체 필름은 동일하거나 상이한 폴리에스테르 재료의 다수의 층을 포함할 수 있거나, 하나 이상의 비-폴리에스테르 층으로 이루어질 수 있다(하기에 기술되는 바와 같음).
- [0023] 폴리에스테르의 외부 코팅 또는 층을 갖는 적합한 필름의 예에는 외부 폴리에스테르 필름 층을 갖는 다층 광학 필름이 포함된다. 폴리에스테르 재료인 외부 필름 층을 갖는 매우 다양한 다층 광학 필름이 적합하다. 이들 다층 광학 필름은, 외부 표면이 폴리에스테르 필름 층을 포함하는 한, 폴리에스테르가 아닌 층뿐만 아니라 폴리에스테르를 포함한 다양한 재료 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 적합한 재료의 예에는 폴리에스테르, 예컨대 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 나프탈렌 다이카르복실산을 기재로 하는 코폴리에스테르 또는 폴리에스테르 블렌드; 폴리카르보네이트; 폴리스티렌; 스티렌-아크릴로니트릴; 셀룰로오스 아세테이트; 폴리에테르 설펜; 폴리(메트)아크릴레이트, 예컨대 폴리메틸메타크릴레이트; 폴리우레탄; 폴리비닐 클로라이드; 폴리사이클로-올레핀; 폴리이미드; 유리; 종이; 또는 그의 조합 또는 블렌드가 포함된다. 특정 예에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리비닐 클로라이드, 및 셀룰로오스 트리아아세테이트가 포함된다. 일부 실시 형태에서, 다층 광학 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 셀룰로오스 트리아아세테이트, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리이미드, 폴리아미드, 또는 그의 블렌드를 포함한다. 일반적으로, 다층 광학 필름은, 물품 성능이 시간 경과에 따라 손상되지 않을 정도로 온도 및 에이징(aging)에 대해 충분한 내성이 있다. 다층 광학 필름의 두께는 전형적으로 약 2.5 mm 미만이다. 또한, 다층 광학 필름은 텐터링(tentering) 작업에서 배향되기 전에 코팅되는 주조 웹 기재(cast web substrate)와 같은 배향성 필름일 수 있다.
- [0024] 다층 광학 필름은 광학 응용에 사용하기에 적합하다. 유용한 다층 광학 필름은 광의 유동을 제어하도록 설계된다. 이들은 투과율이 약 90% 초과이고, 탁도 값이 약 5% 미만, 예를 들어 2% 미만, 또는 1% 미만일 수 있다. 적합한 다층 광학 필름을 선택할 때 고려해야 할 특성에는 기계적 특성, 예컨대 가요성, 치수 안정성, 자기-지지성, 및 내충격성이 포함된다. 예를 들어, 다층 광학 필름은 물품이 디스플레이 장치의 일부로 조립될 수 있

도록 충분한 구조적 강도를 가질 필요가 있을 수 있다.

- [0025] 다층 광학 필름은 그래픽 기술 및 광학 응용과 같은 매우 다양한 응용에 사용될 수 있다. 유용한 다층 광학 필름은 반사 필름, 편광 필름, 반사 편광 필름, 확산 블렌드 반사 편광 필름, 확산 필름, 휘도 향상 필름, 터닝 필름, 미러 필름, 또는 그의 조합으로서 기술될 수 있다. 다층 광학 필름은 10개 이하의 층, 수백 개, 또는 심지어 수천 개의 층을 가질 수 있으며, 이들 층은 모든 복굴절성 광학 층, 일부 복굴절성 광학 층, 또는 모든 등방성 광학 층의 어떤 조합으로 이루어진다. 일 실시 형태에서, 다층 광학 필름은 제1 및 제2 광학 층의 교번하는 층들을 가지며, 제1 및 제2 광학 층은 적어도 하나의 축을 따른 굴절률이 0.04 이상 상이하다. 굴절률 부정합(mismatch)을 갖는 다층 광학 필름은 하기에 언급되는 참고문헌에 기술되어 있다. 다른 실시 형태에서, 다층 광학 필름은, 물품 자체 제조시, 반사 필름, 편광 필름, 반사 편광 필름, 확산 블렌드 반사 편광 필름, 확산 필름, 휘도 향상 필름, 터닝 필름, 미러 필름, 또는 그의 조합 중 임의의 하나에 프라이머 층이 매립되도록 상기 다층 광학 필름 중 어느 것이든 그 중의 하나 이상의 층을 포함할 수 있다. 광학 필름은 미세구조화된 표면을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광학 필름은 가시광의 방향전환을 위해 미세구조화된 표면을 포함할 수 있다.
- [0026] 유용한 다층 광학 필름에는 비퀴티(VIKUITI) 이중 휘도 향상 필름(Dual Brightness Enhanced Film, DBEF), 비퀴티 휘도 향상 필름(Brightness Enhanced Film, BEF), 비퀴티 확산 반사 편광 필름(Diffuse Reflective Polarizer Film, DRPF), 비퀴티 향상된 경면 반사기(Enhanced Specular Reflector, ESR), 및 비퀴티 고도의 편광 필름(Advanced Polarizing Film, APF)으로 시판되는 구매가능한 광학 필름이 포함되며, 이들 모두는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가능하다. 유용한 광학 필름이 또한 미국 특허 제5,825,543호; 제5,828,488호(오우더커크(Ouderkerk) 등); 제5,867,316호; 제5,882,774호; 제6,179,948 B1호(메릴(Merrill) 등); 제6,352,761 B1호; 제6,368,699 B1호; 제6,927,900 B2호; 제6,827,886호(네빈(Neavin) 등); 제6,972,813 B1호(토요오카(Toyooka)); 제6,991,695호; 제2006/0084780 A1호(헤브링크(Hebrink) 등); 제2006/0216524 A1호; 제2006/0226561 A1호(메릴 등); 제2007/0047080 A1호(스토버(Stover) 등); 국제 출원 공개 WO 95/17303호; WO 95/17691호; WO 95/17692호; WO 95/17699호; WO 96/19347호; WO 97/01440호; WO 99/36248호; 및 WO 99/36262호에 기술되어 있다. 이들 다층 광학 필름은 단지 예시적인 것이며, 사용될 수 있는 적합한 다층 광학 필름의 총망라한 목록인 것으로 여겨지지는 않는다.
- [0027] 본 발명의 물품은 또한 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 둘 모두의 폴리에스테르 표면 상에 코팅된다. 다른 실시 형태에서, 제2 폴리에스테르 표면은 프라이머 코팅이 아닌 표면 처리를 포함한다. 그러한 비-프라이머 표면 처리에는, 예를 들어 화염 처리, 플라즈마 처리, 및 코로나 처리가 포함된다.
- [0028] 제1 폴리에스테르 표면 상의 프라이머는 폴리에스테르 필름 층과 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층 사이의 접착을 촉진시키기 위해 존재한다. 열 활성화 접착제 층은 폴리에스테르 필름에 잘 접착되는 것이 종종 어려운 것으로 관찰되어 왔다. 일부 경우에, 코로나, 화염 또는 플라즈마 처리와 같은 표면 처리는 열 활성화 접착제가 접착될 수 있을 정도로 충분히 폴리에스테르 필름의 표면을 변화시킬 수 있다. 그러나, 그러한 표면 처리는 적절한 접착력을 제공하기에 충분하지 않거나 접착력을 개선시키기에 효과적이지 못한 경우가 빈번하다. 따라서, 본 발명의 폴리우레탄계 프라이머를 개발하였다. 폴리우레탄계 프라이머는 폴리우레탄계 분산물과 폴리아이소시아네이트 가교결합제의 반응 생성물을 포함한다.
- [0029] 폴리우레탄계 분산물은 용매계 또는 수계 폴리우레탄으로 이루어지거나, 이로 주로 이루어지거나, 이를 적어도 포함한다. 일부 실시 형태에서, 폴리우레탄은 폴리에스테르계 폴리우레탄, 폴리카르보네이트계 폴리우레탄 또는 둘 모두의 조합 또는 블렌드이다. 수계 폴리우레탄은 수성계 폴리우레탄 분산물(즉, PUD)로부터 제조될 수 있으며, 용매계 폴리우레탄은 용매계 폴리우레탄 용액(즉, PUS)으로부터 제조될 수 있다. PUS의 사용과 전형적으로 관련된 휘발성 용매의 제거 때문에 PUD를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 특히 바람직한 PUD는 폴리카르보네이트계 폴리우레탄 및 폴리에스테르계 폴리우레탄이다. 특히 적합한 PUD의 예는 국제 출원 공개 WO 2006/118883호(호(Ho) 등)에 기술되어 있다.
- [0030] 폴리우레탄은 하나 이상의 폴리올 세그먼트와 하나 이상의 다이아이소시아네이트 세그먼트의 반응 생성물일 수 있다. 하나 이상의 트리아이소시아네이트 세그먼트가 다이아이소시아네이트와 함께 사용되는 것이 바람직할 수 있다. 반응 성분들의 총 중량을 기준으로 최대 약 10%의 트리아이소시아네이트 세그먼트를 다이아이소시아네이트와 함께 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 폴리올은 폴리에스테르 폴리올, 폴리카르보네이트 폴리올 또는 둘 모두의 조합이다. 또한, 다이아이소시아네이트, 예컨대 아이소포론 다이아이소시

아네이트, 비스 (4-아이소시아네이트-사이클로헥실) 메탄 또는 둘 모두의 조합을 사용하는 것이 바람직한 것으로 밝혀졌다.

- [0031] 본 프라이머 조성물에서의 지방족 재료의 사용이 일반적으로 바람직한데, 이는 특히 프라이머 조성물이 윈도우 글레이징(window glazing) 응용과 같은 응용에 사용될 때 그렇다. 적합한 재료의 예에는 지방족 수계 폴리우레탄, 지방족 폴리카프로락톤계 열가소성 폴리우레탄 또는 둘 모두가 포함된다. 따라서, 폴리우레탄의 제조시, 지방족 폴리올, 지방족 다이아이소시아네이트 및 지방족 트리아이소시아네이트 중 하나 또는 이들의 조합을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0032] 폴리우레탄계 프라이머는 또한 가교결합제를 포함한다. 가교결합제는 다작용성 아이소시아네이트-작용성 재료 또는 벨라민 포름알데하이드 가교결합제, 예컨대 미국 뉴저지주 우드랜드 파크 소재의 사이텍 인더스트리즈, 인크.(Cytec Industries, Inc.)로부터 구매가능한 사이멜(CYMEL) 327일 수 있다. 많은 실시 형태에서, 가교결합제는 다작용성 아이소시아네이트-작용성 화합물이다. 다작용성 아이소시아네이트-작용성 화합물은 적어도 2개의 아이소시아네이트 기(다이아이소시아네이트)를 포함하며, 2개 초과인 아이소시아네이트 기(트리아이소시아네이트, 테트라아이소시아네이트 등)를 함유할 수 있다. 적합한 다이아이소시아네이트의 예에는 방향족 다이아이소시아네이트, 예컨대 2,6-톨루엔 다이아이소시아네이트, 2,5-톨루엔 다이아이소시아네이트, 2,4-톨루엔 다이아이소시아네이트, *m*-페닐렌 다이아이소시아네이트, *p*-페닐렌 다이아이소시아네이트, 메틸렌 비스(*o*-클로로페닐 다이아이소시아네이트), 메틸렌다이페닐렌-4,4'-다이아이소시아네이트, 폴리카르보다이이미드-개질된 메틸렌다이페닐렌 다이아이소시아네이트, (4,4'-다이아이소시아나토-3,3',5,5'-테트라에틸)바이페닐메탄, 4,4'-다이아이소시아나토-3,3'-다이메톡시바이페닐, 5-클로로-2,4-톨루엔 다이아이소시아네이트, 1-클로로메틸-2,4-다이아이소시아나토 벤젠, 방향족-지방족 다이아이소시아네이트, 예컨대 *m*-자일릴렌 다이아이소시아네이트, 테트라메틸-*m*-자일릴렌 다이아이소시아네이트, 지방족 다이아이소시아네이트, 예컨대 1,4-다이아이소시아네이트부탄, 1,6-다이아이소시아나토헥산, 1,12-다이아이소시아나토도데칸, 2-메틸-1,5다이아이소시아나토펜탄 및 지환족 다이아이소시아네이트, 예컨대 메틸렌-다이사이클로헥실렌-4,4'-다이아이소시아네이트 및 3-아이소시아나토펜탄-3,5,5-트라이메틸-사이클로헥실 아이소시아네이트(아이소포론 다이아이소시아네이트)가 포함되지만 이로 한정되지 않는다.
- [0033] 적합한 트리아이소시아네이트에는 지방족 및 방향족 트리아이소시아네이트가 포함되며, 그러한 화합물의 예에는 지방족 트리아이소시아네이트 1,3,6-헥사메틸렌트리아이소시아네이트, 및 방향족 트리아이소시아네이트 폴리메틸렌폴리페닐아이소시아네이트(PAPI)가 포함된다.
- [0034] 내부의 아이소시아네이트-유도 부분(moiety)을 함유하는 아이소시아네이트, 예컨대 뷰렛-함유 트리아이소시아네이트(예를 들어, 바이엘(Bayer)로부터 입수가 가능한 데스모두르(DESMODUR) N-100), 아이소시아누레이드-함유 트리아이소시아네이트(예를 들어, 독일 소재의 훌스 아게(Huls AG)로부터 입수가 가능한 IPDI-1890), 및 아제티딘다이온-함유 다이아이소시아네이트(예를 들어, 바이엘로부터 입수가 가능한 데스모두르 TT)가 또한 유용하다. 다른 다이- 또는 트리아이소시아네이트, 예컨대 데스모두르 L 및 데스모두르 W(둘 모두 바이엘로부터 입수가 가능함), 및 트리아이(4-아이소시아네이트)페닐-메탄(바이엘로부터 데스모두르 R로 입수가 가능함)이 또한 적합하다.
- [0035] 전형적으로, 폴리아이소시아네이트 가교결합제는 지방족 다이아이소시아네이트, 블로킹된 아이소시아네이트, 또는 그의 조합을 포함한다. 특히 적합한 폴리아이소시아네이트 가교결합제는 바이엘 머티리얼 사이언스(Bayer Material Science)로부터 상표명 "바이하이도르(BAYHYDOR)", 예컨대 바이하이도르 303, 바이하이도르 305, 바이하이도르 401-70, 바이하이도르 XP2487/1, 및 바이하이도르 XP7165로 구매가능한 지방족 아이소시아네이트 가교결합제, 및 미국 오하이오주 톨레도 소재의 퍼스토프 폴리올즈, 인크.(Perstorp Polyols, Inc.)로부터 상표명 "에사쿠아(ESAQUA)", 예컨대 에사쿠아 XD 401, 및 에사쿠아 XM 501로 입수가 가능한 것들이다.
- [0036] 적합한 블로킹된 아이소시아네이트의 예에는 바이엘 머티리얼 사이언스로부터 상표명 바이하이도르 VPLS 2310, 및 바이하이도르 BL 5335로 구매가능한 것들뿐만 아니라, 박센덴 케미칼스 리미티드(Baxenden Chemicals Limited)로부터 상표명 트릭센(TRIXENE) B1 7986, 및 트릭센 B1 7987로 입수가 가능한 것들이 포함된다.
- [0037] 매우 다양한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제가 전술된 폴리우레탄계 프라이머와 함께 사용될 수 있다. 적합한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제의 예에는 폴리아크릴레이트 핫 멜트 접착제, 폴리비닐 부티랄, 에틸렌 비닐 아세테이트, 이오노머, 폴리올레핀, 또는 그의 조합이 포함된다.
- [0038] 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제는 (메트)아크릴레이트계 핫 멜트 접착제일 수 있다. 핫 멜트 접착제는 전형적으로 유리 전이 온도(Tg)가 실온을 초과하는, 더 전형적으로는 약 40°C를 초과하는 (메트)아크릴레이트 중

합체로부터 제조되며, 알킬 (메트)아크릴레이트 단량체로부터 제조된다. 유용한 알킬 (메트)아크릴레이트(즉, 아크릴산 알킬 에스테르 단량체)에는 알킬 기가 4 내지 14개, 특히 4 내지 12개의 탄소 원자를 갖는, 비-3차 알킬 알코올의 선형 또는 분지형 일작용성 불포화 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트가 포함된다. 폴리(메트)아크릴 핫 멜트 접착제는 또한, 예를 들어 (메트)아크릴산, 비닐 아세테이트, N-비닐 피롤리돈, (메트)아크릴아미드, 비닐 에스테르, 푸마레이트, 스티렌 거대단량체, 알킬 말레이이트 및 알킬 푸마레이트(각각 말레산 및 푸마르산을 기재로 함), 또는 그의 조합과 같은 선택적 공단량체 성분을 함유할 수 있다.

[0039] 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 폴리비닐 부티랄로 적어도 부분적으로 형성된다. 폴리비닐 부티랄 층은 알려진 수성 또는 용매계 아세탈화 공정을 통해 형성될 수 있는데, 이 공정에서는 폴리비닐 알코올이 산성 촉매의 존재 하에서 부티르알데하이드와 반응된다. 일부 경우에, 폴리비닐 부티랄 층은 미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 솔루티아 인코포레이티드(Solutia Incorporated)로부터 상표명 "부트바르(BUTVAR)" 수지로 구매가능한 폴리비닐 부티랄을 포함하거나 이로부터 형성될 수 있다.

[0040] 일부 경우에, 폴리비닐 부티랄 층은 수지 및 (선택적으로) 가소제를 혼합하고, 혼합된 제형을 시트 다이를 통해 압출함으로써 생성될 수 있다. 가소제가 포함되는 경우, 폴리비닐 부티랄 수지는 수지 100부당 약 20 내지 80 부 또는 아마도 약 25 내지 60부의 가소제를 포함할 수도 있다. 적합한 가소제의 예에는 다염기성 산 또는 다가 알코올의 에스테르가 포함된다. 적합한 가소제는 트라이에틸렌 글리콜 비스(2-에틸부티레이트), 트라이에틸렌 글리콜 다이-(2-에틸헥사노에이트), 트라이에틸렌 글리콜 다이헥타노에이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이헥타노에이트, 다이헥실 아디페이트, 다이옥틸 아디페이트, 헥실 사이클로헥실 아디페이트, 헥틸 및 노닐 아디페이트의 혼합물, 다이아이스노닐 아디페이트, 헥틸노닐 아디페이트, 다이부틸 세바케이트, 중합체 가소제, 예컨대 오일-개질된 세바스산 알키드, 및 미국 특허 제3,841,890호에 개시된 것과 같은 포스페이트와 아디페이트의 혼합물 및 미국 특허 제4,144,217호에 개시된 것과 같은 아디페이트이다.

[0041] 적합한 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 접착제의 예에는 다양한 구매가능한 EVA 핫 멜트 접착제가 포함된다. 전형적으로 이들 EVA 핫 멜트 접착제는 비닐 아세테이트 함량이 중합체의 약 18 내지 29 중량%이다. 이들 접착제는 전형적으로 높은 양의 점착부여제 및 왁스를 갖는다. 예시적인 조성물은 30 내지 40 중량%의 EVA 중합체, 30 내지 40 중량%의 점착부여제, 20 내지 30 중량%의 왁스, 및 0.5 내지 1 중량%의 안정제를 갖는 것이다. 적합한 EVA 핫 멜트 접착제의 예는 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 듀폰(DuPont)으로부터 구매가능한 바이넬(BYNEL) 시리즈 3800 수지(바이넬 3810, 바이넬 3859, 바이넬 3860, 및 바이넬 3861을 포함함)이다. 특히 적합한 EVA 핫 멜트 접착제는 일본 도쿄 소재의 브리지스톤 코포레이션(Bridgestone Corp.)으로부터 상표명 "에바세이프(EVASAFE)"로 입수가 가능한 재료이다.

[0042] 적합한 이오노머성 접착제의 예는 "이오노플라스트 수지"이다. 이오노플라스트 수지는 에틸렌과 불포화 카르복실산의 공중합체이며, 여기서 공중합체 내의 산 기의 적어도 일부는 산의 염 형태로 중화되었다. 본 발명에 사용하기에 적합한 이오노플라스트 수지의 압출된 시트는 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 듀폰 케미칼스(DuPont Chemicals)로부터 상표명 "센트리글래스 플러스(SENTRYGLASS PLUS)"로 구매가능하다.

[0043] 적합한 폴리올레핀 접착제의 예에는 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체가 포함된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체"는 에틸렌과 선형  $\alpha$ -올레핀 단량체의 촉매 올리고머화(즉, 저분자량 생성물로의 중합)에 의해 제조된 탄화수소 부류를 포함하는 중합체를 지칭한다. 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체는, 예를 들어 단일 부위 촉매, 예컨대 메탈로센 촉매 또는 다중-부위 촉매, 예컨대 지글러-나타(Ziegler-Natta) 및 필립스(Phillips) 촉매를 사용하여 제조될 수 있다. 선형  $\alpha$ -올레핀 단량체는 전형적으로 1-부텐 또는 1-옥텐이지만, C3 내지 C20 선형, 분지형 또는 환형  $\alpha$ -올레핀의 범위일 수 있다.  $\alpha$ -올레핀은 분지형일 수 있지만, 3-메틸-1-펜텐과 같이, 단지 그 분지가 이중 결합에 대해 적어도 알파 위치인 경우에 그러하다. C3-C20  $\alpha$ -올레핀의 예에는 프로필렌, 1-부텐, 4-메틸-1-부텐, 1-헥센, 1-옥텐, 1-도데센, 1-테트라데센, 1-헥사데센 및 1-옥타데센이 포함된다.  $\alpha$ -올레핀은 환형 구조, 예컨대 사이클로헥산 또는 사이클로헥탄을 함유하여, 3-사이클로헥실-1-프로펜(알릴 사이클로헥산) 및 비닐 사이클로헥산과 같은  $\alpha$ -올레핀을 생성할 수 있다. 용어의 고전적 의미에서의  $\alpha$ -올레핀이 아니더라도, 본 발명의 목적을 위하여 소정의 환형 올레핀, 예컨대 노르보르넨 및 관련 올레핀은  $\alpha$ -올레핀이며 사용될 수 있다. 유사하게, 스티렌 및 그의 관련 올레핀(예를 들어,  $\alpha$ -메틸 스티렌)은 본 발명의 목적을 위한  $\alpha$ -올레핀이다. 그러나, 아크릴산 및 메타크릴산 및 그들의 각각의 이오노머, 및 아크릴레이트 및 메타크릴레이트는 본 발명의 목적을 위한  $\alpha$ -올레핀이 아니다. 예시적인 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체에는 에틸렌/1-부텐, 에틸렌/1-옥텐, 에틸렌/1-부텐/1-옥텐, 에틸렌/스티렌이 포함된다. 이들 중합체는 블록 또는 랜덤일 수 있다. 예시적인 구매가능한 저결정질 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체에는 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Co.)로부터 입수가 가능한 상표명 "인게이지(ENGAGE)" 에틸렌/1-부텐 및 에틸렌/1-옥텐 공중합체와

"플렉소머(FLEXOMER)" 에틸렌/1-헥센 공중합체로 판매되는 수지, 및 균일하게 분지된, 실질적으로 선형인 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체, 예컨대 미쯔이 페트로케미칼스 컴퍼니 리미티드(Mitsui Petrochemicals Company Limited)로부터 입수가능한 "타프머(TAFMER)", 및 엑손모빌 코포레이션(ExxonMobil Corp.)으로부터 입수가능한 "이그젝트(EXACT)"가 포함된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "공중합체"는 적어도 2개의 단량체로부터 제조된 중합체를 지칭한다.

- [0044] 이들 실시 형태 중 일부에서, 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체의  $\alpha$ -올레핀 부분은 4개 이상의 탄소를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체는 저결정질 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체이다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "저결정질"은 (ASTM F2625-07에 개시된 방법에 따른) 결정성이 50 중량% 미만임을 의미한다. 일부 실시 형태에서, 저결정질 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체는 부텐  $\alpha$ -올레핀이다. 일부 실시 형태에서, 저결정질 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체의  $\alpha$ -올레핀은 4개 이상의 탄소를 갖는다.
- [0045] 일부 실시 형태에서, 저결정질 에틸렌/ $\alpha$ -올레핀 공중합체는 DSC 피크 용점이 50°C 이하이다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "DSC 피크 용점"은 DSC 곡선 아래의 최대 면적을 갖는 피크로서 질소 퍼지 하에서 DSC(10° /min)에 의해 결정된 용점을 의미한다.
- [0046] 전술된 바와 같이, 본 발명의 물품은 또한 기재의 제2 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머를 포함할 수 있다. 이 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 기재의 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머와 동일할 수 있거나, 이는 상이할 수 있다. 전형적으로, 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 적용 및 취급 용이성 때문에 동일하다. 적합한 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 상기에 상세히 기술되어 있다.
- [0047] 기재의 제1 폴리에스테르 표면과 마찬가지로, 기재의 제2 폴리에스테르 표면 상의 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 코팅은 또한 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 코팅에 인접한 층을 가질 수 있다. 이러한 층은 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층, 경화된 하드코트 층, 광학 층, 또는 감압 접착제 층을 포함할 수 있다.
- [0048] 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제는 상기에 상세히 기술되어 있다. 기재의 제2 폴리에스테르 표면 상의 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 코팅에 인접한 층이 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제인 경우, 이는 기재의 제1 폴리에스테르 표면 상의 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 코팅에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제와 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0049] 일부 실시 형태에서, 제2 폴리에스테르 표면은 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 이외의 층, 예컨대 경화된 하드코트 층, 광학 층 또는 감압 접착제 층을 포함하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0050] 하드코트는, 일반적으로 내마모성 및 그래피티 저항성(graffiti resistance)과 같은 보호를 제공하기 위하여 표면 상에 위치된 코팅이다. 전형적으로, 하드코트 표면은 광학적으로 투과성이다. 하드코트 층은 임의의 적합하게 경화성인 중합체성 재료로부터 제조될 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "중합체성 재료"는 중합체, 공중합체(예를 들어, 2개 이상의 상이한 단량체들을 사용하여 형성된 중합체), 올리고머 및 그의 조합뿐만 아니라, 혼화성 블렌드로 형성될 수 있는 중합체, 공중합체, 또는 올리고머를 포함하는 것으로 이해될 것이다. 하드코트 층에 적합한 재료의 예는 다작용성 또는 가교결합성 단량체이다. 적합한 하드코트 층의 예에는 미국 특허 공개 제2009/0000727호(쿠마르(Kumar) 등)에 기술된 것들이 포함된다.
- [0051] 가교결합성 단량체의 예에는 다작용성 아크릴레이트, 우레탄, 우레탄 아크릴레이트, 실록산, 및 에폭시가 포함된다. 일부 실시 형태에서, 가교결합성 단량체에는 다작용성 아크릴레이트, 우레탄 아크릴레이트, 또는 에폭시의 혼합물이 포함된다.
- [0052] 유용한 아크릴레이트에는, 예를 들어 폴리(메트)아크릴 단량체, 예컨대 다이(메트)아크릴 함유 화합물, 트라이(메트)아크릴 함유 화합물, 더 고차의 작용성의 (메트)아크릴 함유 화합물, 및 올리고머성 (메트)아크릴 화합물이 포함된다.
- [0053] 적합한 다이(메트)아크릴 함유 화합물에는 1,3-부틸렌 글리콜 다이아크릴레이트, 1,4-부탄다이올 다이아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 다이아크릴레이트, 1,6-헥산다이올 모노아크릴레이트 모노메타크릴레이트, 에틸렌 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 다이아

크릴레이트, 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, 및 트라이프로필렌 글리콜 다이아크릴레이트가 포함된다.

[0054] 적합한 트라이(메트)아크릴 함유 화합물에는 글리세롤 트리아크릴레이트, 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 트리아크릴레이트(예를 들어, 에톡실화 (3) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 (6) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 (9) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 에톡실화 (20) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트), 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 프로폭실화 트리아크릴레이트 (예를 들어, 프로폭실화 (3) 글리세릴 트리아크릴레이트, 프로폭실화 (5.5) 글리세릴 트리아크릴레이트, 프로폭실화 (3) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 프로폭실화 (6) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트), 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 및 트리스(2-하이드록시에틸)아이소시아누레이트 트리아크릴레이트가 포함된다.

[0055] 적합한 더 고차의 작용성의 (메트)아크릴을 함유하는 화합물에는 다이트라이메틸올프로판 테트라아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 펜타아크릴레이트, 에톡실화 (4) 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트, 및 카프로락톤 개질된 다이펜타에리트리톨 헥사아크릴레이트가 포함된다.

[0056] 적합한 올리고머성 (메트)아크릴 화합물에는 우레탄 아크릴레이트, 폴리에스테르 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트; 상기한 것의 폴리아크릴아미드 유사체, 예컨대 N,N-다이메틸 아크릴아미드; 및 그의 조합이 포함된다.

[0057] 많은 폴리(메트)아크릴 단량체가, 예를 들어 미국 펜실베이니아주 엑스틴 소재의 사토머 컴퍼니(Sartomer Company); 미국 조지아주 서머나 소재의 유씨비 케미칼스 코퍼레이션(UCB Chemicals Corporation); 및 미국 위스콘신주 밀워키 소재의 알드리치 케미칼 컴퍼니(Aldrich Chemical Company)와 같은 벤더로부터 널리 입수가능하다. 추가의 유용한 (메트)아크릴레이트 재료에는, 예를 들어 미국 특허 제4,262,072호(웬들링(Wendling) 등)에 기술된 바와 같은 하이단토티인 부분-함유 폴리(메트)아크릴레이트가 포함된다.

[0058] 예시적인 실시 형태에서, 하드코트 층은 적어도 2개 또는 3개의 (메트)아크릴레이트 작용기를 갖는 단량체를 포함한다. 구매가능한 가교결합성 아크릴레이트 단량체에는 미국 펜실베이니아주 엑스틴 소재의 사토머 컴퍼니로부터 입수가능한 것들, 예컨대 상표명 SR351로 입수가능한 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 상표명 SR444로 입수가능한 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 상표명 SR399LV로 입수가능한 다이펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 상표명 SR454로 입수가능한 에톡실화 (3) 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트, 상표명 SR494로 입수가능한 에톡실화 (4) 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 상표명 SR368로 입수가능한 트리스(2-하이드록시에틸)아이소시아누레이트 트리아크릴레이트, 및 상표명 SR508로 입수가능한 다이프로필렌 글리콜 다이아크릴레이트가 포함된다.

[0059] 유용한 우레탄 아크릴레이트 단량체에는, 예를 들어 라드큐어 유씨비 케미칼스(Radcure UCB Chemicals)(미국 조지아주 서머나 소재)로부터 에베크릴(EBECRYL) 8301로 입수가능한 육작용성 우레탄 아크릴레이트, 사토머 컴퍼니(미국 펜실베이니아주 엑스틴 소재)로부터 입수가능한 CN981 및 CN981B88, 및 라드큐어 유씨비 케미칼스로부터 에베크릴 8402로 입수가능한 이작용성 우레탄 아크릴레이트가 포함된다. 일부 실시 형태에서, 하드코트 층 수지는 폴리(메트)아크릴레이트 및 폴리우레탄 재료 둘 모두를 포함하며, 이는 "우레탄 아크릴레이트"라 불릴 수 있다.

[0060] 일부 실시 형태에서, 하드코트 층은 복수의 무기 나노입자를 포함할 수 있다. 무기 나노입자에는, 예를 들어 실리카, 알루미늄, 또는 지르코니아(용어 "지르코니아"는 지르코니아 금속 산화물을 포함함) 나노입자가 포함될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 나노입자는 평균 직경이 1 내지 200 nm, 또는 5 내지 150 nm, 또는 5 내지 125 nm 범위이다. 나노입자는 하드코트 층 단량체 100부당 10 내지 200부의 양으로 존재할 수 있다.

[0061] 유용한 실리카 나노입자는 날코 케미칼 컴퍼니(Nalco Chemical Co.)(미국 일리노이주 네이퍼빌 소재)로부터 제품명 날코 콜로이드 실리카스(NALCO COLLOIDAL SILICAS)로 구매가능하다. 예를 들어, 실리카에는 날코 제품 1040, 1042, 1050, 1060, 2327 및 2329가 포함된다. 유용한 지르코니아 나노입자는 날코 케미칼 컴퍼니(미국 일리노이주 네이퍼빌 소재)로부터 제품명 날코 OOSS008로 구매가능하다.

[0062] 나노입자의 표면 처리 또는 표면 개질은 하드코트 층 수지 중에서의 안정한 분산을 제공할 수 있다. 표면-처리

는 나노입자를 안정화할 수 있어서, 나노입자가 중합체 수지 중에 잘 분산되게 할 것이고, 실질적으로 균질한 조성물을 생성할 것이다. 더욱이, 나노입자는 표면 처리제를 사용하여 그 표면의 적어도 일부분에 걸쳐 개질될 수 있어서, 안정화된 입자가 경화 동안에 중합성 하드코트 층 수지와 공중합하거나 반응하도록 할 수 있다.

[0063] 광개시제가 하드코트 층에 포함될 수 있다. 개시제 예에는 유기 퍼옥사이드, 아조 화합물, 퀴닌, 니트로 화합물, 아실할라이드, 하이드라존, 메르캅토 화합물, 피릴륨 화합물, 이미다졸, 클로로트라이아진, 벤조인, 벤조인 알킬에테르, 다이-케톤, 페논 등이 포함된다. 구매가능한 광개시제에는 시바 게이جي(Ciba Geigy)로부터 상표명 다로큐르(DAROCUR) 1173, 다로큐르 4265, 이르가큐어(IRGACURE) 651, 이르가큐어 184, 이르가큐어 1800, 이르가큐어 369, 이르가큐어 1700, 이르가큐어 907, 이르가큐어 819로, 그리고 아세토 코포레이션(Aceto Corp.)(미국 뉴욕주 레이크 석세스 소재)으로부터 상표명 UV1-6976 및 UV1-6992로 구매가능한 것들이 포함된다. 페닐-[p-(2-하이드록시테트라메실옥시)페닐]요오도늄 헥사플루오로안티모네이트는 겔레스트(Gelgest)(미국 펜실베이니아주 털리타운 소재)로부터 구매가능한 광개시제이다. 포스핀 옥사이드 유도체에는 2,4,6-트라이메틸벤조이 다이페닐 포스핀 옥사이드인, 바스프(BASF)(미국 노스캐롤라이나주 샬럿 소재)로부터 입수가 가능한 루시린(LUCIRIN) TPO가 포함된다. 게다가, 추가의 유용한 광개시제가 미국 특허 제4,250,311호, 제3,708,296호, 제4,069,055호, 제4,216,288호, 제5,084,586호, 제5,124,417호, 제5,554,664호, 및 제5,672,637호에 기술되어 있다. 광개시제는 제형의 유기 부분을 기준으로 약 0.1 내지 10 중량% 또는 약 0.1 내지 5 중량%의 농도(phr)로 사용될 수 있다.

[0064] 광학 층의 예에는 광을 제어하는 데 사용되는 사실상 어떠한 층도 포함된다. 이들에는 다양한 광학 필름뿐만 아니라 코팅 층도 포함된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "광학 필름"은 광학 효과를 산출하는 데 사용될 수 있는 필름을 지칭한다. 광학 필름은 전형적으로 단일 층 또는 다수의 층일 수 있는 중합체-함유 필름이다. 광학 필름은 가요성이며, 임의의 적합한 두께를 가질 수 있다. 광학 필름은 종종 전자기 스펙트럼의 일부 파장(예를 들어, 전자기 스펙트럼의 가시 자외선 또는 적외선 영역의 파장)에 대하여 적어도 부분적으로 투과성, 반사성, 반사방지성, 편광성, 광학적 투명성 또는 확산성을 나타낸다. 예시적인 광학 필름에는 가시광선 미러(visible mirror) 필름, 컬러 미러 필름, 태양광 반사 필름, 적외선 반사 필름, 자외선 반사 필름, 반사 편광 필름, 예컨대 휘도 향상 필름 및 이중 휘도 향상 필름, 흡수 편광 필름, 광학적으로 투명한 필름, 틸트 필름 및 반사방지 필름이 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 광학 필름은 미세구조화된 표면을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광학 필름은 가시광의 방향전환을 위해 미세구조화된 표면을 포함할 수 있다.

[0065] 일부 실시 형태에서, 광학 층은 코팅될 수 있거나, 또는 코팅을 갖는 광학 필름을 포함할 수 있다. 일반적으로, 코팅은 필름의 기능을 향상시키거나 필름에 추가의 기능성을 제공하기 위해 사용된다. 코팅의 예에는, 예를 들어 하드코트(전술된 바와 같음), 김서림 방지(anti-fog) 코팅, 스크래치 방지 코팅, 프라이버시 코팅 또는 그의 조합이 포함된다. 하드코트, 김서림 방지 코팅, 및 스크래치 방지 코팅과 같은 코팅은 향상된 내구성을 제공한다. 프라이버시 코팅의 예에는, 예를 들어 시야각을 제한하기 위해 침침한 시야 또는 차폐 필름(louvered film)을 제공하기 위한 흐릿하거나 탁한 코팅을 포함한다.

[0066] 적합한 감압 접착제에는 천연 고무, 합성 고무, 스티렌 블록 공중합체, 폴리비닐 에테르, 아크릴, 폴리- $\alpha$ -올레핀, 실리콘, 우레탄 또는 우레아를 기재로 한 것들이 포함된다.

[0067] 유용한 천연 고무 감압 접착제는 일반적으로 곤죽으로 된(masticated) 천연 고무, 천연 고무 100부에 대해 25부 내지 300부의 하나 이상의 점착부여 수지, 전형적으로 0.5 내지 2.0부의 하나 이상의 산화방지제를 포함한다. 천연 고무는 밝은 페일 크레이프 등급(light pale crepe grade)으로부터 보다 어두운 리브드 스모크드 시트(darker ribbed smoked sheet)까지의 등급 범위를 가질 수 있으며, 제어된 점도 고무 등급인 CV-60 및 리브드 스모크드 시트 고무 등급인 SMR-5와 같은 예를 포함한다.

[0068] 천연 고무와 함께 사용되는 점착부여 수지에는 일반적으로 우드 로진(wood rosin) 및 그의 수소화 유도체; 다양한 연화점의 테르펜 수지, 및 석유계 수지, 예컨대 엑손(Exxon)으로부터의 C5 지방족 올레핀-유도 수지의 "에스코레즈(ESCOREZ) 1300" 시리즈, 및 허큘레스, 인크.(Hercules, Inc.)로부터의 폴리테르펜인 "피콜라이트(PICCOLYTE) S" 시리즈가 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 산화방지제는 천연 고무 접착제의 응집 강도의 손실로 이어질 수 있는 천연 고무에 대한 산화적 공격을 지연시키기 위해 사용된다. 유용한 산화방지제에는 아민, 예컨대 "에지라이트(AGERITE) D"로 입수가 가능한 N-N' 다이- $\beta$ -나프틸-1,4-페닐렌다이아민; 페놀계 물질, 예컨대 몬산토 케미칼 컴퍼니(Monsanto Chemical Co.)로부터 "산토바(SANTOVAR) A"로 입수가 가능한 2,5-다이-(*t*-아밀) 하이드로퀴논, 시바-게이جي 코포레이션(Ciba-Geigy Corp.)으로부터 "이르가노스(IRGANOX) 1010"으로 입수가 가능한 테트라키스[메틸렌 3-(3',5'-다이-*tert*-부틸-4'-하이드록시페닐)프로피아네이트]메탄, 및 산화방지제

2246으로 입수가능한 2-2'-메틸렌비스(4-메틸-6-tert 부틸 페놀); 및 다이티오카르바메이트, 예컨대 징크 다이티오다이부틸 카르바메이트가 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 다른 재료가 특수 목적을 위한 천연 고무 접착제에 첨가될 수 있는데, 이러한 첨가제에는 가소제, 안료, 및 감압 접착제를 부분적으로 가황처리하기 위한 경화제가 포함될 수 있다.

[0069] 다른 유용한 부류의 감압 접착제는 합성 고무를 포함하는 것이다. 그러한 접착제는 일반적으로 고무질 탄성중합체로, 자기-점착성이거나 또는 비점착성이고 점착부여제를 필요로 한다.

[0070] 자기-점착성 합성 고무 감압 접착제에는, 예를 들어 부틸 고무, 아이소부틸렌과 3% 미만의 아이소프렌의 공중합체, 폴리아이소부틸렌, 아이소프렌의 단일중합체, 폴리부타디엔, 예컨대 "탁텐 220 바이엘(TAKTENE 220 BAYER)" 또는 스티렌/부타디엔 고무가 포함된다. 부틸 고무 감압 접착제는 징크 다이부틸 다이티오카르바메이트와 같은 산화방지제를 종종 포함한다. 폴리아이소부틸렌 감압 접착제는 일반적으로 산화방지제를 포함하지 않는다. 일반적으로 점착부여제를 필요로 하는 합성 고무 감압 접착제는 또한 일반적으로 용융 공정에 보다 용이하게 된다. 이들은 폴리부타디엔 또는 스티렌/부타디엔 고무, 10부 내지 200부의 점착부여제, 및 일반적으로 고무 100부당 0.5 내지 2.0부의 산화방지제, 예컨대 "이르가녹스 1010"을 포함한다. 합성 고무의 예는 비에프 굿리치(BF Goodrich)로부터 입수가능한 스티렌/부타디엔 고무인 "아메리폴(AMERIPOL) 1011A"이다. 유용한 점착부여제에는 로진의 유도체, 예컨대 허클레스, 인크.로부터의 안정화된 로진 에스테르인 "포랄(FORAL) 85", 테네코(Tenneco)로부터의 검 로진(gum rosin)의 "스노우택(SNOWTACK)" 시리즈, 및 실바켄(Sylvachem)으로부터의 톨유(tall oil) 로진의 "아쿠아택(AQUATAC)" 시리즈; 및 합성 탄화수소 수지, 예컨대 허클레스, 인크.로부터의 폴리테르펜인 "피콜라이트 A" 시리즈, C<sub>5</sub> 지방족 올레핀-유도 수지의 "에스코레즈(ESCOREZ) 1300" 시리즈, C<sub>9</sub> 방향족/지방족 올레핀-유도 수지의 "에스코레즈 2000" 시리즈, 및 폴리방향족 C<sub>9</sub> 수지, 예컨대 허클레스, 인크.로부터의 방향족 탄화수소 수지의 "피코(PICCO) 5000" 시리즈가 포함된다. 수소화 부틸 고무, 안료, 가소제, 액체 고무, 예컨대 엑손으로부터 입수가능한 "비스타넥스(VISTANEX) LMMH" 폴리아이소부틸렌 액체 고무, 및 접착제를 부분적으로 가황처리하기 위한 경화제를 비롯한 다른 재료가 특수 목적을 위해 첨가될 수 있다.

[0071] 스티렌 블록 공중합체 감압 접착제는 일반적으로 A-B 또는 A-B-A 유형의 탄성중합체 및 수지를 포함하는데, 여기서 A는 열가소성 폴리스티렌 블록을 나타내고, B는 폴리아이소프렌, 폴리부타디엔, 또는 폴리(에틸렌/부틸렌)의 고무질 블록을 나타낸다. 블록 공중합체 감압 접착제에 유용한 다양한 블록 공중합체의 예에는, 선형, 방사형, 성형(star) 및 테이퍼드(tapered) 스티렌-아이소프렌 블록 공중합체, 예컨대 셸 케미칼 컴퍼니(Shell Chemical Co.)로부터 입수가능한 "크레이튼(KRATON) D1107P", 및 에니켄 엘라스토머스 아메리카스, 인크.(EniChem Elastomers Americas, Inc.)로부터 입수가능한 "유로프렌(EUROPRENE) SOL TE 9110"; 선형 스티렌-(에틸렌-부틸렌) 블록 공중합체, 예컨대 셸 케미칼 컴퍼니로부터 입수가능한 "크레이튼 G1657"; 선형 스티렌-(에틸렌-프로필렌) 블록 공중합체, 예컨대 셸 케미칼 컴퍼니로부터 입수가능한 "크레이튼 G1750X"; 및 선형, 방사형 및 성형 스티렌-부타디엔 블록 공중합체, 예컨대 셸 케미칼 컴퍼니로부터 입수가능한 "크레이튼 D1118X", 및 에니켄 엘라스토머스 아메리카스, 인크.로부터 입수가능한 "유로프렌 SOL TE 6205"가 포함된다. 폴리스티렌 블록은 회전타원체, 원통 또는 판 형상으로 도메인을 형성하는 경향이 있는데, 이는 그 블록 공중합체 감압 접착제가 2개의 상 구조를 갖게 한다. 고무 상과 회합하는 수지는 일반적으로 감압 접착제에서 점착성을 발생시킨다. 고무 상 회합성 수지의 예에는 지방족 올레핀-유도 수지, 예컨대 "에스코레즈 1300" 시리즈 및 굿이어(Goodyear)로부터 입수가능한 "윙택(WINGTACK)" 시리즈; 로진 에스테르, 예컨대 둘 모두 허클레스, 인크.로부터 입수가능한 "포랄" 시리즈 및 "스테이벨라이트(STAYBELITE)" 에스테르 10; 수소화 탄화수소, 예컨대 엑손으로부터 입수가능한 "에스코레즈 5000" 시리즈; 폴리테르펜, 예컨대 "피콜라이트 A" 시리즈; 및 석유 또는 테르펜틴 공급원으로부터 유도된 테르펜 페놀 수지, 예컨대 허클레스, 인크.로부터 입수가능한 "피코핀(PICCOFYN) A100"이 포함된다. 열가소성 상과 회합하는 수지는 감압 접착제를 경직시키는 경향이 있다. 열가소성 상 회합성 수지는 폴리방향족 물질, 예컨대 허클레스, 인크.로부터 입수가능한 방향족 탄화수소 수지의 "피코(PICCO) 6000" 시리즈; 쿠마론-인덴 수지, 예컨대 네빌(Neville)로부터 입수가능한 "쿠마르(CUMAR)" 시리즈; 및 콜타르 또는 석유로부터 유도되고 약 85°C 초과와 연화점을 갖는 다른 고용해도 파라미터 수지, 예컨대 아모코(Amoco)로부터 입수가능한 알파메틸 스티렌 수지의 "아모코(AMOCO) 18" 시리즈, 허클레스, 인크.로부터 입수가능한 "피코바(PICCOVAR) 130" 알킬 방향족 폴리인덴 수지, 및 허클레스로부터 입수가능한 알파메틸 스티렌/비닐 톨루엔 수지의 "피코텍스(PICCOTEX)" 시리즈가 포함된다. 고무 상 가소화 탄화수소 오일, 예컨대 라이돈델 페트로케미칼 컴퍼니(Lydonde11 Petrochemical Co.)로부터 입수가능한 "투플로(TUFFLO) 6056", 셰브론(Chevron)으로부터의 폴리부텐-8, 위트코(Witco)로부터 입수가능한 "케이돌(KAYDOL)", 및 셸 케미칼 컴퍼니(Shell Chemical Co.)로부터 입수가능한 "셸플렉스(SHELLFLEX) 371"; 안료; 산화방지제, 예컨대 둘 모두 시바-가이키 코포레이션으로부터

터 입수가 가능한 "이르가녹스 1010" 및 "이르가녹스 1076", 유니로열 케미칼 컴퍼니(Uniroyal Chemical Co.)로부터 입수가 가능한 "부타제이트(BUTAZATE)", 아메리칸 시아나미드(American Cyanamid)로부터 입수가 가능한 "시아녹스(CYANOX) LDTP", 및 몬산토 컴퍼니(Monsanto Co.)로부터 입수가 가능한 "부타산(BUTASAN)"; 오존열화방지제(antiozonant), 예컨대 듀폰으로부터 입수가 가능한 니켈 다이부틸다이티오카르바메이트인 "NBC"; 액체 고무, 예컨대 "비스타넥스 LMMH" 폴리아이소부틸렌 고무; 및 자외광 억제제, 예컨대 시바-가이거 코포레이션으로부터 입수가 가능한 "이르가녹스 1010" 및 "티누빈(TINUVIN) P"를 비롯한 다른 재료가 특수 목적을 위해 첨가될 수 있다.

[0072] 폴리비닐 에테르 감압 접착제는 일반적으로, 원하는 감압 특성을 달성하기 위하여 비닐 메틸 에테르, 비닐 에틸 에테르 또는 비닐 아이소-부틸 에테르의 단일중합체들의 블렌드, 또는 비닐 에테르의 단일중합체 및 비닐 에테르와 아크릴레이트의 공중합체의 블렌드이다. 중합도에 따라, 단일중합체는 점성 오일, 점착성 연질 수지 또는 고무-유사(rubber-like) 물질일 수 있다. 폴리비닐 에테르 접착제에서 원료로 사용되는 폴리비닐 에테르에는 비닐 메틸 에테르, 예컨대 바스프로부터 입수가 가능한 "루타놀(LUTANOL) M 40", 및 아이에스피 테크놀로지스, 인크.(ISP Technologies, Inc.)로부터 입수가 가능한 "간트레즈(GANTREZ) M 574" 및 "간트레즈 555"; 비닐 에틸 에테르, 예컨대 "루타놀(LUTANOL) A 25", "루타놀 A 50" 및 "루타놀 A 100"; 비닐 아이소부틸 에테르, 예컨대 "루타놀 I30", "루타놀 I60", "루타놀 IC", "루타놀 I60D" 및 "루타놀 I 65D"; 메타크릴레이트/비닐 아이소부틸 에테르/아크릴산, 예컨대 바스프로부터 입수가 가능한 "아크로날(ACRONAL) 550 D"를 기재로 한 중합체가 포함된다. 폴리비닐에테르 감압 접착제를 안정화시키는 데 유용한 산화방지제에는, 예를 들어 셸(Shell)로부터 입수가 가능한 "이오녹스(IONOX) 30", 시바-가이거로부터 입수가 가능한 "이르가녹스 1010", 및 바이엘 레버쿠젠(Bayer Leverkusen)으로부터 입수가 가능한 산화방지제 "ZKF"가 포함된다. 점착부여제, 가소제 및 안료를 비롯하여 바스프 문헌에 기술된 바와 같은 다른 재료가 특수 목적을 위해 첨가될 수 있다.

[0073] 아크릴 감압 접착제는 일반적으로 유리 전이 온도가 약 -20°C 이하이며, 100 내지 80 중량%의 C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> 알킬 에스테르 성분, 예컨대 아이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸-헥실 아크릴레이트 및 n-부틸 아크릴레이트, 및 0 내지 20 중량%의 극성 성분, 예컨대 아크릴산, 메타크릴산, 에틸렌 비닐 아세테이트, N-비닐 피롤리돈 및 스티렌 거대단량체를 포함할 수 있다. 일반적으로, 아크릴 감압 접착제는 0 내지 20 중량%의 아크릴산 및 100 내지 80 중량%의 아이소옥틸 아크릴레이트를 포함한다. 아크릴 감압 접착제는 자기-점착성이거나 점착부여될 수 있다. 아크릴계 물질에 유용한 점착부여제는 로진 에스테르, 예컨대 허큘레스, 인크.로부터 입수가 가능한 "포탈 85", 방향족 수지, 예컨대 "피코텍스 LC-55WK", 지방족 수지, 예컨대 허큘레스, 인크.로부터 입수가 가능한 "피코텍(PICOTAC) 95", 및 테르펜 수지, 예컨대 아리조나 케미칼 컴퍼니(Arizona Chemical Co.)로부터 "피콜라이트 A-115" 및 "조나레즈(ZONAREZ) B-100"으로 입수가 가능한 α-피넨 및 β-피넨이다. 수소화 부틸 고무, 안료, 및 접착제를 부분적으로 가황처리하기 위한 경화제를 비롯한 다른 재료가 특수 목적을 위해 첨가될 수 있다.

[0074] 폴리(1-알켄) 감압 접착제로도 불리는 폴리-α-올레핀 감압 접착제는, 실질적으로 비가교결합된 중합체 또는 비가교결합된 중합체 중 어느 하나를 일반적으로 포함하는데, 이는 미국 특허 제5,209,971호(바부(Babu) 등)에 기술된 바와 같이 그 중합체 상에 그래프팅된(grafted) 방사선 활성화 가능한 작용기를 가질 수 있으며, 이 특허는 본 명세서에 참고로 포함된다. 폴리-α-올레핀 중합체는 자기-점착성일 수 있고/있거나 하나 이상의 점착부여 재료를 포함할 수 있다. 비가교결합된 경우, 중합체의 고유 점도는 일반적으로 ASTM D 2857-93, "중합체의 희석 용액 점도에 대한 표준 절차(Standard Practice for Dilute Solution Viscosity of Polymers)"에 의해 측정할 때, 약 0.7 내지 5.0 dL/g이다. 게다가, 중합체는 일반적으로 주로 비정질이다. 유용한 폴리-α-올레핀 중합체에는, 예를 들어 C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub> 폴리(1-알켄) 중합체, 일반적으로 C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> α-올레핀 및 C<sub>3</sub> 또는 C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>을 갖는 것들의 공중합체 및 C<sub>3</sub>을 갖는 것들의 공중합체가 포함된다. 점착부여 재료는 전형적으로 폴리-α-올레핀 중합체 중에 혼화성인 수지이다. 폴리-α-올레핀 중합체 내의 점착부여 수지의 총량은 특정 응용에 따라 폴리-α-올레핀 중합체 100부당 0 내지 150 중량부의 범위이다. 유용한 점착부여 수지에는 C<sub>5</sub> 내지 C<sub>9</sub> 불포화 탄화수소 단량체, 폴리테르펜, 합성 폴리테르펜 등의 중합에 의해 유도된 수지가 포함된다. 이러한 유형의 C<sub>5</sub> 올레핀 분획을 기재로 한 그러한 구매가능한 수지의 예는 굿이어 타이어 앤드 러버 컴퍼니(Goodyear Tire and Rubber Co.)로부터 입수가 가능한 "윙텍 95" 및 "윙텍 15" 점착부여 수지이다. 다른 탄화수소 수지에는 허큘레스 케미칼 컴퍼니(Hercules Chemical Co.)로부터 입수가 가능한 "레갈레즈(REGALREZ) 1078" 및 "레갈레즈" 1126", 및 아라카와 케미칼 컴퍼니(Arakawa Chemical Co.)로부터 입수가 가능한 "아르콘(ARKON) P115"가 포함된다. 산화방지제, 충전제, 안료 및 방사선 활성화 가교결합제를 비롯한 다른 재료가 특수 목적을 위해 첨가될 수 있다.

[0075] 실리콘 감압 접착제는 2가지 주 성분, 즉 중합체 또는 겔과, 점착부여 수지를 포함한다. 중합체는 전형적으로 중합체 사슬의 말단부들에서 잔기형 실란올 작용기(SiOH)를 포함하는 고분자량 폴리다이메틸실록산 또는 폴리다

이메틸다이페닐실록산이거나, 폴리다이오가노실록산 연성 세그먼트 및 우레아 종결된 경성 세그먼트를 포함하는 블록 공중합체이다. 접착부여 수지는 일반적으로 트라이메틸실록시 기(OSiMe<sub>3</sub>)로 말단캡핑된(endcapped) 3차원 실리케이트 구조이며, 또한 몇몇 잔기형 실란올 작용기를 포함한다. 접착부여 수지의 예에는 미국 뉴욕주 워터포드 소재의 제네럴 일렉트릭 컴퍼니(General Electric Co.)의 실리콘 레진스 디비전(Silicone Resins Division)으로부터의 SR 545, 및 미국 캘리포니아주 토랜스 소재의 신-에츠 실리콘즈 오브 아메리카, 인크.(Shin-Etsu Silicones of America, Inc.)로부터의 MQD-32-2가 포함된다. 전형적인 실리콘 감압 접착제의 제조는 미국 특허 제2,736,721호(텍스터(Dexter))에 기술되어 있다. 실리콘 우레아 블록 공중합체 감압 접착제의 제조는 미국 특허 제5,214,119호(레이(Leir) 등)에 기술되어 있다. 안료, 가소제, 및 충전제를 비롯한 다른 재료가 특수 목적을 위해 첨가될 수 있다. 충전제는 전형적으로 실리콘 감압 접착제 100부당 0부 내지 10부의 양으로 사용된다. 사용될 수 있는 충전제의 예에는 산화아연, 실리카, 카본 블랙, 안료, 금속 분말 및 탄산칼슘이 포함된다.

- [0076] 유용한 폴리우레탄 및 폴리우레아 감압 접착제에는, 예를 들어 국제 출원 공개 WO 00/75210호(키닝(Kinning) 등) 및 미국 특허 제3,718,712호(투스하우스(Tushaus)); 제3,437,622호(달(Dahl)); 및 제5,591,820호(키도니우스(Kydonieus)) 등에 개시된 것들이 포함된다.
- [0077] 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머, 및 열 활성화 접착제 대신에, 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머에 인접한 감압 접착제 층을 포함하는 물품이 또한 개시된다. 적합한 감압 접착제의 예에는 전술된 것들이 포함된다.
- [0078] 전술된 물품과 마찬가지로, 기재의 제2 폴리에스테르 표면은 또한 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 코팅을 포함할 수 있다. 이 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 기재의 제1 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머와 동일할 수 있거나, 이는 상이할 수 있다. 전형적으로, 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 적용 및 취급 용이성 때문에 동일하다. 적합한 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머는 상기에 상세히 기술되어 있다.
- [0079] 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기재, 및 제1 및 제2 폴리에스테르 표면 상에 코팅된 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머를 포함하는 전술된 필름 물품은 라미네이트 물품을 제조하는 데 사용될 수 있다. 이러한 라미네이트 물품에서, 필름 물품은 글레이징 기재에 부착된다.
- [0080] 매우 다양한 글레이징 기재가 본 발명의 라미네이트 물품에 적합하다. 일부 실시 형태에서, 단일 글레이징 기재가 존재하며, 다른 실시 형태에서, 다수의 글레이징 기재가 존재한다. 일부 실시 형태에서, 전술된 프라이밍된 필름 물품은 글레이징 기재의 외부 표면에 부착되며, 다른 실시 형태에서, 전술된 프라이밍된 필름 물품은 2개의 글레이징 기재들 사이에 위치된다.
- [0081] 적합한 글레이징 기재는 적어도 광학적으로 투과성이며, 광학적으로 투명할 수 있다. 적합한 기재의 예에는, 예를 들어 윈도우가 포함된다. 윈도우는 다양한 유리와 같은 여러 상이한 유형의 글레이징 기재로 제조되거나, 폴리카보네이트 또는 폴리메틸 메타크릴레이트와 같은 중합체성 재료로부터 제조될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 윈도우는 또한 추가의 층 또는 처리를 포함할 수 있다. 추가의 층의 예에는, 예를 들어 착색(tinting), 내파손성(shatter resistance) 등을 제공하도록 설계된 필름의 추가의 층을 포함한다. 윈도우에 존재할 수 있는 추가의 처리의 예에는, 예를 들어 하드코트와 같은 다양한 유형의 코팅, 및 장식 에칭과 같은 에칭이 포함된다.
- [0082] 일부 실시 형태에서, 제1 및 제2 가교결합된 폴리우레탄계 프라이머 코팅 둘 모두는 프라이머 코팅에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층을 갖는다. 다른 실시 형태에서, 폴리우레탄계 프라이머 코팅들 중 하나는 프라이머 코팅에 인접한 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층을 가지며, 다른 하나의 폴리우레탄계 프라이머 코팅은 프라이머 층에 인접한 층을 갖는다. 이러한 층은 전술된 바와 같이 경화된 하드코트, 광학 층, 또는 감압 접착제일 수 있다. 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제의 2개의 층 또는 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층 및 감압 접착제 층을 갖는 물품은 샌드위치 라미네이트 - 즉, 여기서 필름 물품은 2개의 글레이징 기재들 사이에 있음 - 를 제조하는 데 사용될 수 있다.
- [0083] 전형적으로, 라미네이트는 바람직한 광학 특성, 예컨대 높은 광 투과율(luminous transmission) 및 낮은 탁도를 갖는다. 종종 본 발명의 라미네이트는 400 내지 700 nm의 파장 범위에서 광 투과율이 약 90% 이상이며, 탁도가 약 3% 미만이다. 광 투과율 및 탁도 둘 모두는, 예를 들어 ASTM-D 1003-95의 방법을 사용하여 측정할 수 있다.
- [0084] 물품의 제조 방법이 또한 개시된다. 이들 방법은 제1 폴리에스테르 표면 및 제2 폴리에스테르 표면을 갖는 기

재를 제공하는 단계, 기재의 제1 폴리에스테르 표면 또는 제2 폴리에스테르 표면 중 적어도 한쪽 표면 상에 경화성 프라이머 조성물을 코팅하는 단계, 경화성 프라이머 조성물을 건조시키는 단계, 기재와 경화성 프라이머 조성물을 신장하면서 가열하여 신장된 폴리에스테르 표면 상에 가교결합된 프라이머 층을 형성하는 단계 및 가교결합된 프라이머 층 상에 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 적용하여 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층을 형성하는 단계를 포함한다. 경화성 프라이머 조성물은, 신장하면서 가열("텐터링"으로 지칭되는 공정)하기 전에 기재 상에 코팅되기 때문에, 경화성 프라이머 코팅은 때때로 "프리텐터 코팅(pretenter coating)"으로 지칭된다. 이러한 경화성 프리텐터 프라이머 코팅은, 상기에 상세히 기술된 것들과 같은 폴리우레탄계 분산물 및 가교결합제를 포함한다.

[0085] 일부 실시 형태에서, 프라이머 조성물은 기재의 제1 및 제2 폴리에스테르 표면의 양쪽 표면 상에 코팅되어 제1 및 제2 경화된 프라이머 층을 형성한다. 양쪽 표면의 코팅은 추가의 코팅을 받아들이기에 적합한 양쪽 표면을 갖는 물품을 제공할 뿐만 아니라 양쪽 면이 동일한 물품을 제공한다. 양쪽 면이 동일한 필름 물품을 갖는 것은 가공시에 어느 측이 프라이머 코팅을 갖는지를 기억하도록 주의해야 할 필요성을 없앤다. 추가적으로, 본 발명의 프라이머 코팅은, 추가의 코팅을 받아들이기에 적합한 개질된 표면을 제공하는 것 이외에도, 증가된 필름 취급 능력을 제공하는 것으로 밝혀졌다. 이러한 증가된 필름 취급 능력에는, 예를 들어 롤러 위로의 향상된 미끄러짐 및 필름 롤의 더 용이한 권취 및 권취 해체가 포함된다. 이러한 향상된 미끄러짐은 일부 실시 형태에서는 프라이머 조성물 내에 다양한 중합체성 또는 무기 첨가제를 포함함으로써 달성되거나 향상될 수 있다. 이러한 첨가제에는, 예를 들어 슬립 첨가제, 예컨대 테구사 코포레이션(Degussa Corporation)(미국 뉴저지주 파시페니 소재)으로부터 "에어로디스프(AERODISP) W 1226"으로 구매가능한 건식 실리카의 수계 분산물이 포함된다.

[0086] 경화성 프라이머 코팅은 수계 또는 용매계 혼합물을 코팅하기에 유용한 임의의 적합한 코팅 또는 적용 방법 또는 방법들의 조합을 사용하여 기재의 폴리에스테르 표면들 중 한쪽 또는 양쪽 표면 상에 코팅될 수 있다. 적합한 코팅 장비의 예에는 나이프 코터, 롤 코터, 리버스 롤 코터, 노치 바 코터, 커튼 코터, 로토-그라비아 코터, 회전 인쇄기 등이 포함된다. 수성 또는 용매 혼합물의 점도는 사용되는 코터 유형에 따라 조정될 수 있다. 코팅이 적용된 후에, 이들은 임의의 적합한 건조 공정에 의해 건조될 수 있다. 적합한 건조 공정의 예에는, IR 램프 또는 오븐, 예컨대 강제 대류식 오븐과 같은 것에 의해 건조시키기 위한 열의 적용 및 공기 건조가 포함된다.

[0087] 프라이머 층 또는 프라이머 층들이 기재 상에 건조된 후, 이어서 코팅된 기재는 필름을 배향하기 위해 1개 또는 2개의 치수에 대해 텐터링 또는 신장될 수 있다. 필름, 특히 폴리에스테르 필름의 배향 공정은 문헌[Volume 12 of The Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2nd edition, pages 193 to 216]에 기술되어 있다. 2축 배향된 폴리에스테르 필름의 전형적인 제작 공정은 4개의 주요 단계를 포함한다: (1) 폴리에스테르 수지를 용융 압출하고 이를 켄칭(quenching)하여 웨브를 형성하는 단계, (2) 종방향 또는 기계 방향으로 웨브를 연신하는 단계, (3) 그 후에 또는 동시에 횡방향으로 웨브를 연신하여 필름을 생성하는 단계, 및 (4) 필름을 열 고정하는 단계. 2축 배향이 요구된다면, 프라이머 조성물은, 기계 방향으로 연신된 후에 그러나 횡방향으로 후속으로 연신되기 전에, 다층 광학 필름 상에 코팅될 수 있다. 중합체성 필름의 배향에 대한 추가의 논의는, 예를 들어 국제 출원 공개 WO 2006/130142호에서 찾아볼 수 있다. 다층 광학 필름은 전형적으로, 단일체식(monolithic) PET 필름의 제조에서 전형적으로 사용되는 6:1 이상, 유의하게는 3.5:1 내지 4:1 초과의 범위의 연신비를 이용하는 공정에서 제조된다. 당업계에서 사용되는 많은 프라이머와는 달리, 본 발명의 프라이머는 6:1로 연신된 후에도, 탁월한 투명도, 장식성, 및 접착력 특성을 가진 코팅을 산출하는 것으로 밝혀졌다.

[0088] 프라이밍된 필름 물품이 신장 및 배향된 후에, 여러 상이한 층이 프라이머 표면에 접촉될 수 있다. 이들 층 중에는 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 층, 하드코트 층, 광학 층, 및 감압 접착제 층이 있다. 이들 층 모두는 상기에 상세히 기술되어 있으며, 통상의 코팅 또는 라미네이팅 기술을 사용하여 적용될 수 있다.

[0089] 실시예

[0090] 본 발명의 이점 및 실시 형태는 하기 실시예에 의해 추가로 예시되며, 본 실시예에 인용되는 특정 재료 및 그의 양, 및 또한 다른 조건 및 세부내용은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 이해되지 않아야 한다. 이들 실시예에서, 모든 백분율, 비율 및 비는 달리 지시되지 않으면 중량 기준이다.

[0091] 이러한 약어들이 하기 실시예에 사용된다: g = 그램; min = 분; mol = 몰; hr = 시간; mL = 밀리리터; nm = 나노미터; wt = 중량; fpm = 분당 피트; psi = 제곱인치당 파운드; kPa = 킬로 파스칼; PSA = 감압 접착제. 달리 지시되지 않는다면, 화학물질들은 미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 시그마-알드리치(Sigma-Aldrich)로부터 입수가능하다.

재료의 표

재료 명칭	설명
PVB	솔루티아(Solutia)(미국 미주리주 세인트 루이스 소재)로부터 구매가능한 폴리비닐부티랄 유형 AR-11 PVB (0.04 cm)((0.015")),
HAA-1	미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 듀폰 케미칼스(DuPont Chemicals)로부터 "센트리글라스플러스(SentryGlasPlus)"로 구매가능한, 890 마이크로미터(35 밀(mil)) 두께의 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제.
HAA-2	일본 도쿄 소재의 브리지스톤 코포레이션(Bridgestone Corp.)으로부터 "에바세이프(EVASAFE)"로 구매가능한 380 마이크로미터(15 밀) 두께의 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제.
AIC-1	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르(BAYHYDUR) 303 으로 구매가능한 지방족 아이소시아네이트 가교결합제
AIC-2	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르 305 로 구매가능한 지방족 아이소시아네이트 가교결합제
AIC-3	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르 401-70 으로 구매가능한 지방족 아이소시아네이트 가교결합제
AIC-4	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르 XP2487/1 로 구매가능한 지방족 아이소시아네이트 가교결합제
AIC-5	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르 XP7165 로 구매가능한 지방족 아이소시아네이트 가교결합제
AIC-6	페스토프 폴리올즈, 인크.(미국 오하이오주 톨레도 소재)로부터 예사쿠아 XD 401 로 구매가능한 자기 유화성 지방족 폴리아이소시아네이트 가교결합제.
AIC-7	페스토프 폴리올즈, 인크.(미국 오하이오주 톨레도 소재)로부터 예사쿠아 XM 501 로 구매가능한 수분산성 지방족 폴리아이소시아네이트 가교결합제.
ARC-1	사이텍 인터스트리츠 인크.(미국 뉴저지주 우드랜드 파크 소재)로부터 사이멜 327 로 구매가능한 아미노-수지 가교결합제.
BI-1	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르 VPLS 2310 으로 구매가능한 블로킹된 아이소시아네이트
BI-2	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이두르 BL 5335 로 구매가능한 블로킹된 아이소시아네이트.
BI-3	박센텐 케미칼스 리미티드(영국 랭커셔 소재)로부터 트릭센 BI 7986 으로 구매가능한 블로킹된 아이소시아네이트

[0092]

BI-4	박센덴 케미칼스 리미티드(영국 맨커서 소재)로부터 트릭센 BI 7987 로 구매가능한 블로킹된 아이소시아네이트.
PUD-1	알버딩크 볼레이, 인크.(Alberdingk Boley, Inc.)(미국 노쓰 캐롤라이나주 그린스보로 소재)로부터 U 9380 으로 구매가능한 무용매 31% 지방족 폴리에스테르 폴리우레탄 수성 분산물.
PUD-2	알버딩크 볼레이, 인크.(미국 노쓰 캐롤라이나주 그린스보로 소재)로부터 U 9150 으로 구매가능한 무용매 35% 지방족 폴리에스테르-폴리카르보네이트 폴리우레탄 분산물.
PUD-3	"폴리우레탄 분산물 3 의 합성" 하에서 하기에 기술된 바와 같이 제조된 무용매 25% 지방족 폴리우레탄 수성 분산물.
폴리올-1	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 아르콜(ARCOL) 폴리올 PPG 2000 으로 구매가능한 폴리올.
폴리올-2	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 아르콜 폴리올 PPG 1025 로 구매가능한 폴리올.
H12MDI	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터, 2-부탄논 용매 중 80% 고형물 용액으로 구매가능한, 다이아미소시아네이트인 비스(4-아이소시아네이토사이클로헥실) 메탄.
PU-1	바이엘 머티리얼 사이언스 엘엘씨(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재)로부터 바이하이롤(BAYHYROL) B 130 으로 구매가능한 하이드록시 작용성 폴리우레탄.
계면활성제	인터내셔널 스페셜티 프로덕츠(International Specialty Products)(미국 뉴저지주 웨인 소재)로부터 이지 웨트(EASY WET) 20 으로 구매가능한 독점적 계면활성제/습윤제.
슬립제	테구사 코포레이션(미국 뉴저지주 파시페니 소재)으로부터 에어로디스프 W 1226 으로 구매가능한 건식 실리카의 26% 고형물 수계 분산물.
AEAPTMS	3-(2-아미노에틸아미노)프로필트라이메톡시 실란을 미국 매사추세츠주 워드 힐 소재의 알파 에이사(Alfa Aesar)로부터 받은 그대로 사용하였음.
PAA	폴리(알릴아민) 하이드로클로라이드를 미국 매사추세츠주 워드 힐 소재의 알파 에이사로부터 받은 그대로 사용하였음.
코팅 용액 A	단량체 2-EHA:BA:AA 가 48:47:5 로 존재하는, 산 함유 PSA A 의 톨루엔 중 25% 고형물 용액.
코팅 용액 B	단량체 IOA:AM 이 94:6 으로 존재하는, 산 무함유 PSA B 의 톨루엔 중 20% 고형물 용액.
2-EHA	2-에틸헥실 아크릴레이트
BA	부틸 아크릴레이트
AA	아크릴산

IOA	아이소옥틸 아크릴레이트
AM	아크릴아미드

폴리우레탄 분산물 3의 합성

454 g/45359 g(파운드/100 파운드) 충전에 기초하여, 아이소시아네이트 종결된 예비중합체를 하기와 같이 제조하였다. 다이부틸주석 디라우레이트 촉매(0.1 중량%, 에어 프로덕츠 케미칼스 인크.(Air Products Chemicals Inc.)로부터 입수됨)를 함유하는, 2-부탄논 중 폴리올-1(0.003 eq), 폴리올-1(0.020 eq), 및 다이메틸올프로피온산(0.024 eq, 지오 스페셜티 케미칼스(GEO Specialty Chemicals)로부터 입수됨)의 혼합물(70% 고형물)을 H12MDI(0.069 eq)의 80% 용액으로 서서히 처리하였다. 이 혼합물을 3 내지 4시간 동안 102°C(215°F)에서 교반하였다. 형성된 예비중합체 용액을 79°C(175°F)로 냉각시키고, 이어서 트라이에틸 아민(0.009 eq, 에어 프로덕츠 앤드 케미칼스 인크.로부터 입수됨) 및 에틸렌 다이아민(0.017 eq, 다우 케미칼 컴퍼니로부터 입수됨)의 묽은 수용액에 서서히 첨가하였다. 이 혼합물을 고속 교반으로 1시간 동안 교반하였으며, 이어서 감압 하에서 스트리핑하여 25% 고형물 폴리우레탄 수성 분산물을 산출하였다.

[0097] 코팅 용액 제조의 일반적 절차

[0098] 달리 기재되지 않는다면, 모든 실험실 규모의 코팅 용액은 100 g 양으로 제조하였다. 1차 폴리우레탄 결합제가 들어 있는 용기를 교반한 후, 특정한 순수 가교결합제 용액을 서서히 첨가하였다. 가교결합제의 예비혼합된 용액을, 약 1 갤런 초과 코팅 용액을 사용하는 더 큰 규모의 실험을 위하여 20% 고형물로 제조하였다. 각각의 경우에 사용된 아이소시아네이트 가교결합제 고형물의 양은 총 결합제 고형물의 20 중량%, 즉 폴리우레탄 대 가교결합제의 4:1 혼합물이었다. 결합제 및 가교결합제를 15분 교반한 후에, 탈이온수를 사용하여 재료를 15% 고형물의 최종 농도로 희석하고, 이어서 계면활성제(총 용액의 0.08 중량%) 및 슬립제(사용되는 경우)를 연속적으로 첨가하였다. 코팅 작업을 위해 사용하기 전에, 용액을 추가 15분 동안 교반하였다. 결합제 및 가교결합제를 탈이온수 및 계면활성제의 교반된 용액에 충전하는 것과 같은 첨가의 교번하는 순서는 등가적으로 수행하도록 결정하였다.

[0099] 코팅 및 텐터링 절차

[0100] 실험실용 필름 샘플을 알디 스페셜티즈, 인크.(RD Specialties, Inc.)(미국 뉴욕주 웹스터 소재)로부터 구매된 #6 메이어 코팅 로드를 사용하여 코팅하였다. 코팅된 필름을 3 내지 5분 동안 74°C(165°F) 오븐 내에서 건조시키고, 이어서 필름의 반대측을 유사하게 코팅하고 건조시켰다. 이어서, 하기의 절차를 사용하여 독일 직스도르프 소재의 부뤼크너(**Brückner**)로부터 구매가능한 "카로 IV 실험실용 신장 기계(KARO IV LABORATORY STRETCHING MACHINE)" 내에서 필름을 신장하였다: (i) 97°C에서 25초 동안 예열함, (ii) 14%/s로 기계 방향(MD)으로 3.33배, 그리고 크로스-웹(TD) 방향으로 3.46배 동시에 신장함, (iii) 193°C에서 60초 동안 필름을 가열함, (iv) 필름을 50%/s로 MD로 3.43배, 그리고 TD로 3.56배 신장함. 제조 규모 장비에 대한 시험을 위해, 리버스 그라비아 롤 코팅 공정을 사용하여 코팅을 적용하였다. 그라비아 롤 속도를 125% 연신율 및 1394 cm/min(45.75 fpm)의 마무리 속도로 설정하였다. 닥터 블레이드 압력을 276 kPa(40 psi)로 설정하였다. 코팅 후에, 순차적으로 건조 오븐(54°C(130°F)), 예열 및 신장 구역(93 내지 94°C(200 내지 202°F)), 열 고정 구역(217°C(422°F)), 및 마지막으로 냉각 구역(38°C(100°F))을 통해 필름을 가공하였다. 신장 파라미터는 실험실용 샘플에 대해 기술된 것들과 공칭상 동일하였다. 건조된 코팅의 두께는 공칭상 80 내지 150 nm였다.

[0101] PET 스킨을 갖는 다층 광학 필름

[0102] 본 명세서에 기술된 물품 및 라미네이트에 사용하기 전에, 주조 다층 광학 필름(MOF)을 코팅하고, 이어서 신장하였다. 신장 및 열 고정 단계 후에, 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 coPMMA(폴리 메틸메타크릴레이트)의 224개의 교번하는 층과, 이와 함께 다층 스택의 외부 상에 동일한 PET의 스킨 층들을 포함하는 51 마이크로미터(2 밀) 공칭 1/4 파장 IR 반사 필름인 CM 875와 유사하다. 이 필름은 미국 특허 제6,797,396호(실시예 5)에 기술되어 있다.

[0103] 유리 라미네이트의 제조 및 시험

[0104] 유리 라미네이트는 30.5 cm × 30.5 cm(12 in × 12 in)였다. 라미네이트의 구성은 다음과 같았다: 2.1mm 유리/381 마이크로미터(2.1 mm 유리/15 밀) PVB/실험용 필름/381 마이크로미터(PVB/실험용 필름/15 밀) PVB/2.1 mm 유리(PVB/2.1 mm 유리). 라미네이트를 닢 롤러로 통과시켜 잔류 공기를 밀어내고, 이어서 오토클레이브로 통과시켰는데, 오토클레이브는 30분에 걸쳐 141°C/1207 kPa(285°F/175 psi)로 급상승시키고, 30분 동안 유지하고, 30 내지 60분에 걸쳐 서서히 냉각시켰다.

[0105] 상기에서와 같이 제조된 30.5 cm × 30.5 cm(12" × 12") 유리 라미네이트로부터 잘라낸 2.54 cm ± 0.05 cm(1.00 in +/- 0.02 in) 정사각형 샘플을 사용하여 압축 전단 시험을 행하였다. 45도 압축 전단력을 제공하도록 50,000 N(11,000 lb-f) 로드 셀(load cell)을 구비한 엠티에스 얼라이언스(MTS Alliance) RT/50 기계의 시험 고정구 내로 정사각형 샘플을 로딩하였다. 로드 셀을 0.25 cm/min(0.1"/min)의 속도로 이동하였다. 유리 라미네이트가 파괴되었을 때의 힘을 기록하였으며, 6 내지 10회의 반복 측정으로부터 결정된 것으로 평균값을 보고한다.

[0106] 비와이케이 가드너(BYK Gardner) 플러스(Plus) AT-4725 기기를 사용하여 탁도 및 %투과율 측정을 행하였다. 필름 샘플 및 유리 라미네이트 둘 모두에 대한 데이터를 표로 나타낸다.

[0107] 비교예 C1:

[0108] "PET 스킨을 갖는 다층 광학 필름"에 기술된 바와 같이 필름을 제조하였다. 필름을 프라이머로 코팅하지 않았지만, 상기의 "코팅 및 텐터링 절차"에 기술된 바와 같이 텐터링하고, "유리 라미네이트의 제조 및 시험"에서

기술된 바와 같이 유리/PVB/필름/PVB/유리 구조물로 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0109] 비교예 C2:

[0110] 미국 특허 제5,411,845호에서와 같이 PAA 코팅 용액을 제조하고, 전술된 바와 같이 CM875 필름 상에 코팅하고, 전술된 바와 같이 텐터링하고, "유리 라미네이트의 제조 및 시험"에서 기술된 바와 같이 유리/PVB/필름/PVB/유리 구조물로 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0111] 비교예 C3:

[0112] 미국 특허 제5,064,722호에서와 같이 1% AEAPTMS 코팅 용액을 제조하였다. 필름을 AEAPTMS로 다층 광학 필름의 양쪽 면 상에 먼저 코팅한 것을 제외하고는, "유리 라미네이트의 제조 및 시험"에서 기술된 바와 같이 비교예 C1과 동일하게 유리/PVB/필름/PVB/유리 구조물을 제조하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0113] 비교예 C4:

[0114] PET 스킨을 갖는 다층 광학 필름을 갖지 않는 것을 제외하고는, 비교예 C1에서와 같이 유리/PVB/PVB/유리 구조물을 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0115] 실시예 1:

[0116] 1차 결합제로서 PUD-1, 그리고 가교결합제로서 AIC-2를 사용하여 "용액 제조의 일반적 절차"에서 기술된 바와 같이 코팅 용액을 제조하였다. "PET 스킨을 갖는 다층 광학 필름" 및 "코팅 및 텐터링 절차"에서 기술된 바와 같이 필름을 제조하고 가공하였다. 생성된 가공된 필름을 "유리 라미네이트의 제조 및 시험"에서 기술된 바와 같이 유리/PVB/필름/PVB/유리 구조물로 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0117] 실시예 2:

[0118] 슬립 입자의 수준이 건조된 코팅의 2.5 중량%가 되도록 슬립제를 첨가한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0119] 실시예 3:

[0120] 1차 결합제로서 PUD-3을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0121] 실시예 4:

[0122] 슬립 입자의 수준이 건조된 코팅의 2.5 중량%가 되도록 슬립제를 첨가한 것을 제외하고는, 실시예 3에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0123] 실시예 5:

[0124] 1차 결합제로서 PUD-2를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0125] 실시예 6:

[0126] 1차 결합제 및 가교결합제로서 각각 PU-1 및 ARC-1을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0127] 실시예 7:

[0128] 1차 결합제 및 가교결합제로서 각각 PU-1 및 AIC-2를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액 AIC, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0129] 실시예 8:

[0130] 1차 결합제 및 가교결합제로서 각각 PUD-3 및 ARC-1을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

[0131] 실시예 9:

[0132] 1차 결합제 및 가교결합제로서 각각 PUD-3 및 AIC-2를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1에 대해 전술된 바와

같이 코팅 용액 AIC, 필름, 및 라미네이트를 제조하고 시험하였다. 그 결과가 표 1에 제시되어 있다.

표 1

예	압축 전단 강도 (N/cm <sup>2</sup> (N/in <sup>2</sup> ))	광학 특성 (필름)		광학 특성 (라미네이트)	
		%탁도	%투과율	%탁도	%투과율
C1	430.4 (2,777)	NM*	NM	0.7	85
C2	928.1 (5,988)	15	88	1.9	83
C3	601.6 (3,881)	17	89	1.1	86
C4	1143 (7,375)	NM	NM	NM	NM
EX1	1356 (8750)	3.0	92	0.9	88
EX2	1160(7485)	3.9	95	0.7	89
EX3	1212(7820)	3.0	92	1.0	86
EX4	1394(8994)	4.2	96	0.7	89
EX5	1253 (8,087)	3.28	NM	0.44	NM
EX6	815.2 (5,259)	3.12	NM	0.49	NM
EX7	587.6(3,791)	1.29	NM	0.54	NM
EX8	1207 (7,787)	1.15	NM	0.47	NM
EX9	1230 (7,936)	0.62	NM	0.46	NM

\*NM = 측정되지 않음

[0133]

[0134]

실시예 10 내지 실시예 16:

[0135]

1차 결합체로서 PUD-1, 그리고 여러 상이한 가교결합체를 사용하여, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 코팅 및 가공된 필름, 및 라미네이트 구조물을 제조하고 시험하였다. 실시예 10의 경우 가교결합체는 AIC-6이었고; 실시예 11의 경우 가교결합체는 AIC-7이었고; 실시예 12의 경우 가교결합체는 AIC-1이었고; 실시예 13의 경우 가교결합체는 AIC-2이었고; 실시예 14의 경우 가교결합체는 AIC-3이었고; 실시예 15의 경우 가교결합체는 AIC-4였고; 실시예 16의 경우 가교결합체는 AIC-5였다. 그 결과가 표 2에 제시되어 있다.

표 2

예	압축 전단 강도 (N/cm <sup>2</sup> (N/in <sup>2</sup> ))	광학 특성 (필름)		광학 특성 (라미네이트)	
		%탁도	%투과율	%탁도	%투과율
EX10	1105 (7,127)	2.1	90.5	0.8	86.8
EX11	1174 (7,572)	6.4	91.0	1.0	87.0
EX12	1166 (7,519)	1.5	92.5	0.7	87.5
EX13	1058 (6,828)	3.0	92.0	1.0	86.0
EX14	1227 (7,914)	2.1	90.5	0.8	86.8
EX15	958.5 (6,184)	8.0	91.0	1.6	87.5
EX16	1129 (7,285)	2.1	91.5	0.8	86.0

[0136]

[0137]

실시예 17 내지 실시예 23:

[0138]

1차 결합체로서 PUD-3, 그리고 여러 상이한 가교결합체를 사용하여, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 코팅 및 가공된 필름, 및 라미네이트 구조물을 제조하고 시험하였다. 실시예 17의 경우 가교결합체는 AIC-6이었고; 실시예 18의 경우 가교결합체는 AIC-7이었고; 실시예 19의 경우 가교결합체는 AIC-1이었고; 실시예 20의 경우 가교결합체는 AIC-2였고; 실시예 21의 경우 가교결합체는 AIC-3이었고; 실시예 22의 경우 가교결합체는 AIC-4였고; 실시예 23의 경우 가교결합체는 AIC-5였다. 그 결과가 표 3에 제시되어 있다.

표 3

예	압축 전단 강도 (N/cm <sup>2</sup> (N/in <sup>2</sup> ))	광학 특성 (필름)		광학 특성 (라미네이트)	
		%탁도	%투과율	%탁도	%투과율
EX17	1102 (7,109)	0.9	80.0	0.7	85.0
EX18	1209 (7,797)	0.9	80.0	0.7	85.0
EX19	389.0 (2,509)	2.1	92.0	0.7	88.0
EX20	1186 (7,649)	3.0	92.0	1.0	86.0
EX21	755.6 (4,875)	3.0	93.0	0.9	87.0
EX22	1071 (6,911)	1.5	92.5	0.7	87.5
EX23	1343 (8,665)	2.1	90.5	0.8	86.8

[0139]

[0140] 실시예 24 내지 실시예 27:

[0141] 1차 결합체로서 PUD-1, 그리고 여러 상이한 가교결합체를 사용하여, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 코팅 및 가공된 필름, 및 라미네이트 구조물을 제조하고 시험하였다. 실시예 24의 경우 가교결합체는 BI-1 이었고; 실시예 25의 경우 가교결합체는 BI-2였고; 실시예 26의 경우 가교결합체는 BI-3이었고; 실시예 27의 경우 가교결합체는 BI-4였다. 그 결과가 표 4에 제시되어 있다.

[0142] 실시예 28 내지 실시예 30:

[0143] 1차 결합체로서 PUD-3, 그리고 여러 상이한 가교결합체를 사용하여, 실시예 1에 대해 전술된 바와 같이 코팅 용액, 코팅 및 가공된 필름, 및 라미네이트 구조물을 제조하고 시험하였다. 실시예 28의 경우 가교결합체는 BI-2 였고; 실시예 29의 경우 가교결합체는 BI-3이었고; 실시예 30의 경우 가교결합체는 BI-4였다. 그 결과가 표 4에 제시되어 있다.

표 4

예	압축 전단 강도(N/cm <sup>2</sup> (N/in <sup>2</sup> ))	광학 특성 (필름)		광학 특성 (라미네이트)	
		%탁도	%투과율	%탁도	%투과율
EX24	1109 (7,157)	2.5	90	0.9	84
EX25	1296 (8,359)	1.8	90	0.9	85
EX26	1271 (8,201)	2.5	89	1.0	78
EX27	1201(7,749)	2.9	90	0.8	78
EX28	1309 (8,445)	2.5	92	1.0	87
EX29	1384 (8,932)	3.2	93	1.0	87
EX30	1355(8,744)	4.2	92	1.0	86

[0144]

[0145] 실시예 31 내지 실시예 33과 비교예 C5 및 C6:

[0146] 양면이 폴리우레탄계로 프라이밍된 필름 및 비-프라이밍된 베어(bare) 필름과 함께, 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제를 사용하여 유리 라미네이트를 제조하였다. 프라이머를 갖는 것과 이를 갖지 않는 것 두 경우 모두의 필름을 "PET 스킨을 갖는 다층 광학 필름"에 기술된 바와 같이 제조하였다. 2개의 프라이밍된 필름은 실시예 2 및 실시예 4에 기술된 바와 같았다. 비-프라이밍된 필름은 비교예 1에 기술된 바와 같았다. 유리 라미네이트를 2개의 광학적으로 투명한 열 활성화 접착제 HAA-1 및 HAA-2로 제조하였다. 완성된 라미네이트 구조물은 2.1 mm 유리/광학적으로 투명한 열 활성화 접착제/필름/광학적으로 투명한 열 활성화 접착제/2.1 mm 유리였다.

[0147] 유리 라미네이트는 하기의 방법에 의해 제조하였다. 라미네이트를 먼저 진공 백 내에서 탈기하였다. 이어서,

진공 백 처리된 라미네이트를 오토클레이브 내에 넣고, 135°C(275°F)/1207 kPa(175 psi)로 급상승시키고, 60분 동안 유지하였으며, 이후에 이것을 서서히 냉각시킨 후, 오토클레이브에서 꺼냈다. 실시예 31 및 실시예 32는 각각 실시예 1 및 실시예 2의 필름으로 행하였으나, 이들 예에서 실시예 1 및 실시예 2의 필름은 PVB 대신 HAA-1을 가졌다. 실시예 33은 실시예 2의 필름으로 행하였으나, 이 예에서 실시예 2의 필름은 PVB 대신 HAA-2를 가졌다. 비교예 C5 및 C6은 비교예 C1의 필름으로 행하였으나, 이들 예에서 비교예 C1의 필름은 PVB 대신 각각 HAA-1 및 HAA-2를 가졌다. "유리 라미네이트의 제조 및 시험"에 기술된 바와 같이 시험을 수행하였다. 그 결과가 표 5에 제시되어 있다.

표 5

예	압축 전단 강도 (N/cm <sup>2</sup> (N/in <sup>2</sup> ))	광학 특성 (라미네이트)	
		%탁도	%투과율
C5	2144.4 (13835)	0.62	88
C6	2455.7 (15843)	0.69	88
EX31	3584.9 (23128)	0.62	88
EX32	3564.2 (22995)	0.68	88
EX33	2550.2(16453)	0.78	88

[0148]

[0149]

실시예 34 내지 실시예 41과 비교예 C7 내지 C10

[0150]

용매계 아크릴 중합체 PSA 접착제 코팅 용액을 프라이밍된 PET 기재 상에 직접 노치 바(notch bar) 코팅을 행하고, 6.35 마이크로미터 +/- 2.5 마이크로미터(0.25 밀 +/- 0.1 밀)의 건조 코팅 두께로 대류식 오븐에서 건조시켰다. 2개의 코팅 용액, 즉 코팅 용액 A 및 코팅 용액 B를 사용하였다. 프라이밍된 기재는 실시예 1에 기술된 바와 같은 기재인 프라이밍된 기재 C, 실시예 2에 기술된 바와 같은 기재인 프라이밍된 기재 D, 및 (미국 특허 제5,439,785호에 기술된 바와 같은) 설폴리메스테르 프라이밍된 PET인 프라이밍된 기재 E였다. PSA 코팅된 프라이밍된 PET 기재를 건식 및 습식 적용 기술 둘 모두에 의해 사전세척/사전세정된 보로실리케이트 유리에 적용하였다. 적용 직후뿐만 아니라, 24시간, 72시간, 및 1주 동안 66°C(150°F)의 대류식 오븐 내에서의 가열에 이징 후에 대략 90° 각도로 샘플을 유리로부터 박리하였다. 박리 속도는 229 cm/min(90 in/min)을 초과하였다. 박리 시험 후에, 유리 기재로의 접착제 전달 양을 평가하였다. 그 결과가 표 6에 제시되어 있다.

표 6

예	프라이밍된 기재/PSA	적용 방법	즉각적인 박리: 유리로의 PSA 전달	24 시간 박리: 유리로의 PSA 전달	72 시간 박리: 유리로의 PSA 전달	1 주 박리: 유리로의 PSA 전달
EX34	기재 C/PSA A	건식	없음	없음	없음	없음
EX 35	기재 C/PSA B	건식	없음	없음	없음	없음
EX 36	기재 D/PSA A	건식	없음	없음	없음	없음
EX 37	기재 D/PSA B	건식	없음	없음	없음	없음
C7	기재 E/PSA A	건식	약 25%	약 5 내지 10%	약 5 내지 10%	약 5 내지 10%
C8	기재 E/PSA B	건식	약 5 내지 10%	25 내지 50%	25 내지 50%	25 내지 50%
EX 38	기재 C/PSA A	습식	25 내지 50%	없음	없음	없음
EX 39	기재 C/PSA B	습식	25 내지 50%	없음	없음	없음
EX 40	기재 D/PSA A	습식	25 내지 50%	없음	없음	없음
EX 41	기재 D/PSA B	습식	25 내지 50%	없음	없음	없음
C9	기재 E/PSA A	습식	25 내지 50%	약 5 내지 10%	약 5 내지 10%	약 5 내지 10%
C10	기재 E/PSA B	습식	25 내지 50%	25 내지 50%	25 내지 50%	25 내지 50%

[0151]