



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0015422
G02B 5/30 (2006.01) (43) 공개일자 2007년02월02일

(21) 출원번호	10-2006-7023182	(87) 국제공개번호	WO 2005/111667
(22) 출원일자	2006년11월03일	국제공개일자	2005년11월24일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2006년11월03일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2005/013457		
국제출원일자	2005년04월19일		

(30) 우선권주장 10/838,841 2004년05월04일 미국(US)

(71) 출원인 이스트맨 코닥 캄파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 왕 용케이
미국 뉴욕주 14650 웹스터 가이 그레이스 레인 135
첸 쟁글린
미국 뉴욕주 14625 로체스터 베쓰널 그린 8
앤더슨 찰스 체스터
미국 뉴욕주 14625 펜필드 해리스 로드 1700
허버트 티모시 존
미국 뉴욕주 14468 힐튼 그린 레인 6
슌크 티모시 찰스
미국 뉴욕주 14487 리보니아 서머즈 스트리트 32
캐슬 리차드 알렌
미국 뉴욕주 14580 웹스터 베이 메도우 드라이브 518

(74) 대리인 김창세
장성구

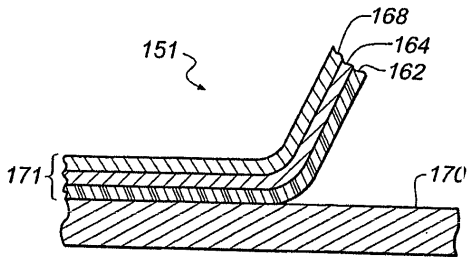
전체 청구항 수 : 총 61 항

(54) LCD 편광기용 접착 프로모터를 갖는 보호 시트

(57) 요약

본 발명은 일반적으로 편광관의 보호 커버 시트로서 사용되는 중합체 필름, 편광관을 제조하기 위한 개선된 방법, 및 상기를 이용한 액정 디스플레이에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 제거가능한 캐리어 기판; 및 낮은 복굴절성 중합체 필름 및 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 캐리어 기판 면상에 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층을 포함하는 커버 시트를 갖는 커버 시트 복합체에 관한 것이다. 본 발명의 방호된 커버 시트는 커버 시트 및 편광관의 제조 동안 오염과 마모로 인한 결함에 덜 민감하다. 또한, 커버 시트는 폴리비닐 알콜-함유 이색성 필름에 대한 탁월한 접착성을 갖고, 이색성 필름에 적층하기 전에 커버 시트를 알칼리 처리할 필요가 없어진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.

캐리어 기판; 및 낮은 복굴절성 중합체 필름, 및 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 면상에 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층을 포함하는 커버 시트를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

내마모층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 내마모층이 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름의 상기 캐리어의 반대쪽 면상에 배치되는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 내마모층이 2H 초과의 연필 경도를 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 내마모층이 방사선 경화된 아크릴 중합체를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 면상에 대전 방지층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 면상에 반사 방지층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 면상에 저반사층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 저반사층이 불소-함유 중합체를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 저반사층이 2% 미만의 분광 반사율을 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 복합체의 상기 캐리어 기관 반대쪽 면상에 스트립핑가능한 보호층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 스트립핑가능한 보호층이 폴리에스터 또는 폴리올레핀 필름을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 스트립핑가능한 보호층이 5 내지 100 μ m의 두께를 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 스트립핑가능한 보호층이 층을 코팅시킴에 의해 적용되는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 15.

제 11 항에 있어서,

상기 스트립핑가능한 보호층이 예비형성된 보호층을 접착적으로 접착시킴에 의해 적용되는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 16.

제 11 항에 있어서,

상기 스트립핑가능한 보호층이 예비형성된 보호층을 정전기적으로 접착시킴에 의해 적용되는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

수분 차단층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 18.

제 1 층에 있어서,

상기 캐리어 기판과 상기 커버 시트 사이에 릴리스층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 릴리스층이 폴리비닐부티랄을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,

상기 릴리스층이 상기 커버 시트보다 상기 캐리어에 보다 강력하게 접착되는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 21.

제 1 항에 있어서,

상기 캐리어 시트가 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 22.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름이 셀룰로즈 에스터를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 23.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름이 트리아세틸 셀룰로즈를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 24.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름이 폴리카보네이트를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 25.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름이 5 내지 50 μ m의 두께를 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 26.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름이 사이클릭 올레핀 공중합체를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 27.

제 1 항에 있어서,

상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 면상에 대전 방지층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 28.

제 1 항에 있어서,

시야각 보상층을 추가로 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 29.

제 7 항에 있어서,

상기 반사 방지층이 1% 미만의 분광 반사율을 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,

상기 시야각 보상층이 (1) 폴리(4,4'-헥사플루오로아이소프로필리덴-비스페놀) 테레프탈레이트-코-아이소프탈레이트, (2) 폴리(4,4'-헥사하이드로-4,7-메타노인단-5-일리덴 비스페놀) 테레프탈레이트, (3) 폴리(4,4'-아이소프로필리덴-2,2',6,6'-테트라클로로비스페놀)테레프탈레이트-코-아이소프탈레이트, (4) 폴리(4,4'-헥사플루오로아이소프로필리덴-비스페놀-코-(2-노본일리덴)-비스페놀 테레프탈레이트, (5) 폴리(4,4'-헥사하이드로-4,7-메타노인단-5-일리덴)-비스페놀-코-(4,4'-아이소프로필리덴-2,2',6,6'-테트라브로모)-비스페놀 테레프탈레이트, (6) 폴리(4,4'-아이소프로필리덴-비스페놀-코-4,4'-(2-노본일리덴) 비스페놀) 테레프탈레이트-코-아이소프탈레이트 또는 폴리(4,4'-헥사플루오로아이소프로필리덴-비스페놀-코-4,4'-(2-노본일리덴)비스페놀) 테레프탈레이트-코-아이소프탈레이트 또는 이들의 임의의 공중합체를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 31.

제 28 항에 있어서,

상기 시야각 보상층이 -20nm 보다 더 음의 평면외 지연을 갖는 방호된 커버 시트.

청구항 32.

제 17 항에 있어서,

상기 수분 차단층이 비닐리덴 클로라이드 공중합체를 포함하는 방호된 커버 시트.

청구항 33.

제 17 항에 있어서,

상기 커버 시트가 500g/m²/일 미만의 수증기 투과율(MVTR)을 갖는 방호된 커버 시트.

청구항 34.

제 1 항에 있어서,

상기 복합체가 시야각 보상층, 수분 차단층, 대전 방지층, 광택 방지층, 반사 방지층 및 내마모층 중의 2 이상을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 35.

제 11 항에 있어서,

상기 복합체가 시야각 보상층, 수분 차단층, 대전 방지층, 광택 방지층, 반사 방지층 및 내마모층 중의 2 이상을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 36.

제 18 항에 있어서,

상기 복합체가 시야각 보상층, 수분 차단층, 대전 방지층, 광택 방지층, 반사 방지층 및 내마모층 중의 2 이상을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 37.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 상기 캐리어 기판에 인접한 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 38.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 낮은 복굴절성 필름의 캐리어 기판 반대쪽 면상에 있는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 39.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 친수성 중합체를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 40.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 폴리비닐 알콜을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 41.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 감압성 접착제를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 42.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 0.1 내지 5 μ m의 두께를 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 43.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 1 내지 3 μ m의 두께를 갖는 방호된 커버 시트 복합체.

청구항 44.

캐리어 기관, 및 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층 및 낮은 복굴절성 중합체 필름을 포함하는 커버 시트를 각각 포함하는 2개의 방호된 커버 시트 복합체를 제공하는 단계, 이색성(dichroic) 필름을 제공하는 단계, 및 동시에 상기 커버 시트를 상기 이색성 필름에 접촉시켜 상기 2개의 커버 시트 각각의 폴리비닐 알콜에의 접촉 촉진층이 상기 이색성 필름과 접촉되도록 하는 단계를 포함하는 편광판의 형성 방법.

청구항 45.

제 44 항에 있어서,

상기 커버 시트를 상기 이색성 필름과 접촉시키기 전에 상기 캐리어 기관이 제거되는 편광판의 형성 방법.

청구항 46.

제 44 항에 있어서,

상기 커버 시트를 상기 이색성 필름과 접촉시킨 후에 상기 캐리어 기관이 제거되는 편광판의 형성 방법.

청구항 47.

제 44 항에 있어서,

상기 방호된 커버 시트 복합체가 상기 캐리어 기관 반대쪽 면에 보호층을 추가로 포함하고, 상기 보호층이 상기 커버 시트를 상기 이색성 필름과 접촉시킨 후에 제거되는 편광판의 형성 방법.

청구항 48.

제 44 항에 있어서,

상기 방호된 커버 시트 복합체가 상기 캐리어 기관 반대쪽 면에 보호층을 추가로 포함하고, 상기 보호층이 상기 커버 시트를 상기 이색성 필름과 접촉시키기 전에 제거되는 편광판의 형성 방법.

청구항 49.

제 44 항에 있어서,

접착제가 상기 이색성 필름 및 상기 커버 기판을 함께 접착시킴과 동시에 적용되는 편광판의 형성 방법.

청구항 50.

제 44 항에 있어서,

상기 접착제가 폴리비닐 알콜 용액을 포함하는 편광판의 형성 방법.

청구항 51.

제 44 항에 있어서,

상기 이색성 필름 및 커버 시트가 접촉되는 때에 압력이 적용되는 편광판의 형성 방법.

청구항 52.

제 44 항에 있어서,

상기 이색성 필름 및 커버 시트가 접촉된 후 편광판이 건조되는 편광판의 형성 방법.

청구항 53.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접촉 촉진층이 상기 캐리어 기판에 인접하는 편광판의 형성 방법.

청구항 54.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접촉 촉진층이 낮은 복굴절성 필름의 캐리어 기판 반대쪽 면상에 있는 편광판의 형성 방법.

청구항 55.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접촉 촉진층이 친수성 중합체를 포함하는 편광판의 형성 방법.

청구항 56.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 폴리비닐 알콜을 포함하는 편광판의 형성 방법.

청구항 57.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 감압성 접착제를 포함하는 편광판의 형성 방법.

청구항 58.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 0.1 내지 $5\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 편광판의 형성 방법.

청구항 59.

제 44 항에 있어서,

상기 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층이 1 내지 $3\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 편광판의 형성 방법.

청구항 60.

제 44 항에 있어서,

상기 이색성 필름 및 상기 커버 시트를 함께 접착시킴과 동시에 물이 적용되는 편광판의 형성 방법.

청구항 61.

제 60 항에 있어서,

상기 물이, 폴리비닐 알콜 이색성 필름과 폴리비닐 알콜에의 접착 촉진층 사이에 화학적으로 가교시키는 물질을 추가로 포함하는 편광판의 형성 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 편광판의 보호 커버 시트로서 사용되는 중합체 필름, 편광판을 제조하는 개선된 방법, 및 상기 편광판을 이용한 액정 디스플레이에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 제거가능한 캐리어 기판, 및 낮은 복굴절성 중합체 필름 및 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 캐리어 기판의 면상에 폴리비닐 알콜에의 접착을 촉진시키는 층을 포함하는 커버 시트를 갖는 커버 시트 복합체에 관한 것이다. 선택적으로, 스트립핑가능한 보호층이 캐리어 기판의 반대쪽 면상의 커버 시트상에 적용될 수 있다. 본 발명의 방호된 커버 시트는 커버 시트 및 편광판의 제조 동안 오염과 마모로 인한 결함에 덜 민감하다. 또한, 커버 시트는 폴리비닐 알콜-함유 이색성 필름에 대한 탁월한 접착성을 갖고, 이색성 필름에 적층하기 전에 커버 시트를 알칼리 처리할 필요가 없어진다.

배경기술

투명 수지 필름이 다양한 광학 용도에서 사용된다. 특히, 수지 필름이 전자 디스플레이, 특히 액정 디스플레이(LCD)에서 광 편광기의 보호 커버 시트로서 사용된다.

LCD는 수지 필름으로부터 성형될 수 있는 많은 광학 소자를 함유한다. 반사성 LCD의 구조체는 액정 셀, 하나 이상의 편광판, 및 하나 이상의 광 관리 필름을 포함할 수 있다. 액정 셀은 두 개의 전극 기관 사이의 꼬인 네마틱(TN) 또는 수퍼 꼬인 네마틱(STN) 재료와 같은 분산 액정에 의해 성형될 수 있다. 편광판은 전형적으로 수지 필름의 다층 소자이고, 두 개의 보호 커버 시트 사이에 게재된 편광 필름으로 구성된다. 편광 필름은 보통 투명하고 고도로 균일한 무정형 수지 필름으로 제조된 후, 스트레칭되어 중합체 분자를 배향하고, 염료로 염색되어 이색성 필름을 제조한다. 편광 필름의 성형에 적합한 수지의 예는 완전하게 가수분해된 폴리비닐 알콜(PVA)이다. 편광기를 성형하기 위해 사용되는 스트레칭된 PVA 필름이 매우 약하고 치수적으로 불안정하기 때문에, 보호 커버 시트가 보통 PVA 필름의 양면에 적층되어 지지성과 마찰 방지성을 제공한다. 편광판의 보호 커버 시트는, 높은 균일성, 양호한 치수 및 화학 안정성, 및 높은 투명성을 가질 것이 요구된다. 원래 보호 커버 시트는 유리로 성형되었지만, 많은 수지 필름이 현재 가볍고 가요성인 편광기를 제조하기 위해 사용된다. 셀룰로즈성, 아크릴성, 사이클릭 올레핀 중합체, 폴리카보네이트, 및 설폰을 포함하는 많은 수지가 보호 커버 시트중에 사용하기 위해 제안되었지만, 아세틸 셀룰로즈 중합체가 가장 통상적으로 편광판용으로 사용된다. 아세틸 셀룰로즈 유형의 중합체는 다양한 분자량 및 다양한 셀룰로즈 주쇄상의 하이드록실 기의 아실 치환도로 시판중이다. 이들 중, 완전하게 치환된 중합체인 트리아세틸 셀룰로즈(TAC)가 편광판용 보호 커버 시트중에 사용하기 위한 수지 필름을 제조하기 위해 통상적으로 사용된다.

커버 시트는 PVA 이색성 필름에 양호한 접착성을 확인하기 위해 보통 표면 처리가 요구된다. TAC가 편광판의 보호 커버 필름으로서 사용되는 경우, TAC 필름은 알칼리 욕에서 처리되어 TAC 표면을 비누화하여 PVA 이색성 필름에 적합한 접착성을 제공한다. 알칼리 처리는 알칼리 금속의 하이드록사이드, 예컨대 나트륨 하이드록사이드 또는 칼륨 하이드록사이드를 함유하는 수용액을 사용한다. 알칼리 처리 후, 셀룰로즈 아세테이트 필름은 전형적으로 약산 용액에 세정되고, 이어서 물로 행구고 건조된다. 이 비누화 공정은 성가시고 시간 소모적이다. 미국 특허 제 2,362,580 호에서는 각각 셀룰로즈 나이트레이트를 함유하는 표면층을 갖는 두 개의 셀룰로즈 에스터 필름 및 개질된 PVA가 PVA 필름의 양면에 접착되는 적층 구조를 개시한다. 일본 특허 제 06094915A 호에서는 보호 필름이 PVA 필름에 접착성을 제공하는 친수성 층을 갖는 편광판용 보호 필름을 개시한다.

일부 LCD 디바이스는 또한 이미지의 시야각을 개선하기 위한 보상 필름 역할을 하는 보호 커버 시트를 함유할 수 있다. 보상 필름(즉, 지연 필름 또는 위상차 필름)은 통상 일축 스트레칭에 의해 또는 디스코틱 염료의 코팅에 의해 조절된 복굴절성의 수준을 갖는 무정형 필름으로부터 제조된다. 스트레칭에 의한 보상 필름의 성형용으로 제안된 적합한 수지는 폴리비닐 알콜, 폴리카보네이트 및 설폰을 포함한다. 염료와의 처리에 의해 제조된 보상 필름은, 통상 낮은 복굴절성을 갖는 고도로 투명한 필름, 예컨대 TAC 및 사이클릭 올레핀 중합체를 요구한다.

보호 커버 시트는 다른 작용층(본원에서는 보조층으로 지칭됨), 예컨대 광택 방지층, 반사 방지층, 오염 방지층, 또는 대전 방지층의 적용을 요구할 수 있다. 일반적으로, 이들 작용층은 수지 필름의 제조와 분리된 공정 단계에서 적용된다.

일반적으로, 수지 필름은 용융 압출 방법에 의해 또는 캐스팅 방법에 의해 제조된다. 용융 압출 방법은 수지를 용융될 때까지(대략 100,000cp 정도의 점도) 가열하는 단계, 이어서 상기 고온의 용융된 중합체를 압출 다이로 갖는 고도로 광택을 낸 금속 밴드 또는 드럼에 적용하는 단계, 상기 필름을 냉각시키는 단계, 및 최종적으로 금속 지지체로부터 상기 필름을 박리시키는 단계를 포함한다. 그러나, 많은 이유로 인해, 용융 압출에 의해 제조된 필름은 일반적으로 광학 용도에 적합하지 않다. 이중 주요 원인은 용융 압출된 필름이 고도의 광학 복굴절성을 보인다는 사실이다. 고도로 치환된 셀룰로즈 아세테이트의 경우, 중합체를 용융시키는 부가적인 문제점이 존재한다. 셀룰로즈 트리아세테이트는 270 내지 300°C의 매우 높은 용융 온도를 갖고, 이는 분해가 시작되는 온도 이상이다. 마셸(Machell)에게 허여된 미국 특허 제 5,219,510 호에서 교시된 바와 같이, 필름은 다양한 가소제와 셀룰로즈 아세테이트를 배합함으로써 낮은 온도에서 용융 압출에 의해 성형되었다. 그러나, 마셸의 미국 특허 제 5,219,510 호는 셀룰로즈 트리아세테이트로 전부 치환되지는 않고, 보다 낮은 정도의 알킬 치환을 갖거나 또는 아세테이트 기의 위치에 프로프라이오네이트 기를 갖는다. 그렇다고 할지라도, 셀룰로즈 아세테이트의 용융 압출된 필름은 시겐무라(Shigenmura)에게 허여된 미국 특허 제 5,753,140 호에 제시된 바와 같이 불량한 평탄도(flatness)를 보이는 것으로 알려져 있다. 이러한 이유 때문에, 용융 압출 방법은 일반적으로 전자 디스플레이에서 보호 커버 및 기관을 제조하기 위해 사용되는 셀룰로즈 트리아세테이트 필름을 포함하는 많은 수지 필름을 제조하기에 실용적이지 않다. 오히려, 캐스팅 방법이 일반적으로 이들 필름을 제조하기 위해 사용된다.

광학 용도용 수지 필름은 캐스팅 방법에 의해 거의 배타적으로 제조된다. 캐스팅 방법은 먼저 적절한 용매중에 중합체를 용해시켜 50,000cp 정도의 높은 점도를 갖는 도핑제(dope)를 성형하는 단계, 이어서 상기 점성 도핑제를 연속적으로 고도로 광택을 낸 금속 밴드 및 드럼으로 압출 다이를 통해 적용하는 단계, 습윤 필름을 부분적으로 건조시키는 단계, 금속 지지체로부터 상기 부분적으로 건조된 필름을 박리시키는 단계, 및 상기 부분적으로 건조된 필름을 오븐을 통과시켜 필름으로부터 용매를 보다 완전하게 제거하는 단계를 포함한다. 캐스트 필름은 전형적으로 40 내지 200 μ m 범위의 최종 건조 두께를 갖는다. 일반적으로, 40 μ m 미만의 얇은 필름은 박리 및 건조 공정 동안 습윤 필름의 연약성 때문에 캐스팅 방법으로 제조하기에 매우 어렵다. 200 μ m 초과 두께를 갖는 필름은 또한 최종 건조 단계에서 용매의 제거와 관련된 문제점에 기인하여 제조하기 어렵다. 캐스팅 방법의 용해 및 건조 단계가 복잡성 및 비용을 가하기는 하지만, 캐스트 필름은 일반적으로 용융 압출 방법에 의해 제조된 필름과 비교시 보다 양호한 광학 특성을 갖고, 고온에서 분해와 관련된 문제를 비할 수 있다.

캐스팅 방법에 의해 제조된 광학 필름의 예는, 1) 랜드(Land)의 미국 특허 제 4,895,769 호 및 카엘(Cael)의 미국 특허 제 5,925,289 호뿐만 아니라 최근 하리타(Harita)의 미국 특허 출원 제 2001/0039319 A1 호 및 사네후지(Sanefuji)의 미국 특허 출원 제 2002/001700 A1 호에 개시된 광 편광기를 제조하기 위해 사용되는 셀룰로즈 아세테이트, 2) 이와타(Iwata)의 미국 특허 제 5,695,694 호에 개시된 바와 같이 광 편광기용 보호 커버에 사용되는 셀룰로즈 트리아세테이트 시트, 3) 요시다(Yoshida)의 미국 특허 제 5,818,559 호 및 타케타니(Taketani)의 미국 특허 제 5,478,518 호 및 제 5,561,180 호에 개시된 광 편광기용 또는 지연 판용 보호 커버에 사용되는 폴리카보네이트 시트, 및 4) 시로(Shiro)의 미국 특허 제 5,759,449 호 및 제 5,958,305 호에 개시된 광 편광기용 또는 지연 판용 보호 커버에 사용되는 폴리에테르설폰을 포함한다.

광학 필름을 제조하기 위한 캐스팅 방법의 폭넓은 사용에도 불구하고, 캐스팅 기술에 수많은 단점이 존재한다. 하나의 단점은 캐스트 필름이 현저한 광학 불균질성을 갖는다는 것이다. 캐스팅 방법에 의해 제조된 필름은 용융 압출 방법에 의해 제조된 필름과 비교시 보다 낮은 불균질성을 갖지만, 불균질성은 여전히 장애가 될만큼 높은 수준이다. 예를 들어, 캐스팅 방법에 의해 제조된 셀룰로즈 트리아세테이트 필름은 이타와의 미국 특허 제 5,695,694 호에 개시된 바와 같이 가시광선 스펙트럼에서 광에 대해 7nm의 평면내 지연을 나타낸다. 캐스팅 방법에 의해 제조된 폴리카보네이트 필름은 타케타니의 미국 특허 제 5,478,518 호 및 제 5,561,180 호에 개시된 바와 같이 17nm의 평면내 지연을 나타낸다. 하리타의 미국 특허 출원 제 2001/0039319 A1 호는 필름에서 가로 위치 사이의 지연에서 차이가 원래의 스트레칭되지 않은 필름에서 5nm 미만인 경우, 스트레칭된 셀룰로즈 아세테이트중의 색상 비규칙성이 감소됨을 청구한다. 광학 필름의 수많은 용도를 위해, 낮은 평면내 지연 값이 요구된다. 특히, 10nm 미만의 평면내 지연 값이 바람직하다.

통상 양수된 미국 특허 출원 공개 제 2003/0215658 A 호, 제 2003/0215621A 호, 제 2003/0215608A 호, 제 2003/0215583A 호, 제 2003/0215582A 호, 제 2003/0215581A 호, 제 2003/0214715A 호에서는, 광학 용도에 적합한 낮은 불균질성을 갖는 수지 필름을 제조하기 위한 코팅 방법을 개시한다. 수지 필름은 캐스트 필름을 제조하기 위해 보통 사용되는 것보다 낮은 점성 중합체로부터 비연속적인 회생 기관상에 적용된다.

캐스트 또는 코팅된 필름에서 불균질성은 제조 작동 동안 중합체의 배향으로부터 발생된다. 이 분자 배향은 필름의 평면내에서 굴절률을 상당히 상이하게 만든다. 평면내 불균질성은 필름의 평면에서 수직 방향인 굴절률 사이의 차이이다. 필름 두께로 곱한 불균질성의 절대값이 평면내 지연으로 정의된다. 따라서, 평면내 지연은 필름의 평면에서 분자 이방성의 치수이다.

캐스팅 공정 동안, 분자 배향은 다이중의 도핑제의 전단, 적용 동안 금속 지지체에 의한 전단, 박리 단계 동안 부분적으로 건조된 필름의 전단, 및 최종 건조 단계를 통한 수송 동안 자가-지지 필름의 전단을 포함하는 많은 공급원으로부터 야기될 수 있다. 이러한 전단력은 중합체 분자를 배향하고, 궁극적으로 바람직하지 않게 높은 불균질성 또는 지연 값을 야기하게 한다. 전단을 최소화하고 가장 낮은 불균질성 필름을 수득하기 위해, 캐스팅 공정은 전형적으로 이와타의 미국 특허 제 5,695,694 호에 개시된 바와 같은 1 내지 15m/분의 매우 느린 라인 속도에서 작동된다. 보다 느린 라인 속도가 일반적으로 가장 높은 질의 필름을 생성한다.

캐스팅 방법의 다른 단점은 다층을 정확하게 적용하기가 불가능하다는 것이다. 헤이워드(Hayward)의 미국 특허 제 5,256,357 호에 교시된 바와 같이, 통상적인 멀티-슬롯 캐스팅 다이는 허용불가능한 비-균일 필름을 생성한다. 특히, 선 및 줄(streak) 비-균일성은 종래 기술의 장치에 비해 5% 초과이다. 허용가능한 2층 필름이 헤이워드의 미국 특허 제 5,256,357 호에 교시된 바와 같이 특별한 다이 립 디자인을 사용함으로써 제조될 수 있지만, 상기 다이 디자인은 복잡하고, 동시에 2층 이상을 적용하기에 비실용적일 것이다.

캐스팅 방법의 또다른 단점은 도핑제의 점도상의 제약이다. 캐스팅의 실제에서, 도핑제의 점도는 50,000cp 정도이다. 예를 들어, 헤이워드의 미국 특허 제 5,256,357 호는 100,000cp의 점도를 갖는 도핑제를 사용한 캐스팅 실제적인 예를 개시하고 있다. 일반적으로, 보다 낮은 점도 도핑제로 제조된 캐스트 필름이 예를 들어 이와타의 미국 특허 제 5,695,694 호에 교시된 바와 같이 비-균일 필름을 제조하기 위해 공지되어 있다. 이와타의 미국 특허 제 5,695,694 호에서는, 캐스팅 샘플을 제조하기 위해 사용된 가장 낮은 점도의 도핑제가 대략 10,000cp이다. 그러나, 가장 높은 점도 값에서, 캐스팅 도핑제는 여과기 및 탈기에서 어려움을 겪는다. 섬유소 및 큰 찌꺼기는 제거될 수 있는 반면, 보다 연질의 물질, 예컨대 중합체 슬러그는 도핑제 전달계에서 발견되는 고압에서 여과하기가 더욱 어렵다. 가공 미립자 및 기포는 눈에 띄는 함유 결함 및 줄무늬를 생성시키며, 이는 상당한 폐기물을 생성시킬 수 있다.

또한, 상기 캐스팅 방법은 생성물 변화에 대해서 비교적 융통성이 없을 수 있다. 캐스팅이 높은 점도 도핑제를 요구하기 때문에, 생성물 제제의 변화는 오염 가능성을 제거하기 위해 전달계를 세정하기 위한 많은 휴식 시간(down time)이 요구된다. 비상용성 중합체 및 용매를 포함하는 제제 변화가 특히 문제가 된다. 사실, 제제 변화는 캐스팅 방법과 함께 시간 소모적이고 고비용이므로, 대부분의 생산 기계가 하나의 필름 유형만을 제조하기 위해 독점적으로 사용된다.

캐스트 필름은 바람직하지 않은 주름살(ckle) 또는 주름을 나타낼 수 있다. 더 얇은 필름은 캐스팅 공정의 박리 및 건조 단계 동안 또는 필름의 후속 취급 동안 부피가 있는 가공물에 의해 특히 상하기 쉽다. 특히, 수지 필름으로 편광판의 제조는 알칼리 욕에서 비누화 예비처리 및 이어서 접착제, 압력 및 고온의 적용을 포함하는 적층 공정을 요구한다. 매우 얇은 필름은 이 적층 공정 동안 주름 없이 취급하기가 어렵다. 또한, 다수의 캐스트 필름이 수분의 효과 때문에 시간의 흐름에 따라 자연적으로 변형될 수 있다. 광학 필름에서는, 저장 동안 및 후속적인 편광판의 제조 동안 양호한 치수 안정성이 필수적이다. 최종적으로, 편광판용 보호 커버 시트로서 사용되는 수지 필름은 제조 및 커버 시트의 취급 동안 오염 및 먼지의 축적뿐만 아니라, 스크래치 및 마찰에 민감하다. 디스플레이 용도의 고품질 편광판을 제조하기 위해서는 보호 커버 시트가 물리적 손상 또는 오염 및 먼지의 침착으로 인한 결함을 갖지 않아야 한다. 또한, 생산성을 개선시키고 시트의 취급 및 부가적인 수송을 제거하기 위해, 커버 시트가 비누화에 대한 필요성을 방지하는 것이 매우 유리하다.

발명의 개요

본 발명의 목적은 통상적인 캐스팅 방법에 의해 제조된 종래 기술의 편광기 커버 시트의 한계를 극복하고, 보다 얇은 새로운 커버 시트를 제공하고, 편광판의 제조에서 필요한 단계 동안 개선된 취급 및 가공을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 편광판의 제조 전에 비누화와 같은 복잡한 표면 처리를 위해 필요한, 제거되는 PVA 필름으로의 접착 촉진층을 포함하는 새로운 커버 시트를 제공하는 것이다.

다른 목적은 스크래치 및 마모와 같은 물리적 손상에 덜 민감하고, 편광판의 제조에서 필수적인 그의 제조, 저장 및 최종 취급 단계 동안 보다 치수 안정적인 새로운 커버 시트를 제공하는 것이다.

추가적인 목적은 편광판의 제조에서 필수적인 그의 제조, 저장 및 최종 취급 단계 동안 오염 및 먼지를 덜 축적하는 새로운 커버 시트를 제공하는 것이다.

다른 추가적인 목적은 본 발명의 새로운 커버 시트를 사용하는 편광판의 제조를 위한 개선된 공정을 제공하는 것이다.

본 발명의 이들 목적 및 기타 목적은 캐리어 기판; 및 낮은 복굴절성 중합체 필름, PVA에의 접착 촉진층, 및 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 면상에 하나 이상의 보조층을 포함하는 커버 시트를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체에 의해 달성된다. 본 발명에 유용한 보조층은 내마모층, 광택 방지층, 저반사층, 반사방지층, 대전 방지층, 시야각 보상층, 및 수분 차단층을 포함한다. 방호된 커버 시트 복합체는 또한 캐리어 기판 반대편의 낮은 복굴절성 중합체 필름의 면상에 스트립핑가능한 보호층을 가질 수 있다.

매우 얇은 커버 시트의 제조는, 종래 기술에 개시된 캐스팅 방법에서 요구되는 바와 같이, 건조 공정을 통해 습윤 커버 시트 코팅을 지지하고, 최종 건조 단계 전에 금속 밴드 또는 드럼으로부터 시트를 박리할 필요성을 없애는 캐리어 기판에 의해 촉진된다. 오히려, 커버 시트는 캐리어 기판으로부터 분리 전에 완전하게 건조된다. 사실, 커버 시트 및 캐리어 기판을 포함하는 복합체는 바람직하게 편광판의 제조에 필요할 때까지 롤에 감겨서 저장된다. PVA 이색성 필름에 대한 접착성을 촉진시키는 층을 포함하는 커버 시트는 커버 시트의 비누화에 대한 필요성을 없앤다.

발명의 상세한 설명

하기의 정의가 본원의 명세서에 적용된다:

층의 평면내 상 지연, R_{in} 은 $(n_x - n_y)d$ 에 의해 정의된 양이며, 이 때 n_x 및 n_y 는 x 및 y 의 방향에서 굴절률이다. x 는 $x-y$ 평면에서 최대 굴절률의 방향으로 간주되고, y 방향은 그에 수직이다. $x-y$ 평면은 층의 표면에 평행하다. d 는 z 방향에서 층의 두께이다. $(n_x - n_y)$ 의 양은 평면내 복굴절성, Δn_{in} 로서 지칭된다. Δn_{in} 의 값은 λ 가 550nm의 파장에서 제시된다.

층의 평면외 상 지연, R_{th} 은 $[nz - (n_x + n_y)/2]d$ 에 의해 정의된 양이다. n_z 는 z 방향에서 굴절률이다. $[nz - (n_x + n_y)/2]$ 는 평면외 복굴절성, Δn_{th} 로 지칭된다. $n_z > (n_x + n_y)/2$ 인 경우, Δn_{th} 는 양의 값(양의 복굴절성)이면, 따라서 상응하는 R_{th} 가 또한 양의 값이다. $n_z < (n_x + n_y)/2$ 인 경우, Δn_{th} 가 음의 값(음의 복굴절성)이면, 따라서 R_{th} 가 또한 음의 값이다. Δn_{th} 의 값은 $\lambda = 550\text{nm}$ 에서 제시된다.

중합체의 고유 복굴절성, Δn_{int} 은 $(n_e - n_o)$ 에 의해 정의되는 양을 지칭하고, 이 때 n_e 및 n_o 는 각각 중합체의 이상 지수 및 정상 지수이다. 중합체 층의 실제 복굴절성(평면내 Δn_{in} 또는 평면외 Δn_{th})은 이를 성형하는 공정, 즉 파라미터 Δn_{int} 에 좌우된다.

무정형은 긴 범위의 정렬의 결핍을 의미한다. 따라서 무정형 중합체는 X-레이 회절과 같은 기법에 의해 측정시 긴 범위의 정렬을 보이지 않는다.

투과율은 광학 투과성을 측정한 양이다. 방출광 강도 I_{out} 대 입력광 강도 I_{in} 의 퍼센트 비율, 즉 $I_{out}/I_{in} \times 100$ 으로 제시된다.

광학 축은 전과 광이 복굴절성을 보이지 않는 방향을 의미한다.

단축은 n_x , n_y 및 n_z 의 3개의 굴절률중의 2개가 필수적으로 동일함을 의미한다.

이축은 n_x , n_y 및 n_z 의 3개의 굴절률 중 3개가 모두 상이함을 의미한다.

액정 디스플레이에서 사용되는 커버 시트는 전형적으로 이색성 필름의 치수 안정성을 유지하고 이를 수분 및 UV 분해로부터 보호하기 위해 이색성 필름의 각 면상에 사용되는, 낮은 광학 복굴절성을 갖는 중합성 시트이다. 하기 설명에서, 방호된 커버 시트는 스트립핑가능한 보호 캐리어 기관상에 배치되는 커버 시트를 의미한다. 스트립핑가능한 보호 필름이 또한 캐리어 기관의 반대쪽의 커버 시트의 면상에 사용되어 편광판에서 사용하기 전에 커버 시트의 양면이 보호될 수 있다.

PVA에의 접착 촉진층은 낮은 복굴절성 중합체 필름의 적용과 별도로 또는 동시에 코팅 단계에서 적용되는 별개의 층이다. PVA에의 접착 촉진층은 PVA 필름으로 적층하기 전에 커버 시트의 습윤 예비처리, 예컨대 비누화에 대한 필요성 없이 PVA 이색성 필름(액정 디스플레이 용도에서)으로의 커버 시트의 허용가능한 접착성을 제공한다.

본 발명은 액정 디스플레이용 편광판의 제조에서 사용되는 개선된 커버 시트에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 캐리어 기관, 낮은 복굴절성 중합체 필름, PVA에의 접착 촉진층, 및 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 상기 캐리어 기관 면상에 하나 이상의 보조층을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체를 제공한다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 보조층은 내마모 경질 코트층, 광택 방지층, 오염 방지층, 또는 얼룩 방지층, 반사 방지층, 저반사층, 대전 방지층, 시야각 보상층, 및 수분 차단층을 포함한다. 선택적으로, 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체는 또한 캐리어 기관의 반대쪽의 커버 시트의 면상에 스트립핑가능한 보호층을 포함한다. 본 발명의 커버 시트 복합체는 종래 기술의 커버 시트와 비교시 취급이 개선되고 커버 시트의 제조 및 편광판 제조에서 그의 후속적인 사용 동안 오염과 먼지의 축적 및 물리적 결함에 덜 민감하다. 본 발명은 또한 개선된 편광판 및 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체를 사용한 그의 제조 방법에 관한 것이다.

도 1에서는, 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 제조에 적합한 예시적이고 공지된 코팅 및 건조 시스템(10)의 개략도를 나타낸다. 코팅 및 건조 시스템(10)은 전형적으로 매우 얇은 필름을 이동 캐리어 기관(12)에 적용하고 이어서 건조기(14) 중의 용매를 제거하기 위해 사용된다. 단일 코팅 장치(16)는, 시스템(10)이 오직 1개의 코팅 적용점과 1개의 건조기(14)

이외에, 2개 또는 3개(심지어 6개까지)의 부가적인 코팅 적용점을 갖고, 상응하는 건조 구획이 복합체 얇은 필름의 제조에서 공지되어 있음을 나타낸다. 순차적인 적용 및 건조의 공정은 당분야에서 직렬(tandem) 코팅 작동으로서 공지되어 있다.

코팅 및 건조 장치(10)는, 코팅이 코팅 장치(16)에 의해 적용되는 백업 롤러(back-up roller)(20) 주변에 이동 기관(12)을 공급하기 위한 풀림 스테이션(18)을 포함한다. 이어서, 코팅된 기관(22)은 건조기(14)를 통해 처리된다. 본 발명의 실행에서, 기관(12)상에 커버 시트를 포함하는 최종 방호된 커버 시트 복합체(24)는 권취 스테이션(26)에서 롤에 감긴다.

도시된 바와 같이, 예시적인 4층 코팅이 이동 웹(12)에 적용된다. 각층에 적용될 코팅 액체는 개별적인 코팅 공급 용기(28, 30, 32, 34)에서 수용된다. 코팅 액체는 펌프(36, 38, 40, 42)에 의해 코팅 공급 용기로부터 코팅 장치(16) 도관(44, 46, 48, 50)으로 각각 전달된다. 또한, 코팅 및 건조 시스템(10)은 또한 코팅 적용 전에 기관(12)을 변경하기 위해 전기 방전 장치, 예컨대 코로나(corona) 또는 글로우(glow) 방전 장치(52), 또는 극성 충전 보조 장치(54)를 포함할 수 있다.

도 2에서는, 스트립핑가능한 보호층을 적용하기 위한 대안적인 권취 작동을 갖춘 도 1에 도시된 동일한 예시적인 코팅 및 건조 시스템(10)의 개략도를 도시한다. 따라서, 상기 도는 권취 작동 전까지 동일한 부호를 갖는다. 본 발명의 실행에서, 이에 적용된 커버 시트를 갖춘 캐리어 기관(수지 필름, 종이, 수지 코팅된 종이 또는 금속일 수 있음)을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체(24)는 반대 님 롤러(56, 58) 사이에 취해진다. 방호된 커버 시트 복합체(24)는 풀림 스테이션(62)으로부터 공급되는 예비형성된 스트립핑가능한 보호층(60)에 접촉적으로 부착되거나 정전기적으로 부착되며, 스트립핑가능한 보호층을 함유하는 방호된 커버 시트 복합체는 권취 스테이션(64)에서 롤로 감긴다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 폴리올레핀 또는 폴리에틸렌 프탈레이트(PET)가 사용되어 예비형성된 스트립핑가능한 보호층(60)으로서 사용된다. 커버 시트/캐리어 기관 복합체(24) 또는 보호층(60)이 전기 전하 발생기로 예비처리되어 커버 시트/캐리어 기관 복합체(24)로 보호층(60)의 정전기적 부착을 강화시킬 수 있다.

이동 기관(12)에 코팅 유체를 전달하기 위해 사용된 코팅 장치(16)는 다층 적용기, 예컨대 러셀(Russell)의 미국 특허 제 2,761,791 호에 교시된 바와 같은 슬라이드 비드 호퍼(slide bead hopper), 또는 휴즈(Hughes)의 미국 특허 제 3,508,947 호에 교시된 바와 같은 슬라이드 커튼 호퍼(slide curtain hopper)일 수 있다. 다르게는, 코팅 장치(16)는 단일 층 적용기, 예를 들어 슬롯 다이 비드 호퍼(slot die bead hopper) 또는 제트 호퍼(jet hopper)일 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 적용 디바이스(16)은 다층 슬라이드 비드 호퍼이다.

상술한 바와 같이, 코팅 및 건조 시스템(10)은 코팅된 필름으로부터 용매를 제거하기 위해 전형적으로 건조 오븐인 건조기(14)를 포함한다. 본 발명의 방법의 실행에서 사용되는 예시적인 건조기(14)는, 건조 구획(66)에 이어 온도 및 공기 유동을 독립적으로 조절할 수 있는 8개의 부가적인 건조 구획(68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82)을 포함한다. 건조기(14)는 9개의 독립적인 건조 구획을 갖는 것으로 도시되지만, 보다 적은 수의 구획을 갖는 건조 오븐이 공지되어 있고, 본 발명의 방법의 실행을 위해 사용될 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 건조기(14)는 두 개 이상의 독립적인 건조 대역 또는 구획을 갖는다.

바람직하게, 각각의 건조 구획(상기 68 내지 82)는 독립적인 온도 및 공기 유동 조절을 갖는다. 각 구획에서, 온도는 5 내지 150°C 사이로 조절될 수 있다. 습윤층의 경화 또는 스킨닝-오버(skinning-over)의 경우로부터 건조 결함을 최소화하기 위해, 최적 건조 속도가 건조기(14)의 초기 구획에서 필요하다. 초기 건조 대역에서 온도가 부적절한 경우 생성되는 많은 가공물이 존재한다. 대역(66, 68 및 70)에서 온도를 25°C로 설정하는 경우, 예를 들어 셀룰로즈 아세테이트 필름이 흐릿해지거나(fogging) 붉어지는(blush) 현상이 관찰된다. 이 붉어지는 결함은 높은 증기압의 용매(메틸렌 클로라이드 및 아세톤)가 코팅 유체에 사용되는 경우 특히 문제가 된다. 초기 건조 구획(66, 68 및 70)에서의 95°C의 급격한 고온은 커버 시트를 캐리어 기관으로부터 너무 일찍 이층시키는 것이 밝혀졌다. 초기 건조 구획에서의 고온은 또한 커버 시트의 케이스 경화, 망상 패턴 및 기포 발생과 같은 기타 가공물을 수반한다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 제 1 건조 구획(66)은 약 25°C 초과 95°C 미만의 온도에서 작동되며, 코팅된 웹(22)의 습윤 코팅상에 공기가 직접 작용하지 않는다. 본 발명의 방법의 다른 바람직한 실시양태에서, 건조 구획(68 및 70)이 또한 약 25°C 초과 95°C 미만의 온도에서 작동된다. 시작 건조 구획(66, 68)이 약 30 내지 약 60°C 사이의 온도에서 작동하는 것이 바람직하다. 시작 건조 구획(66, 68)은 약 30 내지 약 50°C 사이의 온도에서 작동하는 것이 가장 바람직하다. 건조 구획(66, 68)에서 실제 건조 온도는 당분야의 숙련자에 의해 상기 범위 내에서 실험적으로 최적화될 수 있다.

도 3을 보면, 예시적인 코팅 장치(16)의 개략도가 상세하게 도시되어 있다. 측부 단면도로 개략적으로 도시된 코팅 장치(16)는 전방 구획(92), 제 2 구획(94), 제 3 구획(96), 제 4 구획(98) 및 후방 플레이트(100)를 포함한다. 펌프(106)를 경유하여 제 1 청량 슬롯(104)으로 코팅 액체를 공급하기 위한 제 2 구획(94)으로의 유입구(102)가 최하층(108)을 성형한다. 펌프(114)를 경유하여 제 2 청량 슬롯(112)으로 코팅 액체를 공급하기 위한 제 3 구획(96)으로의 유입구(110)가 층(116)

을 성형한다. 펌프(122)를 경유하여 청량 슬롯(120)으로 코팅 액체를 공급하기 위한 제 4 구획(98)으로의 유입구(118)가 층(124)을 성형한다. 펌프(130)를 경유하여 청량 슬롯(128)으로 코팅 액체를 공급하기 위한 후방 플레이트(100)로의 유입구(126)가 층(132)을 성형한다. 각각의 슬롯(104, 112, 120, 128)은 횡방향 분배 강(transverse distribution cavity)을 포함한다. 전방 구획(92)은 경사진 슬라이드 표면(134), 및 코팅 립(136)을 포함한다. 제 2 구획(94)의 상부에 제 2 경사진 슬라이드 표면(138)이 존재한다. 제 3 구획(96)의 상부에 제 3 경사진 슬라이드 표면(140)이 존재한다. 제 4 구획(98)의 상부에 제 4 경사진 슬라이드 표면(142)이 존재한다. 후방 플레이트(100)는 상기 경사진 슬라이드 표면(142) 위로 연장되어 후방 접지 표면(144)을 성형한다. 코팅 장치 또는 호퍼(16)에 인접하여 웹(12)이 수송되는 코팅 지지 롤러(20)가 위치한다. 코팅층(108, 116, 124, 132)은 립(136) 및 기관(12) 사이에 코팅 비드(146)를 성형하는 다층 복합체를 이룬다. 전형적으로, 코팅 호퍼(16)는 비-코팅 위치에서 코팅 지지 롤러(20)를 향해 코팅 위치로 이동될 수 있다. 코팅 장치(16)는 4개의 청량 슬롯을 갖는 것으로 도시되어 있으나, 더 많은 수의 청량 슬롯(9개 이상)을 갖는 코팅 다이가 공지되어 있고, 본 발명의 방법을 실행하는데 사용될 수 있다.

본 발명의 목적을 위해서, 코팅 유체는 주로 유기 용매중에 용해된 중합체 결합제로 구성된다. 특히 바람직한 실시양태에서, 낮은 복굴절성 중합체 필름은 셀룰로즈 에스터이다. 이는 다양한 분자량, 및 다양한 셀룰로즈 주쇄상의 하이드록실기의 알킬 치환 유형 및 알킬 치환도로 시판중이다. 셀룰로즈 에스터의 예는 아세틸, 프로파이온일 및 부티릴기를 갖는 것들을 포함한다. 특히 관심을 끄는 것은 셀룰로즈 아세테이트로서 공지된 아세틸 치환된 셀룰로즈 에스터의 부류이다. 이들 중, 대략 58.0 내지 62.5%의 조합된 아세탄 함량을 갖는 완전하게 아세틸 치환된 셀룰로즈는 트리아세틸 셀룰로즈(TAC)로서 공지되어 있고, 일반적으로 전자 디스플레이에서 사용되는 커버 시트를 제조하기에 바람직하다.

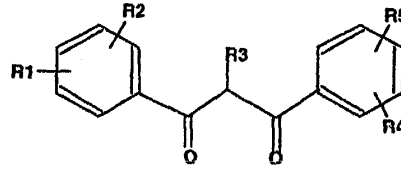
TAC용 유기 용매의 측면에서 적합한 용매는, 예를 들어 염화 용매(메틸렌 클로라이드 및 1,2-다이클로로에테인), 알콜(메탄올, 에탄올, n-프로판올, 아이소프로판올, n-부탄올, 아이소부탄올, 다이아세톤 알콜 및 사이클로헥산올), 케톤(아세톤, 메틸에틸 케톤, 메틸아이소부틸 케톤 및 사이클로헥산올), 에스터(메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, n-프로필 아세테이트, 아이소프로필 아세테이트, 아이소부틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트 및 메틸아세토아세테이트), 방향족(톨루엔 및 자일렌), 및 에터(1,3-다이옥실란, 1,2-다이옥살란, 1,3-다이옥산, 1,4-다이옥산 및 1,5-다이옥산)을 포함한다. 일부 용도에서, 소량의 물이 사용될 수 있다. 정상적으로, TAC 용액은 상술한 용매의 블렌드로 제조된다. 바람직한 주 용매는 메틸렌 클로라이드, 아세톤, 메틸 아세테이트 및 1,3-다이옥살란을 포함한다. 주 용매와 사용하기 위한 바람직한 공용매는 메탄올, 에탄올, n-부탄올 및 물을 포함한다.

코팅 제제는 또한 가소화제를 함유할 수 있다. TAC 필름을 위해 적합한 가소화제는 프탈레이트 에스터(다이메틸프탈레이트, 다이메톡시에틸 프탈레이트, 다이에틸프탈레이트, 다이부틸프탈레이트, 다이옥틸프탈레이트, 다이데실프탈레이트 및 부틸 옥틸프탈레이트), 아디페이트 에스터(다이옥틸 아디페이트), 및 포스페이트 에스터(트라이크레실 포스페이트, 바이페닐일 다이페닐 포스페이트, 크레실 다이페닐 포스페이트, 옥틸 다이페닐 포스페이트, 트라이부틸 포스페이트, 및 트라이페닐 포스페이트), 글라이콜산 에스터(트리아세틴, 트라이부틸린, 부틸 프탈일 부틸 글라이콜레이트, 에틸 프탈일 에틸 글라이콜레이트, 및 메틸 프탈일 에틸 글라이콜레이트)를 포함한다. 가소화제는 보통 사용되어 최종 필름의 물리적 및 기계적 특성을 개선시킨다. 특히, 가소화제는 셀룰로즈 아세테이트 필름의 가요성 및 치수 안정성을 개선시키는 것으로 공지되어 있다. 그러나, 가소화제는 또한 여기서 전환 작동에서 코팅 보조제로서 사용되어 코팅 호퍼에서 때 이른 필름 비누화를 최소화하고, 습윤 필름의 건조 특성을 개선시킨다. 본 발명의 방법에서, 가소화제가 사용되어 건조 작동 동안 TAC 필름의 기포 생성, 말림(curl) 및 탈적층을 최소화시킨다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 가소화제는 최종 TAC 필름에서 결합을 완화시키기 위해 중합체 농도에 대해 50중량% 미만의 총 농도에서 코팅 유체에 첨가된다.

낮은 복굴절성 중합체를 위한 코팅 제제는 또한 하나 이상의 UV 흡수 화합물을 함유하여 낮은 복굴절성 중합체를 위해 UV 안정화제로서 역할을 하고/하거나 UV 필터 성분 성능을 제공할 수 있다. 자외선 흡수 화합물은 일반적으로 자외선 흡수제를 함유하지 않은 중합체의 100중량부를 기준으로 0.01 내지 20중량부, 바람직하게는 0.01 내지 10중량부, 특히 0.05 내지 2중량부의 양으로 중합체중에 함유된다. 하이드록시페닐-s-트리아진, 하이드록시페닐 벤조트리아졸, 폼아마이드, 또는 벤조페논 화합물과 같이, 다양한 중합성 성분에서 사용하기 위해 개시된 임의의 다양한 자외선 광 흡수 화합물이 본 발명의 중합성 성분에서 사용될 수 있다. 공개류중이며 통상 양수된 2002년 5월 5일 출원된 미국 특허 출원 제 10/150,634 호에 개시된 바와 같이, 상기 기재된 바와 같은 제 2 UV 흡수 화합물과 조합된 다이벤조일메테인 자외선 흡수 화합물의 사용은 UV 내지 가시 광선 분광 대역 사이의 흡수에서 급격한 차단 및 대부분의 UV 스펙트럼을 가로지르는 보호의 증가를 제공하는 것과 관련하여 매우 유리한 것으로 밝혀졌다. 사용될 수 있는 부가적인 가능한 UV 흡수제는 살리실레이트 화합물, 예컨대 4-t-부틸페닐살리실레이트, 및 [2,2'-티오비스-(4-t-옥틸페놀레이트)]n-부틸아민 니켈(II)을 포함한다. 하이드록시페닐-s-트리아진 또는 하이드록시페닐벤조트리아졸 화합물과 다이벤조일메테인 화합물의 조합이 가장 바람직하다.

사용될 수 있는 디벤조일메테인 화합물은 화학식 IV의 화합물을 포함한다:

화학식 IV

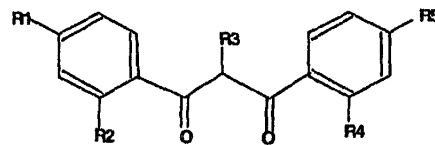


상기 식에서,

R1 및 R5는 각각 독립적으로 수소, 할로젠, 나이트로 또는 하이드록실, 또는 추가로 치환되거나 치환되지 않은 알킬, 알켄일, 아릴, 알콕시, 아실옥시, 에스터, 카복실, 알킬 티오, 아릴 티오, 아릴 아민, 알킬 나이트릴, 아릴 나이트릴, 아릴설폰일, 또는 5원 내지 6원 헤테로사이클 고리 기이다.

바람직하게, 각각의 이러한 기는 20 이하의 탄소 원자를 포함한다. 추가로 바람직하게, 화학식 IV의 R1 내지 R5는 화학식 IVa에 따라 배치된다:

화학식 IVa



R1 및 R5가 탄소수 1 내지 6의 알킬 또는 알콕시기이고, R2 내지 R4가 수소 원자인 화학식 IVa의 화합물이 특히 바람직하다.

본 발명의 성분에서 사용될 수 있는 화학식 IV의 대표적인 화합물은 하기의 화합물을 포함한다:

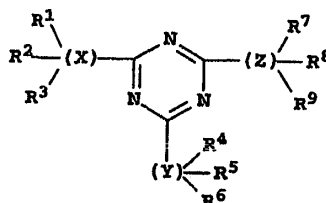
(IV-1): 4-(1,1-디메틸에틸)-4'-메톡시다이벤조일메테인 (파솔(PARSOL, 등록상표) 1789)

(IV-2): 4-아이소프로필 다이벤조일메테인 (유솔렉스(EUSOLEX, 등록상표) 8020)

(IV-3): 다이벤조일메테인 (로디아스타브(RHODIASTAB, 등록상표) 83)

본 발명의 성분에서 사용될 수 있는 하이드록시페닐-s-트라이아진 화합물은, 예를 들어 미국 특허 제 4,619,956 호에 개시된 트리스-아릴-s-트라이아진 화합물의 유도체일 수 있다. 이러한 화합물은 화학식 V로 나타낼 수 있다:

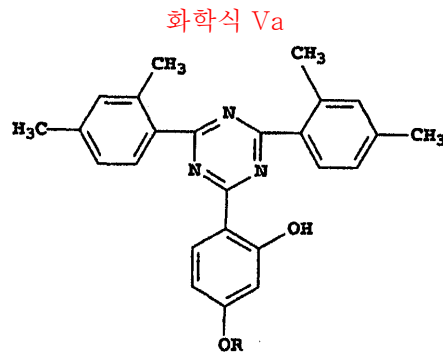
화학식 V



상기 식에서,

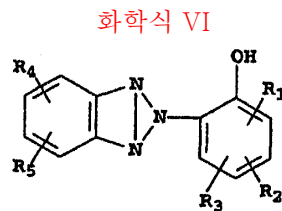
X, Y 및 Z는 각각 방향족, 3개 미만의 6원 고리의 카보사이클릭 라디칼이고; X, Y 및 Z중의 하나 이상이 트라이아진 고리의 부착점에 오르토인 하이드록시 기에 의해 치환되고; 각각의 R1 내지 R9는 수소, 하이드록시, 알킬, 알콕시, 설포닉, 카복시, 할로, 할로알킬 및 아실아미노로 구성된 군으로부터 선택된다.

화학식 Va의 하이드록시페닐-s-트라이아진이 특히 바람직하다:



상기 식에서, R은 수소 또는 탄소수 1 내지 18의 알킬이다.

본 발명의 성분으로 사용될 수 있는 하이드록시페닐벤조트리아아졸 화합물은 예를 들어 화학식 VI로 나타내는 화합물의 유도체일 수 있다:

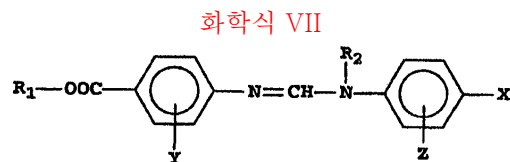


상기 식에서,

R1 내지 R5는 독립적으로 수소, 할로젠, 나이트로, 하이드록시, 또는 추가로 치환된 또는 치환되지 않은 알킬, 알켄일, 아릴, 알콕시, 아실옥시, 아릴옥시, 알킬티오, 모노 또는 다이알킬 아미노, 아실 아미노, 또는 헤테로사이클릭 기일 수 있다.

본 발명에 따라 사용될 수 있는 벤조트리아아졸 화합물의 특정한 예는 2-(2'-하이드록시-3'-t-부틸-5'-메틸페닐)-5-클로로벤조트리아아졸; 2-(2'-하이드록시-3',5'-다이-t-아밀페닐)벤조트리아아졸; 옥틸 5-3급-부틸-3-(5-클로로-2H-벤조트리아아졸-2-일)-4-하이드록시벤젠프로파이오네이트; 2-(하이드록시-5-t-옥틸페닐)벤조트리아아졸; 2-(2'-하이드록시-5'-메틸페닐)벤조트리아아졸; 2-(2'-하이드록시-3'-도데실-5'-메틸페닐)벤조트리아아졸; 및 2-(2'-하이드록시-3',5'-다이-t-부틸페닐)-5-클로로벤조트리아아졸을 포함한다.

본 발명의 성분으로 사용될 수 있는 포름아마이드인 화합물은 예를 들어, 미국 특허 제 4,839,405 호에 개시된 포름아마이드인 화합물일 수 있다. 이러한 화합물은 화학식 VII 또는 화학식 VIII로 나타낼 수 있다:



상기 식에서,

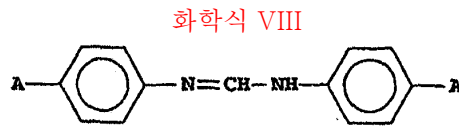
R1은 탄소수 1 내지 약 5를 함유하는 알킬기이고;

Y는 H, OH, Cl 또는 알콕시기이고;

R2는 탄소수 1 내지 약 9를 함유하는 페닐기 또는 알킬기이고;

X는 H, 카보알콕시, 알콕시, 알킬, 다이알킬아미노 및 할로젠으로 구성된 군으로부터 선택되고;

Z는 H, 알콕시 및 할로젠으로 구성된 군으로부터 선택된다.



상기 식에서,

A는 -COOR, -COOH, -CONR'R", -NR'COR, -CN 또는 페닐기이고, 이때 R은 탄소수 1 내지 약 8의 알킬기이고, R' 및 R"은 서로 독립적으로 수소 또는 탄소수 1 내지 약 4의 저급 알킬기이다.

본 발명에 따라 사용될 수 있는 포름아마이드인 화합물의 특정한 예는 미국 특허 제 4,839,405 호에 개시된 화합물을 포함하고, 특히 4-[[[(메틸페닐아미노)메틸렌]아미노]-에틸 에스테르이다.

본 발명의 성분에서 사용될 수 있는 벤조페논 화합물은, 예를 들어 2,2'-다이하이드록시-4,4'-다이메톡시벤조페논, 2-하이드록시-4-메톡시벤조페논 및 2-하이드록시-4-n-도데실옥시벤조페논을 포함할 수 있다.

또한, 코팅 제제는 코팅 후에 유동에 관련된 가공물을 조절하기 위해 코팅 보조제로서 계면활성제를 함유할 수 있다. 코팅 현상 후 유동에 의해 생성되는 가공물은 반점(mottle), 방충제, 오렌지-껍질(버나드 셀즈, Bernard cells), 및 가장자리 축소 등을 포함한다. 코팅 가공 후 유동 조절에 사용되는 계면활성화제는 실록세인 및 플루오로화합 화합물을 포함한다. 시판중인 실록세인 유형의 계면활성제의 예는 1) 폴리다이메틸실록세인, 예컨대 다우 코닝(Dow Corning)에서 시판중인 DC200 플루이드, 2) 폴리(다이메틸, 메틸페닐)실록세인, 예컨대 다우 코닝에서 시판중인 DC510 플루이드, 및 3) 폴리알킬 치환된 폴리다이메틸실록세인, 예컨대 다우 코닝에서 시판중인 DC 190 및 DC 1248, 및 유니온 카바이드(Union Carbide)에서 시판중인 L7000 실웨트 시리즈(Silwet series)(L7000, L7001, L7004 및 L7230), 및 4) 폴리알킬 치환된 폴리(다이메틸, 메틸페닐)실록세인, 예컨대 제너럴 일렉트릭(General Electric)에서 시판중인 SF 1023을 포함한다. 시판중인 플루오로화합 계면활성제의 예는 1) 불소화된 알킬 에스테르, 예컨대 3M 코포레이션(3M Corporation)의 플루오라드 시리즈(Fluorad series) (FC430 및 FC431), 2) 불소화된 폴리옥시에틸렌 에터, 예컨대 듀폰트(Du Pont)의 조닐 시리즈(Zonyl series) (FSN, FSN100, FSO, FSO100), 3) 아크릴레이트:폴리퍼플루오로알킬 에틸아크릴레이트, 예컨대 NOF 코포레이션(NOF Corporation)의 에프 시리즈(F series) (F270 및 F600), 및 4) 퍼플루오로알킬 유도체, 예컨대 아사히 글라스 컴퍼니(Asahi Glass Company)의 서플론 시리즈(Surflon series) (S383, S393, and S8405)를 포함한다. 본 발명의 방법에서, 계면활성제는 일반적으로 비-이온 유형이다. 본 발명의 바람직한 한 실시양태에서, 실록세인 또는 불소화된 유형의 비-이온 화합물이 최상층으로 첨가된다.

계면활성제의 분배의 측면에서, 계면활성제는 다층 코팅의 최상층에 존재하는 경우가 가장 효과적이다. 최상층에서, 계면활성제의 농도는 바람직하게는 0.001 내지 1.000중량%이고, 가장 바람직하게는 0.010 내지 0.500중량%이다. 또한, 보다 적은 양의 계면활성제가 제 2 최상층에 사용되어 최하층으로 계면활성제의 확산을 최소화시킬 수 있다. 제 2 최상층에서 계면활성제의 농도는 바람직하게는 0.000 내지 0.200중량%이고, 가장 바람직하게는 0.000 내지 0.100중량%이다. 계면활성제는 최상층에서만 필요하기 때문에, 최종 건조된 필름에서 남은 계면활성제의 총량은 적다. 본 발명의 방법에서, 20 μm 의 습윤 두께 및 0.93g/cc의 밀도를 갖는 최상층에서의 실질적인 계면활성제 농도는, 0.200중량%이고, 건조 후 대략 37mg/sq-m의 최종 계면 활성제의 양을 수득한다.

계면활성제가 본 발명의 방법을 실행하는데 사용되지 않더라도, 계면활성제는 코팅된 필름의 균일성을 개선시킨다. 특히, 반점 비균일성은 계면활성제의 사용에 의해 감소된다. 투명한 셀룰로즈 아세테이트 필름에서, 반점 비균일성은 간단한 검사 동안 쉽게 눈에 띄지는 않는다. 반점 가공물을 가시화하기 위해, 유기 염료를 최상층에 첨가하여 코팅된 필름에 색상을 첨가할 수 있다. 이들 염색된 필름에서는, 비균일성을 보고 정량하기가 쉽다. 이 방식으로, 최적 필름 균일성을 위한 효과적인 계면활성제 유형 및 수준을 선택할 수 있다.

본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 제조는 또한 이전에 제조된 낮은 복굴절성 중합체 필름 및 캐리어 기판의 복합체 상에 코팅하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1과 2에 도시된 코팅 및 건조 시스템(10)이 사용되어 제 2 다층 필름을 존재하는 낮은 복굴절성 중합체 필름/기판 복합체에 적용시킬 수 있다. 필름/기판 복합체가 후속적인 코팅을 적용하기 전에 롤에 감기는 경우, 상기 공정은 멀티-패스 코팅 작동으로 지칭된다. 코팅 및 건조 작동이 다중 코팅 스테이션 및 건조 오븐을 갖춘 기계상에서 차례대로 수행되는 경우, 상기 공정은 직렬 코팅 작동으로 지칭된다. 이 방식으로, 두꺼운 필름은 매

우 두꺼운 습윤 필름으로부터 다량의 용매를 제거하는 것과 연관된 문제점 없이 높은 선속도로 제조될 수 있다. 더욱이, 멀티-패스 또는 직렬 코팅의 실행은 또한 줄 강도, 반점 강도, 및 전체 필름의 비균일성과 같은 기타 가공물을 최소화시킬 수 있는 이점을 갖는다.

캐스팅 수지 필름의 종래 기술 방법은 도 11에 예시되어 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 점성 중합성 도핑제가 공급 라인(200)을 통해 펌프(206)에 의해 가압 탱크(204)로부터 압출 호퍼(202)로 전달된다. 상기 도핑제는 건조 오븐(212)의 제 1 건조 구획(210) 내에 위치한 고도로 연마된 금속 드럼(208)으로 캐스팅된다. 캐스트 필름(214)은 이동 드럼(208)상에서 부분적으로 건조된 후, 드럼(208)으로부터 박리된다. 이어서, 캐스트 필름(214)은 최종 건조 구획(216)으로 수송되어 남은 용매를 제거한다. 그 후, 최종 건조 필름(218)은 권취 스테이션(220)에서 롤에 감긴다. 종래 기술의 캐스트 필름은 전형적으로 40 내지 200 μ m 범위의 두께를 갖는다.

코팅 방법은 각각의 기법을 위해 필요한 공정 단계에 의해 캐스팅 방법과 구분된다. 이들 공정 단계는 차례로 각각의 방법에 독특한 많은 유형물, 예를 들어 유체 점도, 전환 보조제, 기관 및 하드웨어에 영향을 미친다. 일반적으로, 코팅 방법은 얇은 가요성 기관으로 회석된 낮은 점도의 액체를 적용하는 단계, 건조 오븐에서 용매를 증발시키는 단계, 및 건조된 필름/기관 복합체를 롤에 감는 단계를 포함한다. 대조적으로, 캐스팅 방법은 고도로 연마된 금속 드럼 또는 밴드에 농축된 점성 도핑제를 적용시키는 단계, 금속 기관상의 습윤 필름을 부분적으로 건조시키는 단계, 기관으로부터 부분적으로 건조된 필름을 스트립핑시키는 단계, 건조 오븐에서 상기 부분적으로 건조된 필름으로부터 추가적인 액체를 제거하는 단계, 및 건조된 필름을 롤에 감는 단계를 포함한다. 점도 면에서, 코팅 방법은 5,000cp 미만의 매우 낮은 점도를 요구한다. 본 발명에서, 코팅되는 액체의 점도는 일반적으로 2000cp 미만이고, 가장 흔하게는 1500cp 미만이다. 뿐만 아니라, 코팅 방법에서는, 최하층의 점도가 200cp 미만인 것이 바람직하고, 고속 코팅 용도를 위해서는 100cp 미만인 것이 가장 바람직하다. 대조적으로, 캐스팅 방법은 실제 작업 속도에 있어서 10,000 내지 100,000cp 정도의 점도를 갖는 매우 진한 도핑제를 필요로 한다. 전환 보조제 면에서, 코팅 방법은 일반적으로 전환 보조제로서 계면활성제를 사용하여 코팅 후 유동 가공물(예컨대, 얼룩, 반발성, 오렌지 필 및 가장자리 움츠림)을 조절함을 포함한다. 대조적으로, 캐스팅 방법은 계면활성제를 필요로 하지 않는다. 대신, 캐스팅 방법에서는 스트립핑 작업을 보조하기 위해서만 전환 보조제를 사용한다. 예를 들어, TAC 필름을 캐스팅하는데 있어서 종종 n-뷰탄올을 전환 보조제로 사용하여 TAC 필름을 금속 드럼으로부터 용이하게 스트립핑시킨다. 기관 면에서, 코팅 방법에서는 일반적으로 얇은(10 내지 250 μ m) 가요성 지지체를 사용한다. 대조적으로, 캐스팅 방법에서는 두껍고(1 내지 100mm) 연속적이고 고도로 연마된 금속 드럼 또는 경질 밴드를 사용한다. 공정 단계에서의 이러한 차이로 인해, 코팅에 사용되는 하드웨어는 각각 도 1 및 도 11에 도시된 개략도를 비교함으로써 볼 수 있는 바와 같이 캐스팅에 사용되는 것과 눈에 띄게 상이하다.

도 4 내지 8에서는, 본 발명에서 가능한 다양한 방호된 커버 시트 복합체 배열을 도시하는 단면도가 제시된다. 도 4에서, 최하층(162), 중간층(164), 및 최상층(168)을 갖는 3층 커버 시트(171)를 포함하는 방호된 커버 시트 복합체(151)는, 캐리어 기관(170)으로부터 부분적으로 박리되는 것으로 도시된다. 이 예에서, 예를 들어 층(162)은 PVA에의 접착 촉진층일 수 있고, 층(164)은 낮은 복굴절성 중합체 필름일 수 있고, 층(166)은 시야각 보상층일 수 있다. 층(162, 164 및 166)은 캐리어 기관(170)상에 3개의 분리된 액체층을 적용하여 건조시키거나, 다층 복합체 코팅을 적용한 후 단일 건조 작동으로 층을 건조시켜 성형될 수 있다.

도 5는 캐리어 지지체(170)에 가장 밀접한 최하층(162), 2개의 중간층(164 및 166), 및 최상층(168)을 포함하는 4개의 구조적으로 분리된 층으로 구성되는 커버 시트(173)를 포함하는 다른 방호된 커버 시트 복합체(153)를 예시한다. 도 5는 또한 캐리어 기관(170)으로부터 박리될 수 있는 전체 다층 커버 시트(173)를 도시한다. 이 예에서, 예를 들어 층(162)은 PVA에의 접착 촉진층일 수 있고, 층(164)은 낮은 복굴절성 중합체 필름일 수 있고, 층(166)은 수분 차단층일 수 있고, 층(168)은 대전 방지층일 수 있다.

도 6은 캐리어 기관(170)으로부터 박리되는, 캐리어 지지체(170)에 가장 밀접한 최하층(162), 3개의 중간층(164, 165 및 166), 및 최상층(168)으로 구성되는 커버 시트(175)를 포함하는 다른 방호된 커버 시트 복합체(155)를 예시한다. 이 예에서, 예를 들어 층(162)은 PVA에의 접착 촉진층일 수 있고, 층(164)은 낮은 복굴절성 중합체 필름일 수 있고, 층(165)은 수분 차단층일 수 있고, 층(166)은 대전 방지층일 수 있고, 층(168)은 내마모층일 수 있다.

도 7은 캐리어 지지체(170)에 가장 밀접한 최하층(162), 2개의 중간층(164 및 166), 및 감압성 접착층(167)에 의해 최상 커버 시트층(168)에 접착적으로 부착된 스트립핑가능한 보호층(169)으로 구성되는 커버 시트(177)를 포함하는 다른 방호된 커버 시트 복합체(157)를 예시한다. 스트립핑가능한 보호층(169)과 커버 시트(177)는 캐리어 기관(170)으로부터 박리된다.

도 8은 예컨대 캐리어 기관(182)에 가장 가까운 최하층(174), 두 중간층(176, 178) 및 최상층(180)을 포함하는 4개의 조성 면에서 구별되는 층으로 이루어진 커버 시트(179)를 포함하는 추가적인 방호된 커버 시트 복합체(159)를 도시한다. 캐리어 기관(182)은 커버 시트 최하층(174)과 기관(182) 사이의 접착을 개질시키기 위하여 릴리스층(184)으로 처리하였다. 릴리스층(184)은 폴리비닐부티랄, 셀룰로즈, 폴리아크릴레이트, 폴리카보네이트 및 폴리(아크릴로나이트릴-코-비닐리덴 클로라이드-코-아크릴산) 같은 다수의 중합체 물질로 구성될 수 있다. 릴리스층에 사용되는 물질의 선택은 당해 분야의 숙련자에 의해 실험적으로 최적화될 수 있다.

도 4 내지 도 8은 상기 제공된 상세한 교시내용에 기초하여 제조될 수 있는 방호된 커버 시트 복합체중 몇몇을 도시하며, 본 발명의 모든 가능한 변형을 총망라할 의도는 아니다. 당해 분야의 숙련자는 LCD용 편광판을 제조하는데 사용하기 위한 방호된 커버 시트 복합체로서 유용한 다수의 다른 층 조합을 알아낼 수 있다.

이제 도 9를 보면, 본 발명의 한 실시양태에 따른 방호된 커버 시트 복합체로부터 편광판을 제조하는 방법의 개략도가 도시되어 있다. 커버 시트(171) 및 캐리어 기관(170)을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체(151)(도 6 참조) 및 커버 시트(173) 및 캐리어 기관(170)을 포함하는 방호된 커버 시트 복합체(153)(도 7 참조)가 각각 공급 롤(232, 234)로부터 공급된다. PVA 이색성 필름이 공급 롤(236)로부터 공급된다. 대향하는 핀치 롤러(242, 244) 사이의 적층 넓에 들어가기 전에, 캐리어 기관(170)을 방호된 커버 시트 복합체(151, 153)로부터 박리시켜 최하층(도 6 및 도 7의 경우, 이는 층(162)이고, 예컨대 PVA에의 접착을 촉진시키는 층임)을 노출시킨다. 박리된 캐리어 시트(170)를 권취 롤(240)에서 롤로 권취시킨다. 시트와 필름이 핀치 롤러(232, 234) 사이의 넓에 들어가기 전에, PVA 이색성 필름의 양쪽 면에 또는 커버 시트(171, 173)의 최하층에 접착제 용액을 임의적으로 도포할 수 있다. 바람직하게는, 각 커버 시트상의 PVA에의 접착 촉진층을 팽윤시키기 위하여, 커버 시트(171, 173)의 최하층에 접착제 용액을 도포한다. 필름에 도포되는 용액의 양은 그의 조성에 따라 광범위하게 변할 수 있다. 예를 들어, 1 내지 100cc/m²의 습윤 필름 커버리지(coverage)이 가능하다. 필요한 건조 시간을 감소시키기 위해서는 낮은 습윤 필름 커버리지가 바람직하다. 이어, 커버 시트(171, 173)를 대향하는 핀치 롤러(242, 244) 사이에서 가압(및 임의적으로는 가열)함으로써 PVA 이색성 필름의 양쪽 면에 적층시켜, 시트 형태의 편광판(250)을 생성시킨다. 이어, 가열에 의해 편광판(250)을 건조시키고 필요할 때까지 롤로 권취할 수 있다. 사용되는 방호된 커버 시트 복합체의 특정 층 구성에 따라, 다양한 보조 층 조합과 함께 커버 시트를 갖는 매우 다양한 편광판을 제조할 수 있다.

본 발명의 실행에 따르면, 커버 시트는 PVA 이색성 필름에 적층되어 PVA에의 접착 촉진층이 PVA 이색성 필름에 접촉하는 커버 시트의 면상에 존재한다. 커버 필름 및 PVA 이색성 필름을 적층시키는데 유용한 접착 용액은 특정하게 제한되지 않으며, 통상 사용되는 예는 PVA 또는 그의 유도체와 같은 용해된 중합체 및 봉산과 같은 봉소 화합물을 함유하는 물/알콜 용액이다. 다르게는, 용액은 용해된 중합체가 없거나 실질적으로 없을 수 있고, PVA를 가교결합하는 시약을 포함한다. 시약은 PVA를 이온결합으로 또는 공유결합으로 가교결합시킬 수 있거나, 또는 두 가지 유형의 시약의 조합이 사용될 있다. 적절한 가교결합 이온은, 이에 제한되는 것은 아니지만, 양이온, 예컨대 칼슘, 마그네슘, 바륨, 스트론튬, 봉소, 베릴륨, 알루미늄, 철, 구리, 코발트, 납, 은, 지르코늄 및 아연 이온을 포함한다. 봉소 화합물, 예컨대 봉산 및 지르코늄 화합물, 예컨대 지르코늄 나이트레이트 또는 지르코늄 카보네이트가 특히 바람직하다. 공유 가교결합 시약의 예는 폴리카복실산 또는 무수물; 폴리아민; 에피할로하이드린; 다이에폭사이드; 다이알데하이드; 다이올; 카복실산 할라이드; 케텐 및 유사 화합물이다. 필름상에 적용되는 용액의 양은 그의 조성에 따라 폭넓게 변화될 수 있다. 예를 들어, 습윤 필름 커버리지는 1cc/m² 내지 100cc/m²가 가능하다. 낮은 습윤 필름 커버리지가 요구되는 건조 시간 감소에 바람직하다.

도 10은 한 면에 배치된 편광판(252 및 254)을 갖는 액정 셀(260)을 도시하는 단면도이다. 편광판(254)은 뷰어(viewer)에 가장 가까운 LCD 셀의 면상에 존재한다. 각각의 편광판은 2개의 커버 시트를 사용한다. 예시를 위해, 편광판(254)이 PVA에의 접착 촉진층(261), 낮은 복굴절성 중합체 필름(262), 수분 차단층(264), 대전 방지층(266), 및 광택 방지층(268)을 포함하는 최상 커버 시트(뷰어에 가장 가까운 커버 시트)와 함께 도시된다. 편광판(254)에 함유된 최하 커버 시트는 PVA에의 접착 촉진층(261), 낮은 복굴절성 중합체 필름(262), 수분 차단층(264), 대전 방지층(266), 및 시야각 보상층(272)을 포함한다. LCD 셀의 반대면상에서, 편광판(252)은, 본 발명의 설명을 위해 PVA에의 접착 촉진층(261), 낮은 복굴절성 중합체 필름(262), 수분 차단층(264), 대전 방지층(266), 및 시야각 보상층(272)을 포함하는 최상 커버 시트와 함께 도시된다. 편광판(252)은 PVA에의 접착 촉진층(261), 낮은 복굴절성 중합체 필름(262), 수분 차단층(264), 및 대전 방지층(266)을 갖는다.

본 발명에 사용하기 적합한 캐리어 기관은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리카보네이트, 폴리스타이렌 및 다른 중합체 필름을 포함한다. 추가적인 기관은 종이, 종지와 중합체 필름의 적층체, 유리, 천, 알루미늄 및 다른 금속 지지체를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 캐리어 기관은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 폴리

에틸렌 나프탈레이트(PEN)를 포함하는 폴리에스터 필름이다. 캐리어 기관의 두께는 약 20 내지 200 μm , 전형적으로는 약 40 내지 100 μm 이다. 방호된 커버 시트 복합체 1롤당의 비용 및 중량 때문에 더 얇은 캐리어 기관이 바람직하다. 그러나, 약 20 μm 미만의 캐리어 기관은 커버 시트에 대해 충분한 치수 안정성 또는 보호력을 제공할 수 없다.

하나 이상의 서브층으로 캐리어 기관을 코팅하거나 또는 방전 장치로 캐리어 기관을 전처리하여 코팅 용액에 의한 기관의 습윤을 향상시킬 수 있다. 커버 시트가 궁극적으로 캐리어 기관으로부터 박리되어야 하기 때문에, 커버 시트와 기관 사이의 접착력은 중요한 고려사항이다. 서브층 및 방전 장치를 이용하여 캐리어 기관에 대한 커버 시트의 접착력을 개질시킬 수도 있다. 따라서, 서브층은 습윤을 개선시키기 위한 서브층 또는 기관으로의 커버 시트의 접착력을 개질시키기 위한 릴리스층으로서 작용할 수 있다. 캐리어 기관을 두 서브층, 즉 습윤을 개선시키기 위한 서브층으로서 작용하는 제 1 층 및 릴리스층으로서 작용하는 제 2 층으로 코팅할 수 있다. 서브층의 두께는 전형적으로 0.05 내지 5 μm , 바람직하게는 0.1 내지 1 μm 이다.

불량한 접착력을 갖는 커버 시트/기관 복합체는 멀티-패스 작업시 제 2 또는 제 3 습윤 코팅의 도포 후 기포가 발생되기 쉽다. 기포 발생 결함을 피하기 위하여, 커버 시트의 1회 패스 층과 캐리어 기관 사이의 접착력은 약 0.3N/m보다 커야 한다. 이미 언급한 바와 같이, 다양한 서브층 및 다양한 방전 처리를 비롯한 다양한 웹 처리법에 의해 접착력 수준을 개질시킬 수 있다. 그러나, 커버 시트와 기관 사이의 과도한 접착력은 후속 박리 작업 동안 커버 시트가 손상을 받을 수 있기 때문에 바람직하지 못하다. 특히, 지나치게 큰 접착력을 갖는 커버 시트/기관 복합체는 불량하게 박리될 수 있다. 허용가능한 박리 행태를 나타내는 최대 접착력은 커버 시트의 두께 및 인장 특성에 따라 달라진다. 전형적으로, 약 300N/m보다 큰 커버 시트와 기관 사이의 접착력으로 인해 불량하게 박리될 수 있다. 이러한 지나치게 잘 접착된 복합체로부터 박리된 커버 시트는 커버 시트의 인열 및/또는 시트 내에서의 밀착 파손으로 인해 결함을 나타낸다. 바람직한 실시양태에서, 커버 시트와 캐리어 기관 사이의 접착력은 250N/m 미만이다. 가장 바람직하게는, 커버 시트와 캐리어 기관 사이의 접착력은 0.5 내지 25N/m이다.

바람직한 실시양태에서, 캐리어 기관은 비닐리덴 클로라이드 공중합체를 포함하는 제 1 서브층(프라이머층) 및 폴리비닐 부티탈을 포함하는 제 2 서브층(릴리스층)을 갖는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 캐리어 기관은 커버 시트를 적용하기 전에 코로나 방전으로 전처리된 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름이다.

기관은 또한 정전기적 하전 및 오염과 먼지 흡인을 조절하기 위하여 다양한 중합체 결합제 및 전도성 첨가제를 함유하는 대전 방지층 같은 작용층도 가질 수 있다. 대전 방지층은 캐리어 기관의 어느 면에나 있을 수 있으며, 바람직하게는 캐리어 기관의 커버 시트 반대쪽 면에 존재한다.

우수한 권취 및 운송 특징에 적절한 조도 및 마찰계수를 갖는 표면을 제공하기 위하여 기관의 커버 시트 반대쪽 면에 백킹 층을 사용할 수 있다. 구체적으로, 백킹 층은 폴리우레탄 같은 중합체 결합제 또는 실리카 또는 중합체 비이드 같은 아크릴 중합체 함유 광택 제거제(matting agent)를 포함한다. 광택 제거제는 방호된 커버 시트 복합체의 전면이 선적 및 저장 동안 배면에 들러붙지 않도록 하는데 도움을 준다. 백킹 층은 또한 윤활제도 포함하여 약 0.2 내지 0.4의 마찰계수를 제공할 수 있다. 전형적인 윤활제는 예를 들어 (1) 액체 파라핀, 및 카르나우바 왁스, 천연 및 합성 왁스, 석유 왁스, 광물 왁스 등과 같은 파라핀 또는 왁스 유사 물질; (2) 미국 특허 제 2,454,043 호, 제 2,732,305 호, 제 2,976,148 호, 제 3,206,311 호, 제 3,933,516 호, 제 2,588,765 호, 제 3,121,060 호, 제 3,502,473 호, 제 3,042,222 호 및 제 4,427,964 호, 영국 특허 제 1,263,722 호, 제 1,198,387 호, 제 1,430,997 호, 제 1,466,304 호, 제 1,320,757 호, 제 1,320,565 호 및 제 1,320,756 호, 및 독일 특허 제 1,284,295 호 및 제 1,284,294 호에 개시되어 있는, 고급 지방산 및 유도체, 고급 알콜 및 유도체, 고급 지방산의 금속 염, 고급 지방산 에스터, 고급 지방산 아마이드, 고급 지방산의 다가 알콜 에스터 등; (3) 퍼플루오로알킬 측기를 함유하는 폴리(테트라플루오로에틸렌), 폴리(트라이플루오로클로로에틸렌), 폴리(비닐리덴 플루오라이드), 폴리(트라이플루오로클로로에틸렌-코-비닐 클로라이드), 폴리(메트)아크릴레이트 또는 폴리(메트)아크릴아마이드 등을 포함하는, 퍼플루오로- 또는 플루오로- 또는 플루오로클로로-함유 물질을 포함한다. 그러나, 윤활성을 지속시키기 위해서는, 어디티브(Additive) 31, 즉 메타크릴록시-작용성 실리콘 폴리머 공중합체(다우 코닝 코포레이션 제품) 같은 중합가능한 윤활제가 바람직하다.

본 발명에 사용하기 적합한 낮은 복굴절성 중합체 필름은 높은 광 투과율(즉, >85%)을 갖는 매우 투명한 필름을 형성하는 낮은 고유 복굴절성 Δn_{int} 을 갖는 중합체 물질을 포함한다. 바람직하게는, 낮은 복굴절성 중합체 필름은 약 1×10^{-4} 미만의 평면내 복굴절성 Δn_{in} 및 0.005 내지 -0.005의 평면외 복굴절성 Δn_{th} 을 갖는다.

본 발명의 낮은 복굴절성 중합체 필름에 사용하기 위한 예시적인 중합체 물질은 셀룰로즈 에스터(트리아세틸 셀룰로즈(TAC), 셀룰로즈 다이아세테이트, 셀룰로즈 아세테이트 부티레이트, 셀룰로즈 아세테이트 프로피온에이트), 폴리카보네

이트[제네럴 일렉트릭 코포레이션에서 시판중인 렉산(Lexan; 등록상표), 폴리설펀[아모코 퍼포먼스 프로덕츠 인코포레이티드(Amoco Performance Products Inc.)에서 시판중인 우델(Udel; 등록상표)], 폴리아크릴레이트 및 환상 올레핀 중합체[제이에스알 코포레이션(JSR Corp.)에서 시판중인 아톤(Arton; 등록상표), 닛폰 제온(Nippon Zeon)에서 시판중인 제오넥스(Zeonex; 등록상표) 또는 제오노르(Zeonor; 등록상표), 및 티코나(Ticona)에서 시판중인 토파스(Topas; 등록상표)]를 포함한다. 바람직하게는, 본 발명의 낮은 복굴절성 중합체 필름은 시중에서의 구입가능성과 탁월한 광학 특성 때문에 TAC, 폴리카보네이트 또는 환상 올레핀 중합체를 포함한다.

낮은 복굴절성 중합체 필름은 약 5 내지 100 μm , 바람직하게는 약 5 내지 50 μm , 가장 바람직하게는 약 10 내지 40 μm 의 두께를 갖는다. 비용, 취급성 및 보다 얇은 편광판 제조 가능성, 개선된 광 투과성, 및 캐리어 기판상의 말림으로부터 자유로움 때문에 10 내지 40 μm 의 두께를 갖는 필름이 가장 바람직하다. 약 80 μm 의 낮은 복굴절성 중합체 필름 두께를 포함하는 통상적인 커버 시트로부터 제조된 편광판은 180 μm 이상의 총 두께를 갖는다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 본 발명의 커버 시트와 조합된 편광판은 120 μm 미만, 가장 바람직하게는 80 μm 미만의 총 두께를 갖는다.

PVA에의 접착 촉진층을 성형하기에 유용한 물질은 전형적으로 합성 및 천연 중합체를 포함하는 수-팽윤성 친수성 중합체이다. 천연 발생 물질은 단백질, 단백질 유도체, 셀룰로즈 유도체(예컨대, 셀룰로즈 에스터), 폴리스카라이드, 카제인 등을 포함하고, 합성 중합체는 폴리(비닐 락탐), 아크릴아마이드 중합체, 폴리(비닐 알콜) 및 그의 유도체, 가수분해된 폴리비닐 아세테이트, 알킬 및 실포알킬 아크릴레이트 및 메타크릴레이트의 중합체, 폴리아마이드, 폴리비닐 피리딘, 아크릴산 중합체, 말레산 무수물 공중합체, 폴리알킬렌 옥사이드, 메타크릴아마이드 공중합체, 폴리비닐 옥사졸리딘온, 말레산 공중합체, 비닐 아민 공중합체, 메타크릴산 공중합체, 아크릴로일옥시알킬 설포산 공중합체, 비닐 이미다졸 공중합체, 비닐 설파이드 공중합체, 스타이렌 설포산을 함유하는 단독중합체 또는 공중합체 등을 포함한다. 가장 바람직한 중합체는 폴리비닐 알콜 및 그의 유도체이다.

PVA에의 접착 촉진층에 유용한 기타 적합한 중합체는 수 분산성 중합체 또는 중합체 라텍스를 포함한다. 바람직하게는, 이들 중합체 입자는 하이드록실, 카복실, 아미노 또는 설포닐 잔기를 포함하는 수소-결합 수용 기를 함유한다. 이러한 중합체는 아크릴산을 비롯한 아크릴레이트, 메타크릴산을 비롯한 메타크릴레이트, 아크릴아마이드 및 메타크릴아마이드, 이타콘산 및 그의 반에스터 및 다이에스터, 치환된 스타이렌을 비롯한 스타이렌, 아크릴로나이트릴 및 메타크릴로나이트릴, 비닐 아세테이트, 비닐 에터, 비닐 및 비닐리덴 할라이드 및 올레핀 같은 에틸렌성 불포화 단량체로부터 제조되는 부가-형 중합체 및 상호중합체(interpolymer)를 포함한다. 또한, 1,4-부틸렌글라이콜 메타크릴레이트, 트라이메틸올프로페인 트라이아크릴레이트, 알릴 메타크릴레이트, 다이알릴 프탈레이트, 다이비닐 벤젠 등과 같은 가교결합 및 그라프트-결합 단량체를 사용할 수 있다. 다른 적합한 중합체 분산액은 폴리우레탄 분산액 또는 폴리에스터 이오노머 분산액, 폴리우레탄/비닐 중합체 분산액 및 플루오로 중합체 분산액이다. 바람직하게는, 중합체 입자로 사용하기 위한 중합체는 약 10,000보다 큰 중량평균 분자량 및 약 25 $^{\circ}\text{C}$ 미만의 유리 전이 온도(Tg)를 갖는다. 일반적으로, 높은 분자량 및 낮은 Tg의 중합체 입자는 PVA 이색성 필름 및 임의적인 결합 층 둘 다로의 층의 접착을 개선시킨다. 이들 중합체 분산액은 10nm 내지 1 μm 범위의 입자 크기를 갖는다.

PVA에의 접착 촉진층은 또한 가교결합제도 함유할 수 있다. 본 발명을 실행하는데 유용한 가교결합제는 수용성 중합체 및/또는 중합체 입자상에 존재하는 반응성 잔기와 반응할 수 있는 임의의 화합물을 포함한다. 이러한 가교결합제는 알데하이드 및 관련 화합물, 피리딘, 비스(비닐설포닐 메틸) 에터 같은 올레핀, 카보다이이미드, 에폭사이드, 트리아진, 다작용성 아지리딘, 메톡시알킬 멜라민, 폴리아이소사이아네이트 등을 포함한다. 공개된 합성 절차 또는 합성 유기 화학 분야의 숙련자가 용이하게 알 수 있는 통상적인 변형법을 이용하여 이들 화합물을 용이하게 제조할 수 있다. PVA에의 접착 촉진층에 성공적으로 사용될 수 있는 추가적인 가교결합제는 아연, 칼슘, 지르코늄 및 티탄 같은 다가 금속 이온을 포함한다.

PVA에의 접착 촉진층은 또한 광학적으로 투명한 감압성 접착층일 수 있다. 다양한 이들 감압성 접착제가 시판중이다. PVA 이색성 필름으로 커버 시트를 적층시키기에 유용한 접착성 물질은, 양호한 접착성을 갖고, 투과성이고, 화학약품 및 UV 에이징 및 황변에 대해 비활성인 "개질된 아크릴릭"의 일반적인 부류로부터 선택될 수 있다. 본 발명에서 유용한 고 강도 접착제는, 예를 들어 애쉬랜드 케미컬 컴퍼니(Ashland Chemical Co.)에서 시판중인 에어로셋(Aeroset, 등록상표) 2177 또는 에어로셋 2550, 3240 및 3250, 에이치. 비. 풀러(H. B. Fuller)에서 시판중인 PD 0681, AP 6903 및 W 3320, 또는 용매계 감압성 접착제, 예컨대 애쉬랜드 케미컬 컴퍼니에서 시판중인 PS 508이다. 접착제는 별도로 또는 조합하여 사용될 수 있다.

PVA에의 접착 촉진층은 전형적으로 0.1 내지 5 μm , 바람직하게는 0.25 내지 1 μm 의 건조 코팅 두께로 적용된다. PVA에의 접착 촉진층은 낮은 복굴절성 필름에 대해 커버 시트의 한 면에 존재할 수 있다. 바람직하게, PVA에의 접착 촉진층은 캐리

어 기관과 낮은 복굴절성 필름 사이에 존재한다. 가장 바람직하게, PVA에의 접착 촉진층은 캐리어 기관상에 또는 캐리어 기관상의 서브층에 직접적으로 적용된다. PVA에의 접착 촉진층은 별도의 코팅 적용으로 코팅될 수 있거나, 하나 이상의 다른층과 함께 적용될 수 있다.

바람직한 실시양태에서, 방호된 커버 시트 복합체는 커버 시트의 캐리어 기관 반대쪽 표면에 스트립핑가능한 보호층을 포함한다. 스트립핑가능한 보호층을 코팅함으로써 이를 적용할 수 있거나, 또는 미리 제조된 보호층을 접착제 접착에 의해 또는 정전기적 접착에 의해 적용할 수 있다. 바람직하게는, 보호층은 투명한 중합체 층이다. 한 특정한 실시양태에서, 보호층은 보호층을 제거할 필요 없이 커버 시트를 광학 조사할 수 있도록 하는 낮은 복굴절성의 층이다. 보호층에 사용하기 특히 유용한 중합체는 셀룰로즈 에스터, 아크릴, 폴리우레탄, 폴리에스터, 환상 올레핀 중합체, 폴리스타이렌, 폴리비닐 뷰티랄, 폴리카보네이트 등을 포함한다. 미리 제조된 보호층을 사용하는 경우, 이는 바람직하게는 폴리에스터, 폴리스타이렌 또는 폴리올레핀 필름의 층이다.

스트립핑가능한 보호층은 전형적으로 5 내지 100 μm 의 두께를 갖는다. 바람직하게는 보호층은 적절한 내굽힘성 및 내마모성을 보장하고 보호층의 제거 동안 용이하게 취급할 수 있게 하기 위하여 20 내지 50 μm 의 두께를 갖는다.

스트립핑가능한 보호층을 코팅 방법에 의해 적용하는 경우에는, 이미 코팅 및 건조된 커버 시트에 이 보호층을 적용할 수 있거나, 또는 커버 시트를 구성하는 하나 이상의 층과 동시에 이 보호층을 코팅할 수 있다.

스트립핑가능한 보호층이 미리 제조된 층인 경우, 이는 종래의 적층 기법을 이용하여 보호층을 방호된 커버 시트 복합체에 접착 적층시킬 수 있도록 하는 감압성 접착제 층을 하나의 표면 상에 가질 수 있다. 다르게는, 커버 시트 또는 미리 제조된 보호층의 표면에 정전하를 발생시킨 다음 두 물질을 롤러 넘에서 접촉시킴으로써, 미리 제조된 보호층을 적용할 수 있다. 임의의 전하 발생기, 예컨대 코로나 차저(charger), 트라이보차저(tribocharger), 전도성 고전위 롤 전하 발생기 또는 접촉 차저, 정전하 발생기 등에 의해 정전하를 발생시킬 수 있다. 두 표면 사이에 적절한 수준의 전하 접착을 발생시키기 위하여 커버 시트 또는 미리 제조된 보호층을 DC 전하로 또는 DC 전하에 이어 AC 전하로 하전시킬 수 있다. 커버 시트와 미리 제조된 보호층 사이에 충분한 결합을 제공하기 위하여 인가되는 정전하 수준은 50볼트 이상, 바람직하게는 200볼트 이상이다. 커버 시트 또는 보호층의 하전된 표면은 정전하의 장기 지속성을 보장하기 위하여 약 $10^{12}\Omega/\text{스퀘어}$ 이상, 바람직하게는 약 $10^{16}\Omega/\text{스퀘어}$ 이상의 비저항을 갖는다.

액정 디스플레이는 전형적으로 액정 셀의 각 면상에 하나씩 2개의 편광판을 사용한다. 각각의 편광판은 차례로, PVA 이색성 필름의 각 면상에 하나씩 2개의 커버 시트를 사용한다. 각각의 커버 시트는 액정 디스플레이 성능을 개선시키기 위해 필수적인 다양한 보조층을 가질 수 있다. 본 방법 또는 소자에 사용되는 커버 시트에 사용되는 유용한 보조 층은 예를 들어 내마모성 경질 코팅 층, 광택 방지층, 얼룩 방지층 또는 오염 방지층, 반사 방지층, 저반사층, 대전 방지층, 시야각 보상층 및 수분 차단층을 포함할 수 있다. 전형적으로, 관찰자에 가장 가까운 커버 시트는 하기 보조층 중 하나 이상을 함유한다: 내마모층, 얼룩 방지 또는 오염 방지층, 반사 방지층 및 광택 방지층. 액정 셀에 가장 가까운 커버 시트 중 하나 또는 둘은 전형적으로 시야각 보상층을 함유한다. LCD에 사용되는 4개의 커버 시트 중 임의의 시트 또는 모두는 임의적으로 대전 방지층 및 수분 차단층을 함유할 수 있다.

본 발명의 방호된 커버 시트 복합체는 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 캐리어 기관 면상에 내마모층을 함유할 수 있다. 바람직하게, 내마모층은 캐리어와 반대편인 낮은 복굴절성 중합체 필름의 면상에 위치된다.

특히 효과적인 내마모층은 방사선 또는 열 경화되는 조성물을 포함하며, 바람직하게는 조성물은 방사선 경화된다. 자외선(UV) 및 전자 빔 선이 가장 통상적으로 사용되는 방사선 경화 방법이다. UV 경화성 조성물은 내마모층을 생성시키는데 특히 유용하고, 경화 화학, 자유 라디칼 화학 및 양이온 화학 중 두 주요 유형을 이용하여 경화될 수 있다. 아크릴레이트 단량체(반응성 희석제) 및 올리고머(반응성 수지 및 래커)는 자유 라디칼계 제제의 주성분이며, 경화된 코팅에 그의 물리적 특성의 대부분을 부여한다. UV 광 에너지를 흡수하기 위하여 광-개시제가 필요하며, 이는 분해되어 자유 라디칼을 형성하고, 아크릴레이트기 C=C 이중 결합을 공격하여 중합을 개시시킨다. 양이온 화학에서는 주성분으로서 지환족 에폭시 수지 및 비닐 에터 단량체를 이용한다. 광-개시제는 UV 광을 흡수하여 루이스산을 생성시키고, 이 루이스산은 에폭시 고리를 공격하여 중합을 개시시킨다. UV 경화란 자외선 경화를 의미하고, 280 내지 420nm, 바람직하게는 320 내지 410nm 파장의 UV 선을 사용함을 포함한다.

본 발명에 유용한 내마모층으로 사용할 수 있는 UV 선 경화성 수지 및 래커의 예는 다작용성 화합물(예: 다가 알콜)의 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 올리고머(본원에 사용되는 "(메트)아크릴레이트"란 용어는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트를 일컫음) 및 (메트)아크릴레이트 작용기를 갖는 이들의 유도체, 예를 들어 에톡실화된 트라이메틸올프로페인 트라이

(메트)아크릴레이트, 트라이프로필렌 글라이콜 다이(메트)아크릴레이트, 트라이메틸올프로페인 트라이(메트)아크릴레이트, 다이에틸렌 글라이콜 다이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트라이(메트)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 헥사(메트)아크릴레이트, 1,6-헥세인다이올 다이(메트)아크릴레이트 또는 네오펜틸 글라이콜 다이(메트)아크릴레이트 및 이들의 혼합물; 저분자량 폴리에스터 수지, 폴리에터 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지, 알키드 수지, 스피로아세탈 수지, 에폭시 아크릴레이트, 폴리뷰타다이엔 수지 및 폴리티올-폴리엔 수지 등 및 이들의 혼합물로부터 유도되는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 올리고머 같은 광중합성 단량체 및 올리고머로부터 유도되는 것, 및 비교적 다량의 반응성 희석제를 함유하는 이온화선-경화성 수지이다. 본원에 사용될 수 있는 반응성 희석제는 에틸 (메트)아크릴레이트, 에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 스타이렌, 비닐톨루엔 및 N-비닐피롤리돈 같은 일작용성 단량체, 및 다작용성 단량체, 예를 들어 트라이메틸올프로페인 트라이(메트)아크릴레이트, 헥세인다이올 (메트)아크릴레이트, 트라이프로필렌 글라이콜 다이(메트)아크릴레이트, 다이에틸렌 글라이콜 다이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트라이(메트)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 헥사(메트)아크릴레이트, 1,6-헥세인다이올 다이(메트)아크릴레이트 또는 네오펜틸 글라이콜 다이(메트)아크릴레이트를 포함한다.

특히, 본 발명에서 내마모층에 사용하기 위하여 통상적으로 사용되는 방사선 경화성 래커는 우레탄 (메트)아크릴레이트 올리고머를 포함한다. 이들은 올리고(폴리)에스터 또는 올리고(폴리)에터 폴리올과 다이아이소시아네이트를 반응시켜 아이소시아네이트 종결된 우레탄을 생성시킴으로써 유도된다. 이어, 하이드록시 종결된 아크릴레이트를 말단 아이소시아네이트기와 반응시킨다. 이 아크릴화는 올리고머의 말단에 불포화를 제공한다. 다이아이소시아네이트의 선택에 의해 우레탄 아크릴레이트의 지방족 또는 방향족 특성을 결정한다. 톨루엔 다이아이소시아네이트 같은 방향족 다이아이소시아네이트는 방향족 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 생성시킨다. 지방족 우레탄 아크릴레이트는 아이소포론 다이아이소시아네이트 또는 헥실 메틸 다이아이소시아네이트 같은 지방족 다이아이소시아네이트를 선택함으로써 생성된다. 아이소시아네이트의 선택을 뛰어넘어 폴리올 주쇄는 최종 올리고머의 성능을 결정하는데 중추적인 역할을 한다. 폴리올은 통상 에스터, 에터 또는 이들 둘의 조합으로 분류된다. 올리고머 주쇄는 자유 라디칼 개시되는 중합의 반응성 부위로서의 역할을 하는 둘 이상의 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단위로 종결된다. 아이소시아네이트, 폴리올 및 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 종결 단위 중에서의 선택에 의해 우레탄 아크릴레이트 올리고머의 개발에 상당한 위상이 허용된다. 대부분의 올리고머와 마찬가지로 우레탄 아크릴레이트는 전형적으로 분자량 및 점도가 높다. 이들 올리고머는 다작용성이고 복수개의 반응성 부위를 함유한다. 반응성 부위의 수가 증가되기 때문에, 경화 속도가 개선되고 최종 생성물이 가교결합된다. 올리고머 작용기는 2 내지 6개로 변할 수 있다.

특히, 내마모층에 사용하기 위하여 통상적으로 사용되는 방사선 경화성 수지는 또한 다가 알콜 및 이들의 유도체로부터 유도되는 다작용성 아크릴 화합물, 예를 들어 아이소포론 다이아이소시아네이트로부터 유래되는 지방족 우레탄 작용화된 펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트 및 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트 같은 펜타에리트리톨의 아크릴레이트 유도체의 혼합물도 포함한다. 본 발명을 실행하는데 사용되는 우레탄 아크릴레이트의 시판중인 몇몇 예는 사토머 캄파니 (Sartomer Company)(펜실베이니아주 엑스틴)의 올리고머를 포함한다. 본 발명을 실행하는데 편리하게 사용되는 수지의 예는 사토머 캄파니 제품인 CN 968(등록상표)이다.

광 중합 개시제, 예컨대 아세토페논 화합물, 벤조페논 화합물, 마이클러(Michler's) 벤조일 벤조에이트, α -아밀옥심 에스터 또는 티오잔톤 화합물 같은 광중합 개시제, 및 n-부틸 아민, 트라이에틸아민 또는 트라이-n-부틸 포스핀 같은 감광제를 포함하거나, 또는 이들의 혼합물이 자외선 경화 조성물에 혼입된다. 본 발명에서, 편리하게 사용되는 개시제는 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤 및 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모폴리노프로판온-1이다.

내마모층은 전형적으로 낮은 복굴절성의 보호 중합체 필름의 코팅 및 건조 후에 적용된다. 본 발명의 내마모층은 전형적으로 유기 용매도 포함하는 코팅 조성물로서 적용된다. 바람직하게는, 유기 용매의 농도는 전체 코팅 조성물의 1 내지 99중량%이다.

본 발명의 내마모층을 코팅하는데 사용될 수 있는 용매의 예는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 뷰탄올, 사이클로헥세인, 헵테인, 톨루엔 및 자일렌 같은 용매, 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 프로필 아세테이트 같은 에스터, 및 이들의 혼합물을 포함한다. 용매를 적절하게 선택함으로써, 낮은 복굴절성 중합체 필름으로부터의 가소화제 및 다른 첨가제의 이동을 최소화시키면서 내마모층의 접착력을 개선시킬 수 있어, 내마모층의 경도를 유지할 수 있다. TAC 낮은 복굴절성의 중합체 필름에 적합한 용매는 방향족 탄화수소 및 에스터 용매, 예컨대 톨루엔 및 프로필 아세테이트이다.

UV 중합가능한 단량체 및 올리고머를 코팅 및 건조시킨 다음, UV 선에 노출시켜 광학적으로 투명한 가교결합된 내마모층을 생성시킨다. 바람직한 UV 경화 투여량은 50 내지 1000mJ/cm²이다.

내마모층의 두께는 일반적으로 약 0.5 내지 50 μm , 바람직하게는 1 내지 20 μm , 더욱 바람직하게는 2 내지 10 μm 이다.

내마모층은 바람직하게는 무색이지만, 디스플레이의 제조 또는 상도막(overcoat)을 통한 디스플레이의 관찰에 유해하게 영향을 끼치지 않는다면, 이 층이 색상 보정 또는 특수 효과를 위해 약간의 색상을 가질 수 있음도 고려된다. 그러므로, 색상을 부여하는 염료를 중합체에 혼입할 수 있다. 또한, 층에 목적하는 특성을 부여하는 첨가제를 중합체에 혼입시킬 수 있다. 계면활성제, 유화제, 코팅 보조제, 윤활제, 광택 제거 입자, 레올로지 개질제, 가교결합제, 소포제, 무기 충전제(예: 전도성 및 비전도성 금속 산화물 입자), 안료, 자기 입자, 살생물제 등을 비롯한 다른 부가적인 화합물을 코팅 조성물에 첨가할 수 있다.

내마모층은 전형적으로 2H 이상, 바람직하게는 2H 내지 8H의 연필 경도(연필에 의한 경도 시험을 위한 규격 시험 방법 ASTM D3363을 이용함)를 갖는 층을 제공한다.

본 발명의 방호된 커버 시트 복합체는 광택 방지층, 저반사층 또는 반사 방지층을 캐리어 기관의 낮은 복굴절성의 보호 중합체 필름과 같은 면에 함유할 수 있다. 바람직하게, 광택 방지층, 저반사층 또는 반사 방지층은 낮은 복굴절성 중합체 필름의 캐리어 반대쪽 면에 위치한다. 특히 밝은 주위 광에서 관찰될 때 디스플레이의 관찰 특징을 개선시키기 위하여 이들 층을 LCD에 사용한다. 내마모성 경질 코팅의 굴절률은 약 1.50인 반면, 주위 공기의 굴절률은 1.00이다. 굴절률의 이러한 차이로 인해 약 4%의 표면으로부터의 반사가 생긴다.

광택 방지 코팅은 거울 반사를 감소시키는데 사용되는 거친 또는 텍스처화된 표면을 제공한다. 원치 않은 반사광은 모두 여전히 존재하지만, 이는 거울 반사되기보다는 산란된다. 본 발명의 목적을 위해, 광택 방지 코팅은 바람직하게는 유기 또는 무기(광택 제거) 입자를 첨가하거나 또는 표면을 엠보싱시킴으로써 수득되는 텍스처화되거나 거친 표면을 갖는 방사선 경화되는 조성물을 포함한다. 내마모층용의 상기 기재된 방사선 경화되는 조성물이 광택 방지층에도 효과적으로 사용된다. 방사선 경화되는 조성물에 광택 제거 입자를 첨가함으로써 표면을 바람직하게 거칠게 만든다. 적합한 입자는 금속의 산화물, 질화물, 황화물 또는 할로겐화물을 갖는 무기 화합물을 포함하며, 금속 산화물이 특히 바람직하다. 금속 원자로서, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Zn, Fe, Cu, Ti, Sn, In, W, Y, Sb, Mn, Ga, V, Nb, Ta, Ag, Si, B, Bi, Mo, Ce, Cd, Be, Pb 및 Ni가 적합하고, Mg, Ca, B 및 Si가 더욱 바람직하다. 두 유형의 금속을 함유하는 무기 화합물도 사용할 수 있다. 특히 바람직한 무기 화합물은 이산화규소, 즉 실리카이다.

본 발명의 광택 방지층에 사용하기 적합한 추가적인 입자는 2003년 10월 21일자로 출원되어 통상적으로 양도된 미국 특허 제 10/690,123 호에 기재되어 있는 층상 점토를 포함한다. 가장 적합한 층상 입자는 높은 종횡비(이는 비대칭 입자에서 장축 방향 대 단축 방향의 비임)를 갖는 판상 물질을 포함한다. 바람직한 층상 입자는 천연 점토, 특히 몬모릴로나이트, 논트로나이트, 베이델라이트, 볼콘스코이트, 헥토라이트, 사포나이트, 소코나이트, 소보카이트, 스티븐사이트, 스빈포다이트, 할로이사이트, 마가다이트, 켄야이트 및 베어미쿨라이트 같은 천연 스펙타이트 점토, 및 층상 이중 하이드록사이드 또는 하이드로탈사이트이다. 가장 바람직한 점토 물질은 시중에서의 입수가능성 때문에 천연 몬모릴로나이트, 헥토라이트 및 하이드로탈사이트를 포함한다.

본 발명에 적합한 층상 물질은 필로실리케이트, 예를 들어 몬모릴로나이트, 특히 소듐 몬모릴로나이트, 마그네슘 몬모릴로나이트 및/또는 칼슘 몬모릴로나이트, 논트로나이트, 베이델라이트, 볼콘스코이트, 헥토라이트, 사포나이트, 소코나이트, 소보카이트, 스티븐사이트, 스빈포다이트, 베어미쿨라이트, 마가다이트, 켄야이트, 활석, 운모, 카올리나이트 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 다른 유용한 층상 물질은 일라이트, 혼합된 층상 일라이트/스펙타이트 광물, 예컨대 레디카이트 및 상기 언급된 층상 물질과 일라이트의 혼합물을 포함할 수 있다. 음이온성 매트릭스 중합체와 함께 특히 유용한 다른 유용한 층상 물질은 양으로 하전된 층 및 층간 공간에 교환가능한 음이온을 갖는 층상 이중 하이드록사이드 점토 또는 하이드로탈사이트, 예컨대 $\text{Mg}_6\text{Al}_{3.4}(\text{OH})_{18.8}(\text{CO}_3)_{1.7}\text{H}_2\text{O}$ 를 포함할 수 있다. 바람직한 층상 물질은 다른 화합물, 통상 유기 이온 또는 분자가 벌어질 수 있도록(즉, 삽입되고/되거나 박리될 수 있도록) 팽윤될 수 있으며, 층상 물질은 무기 상의 바람직한 분산액을 생성시킨다. 이들 팽윤가능한 층상 물질은 문헌[예를 들어, "An introduction to clay colloid chemistry", 올펜(H. van Olphen), John Wiley & Sons Publishers]에 정의되어 있는 바와 같은 2:1 유형의 필로실리케이트를 포함한다. 100g당 50 내지 300밀리당량의 이온 교환능을 갖는 전형적인 필로실리케이트가 바람직하다. 일반적으로, 소판 입자를 광택 방지 코팅에 도입하기 전에, 선택된 점토 물질을 처리하여 소판 입자의 응집체를 작은 결정(택토이드라고도 함)으로 분리시키는 것이 바람직하다. 소판 입자를 미리 분산시키거나 분리시키면 또한 결합제/소판 계면을 개선시킨다. 상기 목적을 달성하는 임의의 처리법을 이용할 수 있다. 유용한 처리법의 예는 수용성 또는 비수용성 중합체, 유기 시약 또는 단량체, 실레인 화합물, 금속 또는 유기 금속, 양이온 교환을 수행하는 유기 양이온 및 이들의 혼합물을 사용한 삽입을 포함한다.

본 발명의 광택 방지층에 사용하기 위한 추가적인 입자는 당해 분야에 널리 공지되어 있는 중합체 광택 제거 입자 또는 비이드를 포함한다. 중합체 입자는 고체 또는 다공성, 바람직하게는 가교결합된 중합체 입자일 수 있다. 광택 방지층에 사용하기 위한 다공성 중합체 입자는 2003년 11월 18일자로 출원되어 통상적으로 양도된 미국 특허원 제 10/715,706 호에 기재되어 있다.

광택 방지층에 사용하기 위한 입자는 2 내지 20 μm , 바람직하게는 2 내지 15 μm , 가장 바람직하게는 4 내지 10 μm 의 평균 입자 크기를 갖는다. 이들은 2중량% 이상 50중량% 미만, 전형적으로는 약 2 내지 40중량%, 바람직하게는 2 내지 20중량%, 가장 바람직하게는 2 내지 10중량%의 양으로 층에 존재한다.

광택 방지층의 두께는 일반적으로 약 0.5 내지 50 μm , 바람직하게는 1 내지 20 μm , 더욱 바람직하게는 2 내지 10 μm 이다.

바람직하게는, 본 발명에서 사용되는 광택 방지층은 10 미만의, 바람직하게는 90 미만의 ASTM D523에 따른 60° 광택 값, 및 50% 미만, 바람직하게는 30% 미만의 ASTM D-1003 및 JIS K-7105 방법에 따른 투과 헤이즈 값을 갖는다.

본 발명의 다른 실시양태에서는, 내마모성 경질 코팅 층 또는 광택 방지층과 함께 저반사층 또는 반사 방지층을 사용한다. 저반사 코팅 또는 반사 방지 코팅을 내마모성 또는 광택 방지층 위에 적용한다. 전형적으로는, 저반사층은 2% 미만의 평균 거울 반사율(분광 광도계에 의해 측정하고 450 내지 650nm의 파장 범위에 걸쳐 평균을 구함)을 제공한다. 반사 방지층은 1% 미만의 평균 거울 반사율 값을 제공한다.

본 발명에서 사용하기에 적합한 저반사층은 1.48 미만의, 바람직하게는 약 1.35 내지 1.40의 굴절률을 갖는 플루오르-함유 단독중합체 또는 공중합체를 포함할 수 있다. 적합한 플루오르-함유 단독중합체 및 공중합체는 플루오르-올레핀(예컨대, 플루오르에틸렌, 비닐리덴 플루오라이드, 테트라플루오르에틸렌, 헥사플루오르에틸렌, 헥사플루오르프로필렌, 퍼플루오르-2,2-다이메틸-1,3-다이옥솔), (메트)아크릴산의 부분적으로 또는 완전히 플루오르화된 알킬 에스터 유도체, 및 완전히 또는 부분적으로 플루오르화된 비닐 에터 등을 포함한다. 코팅 내에 간극 공기 공극을 유도하는 마이크론 미만의 크기를 갖는 무기 입자 또는 중합체 입자를 혼입시킴으로써 층의 효율을 개선시킬 수 있다. 이 기법은 미국 특허 제 6,210,858 호 및 제 5,919,555 호에 추가로 기재되어 있다. 2003년 11월 18일자로 출원되어 통상적으로 양도된 미국 특허원 제 10/715,655 호에 기재되어 있는 바와 같이, 공기 공극을 마이크론 미만의 크기를 갖는 중합체 입자의 내부 입자 공간으로 제한함으로써(코팅 헤이즈를 감소시키면서) 저반사층의 효율을 추가로 개선시킬 수 있다.

저반사층의 두께는 0.01 내지 1 μm , 바람직하게는 0.05 내지 0.2 μm 이다.

반사 방지층은 단일층 또는 다층을 포함할 수 있다. 단일층을 포함하는 반사 방지층은 전형적으로 단일 파장에서(450 내지 650nm의 보다 넓은 범위 내에서) 1% 미만의 반사율 값을 제공한다. 본 발명에 사용하기 적합한, 통상적으로 사용되는 단일층 반사 방지 코팅은 플루오르화마그네슘(MgF_2) 같은 금속 플루오라이드의 층을 포함한다. 널리 공지되어 있는 진공 침착 기법 또는 졸-겔 기법에 의해 층을 적용할 수 있다. 전형적으로, 이들 층은 최소 반사율이 요구되는 파장에서 약 1/4 파장의 광학 두께(즉, 층의 반사율과 층 두께의 곱)를 갖는다.

단일층이 매우 좁은 파장 범위 내에서 광의 반사를 효과적으로 감소시킬 수 있지만, 넓은 파장 영역에 걸쳐 반사를 감소시키기 위하여(즉, 광역 반사 조절) 서로 위에 겹쳐진 수개의 (전형적으로는 금속 산화물 기체) 투명한 층을 포함하는 다층을 더욱 흔히 사용한다. 이러한 구조의 경우에는, 1/2 파장 층을 1/4 파장 층과 교대시켜 성능을 개선시킨다. 다층 반사 방지 코팅은 2, 3, 4개 또는 그 이상의 층을 포함할 수 있다. 이 다층을 제조하는 데에는 전형적으로 다수의 증착 절차 또는 졸-겔 코팅을 포함하는 복잡한 과정이 필요하며, 이는 각각 소정의 굴절률 및 두께를 갖는 층의 수에 상응한다. 이들 간섭층에 대해서는 각 층의 두께를 정밀하게 조절할 필요가 있다. 본 발명에 사용하기 적합한 다층 반사 방지 코팅의 디자인은 특허 분야 및 기술 문헌에 널리 공지되어 있을 뿐만 아니라, 다양한 문헌[예컨대, 맥클레오드(H. A. Macleod), "Thin Film Optical Filters," Adam Hilger, Ltd., Bristol 1985 및 랜코트(James D. Rancourt), "Optical Thin Films User's Handbook", Macmillan Publishing Company, 1987]에 기재되어 있다.

본 발명의 방호된 커버 시트 복합체는 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 캐리어 기관 면상에 수분 차단층을 함유할 수 있다. 차단층은 낮은 복굴절성 중합체 필름의 한 면 또는 양면상에 위치될 수 있다. 수분 차단층은 낮은 수분 투과성을 갖는 비닐리덴 클로라이드 중합체, 비닐리덴 플루오라이드 중합체, 폴리우레탄, 폴리올레핀, 플루오르화 폴리올레핀, 폴리카보네이트 등과 같은 소수성 중합체를 포함한다. 바람직하게는, 소수성 중합체는 비닐리덴 클로라이드를 포함한다. 더욱 바람직하게는, 소수성 중합체는 비닐리덴 클로라이드를 70 내지 90중량%로 포함한다. 유기 용매-기체 또는 수성 코

팅 제제를 도포함으로써 수분 차단층을 적용할 수 있다. 효과적인 수분 차단 특성을 제공하기 위하여, 층은 두께가 1 μm 이상, 바람직하게는 1 내지 10 μm , 가장 바람직하게는 2 내지 8 μm 이어야 한다. 수분 차단층을 포함하는 본 발명의 커버 시트는 1000g/m²/일 미만, 바람직하게는 800g/m²/일 미만, 가장 바람직하게는 500g/m²/일 미만의 ASTM F-1249에 따른 수증기 투과율(MVTR)을 갖는다. 커버 시트에 이러한 차단 층을 사용하면, 특히 약 40 μm 미만의 두께를 갖는 TAC 커버 시트의 경우, 습도 변화에 대해 개선된 내성이 제공되고 커버 시트를 포함하는 편광판의 내구성이 증가된다.

본 발명의 방호된 커버 시트 복합체는 상기 낮은 복굴절성 중합체 필름과 동일한 캐리어 기판 면상에 투명한 대전 방지층을 함유할 수 있다. 대전 방지층은 낮은 복굴절성 중합체 필름의 한 면상에 위치될 수 있다. 대전 방지층은 커버 시트 복합체의 제조 및 사용시 발생될 수 있는 정전기 하전을 조절하는데 도움이 된다. 정전기 하전을 효과적으로 조절하면, 커버 시트 복합체로의 오염 및 먼지 흡인 경향을 감소시킨다. 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체는 캐리어 기판으로부터 커버 시트를 박리시키는 동안 마찰전기로 하전되기 특히 쉬울 수 있다. 커버 시트와 기판을 분리시킴으로써 발생하는 소위 "분리 전하"는 약 $1 \times 10^{11} \Omega/\text{스퀘어}$ 미만, 바람직하게는 $1 \times 10^{10} \Omega/\text{스퀘어}$ 미만, 가장 바람직하게는 $1 \times 10^9 \Omega/\text{스퀘어}$ 미만의 비저항을 갖는 대전 방지층에 의해 효과적으로 조절될 수 있다.

대전 방지층에는 다양한 중합체 결합제 및 전도성 물질이 사용될 수 있다. 대전 방지층에 유용한 중합체 결합제는 코팅 분야에서 통상적으로 사용되는 임의의 중합체, 예를 들어 에틸렌성 불포화 단량체의 상호중합체, 셀룰로즈 유도체, 폴리우레탄, 폴리에스터, 젤라틴 같은 친수성 콜로이드, 폴리(비닐 알콜), 폴리비닐 피롤리돈 등을 포함한다.

대전 방지층에 사용되는 전도성 물질은 이온-전도성 또는 전자-전도성일 수 있다. 이온-전도성 물질은 단순한 무기 염, 계면활성제의 알칼리금속 염, 알칼리금속 염을 함유하는 중합체 전해질 및 콜로이드성 금속 산화물 졸(금속 염에 의해 안정화됨)을 포함한다. 이들 중에서, 미국 특허 제 4,070,189 호의 스타이렌 설폰산 공중합체의 음이온성 알칼리금속 염 및 양이온성 4급 암모늄 중합체 같은 이온-전도성 중합체, 및 실리카, 산화주석, 티타니아, 산화안티몬, 산화지르코늄, 알루미늄-코팅된 실리카, 알루미늄, 비마이트 및 스�멕타이트 점토를 비롯한 이온-전도성 콜로이드성 금속 산화물 졸이 바람직하다.

본 발명에 사용되는 대전 방지층은 바람직하게는 습도 및 온도 의존성 전도성 때문에 전자-전도성 물질을 함유한다. 적합한 물질은 다음과 같은 것을 포함한다:

(1) 공여체-도핑된 금속 산화물, 산소가 결합된 금속 산화물 및 전도성 질화물, 탄화물 및 브롬화물을 비롯한 전자-전도성 금속-함유 입자. 특히 유용한 입자의 구체적인 예는 전도성 SnO_2 , In_2O_3 , ZnSb_2O_6 , InSbO_4 , TiB_2 , ZrB_2 , NbB_2 , TaB_2 , CrB , MoB , WB , LaB_6 , ZrN , TiN , WC , HfC , HfN 및 ZrC 를 포함한다. 이들 전기 전도성 입자를 기재하는 특허의 예는 미국 특허 제 4,275,103 호; 제 4,394,441 호; 제 4,416,963호; 제 4,418,141 호; 제 4,431,764 호; 제 4,495,276 호; 제 4,571,361 호; 제 4,999,276 호; 제 5,122,445 호; 및 제 5,368,995 호를 포함한다;

(2) 예컨대 미국 특허 제 4,845,369 호 및 제 5,166,666 호에 기재되어 있는 비-전도성 티탄산칼륨 휘스커 상에 코팅된 안티몬-도핑된 산화주석, 미국 특허 제 5,719,016 호 및 제 5,073,119 호에 기재되어 있는 안티몬-도핑된 산화주석 섬유 또는 휘스커, 및 미국 특허 제 4,203,769 호에 기재되어 있는 은-도핑된 오산화바나듐 섬유를 포함하는 섬유상 전자 전도성 입자; 및

(3) 전자-전도성 폴리아세틸렌, 폴리티오펜 및 폴리피롤, 바람직하게는 미국 특허 제 5,370,981 호에 기재되어 있고 바이엘 코퍼레이션(Bayer Corp.)에서 베이트론(Baytron; 등록상표) P로 시판중인 폴리에틸렌 다이옥시티오펜.

본 발명의 대전 방지층에 사용되는 전도성 시약의 양은 사용되는 전도성 시약에 따라 광범위하게 변할 수 있다. 예를 들어, 유용한 양은 약 0.5 내지 1000mg/m², 바람직하게는 약 1 내지 약 500mg/m²이다. 대전 방지층은 높은 투명성을 보장하기 위하여 0.05 내지 5 μm , 바람직하게는 0.1 내지 0.5 μm 의 두께를 갖는다.

컨트라스트, 컬러 재생, 및 안정한 그레이 스케일 명암이 액정 기법을 사용하는 전자 디스플레이를 위한 중요한 품질 속성이다. 보상 필름을 사용하여 상이한 시야각으로부터의 컨트라스트 비의 변화를 기재하는 시야각 특징을 개선시킨다. 시야각이 광범위하게 변해도 동일한 이미지를 볼 수 있는 것이 바람직하며, 이 능력은 액정 디스플레이 장치의 단점이었다. 액정 디스플레이의 컨트라스트를 한정하는 주요 인자는 어둡거나 "흑색" 화소 상태인 액정 소자 또는 셀을 통해 광이 "누출"되는 경향이다. 뿐만 아니라, 누출, 따라서 액정 디스플레이의 컨트라스트는 또한 디스플레이 스크린이 관찰되는 방향에

따라 달라진다. 전형적으로, 최적 콘트라스트는 디스플레이로의 수직 입사를 중심으로 하는 좁은 시야각 범위에서만 관찰되고, 관찰 방향이 디스플레이에 대한 수직으로부터 벗어남에 따라 급속히 떨어진다. 칼라 디스플레이에서는, 누출 문제가 콘트라스트를 열화시킬 뿐만 아니라 칼라 재생의 열화를 수반하면서 색상 또는 색조 변화를 야기한다.

따라서, LCD의 품질을 측정하는 주요 인자중의 하나는, 상이한 시야각으로부터 콘트라스트 비에서 변화를 나타내는 시야각 특성이다. 시야각에서의 광범위한 변이로부터 동일한 이미지를 볼 수 있는 것이 요구되고, 이러한 능력이 요구됨은 액정 디스플레이 디바이스에서 하나의 단점이었다. 시야각 특성을 개선시키는 하나의 방식은 본 발명에 사용되는 커버 시트는 미국 특허 제 5,583,679 호, 제 5,853,801 호, 제 5,619,352 호, 제 5,978,055 호, 및 제 6,160,597 호에 개시되어 있는 것과 같이, PVA 이색성 필름과 액정 셀 사이에 적절한 광학 특성을 갖는 시야각 보상층(보상층, 지연 층 또는 위상차 층으로도 일컬어짐)을 사용하는 것이다. 음의 복굴절성을 갖는 원반상형 액정을 기제로 하는, 미국 특허 제 5,583,679 호 및 제 5,853,801 호에 따른 보상 필름이 널리 사용된다.

본 발명에 유용한 시야각 보상층은 광학 이방성 층이다. 광학 이방성의 시야각 보상층은 양의 복굴절성을 갖는 물질 또는 음의 복굴절성을 갖는 물질을 포함할 수 있다. 보상층은 광학적으로 1축 또는 2축일 수 있다. 보상층은 층에 대해 수직인 평면에서 기울어진 광축을 가질 수 있다. 광축의 기울기는 층 두께 방향에서 일정할 수 있거나, 또는 광축의 기울기는 층 두께 방향에서 변할 수 있다.

본 발명에 유용한 광학 이방성의 시야각 보상층은 미국 특허 제 5,583,679 호 및 제 5,853,801 호에 기재되어 있는 음의 복굴절성을 갖는 원반상형 액정; 미국 특허 제 6,160,597 호에 기재되어 있는 양의 복굴절성을 갖는 네마틱 액정; 2003년 12월 23일자로 출원되고 통상적으로 양도된 미국 특허 공고 제 2004/0021814A 호 및 미국 특허원 제 10/745,109 호에 기재되어 있는 음의 복굴절성을 갖는 비정질 중합체를 포함할 수 있다. 마지막 두 특허원은 중합체 주쇄에 비닐, 카본일, 아마이드, 이미드, 에스터, 카보네이트, 설펜, 아조 및 방향족 기(즉, 벤젠, 나프탈레이트, 바이페닐, 비스페놀 A) 같은 비-가시적인 발색단 기를 함유하고 바람직하게는 180°C보다 높은 유리 전이 온도를 갖는 중합체를 포함하는 보상층을 기재한다. 이러한 중합체는 보상층에 특히 유용하다. 이들 중합체는 폴리에스터, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에테리미드 및 폴리티오펜을 포함한다. 이들 중에서, 특히 바람직한 중합체는 (1) 폴리(4,4'-헥사플루오로아이스프로필리덴-비스페놀) 테레프탈레이트-코-아이스프로필리덴, (2) 폴리(4,4'-헥사하이드로-4,7-메타노인단-5-일리덴 비스페놀) 테레프탈레이트, (3) 폴리(4,4'-아이스프로필리덴-2,2',6,6'-테트라클로로비스페놀)테레프탈레이트-코-아이스프로필리덴, (4) 폴리(4,4'-헥사플루오로아이스프로필리덴)-비스페놀-코-(2-노본일리덴)-비스페놀 테레프탈레이트, (5) 폴리(4,4'-헥사하이드로-4,7-메타노인단-5-일리덴)-비스페놀-코-(4,4'-아이스프로필리덴-2,2',6,6'-테트라브로모)-비스페놀 테레프탈레이트, (6) 폴리(4,4'-아이스프로필리덴-비스페놀-코-4,4'-(2-노본일리덴) 비스페놀) 테레프탈레이트-코-아이스프로필리덴, (7) 폴리(4,4'-헥사플루오로아이스프로필리덴-비스페놀-코-4,4'-(2-노본일리덴)비스페놀) 테레프탈레이트-코-아이스프로필리덴, 또는 (8) 상기중 임의의 둘 이상의 공중합체를 포함한다. 이들 중합체를 포함하는 보상층은 전형적으로 -20nm보다 더 음인 평면외 지연 R_{th} 를 갖고, 바람직하게는 R_{th} 는 -60 내지 -600nm이고, 가장 바람직하게는 R_{th} 는 -150 내지 -500nm이다.

본 발명에 적합한 다른 보상층은 일본 특허원 제 11095208A 호에 기재되어 있는 바와 같이 중합체 결합체에 박리된 무기 점토 물질을 포함하는 광학 이방성 층을 포함한다.

본 발명에 사용될 수 있는 보조 층은 침지 코팅, 막대 코팅, 블레이드 코팅, 공기 나이프 코팅, 그라비아 코팅, 마이크로그라비아 코팅, 역회전 롤 코팅, 슬롯 코팅, 압출 코팅, 슬라이드 코팅, 커튼 코팅 같은 다수의 널리 공지되어 있는 임의의 액체 코팅 기법 또는 진공 침착 기법에 의해 적용될 수 있다. 액체 코팅의 경우에는, 대류 가열 같은 공지 기법에 의해 가속화될 수 있는 단순 증발에 의해 습윤 층을 일반적으로 건조시킨다. 서브층 및 낮은 복굴절성의 보호 중합체 층 같은 다른 층과 동시에 보조 층을 적용시킬 수 있다. 슬라이드 코팅을 이용하여 수개의 상이한 보조 층을 동시에 코팅할 수 있다. 예를 들어, 대전 방지층을 수분 차단층과 동시에 코팅할 수 있거나, 또는 수분 차단층을 시야각 보상층과 동시에 코팅할 수 있다. 공지의 코팅 및 건조 방법은 문헌[Research Disclosure 308119, 1989년 12월 출간, 페이지 1007 내지 1008]에 더욱 상세하게 기재되어 있다.

본 방법에 사용될 수 있는 커버 시트 또는 편광판은 다양한 LCD 디스플레이 모드로, 예를 들어 트위스티드 네마틱(TN), 슈퍼 트위스티드 네마틱(STN), 광학 보상 굽힘(OCB), 평면 정렬 스위칭(IPS) 또는 수직 정렬(VA) 액정 디스플레이로 사용하기에 적합하다. 이들 다양한 액정 디스플레이 기법은 미국 특허 제 5,619,352 호[코흐(Koch) 등], 제 5,410,422 호[보스(Bos)] 및 제 4,701,028 호[클러크(Clerc) 등]에 개괄적으로 기재되어 있다.

전술한 설명에 기초하여 볼 때 명백하게 알 수 있는 바와 같이, 다양한 보조층의 유형 및 배열을 갖는, 매우 다양한 방호된 커버 시트 복합체가 제조될 수 있다. 본 발명에 따라 가능한 배열의 일부가 하기 비제한적인 예로서 예시된다.

방호된 커버 시트 복합체 C1:

TAC
PVA 층
캐리어 기판

100 μ m 두께의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 캐리어 기판을 코로나 처리하고 폴리비닐 알콜 중합체, 즉 1 μ m의 건조 두께를 갖는 세르볼(Cervol, 등록상표) 325 PVA(98 내지 99% 가수 분해됨, 셀라니즈 코포레이션(Celanese Corp.)에서 시판중)을 포함하는 PVA에의 접착 촉진층으로 코팅시킨다. 이어서, 건조된 PVA층을 트라이아세틸 셀룰로즈(TAC) 제제로 오버코팅된다. 건조된 TAC층은 20 μ m 두께이고, 11중량%의 트라이페닐 포스페이트 가소화제, 1중량%의 티뷰빈(TINUVIN, 등록상표) 8515 UV 흡수제[시바 스페셜티 케미컬즈에서 시판중인 2-(2'-하이드록시-3'-tert-부틸-5'-메틸페닐)-5-클로로 벤조트라이아졸 및 2-(2'-하이드록시-3',5'-다이-tert-부틸페닐)-벤조트라이아졸의 혼합물] 및 약 0.1중량%의 파르솔(PARSOL, 등록상표) 1789 UV 흡수제[로슈 비타민즈 인코포레이티드(Roche Vitamins Inc.)로부터 시판중인 4-(1,1-다이메틸에틸)-4'-메톡시다이벤조일메테인]를 함유한다.

방호된 커버 시트 복합체 C2:

PVA 층
TAC
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C2는 TAC층이 캐리어 기판상에 적용되고 PVA 층은 건조 TAC 층상에서 적용된다는 것을 제외하고는 복합체 C1과 유사한 방식으로 제조된다.

방호된 커버 시트 복합체 C3:

TAC
PVA
방출 층
프라이머 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C3은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 캐리어 기판이 폴리(비닐리덴 클로라이드-코-아크릴로나이트릴-코-아크릴산)을 포함하는 0.1 μ m 두께 프라이머층인 제 1 하부층 및 폴리비닐 부티랄을 포함하는 0.5 μ m 두께 릴리스층인 제 2 하부층을 갖는 것을 제외하고는 복합체 C1과 유사한 방식으로 제조된다.

방호된 커버 시트 복합체 C4:

마찰 방지 층
정전기 방지 층
수분 차단층
TAC
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C4는 78중량% 비닐리덴 클로라이드를 함유하는 폴리(비닐리덴 클로라이드-코-아크릴로나이트릴-코-아크릴산)을 포함하는 5 μ m 두께 수분 차단층이 TAC 층상에 적용되는 것을 제외하고는 복합체 C1과 유사한 방식으로 제조된다. 베이트론(Baytron, 등록상표) P (바이엘 코포레이션(Bayer Corp)에서 시판중인 폴리에틸렌 다이옥시티오펜/폴리스타이렌 설폰네이트) 결합제를 포함하는 대전 방지층이 수분 차단층에 적용된다. 대전 방지층은 3mg/m²의 베이트론 P를 함유하고, 약 1 \times 10⁸ Ω /스퀘어의 표면 저항률을 갖는다. 내마모층은, 우레탄 아크릴레이트 올리고머인 사르토머 컴퍼니의 CN 968(등록상표)을 코팅하고, 건조한 후 UV 경화함으로써 대전 방지층 상으로 적용된다.

방호된 커버 시트 복합체 C5:

스트립핑 가능한 보호 층
감압성 접착층
마찰 방지 층
정전기 방지 층
수분 차단층
TAC
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C5는 보호층의 한 면상에 예비코팅된 감압성 접착층을 갖는 스트립핑가능한 보호층을 접착적으로 적층시킴으로써 복합체 C4로부터 제조된다. 보호층이 25 μ m 두께 폴리에스터 필름으로 예비형성된다. 감압성 접착층은 적합하게는 당분야에서 널리 공지되고 상업적으로 용이하게 입수할 수 있는 얇은(1 내지 5 μ m 두께) 아크릴계 접착제이다.

방호된 커버 시트 복합체 C6:

마찰 방지 층
정전기 방지 층
수분 차단층
사이클릭 올레핀 중합체
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C6은 20 μ m 두께의 사이클릭 올레핀 중합체(닛폰 제온에서 시판중인 제오노르)의 층이 낮은 복굴절성 중합체 필름으로서 TAC의 대신에 사용되는 것을 제외하고는 복합체 C4와 유사한 방식으로 제조된다.

방호된 커버 시트 복합체 C7:

시야각 보상 층
TAC
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C7은 시야각 보상층이 TAC층 상에 적용되는 것을 제외하고 복합체 C1과 유사한 방식으로 제조된다. 시야각 보상층은 폴리(4,4'-헥사플로오로아이소프로필리덴-비스페놀-코-4,4'-(2-노보닐리덴)비스페놀)테레프탈레이트-코-아이소프탈레이트를 포함하는 3 μ m 두께의 층이다.

방호된 커버 시트 복합체 C8:

시야각 보상 층
정전기 방지 층
수분 차단층
TAC
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C8은, 내마모층 대신에 시야각 보상층이 TAC 층상에 적용되는 것을 제외하고는 복합체 C4와 유사한 방식으로 제조된다. 시야각 보상층은 폴리(4,4'-헥사플루오로아이소프로필리덴-비스페놀-코-4,4'-(2-노보닐리덴)비스페놀)테레프탈레이트-코-아이소프탈레이트를 포함하는 3 μ m 두께의 층이다.

방호된 커버 시트 복합체 C9:

시야각 보상 층
사이클릭 올레핀 중합체
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C9는 20 μ m 두께의 사이클릭 올레핀 중합체(닛폰 제온에서 시판중인 제오노르)의 층이 낮은 복굴절성 중합체 필름으로서 TAC의 대신에 사용되는 것을 제외하고는 복합체 C7과 유사한 방식으로 제조된다.

방호된 커버 시트 복합체 C10:

시아각 보상 층
정전기 방지 층
수분 차단층
사이클릭 올레핀 중합체
PVA 층
캐리어 기판

방호된 커버 시트 복합체 C10은 20 μ m 두께의 사이클릭 올레핀 중합체(닛폰 제온에서 시판중인 제오노르)의 층이 낮은 복굴절성 중합체 필름으로서 TAC의 대신에 사용되는 것을 제외하고는 복합체 C8과 유사한 방식으로 제조된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 방법을 실행하는데 사용될 수 있는 코팅 및 건조 장치의 예시적인 개략도이다.

도 2는 기관으로부터 분리된 셀룰로즈 아세테이트 웹(web)이 별도로 권취되는 스테이션(station)을 포함하는 도 1의 코팅 및 건조 장치의 예시적인 개략도이다.

도 3은 본 발명의 실행하는데 사용될 수 있는 예시적인 멀티-슬롯 코팅 장치의 개략도이다.

도 4는 3층 커버 시트 및 부분적으로 박리된 캐리어 기판을 포함하는 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 단면도를 나타낸다.

도 5는 4층 커버 시트 및 부분적으로 박리된 캐리어 기판을 포함하는 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 단면도를 나타낸다.

도 6은 5층 커버 시트 및 부분적으로 박리된 캐리어 기판을 포함하는 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 단면도를 나타낸다.

도 7은 4층 커버 시트, 스트립핑가능한 보호층 및 부분적으로 박리된 캐리어 기판을 포함하는 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 단면도를 나타낸다.

도 8은 4층 커버 시트 및 부분적으로 박리된 캐리어 기판을 포함하되, 이때 상기 캐리어 기판이 그위에 성형된 릴리스층을 갖는 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체의 단면도를 나타낸다.

도 9는 본 발명의 방호된 커버 시트 복합체를 사용하는 편광판을 제조하기 위한 방법의 개략도를 나타낸다.

도 10은 셀의 한 면상에 편광판을 갖는 액정 셀의 단면도를 나타낸다.

도 11은 셀룰로즈 아세테이트 필름을 캐스팅하기 위해 종래 기술에서 사용된 캐스팅 장치의 개략도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10: 건조 시스템

12: 이동하는 기관/웹

14: 건조기

16: 코팅 장치

18: 풀림(unwinding) 스테이션

20: 백-업 롤러

22: 코팅된 웹

24: 커버 시트 복합체

26: 권취(wind up) 스테이션

28, 30, 32, 34: 코팅 공급 용기

36, 38, 40, 42: 펌프

44, 46, 48, 50: 도관

52: 방전 장치

54: 극성 전하 보조 장치

56, 58: 어포징(opposing) 롤러

60: 예비제조된 보호층

62, 64: 권취 스테이션

66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82: 건조 구획

92: 전방 구획

94: 제 2 구획

96: 제 3 구획

98: 제 4 구획

100: 후방 플레이트

102: 유입구

104: 제 1 청량 슬롯

106: 펌프

108: 최하층

110: 유입구

112: 제 2 청량 슬롯

114: 펌프

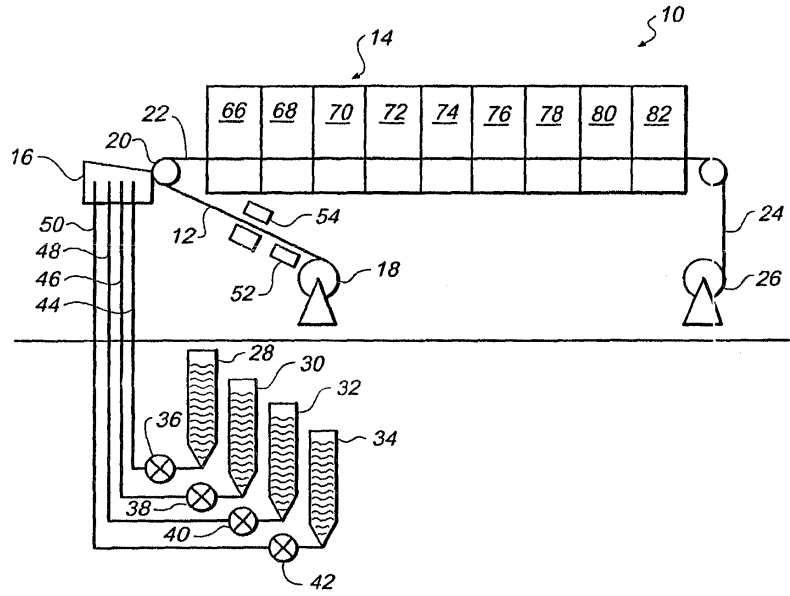
116: 층

118: 유입구
120: 창량 슬롯
122: 펌프
124: 성형층
126: 유입구
128: 창량 슬롯
130: 펌프
132: 층
134: 경사진 슬라이드 표면
136: 코팅 넘
138: 제 2 경사진 슬라이드 표면
140: 제 3 경사진 슬라이드 표면
142: 제 4 경사진 슬라이드 표면
144: 후방 접지 표면
146: 코팅 비이드
151, 153, 155, 157, 159: 방호된 커버 시트 복합체
162: 최하층
164, 165, 166: 중간층
167: 감압층
168: 최상층
169: 예비형성된 보호층
170: 캐리어 지지체
171, 173, 175, 177, 179: 커버 시트
174: 최하층
176, 178: 중간층
180: 최상층
182: 캐리어 기관

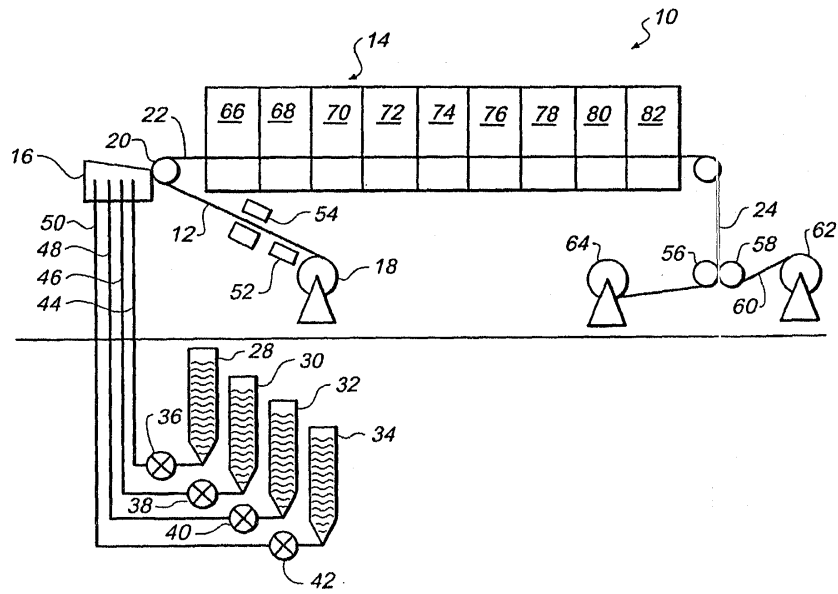
184: 릴리스층
200: 공급 라인
202: 압출 호퍼
204: 가압 탱크
206: 펌프
208: 금속 드럼
210: 건조 구획
212: 건조 오븐
214: 캐스트 필름
216: 최종 건조 구획
218: 최종 건조된 필름
220: 와인드-업 스테이션
232, 234: 방호된 커버 시트 복합체 공급 롤
236: PVA 이색성 필름 공급 롤
238: PVA 이색성 필름
240: 캐리어 기관 테이크-업(take-up) 롤
242, 244: 어포징 펀치 롤러
250, 252, 254: 편광판
260: LCD 셀
261: PVA에의 접착 촉진층
262: 낮은 복굴절성 중합체 필름
264: 금속 차단층
266, 268: 광택 방지층
272: 시야각 보상층

도면

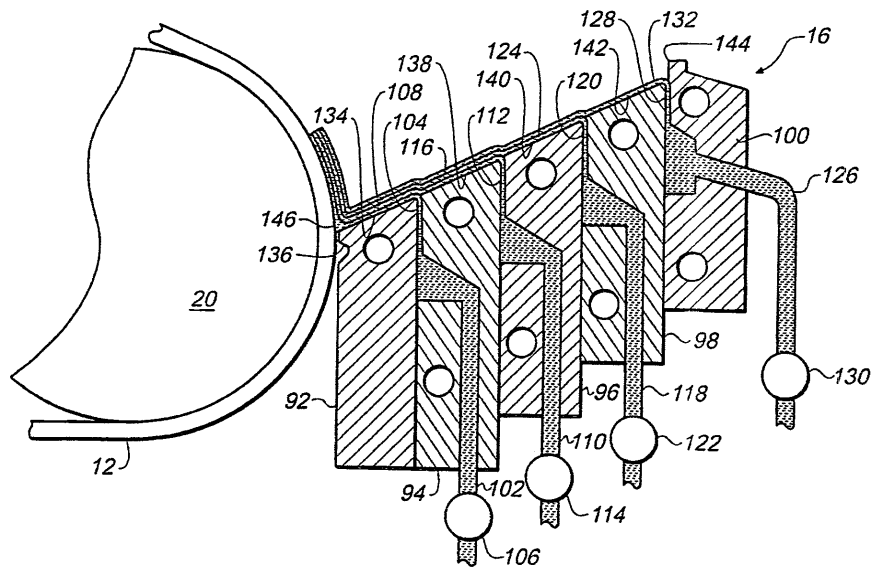
도면1



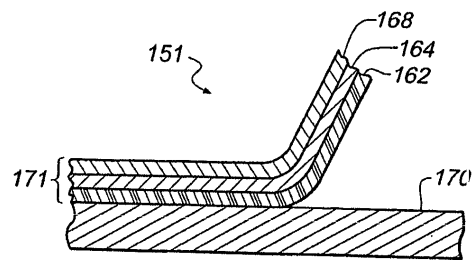
도면2



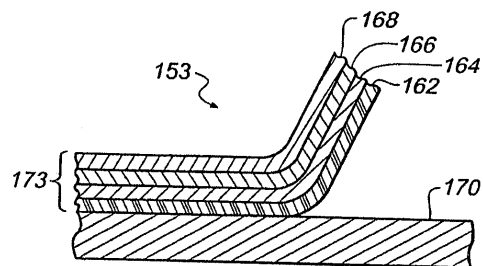
도면3



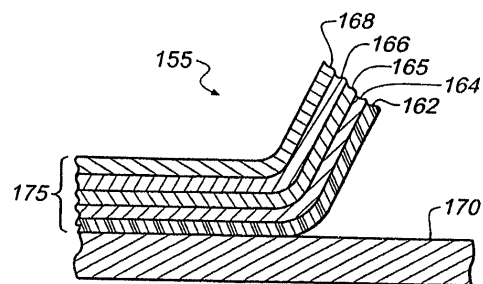
도면4



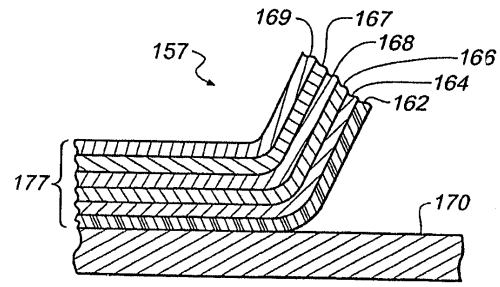
도면5



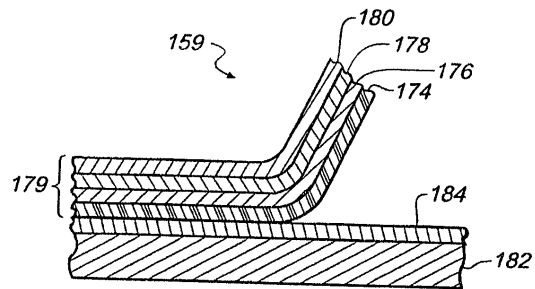
도면6



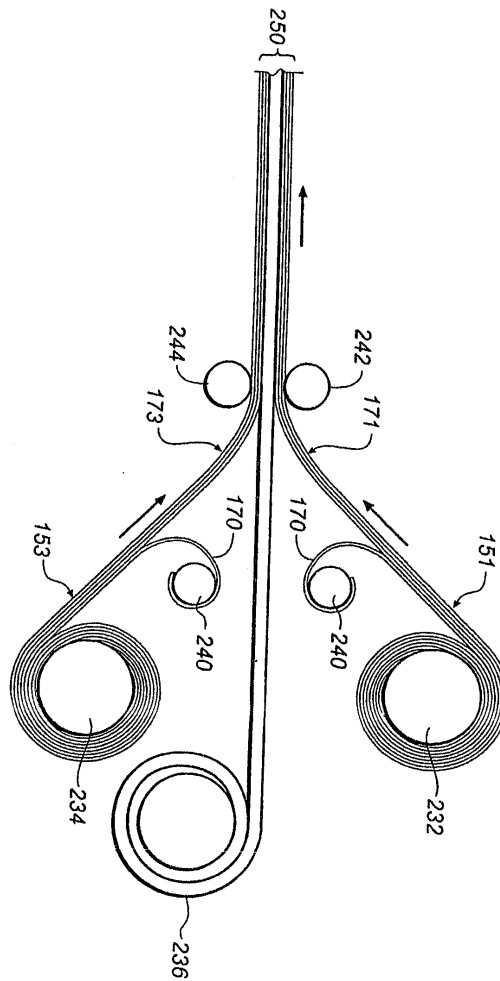
도면7



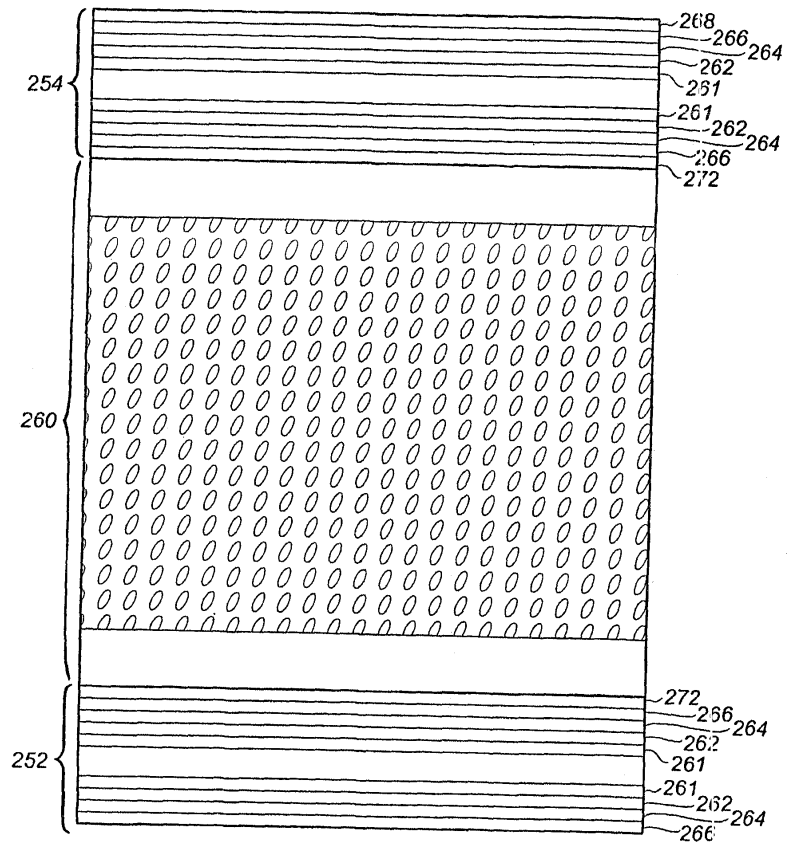
도면8



도면9



도면10



도면11

