



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월17일
(11) 등록번호 10-0995238
(24) 등록일자 2010년11월11일

(51) Int. Cl.
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7014549(분할)
(22) 출원일자(국제출원일자) 2001년11월19일
심사청구일자 2010년06월30일
(85) 번역문제출일자 2010년06월30일
(65) 공개번호 10-2010-0091236
(43) 공개일자 2010년08월18일
(62) 원출원 특허 10-2009-7009100
원출원일자(국제출원일자) 2001년11월19일
심사청구일자 2009년05월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/043988
(87) 국제공개번호 WO 2002/69001
국제공개일자 2002년09월06일
(30) 우선권주장
09/790,832 2001년02월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP1994281814 A
US6016177 B1
US5506704 A
W01997035219 A1
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
오우데르키르크, 앤드류, 제이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
먼터, 존, 디.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
카민, 마빈, 알.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427
(74) 대리인
장수길, 김영

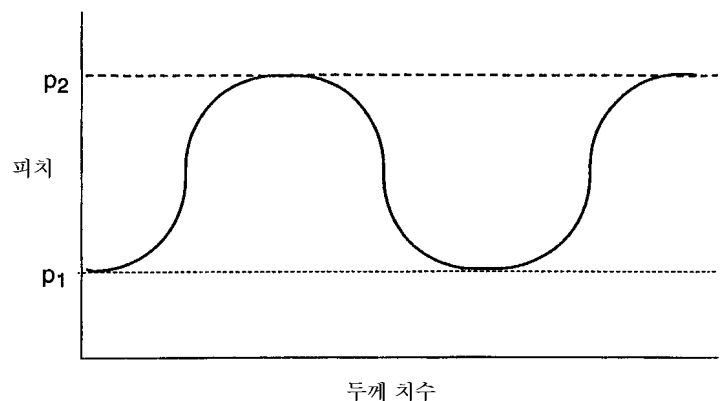
심사관 : 정성용

(54) 콜레스테릭 액정 광학체

(57) 요약

콜레스테릭 액정 재료를 사용하여 광학체를 제조할 수 있다. 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 2개 이상의 상이한 코팅 조성물을 지지체 상에 코팅시킨다. 각 조성물의 적어도 일부가 상호확산되어 광학체의 두께 치수에 따른 피치 변화를 생성시킨다. 이 광학체는 예를 들면 광학 디스플레이 중의 반사 편광판으로 사용될 수 있다.

대표도 - 도15



특허청구의 범위

청구항 1

콜레스테릭 액정 화합물 및 콜레스테릭 액정 단량체로부터 선택된 1종 이상의 콜레스테릭 액정 재료를 각각 포함하는 제1 코팅 조성물 및 제2 코팅 조성물을, 제1 코팅 조성물이 지지체와 제2 코팅 조성물 사이에 배치되도록 지지체 상에 코팅시키는 단계,

제2 코팅 조성물의 적어도 일부분을 제1 코팅 조성물과 상호확산시키는 단계, 및

지지체 상의 제2 액정 조성물의 적어도 일부분이 지지체 상의 제1 액정 조성물과 상호확산된 후에 제1 및 제2 코팅 조성물로부터 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 단계를 포함하며,

상기 제1 코팅 조성물이 제1 콜레스테릭 액정 재료 및 제1 네마틱 액정 재료를 포함하고, 상기 제2 코팅 조성물이 제2 콜레스테릭 액정 재료 및 제2 네마틱 액정 재료를 포함하고,

상기 제1 코팅 조성물 내의 제1 콜레스테릭 액정 재료 대 제1 네마틱 액정 재료의 중량비가 제2 코팅 조성물 내의 제2 콜레스테릭 액정 재료 대 제2 네마틱 액정 재료의 중량비와 상이한 것인,

광학체 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 및 제2 코팅 조성물을 코팅시키는 단계가 지지체 상에 제1 및 제2 코팅 조성물을 동시에 코팅시키는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 단계가, 콜레스테릭 액정층의 피치가 1개 이상의 콜레스테릭 액정층의 두께 치수의 적어도 일부분을 따라 실질적으로 연속적으로 변화하는 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 단계가, 콜레스테릭 액정층의 피치가 1개 이상의 콜레스테릭 액정층의 두께 치수의 적어도 일부분을 따라 일률적으로 변화하는 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 것을 포함하는 것인 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 단계가, 콜레스테릭 액정층의 피치가 1개 이상의 콜레스테릭 액정층의 두께 치수의 적어도 일부분을 따라 제1 피치값으로 증가하고, 제2 피치값으로 감소한 다음, 제3 피치값으로 증가하는 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시키는 것을 포함하는 것인 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 콜레스테릭 액정을 포함하는 광학체에 관한 것이다. 본 발명은 또한 2개 이상의 콜레스테릭 액정 또는 콜레스테릭 액정 전구체 층의 동시 코팅에 의해 제조된 반사 광학 편광판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광학 장치, 예를 들면 편광판 및 거울은 액정 디스플레이(LCD)를 포함하여 각종 적용분야에서 유용하다. 액정 디스플레이는 크게 2개의 카테고리, 즉 빛이 디스플레이 패널 뒤에서부터 제공되는 배면조명(예를 들면 투과성) 디스플레이 및 빛이 디스플레이 앞에서부터 제공되는(예를 들면, 주위광) 정면조명(예를 들면 반사성) 디스플레이로 나뉜다. 이들 2개의 디스플레이 모드는 합해져서 예를 들면 어두운 광 조건 하에서는 배면조명일 수 있고 밝은 주위광 하에서도 볼 수 있는 트랜스플렉티브(transflective) 디스플레이를 형성할 수 있다.

[0003] 종래의 배면조명 LCD 디스플레이는 대표적으로는 흡수 편광판을 사용하고 10% 미만의 광 투과율을 가질 수 있다. 종래의 반사 LCD 디스플레이도 또한 흡수 편광판에 기초하고 대표적으로는 25% 미만의 반사능을 갖는다. 이들 디스플레이의 낮은 투과율 또는 반사율은 디스플레이 콘트라스트 및 명도를 감소시키고 높은 전력 소비량을 필요로 할 수 있다.

[0004] 반사 편광판은 디스플레이 및 다른 적용분야에 사용되도록 개발되었다. 반사 편광판은 한 편광을 갖는 빛을 우선적으로 투과시키며 직각 편광을 갖는 빛을 우선적으로 반사시킨다. 반사 편광판이 비교적 많은 양의 빛을 흡수하지 않고서 빛을 투과 및 반사시키는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 반사 편광판은 투과 편광의 경우 10% 미만의 흡수율을 갖는다. 대부분의 LCD는 넓은 범위의 파장에 걸쳐 작동되며, 그 결과, 반사 편광판도 역시 통상적으로 넓은 범위의 파장에 걸쳐 작동되어야 한다.

[0005] 배면조명 디스플레이에서는, 반사 편광판을 사용하여, 편광판에 의해 투과되지 않는 빛의 편광을 다시 배면광으로 반사시킴으로써 빛의 이용 효율을 증가시킬 수 있다. 배면광은 반사 편광판을 통한 투과를 위하여 재순환된 빛의 편광 상태를 바꾼다. 이러한 빛 재활용은 전체 디스플레이 명도를 증가시킨다. 반사 및 트랜스플렉티브 디스플레이에서, 반사 편광판은 빛의 통과 편광에 대하여 대부분의 흡수 편광판보다 낮은 흡광계수 및 색상을 갖고, 디스플레이 명도를 최대 50% 이상 증가시킬 수 있다. 적어도 일부 적용분야에 중요한 반사 편광판의 특징의 예로는 편광판의 두께, 전 파장 범위에 걸친 반사 균일성, 및 관심을 갖는 파장 범위에 걸친 반사광의 상대량을 들 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서는 선행 제조 방법에 비해서 가공처리 단계 및 가공 처리 시간이 감소된 콜레스테릭 액정층의 신규 제조 방법 및 피치가 실질적으로 연속적으로 일정 범위의 값에 걸쳐 변화하는 콜레스테릭 액정층을 포함하는 광학체 및 광학 편광판을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일반적으로, 본 발명은 콜레스테릭 액정을 포함하는 광학체 및 그의 제조 방법, 뿐만 아니라 반사 편광판과 같은 광학 장치 중에서의 콜레스테릭 액정의 사용에 관한 것이다. 한 실시태양은 광학체의 제조 방법이다. 제1 코팅 조성물 및 제2 코팅 조성물을, 제1 코팅 조성물이 지지체와 제2 코팅 조성물 사이에 오도록 지지체 상에 코팅시킨다. 제1 및 제2 코팅 조성물은 상이하며, 콜레스테릭 액정 화합물 및 콜레스테릭 액정 단량체로부터 선택된 1종 이상의 콜레스테릭 액정 재료를 포함한다. 제2 코팅 조성물의 적어도 일부분이 제1 코팅 조성물 부분과 상호확산된다. 상호확산 후, 제1 및 제2 코팅 조성물로부터 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 형성시킨다. 제1 및 제2 코팅 조성물의 코팅은 별도로 또는 동시에 행해질 수 있다. 동시 코팅의 예로는 슬라이드 코팅, 커튼 코팅, 및 추출 바 코팅을 들 수 있다. 추가의 코팅 조성물(예를 들면 제3 또는 제4 코팅 조성물)도 또한 포함될 수 있으며, 임의적으로는 적어도 부분적으로 선행 코팅 조성물과 상호확산된다. 광학체를 편광판으로 사용하여 예를 들면 디스플레이 매체와 합하여 광학 디스플레이를 만들 수 있다.

[0008] 다른 실시태양은 광학체의 다른 제조 방법이다. 제1 코팅 조성물을 지지체 상에 배치시키고, 제2 코팅 조성물을 제1 코팅 조성물 상에 배치시킨다. 각 코팅 조성물은 콜레스테릭 액정 중합체 및 콜레스테릭 액정 단량체로부터 선택된 콜레스테릭 액정 재료 및 용매를 포함한다. 제2 코팅 조성물의 적어도 일부분이 제1 코팅 조성물의 적어도 일부분과 상호확산된다. 상호확산 후, 2개의 코팅 조성물 모두로부터 실질적으로 모든 용매를 제거한다. 이것은 예를 들면, 용매를 증발시키거나 또는 용매를 반응시켜 중합체 조성물을 제조하는 것을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 코팅 조성물로부터 1개 이상의 콜레스테릭 액정층이 형성된다. 콜레스테릭 액정층은 그 층의 두께 치수의 적어도 일부분을 따라 실질적으로 연속적으로 일정 범위의 값에 걸쳐 변화하는 피치를 가질 수 있다.

[0009] 또 다른 실시태양은 콜레스테릭 액정층을 포함하는 광학체이다. 콜레스테릭 액정층의 두께 치수의 적어도 일부분을 따라서, 그 층의 피치는 제1 피치에서 시작하여, 제2 피치로 증가하고, 제3 피치로 감소한 다음, 제4 피치로 증가한다. 이 광학체는 광학 디스플레이 중에서 반사 편광판으로 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 균일한 피치를 갖는 1개의 콜레스테릭 액정층에 대한 단계 지수 두께(step index thickness) 대 단계 수

에 대한 계산된 그래프이다.

도 2는 도 1의 콜레스테릭 액정층에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다.

도 3은 상이한 피치를 갖는 2개의 콜레스테릭 액정층에 대한 단계 지수 두께 대 단계 수에 대한 계산된 그래프이다.

도 4는 도 3의 콜레스테릭 액정층에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다.

도 5는 상이한 피치를 갖는 3개의 콜레스테릭 액정층에 대한 단계 지수 두께 대 단계 수에 대한 계산된 그래프이다.

도 6은 도 5의 콜레스테릭 액정층에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다.

도 7은 가변 피치를 갖는 콜레스테릭 액정층에 대한 단계 지수 두께 대 단계 수에 대한 계산된 그래프이다.

도 8은 도 7의 콜레스테릭 액정층에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다.

도 9는 지지체 상에 2개의 콜레스테릭 액정 조성물을 실질적으로 동시에 코팅시키기 위한 방법 및 장치의 한 실시태양에 대한 개략도이다.

도 10은 지지체 상에 2개의 콜레스테릭 액정 조성물을 실질적으로 동시에 코팅시키기 위한 방법 및 장치의 제2 실시태양에 대한 개략도이다.

도 11은 본 발명에 따른, 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 갖는 광학체의 제1 실시태양의 두께 치수에 따른 피치에 대한 개략적 그래프이다.

도 12는 본 발명에 따른, 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 갖는 광학체의 제2 실시태양의 두께 치수에 따른 피치에 대한 개략적 그래프이다.

도 13은 본 발명에 따른, 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 갖는 광학체의 제3 실시태양의 두께 치수에 따른 피치에 대한 개략적 그래프이다.

도 14는 본 발명에 따른, 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 갖는 광학체의 제4 실시태양의 두께 치수에 따른 피치에 대한 개략적 그래프이다.

도 15는 본 발명에 따른, 1개 이상의 콜레스테릭 액정층을 갖는 광학체의 제5 실시태양의 두께 치수에 따른 피치에 대한 개략적 그래프이다.

도 16은 본 발명에 따른, 액정 디스플레이의 한 실시태양에 대한 개략도이다.

도 17은 본 발명에 따른, 액정 디스플레이의 다른 실시태양에 대한 개략도이다.

도 18은 지지체 상에 2개의 콜레스테릭 액정 조성물을 실질적으로 동시에 코팅시키기 위한 방법 및 장치의 제3 실시태양에 대한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 하기되는 도면 및 상세한 설명에서 본 발명의 실시태양들을 보다 구체적으로 예시한다.
- [0012] 본 발명은 수반되는 도면과 관련한 하기의 본 발명의 각종 실시태양에 대한 상세한 설명을 살펴볼 때 보다 완전하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0013] 본 발명을 각종 변형 및 별법의 형태로 만들 수 있지만, 그의 구체적인 것은 도면 중에서 예로서 나타나 있을 것이고, 상세하게 설명될 것이다. 그러나, 본 발명을 설명되는 특정 실시태양으로 제한시키고자 함이 아님을 알아야 한다. 오히려, 본 발명의 본질 및 영역 내에 속하는 모든 변형, 등가물 및 별법들을 포함하기 위한 것이다.
- [0014] 본 발명은 광학체(예를 들면 광학 필름) 및 그의 제법, 뿐만 아니라 반사 편광판 및 광학 디스플레이(예를 들면, 액정 디스플레이) 중에서의 광학체의 사용에도 적용될 수 있을 것으로 여겨진다. 본 발명은 또한 콜레스테릭 액정을 포함하는 광학체에 관한 것이다. 본 발명이 이렇게 제한되지는 않지만, 아래에 제공되는 실시예에 대한 설명을 통해 본 발명의 각종 면들에 대해 인식할 수 있을 것이다.
- [0015] 용어 "중합체"는 중합체, 공중합체(예를 들면, 2개 이상의 상이한 단량체를 사용하여 제조된 중합체), 및 이들

의 혼합물, 뿐만 아니라 예를 들면 동시압출 또는 트랜스에스테르화를 포함하는 반응에 의해 상용성 블렌드로 형성될 수 있는 중합체 또는 공중합체를 포함하는 것으로 이해해야 할 것이다. 달리 언급하지 않는 한, 블록 및 랜덤 공중합체도 모두 포함된다.

- [0016] 용어 "중합체 재료"는 상기 정의한 중합체, 및 다른 유기 또는 무기 첨가제, 예를 들면 항산화제, 안정제, 오존 균열방지제, 및 가소제를 포함하는 것으로 이해해야 할 것이다.
- [0017] 본 명세서에서 사용된 용어 "상호확산", "상호확산시킨다" 등은 어느 한 층 또는 2개의 층 모두로부터의 기가 다른 층 내로 확산되는 2개의 층들 사이에서의 분자 또는 고분자 확산을 말한다.
- [0018] 모든 굴절율 값은 달리 언급하지 않는 한 632.8 nm 광에 대한 것이다.
- [0019] 용어 "편광"은 평면 편광, 원형 편광, 타원형 편광 또는, 광 비임의 전기 벡터가 방향을 무작위적으로 변화시키지 않지만, 일정한 배향을 유지하거나 또는 전체계적 방식으로 변하는 임의의 다른 비랜덤 편광 상태를 말할 수 있다. 평면 편광에서는, 전기 벡터가 1개의 평면 중에 남아 있는 반면, 원형 또는 타원형 편광에서는 광 비임의 전기 벡터는 전체계적 방식으로 회전한다.
- [0020] 반사 편광판은 한 편광을 갖는 빛을 우선적으로 투과시키고, 나머지 빛을 반사시킨다. 반사 평면 편광판의 경우, 한 평면으로 편광된 빛이 우선적으로 투과되는 반면, 직각 평면으로 편광된 빛은 우선적으로 반사된다. 원형 반사 편광의 경우, 시계방향이거나 또는 시계 반대방향(예를 들면, 오른쪽 또는 왼쪽)일 수 있는 한 방향으로 원형으로 편광된 빛이 우선적으로 투과되고, 반대 방향으로 편광된 빛이 우선적으로 반사된다. 한 타입의 원형 편광판은 콜레스테릭 액정 편광판을 포함한다.
- [0021] 용어 "콜레스테릭 액정 화합물"은 콜레스테릭 액정 상을 형성할 수 있는 화합물(중합체 포함)을 말한다.
- [0022] **콜레스테릭 액정 화합물**
- [0023] 콜레스테릭 액정 화합물은 대표적으로는 키랄 분자를 포함하며, 중합체일 수 있다. 상기 화합물은 대표적으로는 자연적으로 키랄(예를 들면, 거울 평면을 갖지 않음)인 분자 단위 및 자연적으로 메소게닉(예를 들면, 액정 상을 나타냄)인 분자 단위를 포함한다. 콜레스테릭 액정 화합물은 액정의 디렉터(director)(즉, 평균 국소 분자 정렬 방향의 단위 벡터)가 디렉터에 수직인 치수를 따라 나선형 방식으로 회전하는 콜레스테릭 액정 상을 갖는 화합물을 포함한다. 콜레스테릭 액정 화합물은 또한 키랄 네마틱 액정 화합물로도 언급된다. 콜레스테릭 액정 화합물의 피치는 디렉터가 360도 회전하는데 필요한 거리(디렉터에 수직인 방향에서의)이다. 이 거리는 대표적으로는 100 nm 이상이다.
- [0024] 콜레스테릭 액정 화합물의 피치는 대표적으로는 키랄 화합물(예를 들면, 콜레스테릭 액정 화합물)과 네마틱 액정 화합물의 혼합 또는 다른 방식의 혼용(예를 들면, 공중합에 의함)에 의해 변화될 수 있다. 피치는 일반적으로 흥미를 갖는 빛의 파장과 거의 비슷하게 선택된다. 디렉터의 나선형 트위스트는 유전 텐서에 있어서, 공간적으로 주기적인 변화를 야기시키고, 이것은 다시 빛의 파장 선택적 반사를 야기시킨다. 예를 들면, 피치는 선택적 반사가 빛의 가시선, 자외선 또는 적외선 파장에서 피크가 되도록 선택될 수 있다.
- [0025] 콜레스테릭 액정 중합체를 포함하여 콜레스테릭 액정 화합물은 일반적으로 공지되어 있고, 대표적으로는 임의의 이들 재료들을 사용하여 광학체를 제조할 수 있다. 적합한 콜레스테릭 액정 중합체의 예는 미국 특허 제 4,293,435호 및 제5,332,522호에 기재되어 있다. 그러나, 다른 콜레스테릭 액정 화합물도 또한 사용될 수 있다. 대표적으로는, 콜레스테릭 액정 화합물은 예를 들면 굴절율, 피치, 가공적성, 투명성, 색상, 흥미를 갖는 파장에서의 낮은 흡수율, 다른 화합물(예를 들면, 네마틱 액정 화합물)과의 상용성, 제조 용이성, 액정 중합체를 형성하는 액정 화합물 또는 단량체의 입수용이성, 유동성, 경화 방법 및 요구조건, 용매 제거의 용이성, 물리적 및 화학적 특성(예를 들면, 가요성, 인장 강도, 내용매성, 내찰상성, 및 상 전이 온도), 및 정제 용이성을 포함하는 1개 이상의 인자에 기초하여, 특정 적용분야 또는 광학체에 대하여 선택된다.
- [0026] 콜레스테릭 액정 중합체는 대표적으로는 메소게닉기(예를 들면, 콜레스테릭 액정 상의 형성이 용이하도록 대표적으로는 봉과 같은 구조를 갖는 경질기)를 포함할 수 있는 키랄(또는 키랄 및 비-키랄의 혼합물) 분자(단량체 포함)를 사용하여 제조된다. 메소게닉기의 예로는 파라-치환된 시클릭기(예를 들면, 파라-치환된 벤젠 고리)를 들 수 있다. 이들 메소게닉기들은 임의적으로는 스페이서를 통해 중합체 주쇄에 결합된다. 스페이서는 예를 들면, 벤젠, 피리딘, 피리미딘, 알킨, 에스테르, 알킬렌, 알칸, 에테르, 티오에테르, 티오에스테르, 및 아미드 관능성을 갖는 관능기를 포함할 수 있다.
- [0027] 적합한 콜레스테릭 액정 중합체로는 임의적으로 경질 또는 연질 공단량체들에 의해 떨어져 있는 메소게닉기들을

포함하는 키랄 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리아미드, 폴리메타크릴레이트, 폴리아크릴레이트, 폴리실록산, 또는 폴리에스테르이미드 주쇄를 갖는 중합체를 들 수 있다. 다른 적합한 콜레스테릭 액정 중합체는 키랄 메소게닉 측쇄 기가 있는 중합체 주쇄(예를 들면, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리실록산, 폴리올레핀, 또는 폴리말로네이트 주쇄)를 갖는다. 측쇄 기들은 임의적으로 알킬렌 또는 알킬렌 옥시드 스페이서와 같은 스페이서에 의해 주쇄로부터 떨어져서 가요성을 제공한다.

[0028] 대표적으로는, 콜레스테릭 액정층을 형성하기 위하여, 콜레스테릭 액정 조성물을 표면 상에 코팅시킨다. 콜레스테릭 액정 조성물은 콜레스테릭 액정 중합체를 형성하는데 사용될 수 있는(예를 들면 중합되거나, 또는 가교 결합되는) 1종 이상의 키랄 화합물(예를 들면, 콜레스테릭 액정 화합물) 또는 키랄 단량체(콜레스테릭 액정 단량체)를 포함한다. 콜레스테릭 액정 조성물은 또한 네마틱 액정 중합체를 형성하는데 사용될 수 있는 1종 이상의 네마틱 액정 화합물 또는 네마틱 액정 단량체를 포함할 수 있다. 네마틱 액정 화합물(들) 또는 네마틱 액정 단량체(들)를 사용하여 콜레스테릭 액정 조성물의 피치를 변화시킬 수 있다. 콜레스테릭 액정 조성물은 또한 1종 이상의 가공 첨가제, 예를 들면 경화제, 가교결합제 또는 자외선, 적외선, 오존균열방지제, 항산화제 또는 가시선-흡수 염료를 포함할 수 있다.

[0029] 콜레스테릭 액정 조성물은 또한 콜레스테릭 액정, 콜레스테릭 액정 단량체, 네마틱 액정, 네마틱 액정 단량체, 또는 이들의 혼합물 중의 임의의 2종 이상의 상이한 타입을 사용하여 제조할 수 있다. 콜레스테릭 액정 조성물 중의 재료들의 특정 중량비(들)는 대표적으로는 적어도 부분적으로 콜레스테릭 액정 층의 피치를 결정하게 된다.

[0030] 콜레스테릭 액정 조성물은 또한 대표적으로는 용매를 포함한다. 본 명세서에서 사용된 용어 "용매"는 또한 분산제 및 2종 이상의 용매 및 분산제의 혼합물을 말한다. 몇몇 경우, 1종 이상의 액정 화합물, 액정 단량체 또는 가공 첨가제도 또한 용매로서 작용한다. 용매는 예를 들면 조성물을 건조시켜 용매를 증발시키거나 또는 용매의 일부분을 반응시켜(예를 들면, 용매화 액정 단량체를 반응시켜 액정 중합체를 형성시킴) 코팅 조성물로부터 실질적으로 제거될 수 있다.

[0031] 코팅 후, 콜레스테릭 액정 조성물은 액정층으로 전환된다. 이러한 전환은 용매의 증발, 콜레스테릭 액정 화합물(들) 또는 콜레스테릭 액정 단량체(들)의 가교결합, 또는 예를 들면 열, 방사선(예를 들면, 화학선), 빛(예를 들면, 자외선, 가시선 또는 적외선), 전자 비임, 또는 이들 또는 유사한 기술들의 혼용을 포함하여 각종 기술에 의해 달성될 수 있다.

[0032] 콜레스테릭 액정 상은 종래의 처리를 사용하여 달성될 수 있다. 예를 들면, 콜레스테릭 액정 상의 전개 방법은 배향된 지지체 상에 콜레스테릭 액정 조성물을 부착시키는 것을 포함한다. 지지체는 예를 들면 연신 기술 또는 레이온 또는 다른 천을 이용한 문지름을 사용하여 배향될 수 있다. 부착 후, 콜레스테릭 액정 조성물은 조성물의 유리 전이 온도 이상에서 가열되어 액정 상으로 된다. 이어서 조성물을 유리 전이 온도 이하로 냉각시키면 액정 상이 고정된 상태로 유지된다.

[0033] 콜레스테릭 액정 광학체

[0034] 콜레스테릭 액정 조성물(피치를 변화시키기 위하여 첨가된 추가의 네마틱 액정 화합물(들) 또는 단량체(들)이 있거나 또는 없는)은 특정 밴드폭의 광 파장에 걸쳐 한 원형 편광을 갖는 빛(예를 들면, 왼쪽 또는 오른쪽 원형으로 편광된 빛)을 실질적으로 반사시키고, 다른 원형 편광을 갖는 빛(예를 들면, 왼쪽 또는 오른쪽 원형으로 편광된 빛)을 실질적으로 투과시키는 층으로 제조될 수 있다. 이러한 특성화는 콜레스테릭 액정 재료의 디렉터에 대하여 수직 입사각으로 배향된 빛의 반사 또는 투과를 설명한다. 다른 각으로 배향된 빛은 대표적으로는 콜레스테릭 액정 재료에 의해 타원형으로 편광되게 된다. 콜레스테릭 액정 재료는 일반적으로 수직으로 입사되는 빛에 대하여 특성화되지만, 아래에서와 같이, 이들 재료의 반응은 공지된 기술을 사용하여 수직이 아니게 입사되는 빛에 대하여 결정될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0035] 콜레스테릭 액정층은 단독으로 또는 다른 층 또는 장치와 함께 예를 들면 반사 편광판과 같은 광학체를 형성할 수 있다. 콜레스테릭 액정 편광판은 한 타입의 반사 편광판에 사용된다. 콜레스테릭 액정 편광판의 피치는 다층 반사 편광판의 광학층 두께와 유사하다. 피치 및 광학층 두께는 각각 콜레스테릭 액정 편광판 및 다층 반사 편광판의 중심 파장을 결정한다. 콜레스테릭 액정 편광판의 회전 디렉터는 다층 반사 편광판 중에서 동일한 광학층 두께를 갖는 다수개의 층들의 사용과 유사한 광학 반복 단위들을 형성한다.

[0036] 콜레스테릭 액정층에 의해 반사된 빛의 중심 파장 λ_0 , 및 스펙트럼 밴드폭 $\Delta \lambda$ 은 콜레스테릭 액정의 피치 p에

의존한다. 중심 파장 λ_0 은 하기 식에 의해 얻어진다:

[0037] $\lambda_0 = 0.5(n_o + n_e)p$

[0038] 여기서, n_o 및 n_e 는 액정의 디렉터에 대하여 평행으로 편광된 빛(n_e) 및 액정의 디렉터에 대하여 수직으로 편광된 빛(n_o)에 대한 콜레스테릭 액정의 굴절율이다. 스펙트럼 밴드폭 $\Delta\lambda$ 은 하기 식에 의해 얻어진다:

[0039] $\Delta\lambda = 2\lambda_0(n_e - n_o)/(n_e + n_o) = p(n_e - n_o)$

[0040] 도 1은 일정한 피치를 갖는 콜레스테릭 액정 조성물 층에 대한 단계 지수 두께(nm) 대 단계 수의 계산된 그래프를 나타낸다. 단계 지수 두께는 재료의 굴절율에 대하여 1/2 파장판에 대응하는 재료의 두께와 일치한다. 도 1은 빛의 한 편광이 2개의 상이한 굴절율, n_e 및 n_o 를 경험함을 예시한다. 높은 및 낮은 단계 지수 두께의 합이 피치와 일치한다. 단계 수는 빛의 편광에 대하여, 한 굴절율을 갖는 영역으로부터 제2 굴절율을 갖는 영역으로의 전이를 나타낸다. 2개의 단계가 피치의 한 회전과 일치한다.

[0041] 도 2는 도 1의 콜레스테릭 액정층에 의해 반사된 빛의 편광에 대하여, 파장의 함수로서의 계산된 반사율 스펙트럼이다. 콜레스테릭 액정 중합체로 된 1개의 층의 스펙트럼 밴드폭(1/2 피크 높이에서의 전체 폭으로 측정됨)은 대표적으로는 약 100 nm 이하이다. 이것은 전체 가시광 범위(약 400 내지 700 nm) 또는 100 nm보다 실질적으로 더 큰 임의의 다른 파장 범위에 걸친 반사율이 요망될 때 콜레스테릭 액정 조성물의 유용성을 제한시킨다.

[0042] 도 3은 하나가 다른 것의 상부에 배치된 2개의 콜레스테릭 액정층들을 갖는 반사 편광판에 대한 피치층 두께(nm) 대 피치층 수의 계산된 그래프를 예시한다. 2개의 층들은 상이한 피치를 가져서 2개의 층들이 상이한 파장의 빛을 반사시킨다. 도 4는 이 2층 구조물을 사용한 빛의 반사된 편광에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 2층 구조는 전체 밴드폭에 걸쳐, 보다 큰 반사율을 야기시키지만, 그 반사율은 매우 균일하지 않다. 구체적으로, 2층 구조물은 약 400 내지 500 nm 및 약 600 내지 700 nm의 2개의 별개의 반사 밴드를 포함한다. 균일하지 않은 반사는 대표적으로는 광학 필름이 착색된 것처럼 보이게 한다. 투과된 빛으로부터 관찰하였을 때 색상은 대표적으로는 보다 낮은 반사율을 갖는 파장(들)에 일치한다. 반사된 빛은 또한 대표적으로는 매우 많이 반사된 파장에 일치하게 착색된다.

[0043] 도 5는 3개의 적층된 층들을 갖는 반사 편광판에 대한 피치층 두께(nm) 대 피치층 수의 계산된 그래프를 예시한다. 3개의 층들은 상이한 피치를 가져서 상이한 파장의 빛(예를 들면, 적색, 녹색 및 청색광)을 반사시킨다. 도 6은 이 3층 구조를 사용한 빛의 반사된 편광에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다. 도 6에 나타난 바와 같이, 3층 구조는 전체 밴드폭에 걸쳐, 보다 큰 반사율을 야기시키고, 그 반사율은 2층 구조에 비하여 보다 균일하다. 여기에는 여전히 상당히 더 낮은 반사율을 갖는 영역이 있으며, 이것은 착색된 외관을 갖는 필름을 야기시킬 수 있다.

[0044] 도 7은 콜레스테릭 액정의 피치가 반사 편광판의 두께 치수의 적어도 일부분을 따라서 일정 범위의 값에 걸쳐 일률적으로 증가하는 반사 편광판에 대한 피치층 두께(nm) 대 피치층 수의 계산된 그래프를 예시한다. 도 8은 이 점차 변화하는 피치 구조의 경우 빛의 반사된 편광에 대한 계산된 반사율 스펙트럼이다. 이 경우, 스펙트럼은 이전 경우들에 비하여 상당히 더 완만하며, 주로 보다 균일한 반사의 결과로서 보다 높은 총 반사율 및 보다 덜한 색상을 야기시킨다.

[0045] 도 7에 의해 나타내어지는 구조는 이전에는 상이한 피치를 갖는 2개의 이미-제조된 콜레스테릭 액정층들(예를 들면, 상이한 조성, 예를 들면 콜레스테릭 및 네마틱 액정 화합물 또는 액정 단량체의 상이한 중량비를 갖는 층들)을 적층시키거나 또는 다른 방식으로 겹쳐쌓음으로써 제조되어 왔다. 이들 2개의 층들을 가열시켜 층들 사이에서 액정 재료를 확산시킨다. 2개의 층들 사이에서의 재료의 확산은 대표적으로는 층들의 피치가 2개의 층들의 개별 피치 사이의 범위에 걸쳐서 변화하게 한다.

[0046] 그러나, 이 방법은 각 층을 별도로 제조하고(예를 들면, 각 층을 개별적으로 건조하거나 또는 경화시킴), 층들을 겹쳐 쌓은(예를 들면, 적층) 다음, 층들을 가열시켜 2개의 층들 사이에서의 액정 재료의 확산을 야기시키는 것을 포함하여, 상당한 수의 가공처리 단계들을 필요로 한다. 이것은 또한, 특히 2개의 이미 제조된 액정층들 사이에서의 확산에 필요한 시간의 면에서, 상당한 가공처리 시간을 필요로 한다.

[0047] **콜레스테릭 액정 광학체의 신규 제조 방법**

[0048] 콜레스테릭 액정 광학체의 신규 제조 방법은 2개 이상의 상이한 콜레스테릭 액정 조성물을 지지체 상에 코팅시

키는 단계 및 조성물을 콜레스테릭 액정층(들)로 전환시키기 전에 조성물들 사이에서 층간 확산이 일어나도록 하는 단계를 포함한다. 조성물의 콜레스테릭 액정층(들)로의 전환은 예를 들면, 용매 기재인 경우 모든 용매를 실질적으로 제거하거나, 또는 액정 조성물을 경화시킴으로써 이루어진다. 이어서 층(들)을 가열시킨 후 냉각시켜 콜레스테릭 액정 상의 층(들)을 고정시킨다. 이 방법은 액정 조성물들 사이의 보다 신속한 혼합을 가능하게 하고, 조성물을 지지체 상에 코팅시키고, 조성물 중의 재료의 적어도 일부분이 상호확산되도록 한 다음, 상호확산 후에 조성물을 건조 또는 경화시키는 것 외의 다른 추가의 가공처리 단계없이 달성될 수 있다. 건조는 조성물의 부분적인 또는 완전한 경화 후에 일어날 수 있다.

[0049] 이 방법은 대표적으로는 콜레스테릭 액정 화합물(들) 또는 액정 단량체(들)을 포함하는 2개 이상의 상이한 액정 조성물을 지지체(예를 들면, 중합체 지지체 또는 이전에 제조된 액정층) 상에 코팅시키는 것을 포함한다. 이것은 각종 기술 및 장치를 사용하여 수행될 수 있다. 한 실시태양에서는, 2개 이상의 코팅 조성물을 실질적으로 동시에 지지체 상에 코팅시킨다. 2개 이상의 코팅 조성물을 지지체 상에 실질적으로 동시에 코팅시키는 방법의 예로는 슬라이드 코팅, 커튼 코팅, 압출 바 코팅 등을 들 수 있다. 2개 이상의 층들을 동시에 코팅시키는데 적합한 방법 및 이들 방법을 수행하는데 적합한 장치의 예가 예를 들면 미국 특허 제3,508,947호, 제3,996,885호, 제4,001,024호 및 제5,741,549호에 기재되어 있다.

[0050] 도 9는 2개 이상의 코팅 조성물을 지지체 상에 실질적으로 동시에 코팅시키기 위한 한 방법 및 장치를 예시한다. 압출 바 코팅 장치(100)는 코팅 헤드(104)를 지나게 지지체(200)를 이송시키는 캐리어(102)(예를 들면, 롤러, 주조 휠, 리일 또는 연속 웹 캐리어)를 포함한다. 2개 이상의 코팅 조성물(202 및 204)은 코팅 헤드(104) 중의 슬롯(106)을 통해 실질적으로 동시에 지지체(200) 상에 코팅된다. 코팅 조성물(202 및 204)은 코팅 헤드(104) 중의 공급 포트(108 및 110)를 통해 외부적으로 제공된다. 지지체(200)의 속도 및 코팅 조성물의 유량을 조절하여 각 조성물(202 및 204)에 바람직한 두께를 제공한다. 코팅 품질 및 균일성은 대표적으로는 갭(112)을 통한 진공의 인가에 의해 개선될 수 있다.

[0051] 코팅 조성물(202 및 204)은 예를 들면, UV 경화성 관능기, 예를 들면 아크릴레이트 또는 다른 광경화성 관능기를 갖는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 화합물이 존재할 때, 조성물들(202 및 204) 사이의 상호확산은 방사선원(206), 예를 들면 자외선 램프를 사용하여 적합한 광경화 에너지를 인가함으로써 조절될 수 있다. 대신에 위치(206')에 방사선원을 배치시킴으로써 보다 많은 상호확산을 가능하게 하는 보다 긴 시간이 제공될 수 있다. 방사선원(206)의 세기 또는 지지체(200)의 속도를 변화시킴으로써 상호확산도도 또한 조절될 수 있다. 코팅 조성물(202, 204)은 도 9에 예시한 바와 같이, 캐리어(102)로부터 멀리 당겨질 수 있으며, 임의적으로는 한면 또는 양면에서 광원(207, 207')을 사용하여 빛이 조사될 수 있다.

[0052] 슬라이드 코팅은 또한 다수개의 층들을 도포하는데 사용될 수 있다. 적합한 슬라이드 코팅 장치 및 방법의 한 예가 도 10에 예시된다. 슬라이드 코팅 장치(300)는 각각 제1 코팅 조성물(350) 및 제2 코팅 조성물(352)이 이를 통해 계량배출되는 오프닝(304, 306)을 갖는 슬라이드 표면(302)을 포함하는 코팅 헤드(302)를 갖는다. 슬라이드 표면은, 비록 경우에 따라 다른 각이 사용될 수도 있지만 대표적으로는 약 25도 내지 30도, 또는 그 이상 기울어져 있다. 이어서 이들 코팅 조성물(350, 352)을 슬라이드 코팅 장치를 지나 이동하는 지지체(354) 상에 코팅시킨다. 역시, 코팅 품질 및 균일성을 개선시키기 위하여 갭(308)을 통해 진공을 인가할 수 있다.

[0053] 코팅 조성물(350, 352)은 예를 들면, UV 경화성 관능기, 예를 들면 아크릴레이트 또는 다른 광경화성 관능기를 갖는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 화합물이 존재할 때, 조성물들(350 및 352) 사이의 상호확산은 방사선원(356 및 358), 예를 들면 자외선 램프를 사용하여 적합한 광경화 에너지를 인가함으로써 조절될 수 있다. 1개 또는 2개의 방사선원(356 및 358)이 사용된다. 위치(358')에 방사선원(358)을 배치시킴으로써 보다 많은 상호확산을 가능하게 하는 보다 긴 시간이 제공될 수 있다. 방사선원(356 또는 358)의 세기를 변화시킴으로써 상호확산도도 또한 조절될 수 있다. 코팅 조성물(350, 352)은 도 12에 예시한 바와 같이, 캐리어(354)로부터 멀리 당겨질 수 있으며, 임의적으로는 한면 또는 양면에서 광원(357, 357')을 사용하여 빛이 조사될 수 있다.

[0054] 다수개의 코팅을 도포하는데 사용될 수 있는 다른 코팅 방법이 커튼 코팅이다. 도 18을 살펴보면, 코팅 헤드(401)는 각각 제1 코팅 조성물(450) 및 제2 코팅 조성물(452)이 이를 통해 계량배출되는 오프닝(404, 406)을 갖는 표면(402)을 포함한다. 이어서 합해진 코팅 조성물을 이동하는 지지체(462)(예를 들면 중합체 필름) 상에 커튼(457)으로서 떨어지도록 한다. 별법의 실시태양에서는, 코팅 헤드는 코팅 조성물이 코팅 헤드를 떠날 때 떨어지기 시작하도록 하는, 실질적으로 수직인 표면을 따른 오프닝을 갖는다.

[0055] 코팅 조성물(452, 454)은 예를 들면, UV 경화성 관능기, 예를 들면 아크릴레이트 또는 다른 광경화성 관능기를 갖는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 화합물이 존재할 때, 층들(452 및 454) 사이의 상호확산은 1개 이상의 방

사선원(예를 들면, 1개 이상의 방사선원 453, 456, 458 및 460), 예를 들면 자외선 램프를 사용하여 적합한 광경화 에너지를 인가함으로써 조절될 수 있다. 단지 1개의 방사선원(460)을 사용함으로써 보다 많은 상호확산을 가능하게 하는 보다 긴 시간이 제공될 수 있는 반면, 방사선원(453)의 사용에 의해 보다 짧은 상호확산 시간이 제공될 수 있다. 방사선원(453, 456, 458 및 460)의 세기를 조절함으로써 상호확산도도 또한 조절될 수 있다. 모든 방사선원(453, 456, 458 및 460)이 제공되어야 할 필요는 없으며, 필요에 따라 추가의 방사선원이 제공될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 게다가, 도 18에 나타난 램프의 구체적인 수 또는 위치는 단지 예시용일 뿐이다. 특정 상황에서는 다른 위치에서의 보다 많거나 또는 보다 적은 수의 램프가 적합할 수 있다.

[0056] 도 9, 10 및 18에 예시한 장치 및 방법을 변화시켜 2개 이상의 층들을 지지체 상에 동시에 코팅시킬 수 있다. 대표적으로는, 코팅 조성물은 실질적으로 동시적인 코팅을 가능하게 하는 상용성 유동학을 갖도록 선택된다. 별법의 코팅 방법으로서, 코팅 조성물이 개별적으로 또는 2개 이상의 군으로 부착될 수 있다.

[0057] 대표적으로는, 2개의 코팅 조성물을 이용한 지지체의 코팅 전, 동안 또는 후에, 제1 코팅 조성물의 적어도 일부는 제2 코팅 조성물의 적어도 일부분과 상호확산된다. 이러한 상호확산은 일반적으로는 2개의 코팅 조성물들 사이의 계면을 따라 일어나고, 이들로부터 퍼져나간다.

[0058] 상호확산 속도는 예를 들면 각 조성물에 사용된 특정 재료, 그 재료의 분자량, 조성물의 온도, 조성물의 점도, 각 조성물의 중합도 및 각 코팅 조성물 내에서 및 조성물들 사이에서의 용매/용질 상호작용 파라미터를 포함하는 각종 인자에 의존한다. 예를 들면 재료, 온도, 점도, 중합체 및 용매 분자량 또는 이들 변수들의 조합의 선택에 의해 이들 변수들 중 1개 이상을 조절함으로써 바람직한 확산 속도를 얻을 수 있다.

[0059] 상호확산 속도는 코팅 동안 또는 후에 일어나는 가교결합도 또는 다른 경화도에 의해 영향을 받을 수 있다. 코팅 분산액 중에 중합성 또는 가교결합성 반응성 기를 제공함으로써 상호확산을 조절할 수 있지만, 상기 반응은 또한 코팅 특성 또는 접착성에 영향을 미칠 수 있다. 어느 정도의 신속한 또는 초기 반응 효과를 피하면서, 상호확산을 조절하기 위하여 중합 또는 가교결합을 이용하기 위해서는, 코팅 조성물 사이에 상호확산 조절층을 첨가할 수 있다. 이러한 상호확산 조절층은 어느 한 코팅 조성물보다 많은 양의 반응성 기(예를 들면, 중합성 또는 가교결합성)를 함유한다. 상호확산 조절층은 예를 들면 UV광을 조사할 때, 코팅 조성물 중에 바람직하지 못한 정도의 중합 또는 가교결합을 일으키지 않으면서 코팅 조성물들 사이의 확산량을 제한시키는 차단층을 형성한다.

[0060] 중합되어 콜레스테릭 액정층을 형성하는 단량체들을 코팅 조성물이 포함하는 몇몇 실시태양에서는, 단량체가 코팅 전, 동안 또는 후에, 그러나 2개의 코팅 조성물들 사이의 확산 완료 전에 부분적으로 중합될 수 있다. 예를 들면, 1종 이상의 경화 광원 또는 방사선원을 가공 경로를 따라 1개 이상의 지점에 위치시켜 단량체들을 특정 속도로 부분적으로 경화(예를 들면, 중합 또는 가교결합)시킬 수 있다. 이것은 최종 콜레스테릭 액정층(들) 내에서의 피치 프로필을 조절하기 위해 확산 속도를 변화시키도록 행해질 수 있다.

[0061] 바람직한 정도의 상호확산 후에, 제1 및 제2 코팅 조성물을 이어서 1개 이상의 액정층으로 전환시킨다. 코팅 조성물은 각종 기술에 의해 전환될 수 있으며, 이들 기술의 선택은 대표적으로 적어도 부분적으로는 코팅 조성물에 사용된 재료에 의존한다. 전환 기술의 예로는 코팅 조성물로부터 실질적으로 모든 용매의 제거(예를 들면, 용매의 건조 또는 중합 또는 가교결합에 의해) 및 코팅 조성물 중의 재료의 중합 또는 가교결합을 들 수 있다. 액정층은 이어서 상기한 바와 같이 콜레스테릭 액정 상으로 전환된다. 몇몇 실시태양에서는, 건조 및 경화(중합 또는 가교결합)가 모두 사용된다. 건조는 완전한 또는 부분적인 경화 전, 후 또는 동시에 일어날 수 있다.

[0062] 각종의 상이한 피치 프로필이 형성될 수 있다. 도 11 내지 15는 가능한 프로필의 예들을 예시하지만, 넓은 범위의 다양한 다른 프로필들이 생성될 수 있다. 도 11의 프로필은 예를 들면 각각 p_1 및 p_2 의 피치를 갖는 2개의 액상 콜레스테릭 액정 조성물 사이에서 상호확산이 가능하도록 함으로써 달성될 수 있다. 상호확산은 각 코팅 조성물의 적어도 일부분이 다른 코팅 조성물의 혼입으로부터 비교적 자유롭게 유지되도록 조절된다. 이것은 콜레스테릭 액정층의 피치가 p_1 로부터 p_2 로 변하는 구조를 생성시킨다.

[0063] 도 12는 예를 들면, 각각 p_1 및 p_2 의 피치를 갖는 2개의 콜레스테릭 액정 조성물 사이에서 상호확산이 가능하도록 하여, 실질적으로 혼합되지 않은 재료가 남아있지 않도록 함으로써 달성될 수 있는 피치 프로필을 예시한다. 이 구조에서는, 피치가 p_1 및 p_2 사이인 2개의 값들 사이의 범위를 갖는다. 별법의 실시태양에서, 2개의 조성물들의 두께 또는 조성물의 상호확산 속도도 또한 단지 1개의 콜레스테릭 액정 조성물의 일부분이 혼합되지 않은 상

태로 남아 있도록 선택될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0064] 도 13은 예를 들면, 각각 p_1 , p_2 및 p_3 의 피치를 갖는 3개의 콜레스테릭 액정 조성물 사이에서 상호확산이 가능하도록 함으로써 달성될 수 있는 피치 프로필을 예시한다. 이것은 3개의 조성물들 사이의 동시 상호확산에 의해 또는 제1 및 제2 코팅 조성물 사이에서 상호확산을 가능하게 한 다음 제3 조성물을 코팅시키고 제2 및 제3 조성물 사이에서 상호확산을 가능하게 함으로써 달성될 수 있다.

[0065] 도 14는 예를 들면, 제1 액정 조성물로 된 2개의 층들 사이에 제2 코팅 콜레스테릭 액정 조성물을 코팅시키고, 층들 사이에서 상호확산이 일어나도록 함으로써 달성될 수 있는 피치 프로필을 예시한다. 별법의 실시태양에서는, 제1 및 제3 층이 상이하며, 제3 층의 피치는 제2 층의 피치보다 낮고 제1 층의 피치보다는 높거나 또는 낮다. 이 실시태양에서, 피치는 일률적으로 증가하거나 또는 감소하지 않는다. 달리 말하면, 피치는 증가한 다음 감소한다. 피치에 있어서의 일률적이지 않은 변화는 주 반사 밴드폭 밖의 부 피크(side peak)의 크기를 감소시키는 아포다이징(apodizing) 기술로서 유용할 수 있다. 이러한 부 피크는 도 8에서 730 및 780 nm 부근에서 예시되어 있다.

[0066] 도 15는 제1 및 제3 층을 동일한 제1 콜레스테릭 액정 조성물을 사용하여 형성하고, 제2 및 제4 층을 동일한 제2 콜레스테릭 액정 조성물을 사용하여 형성시킨 4층 구조에 대한 피치 프로필을 예시한다. 이 실시태양에서는, 피치 프로필이 2개의 범위에 걸쳐 증가하고, 2개의 범위에 걸쳐 감소한다. 그러나, 4개의 층 각각에 상이한 콜레스테릭 액정 조성물이 사용될 수 있으며, 피치 프로필이 증가하고 감소하는 사이에서 변화될 필요는 없음을 이해할 수 있을 것이다. 또한 5개 이상의 층들을 사용하여 다른 피치 프로필을 생성할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0067] 피치 프로필의 폭 및 형태, 특히 피치가 두께에 따라 변화하는 부분은 변화되거나 또는 조절될 수 있다. 피치 프로필을 결정하거나 또는 조절하는데 사용될 수 있는 인자들의 예로는 상호확산 속도, 상호확산이 허용되는 시간, 액정 코팅 조성물의 재료, 상호확산 동안 또는 전의 조성물의 변화(예를 들면, 중합 또는 가교결합), 온도 및 각 코팅 조성물 내에서의 및 조성물 사이에서의 용매/용질 상호작용 파라미터를 들 수 있다.

[0068] 이러한 방식으로 형성된 콜레스테릭 액정 층(들)은 예를 들면 반사 편광판 및 편광 비임분할기를 포함하는 각종 광학체에 사용될 수 있다. 이들 광학체는 예를 들면 원형으로 편광된 빛을 직선으로 편광된 빛으로 전환시키기 위한 4분의 1 파장판을 포함하는 다른 구성부품들을 포함할 수 있다. 편광판용 특정 재료 및 층들은 바람직한 반사 밴드폭을 달성하도록 선택될 수 있다. 광학체는 투과, 반사 또는 트랜스플렉티브 액정 디스플레이와 같은 적용분야에서 및 콘트라스트 증강 필름으로서 사용될 수 있다.

[0069] 예로서, 본 명세서에서 설명된 방법 및 구성을 따라 광폭 반사 편광판이 형성될 수 있다. 이 광폭 반사 편광판은 100 nm, 200 nm 또는 300 nm 또는 그 이상의 파장 범위에 걸쳐 한 편광을 갖는 빛을 실질적으로 균일하게(예를 들면, 약 10% 또는 5% 이하의 변량으로) 반사시킬 수 있다. 특히, 가시선 파장 범위(예를 들면, 약 400 nm 내지 750 nm)에 걸쳐 한 편광을 갖는 빛을 실질적으로 균일하게 반사시킬 수 있는 광폭 반사 편광판이 제조될 수 있다.

[0070] 디스플레이 실시예

[0071] 콜레스테릭 액정 광학체는 각종 광학 디스플레이 중에 및 투과(예를 들면, 배면조명), 반사 및 트랜스플렉티브 디스플레이를 포함하는 다른 적용분야에 사용될 수 있다. 예를 들면, 도 16은 디스플레이 매체(602), 배면광(604), 상기한 바와 같은 콜레스테릭 액정 반사 편광판(608) 및 임의적인 반사체(606)를 포함하는 한 예시적인 배면조명 디스플레이 시스템(600)의 개략적 횡단면을 예시한다. 디스플레이 시스템은 임의적으로는 콜레스테릭 액정 반사 편광판의 일부분으로서 또는 별도의 구성부품으로서 4분의 1 파장판을 포함하여 액정 반사 편광판으로부터의 원형으로 편광된 빛을 직선으로 편광된 빛으로 전환시킨다. 보는 사람은 배면광(604)의 맞은편인 디스플레이 장치(602) 쪽에 위치한다.

[0072] 디스플레이 매체(602)는 배면광(604)으로부터 방출된 빛을 투과시킴으로써 보는 사람에게 정보 또는 상을 표시한다. 디스플레이 매체(602)의 한 예는 한 편광 상태를 갖는 빛만을 투과시키는 액정 디스플레이(LCD)이다.

[0073] 디스플레이 매체(600)를 보는데 사용되는 빛을 공급하는 배면광(604)은 예를 들면, 광원(6116) 및 광원(6118)을 포함한다. 비록 도 16에 묘사한 도광기(618)가 일반적으로 직사각형 횡단면을 갖지만, 배면광은 임의의 적합한 형태를 갖는 도광기를 사용할 수 있다. 예를 들면, 도광기(618)는 쉘기형, 채널형, 위-쉘기형 도광기 등일 수 있다. 중요한 고려사항은 도광기(618)가 광원(616)으로부터 빛을 수용하여 그 빛을 방출할 수 있는지

여부이다. 그 결과, 빛(618)은 역 반사(예를 들면 임의적인 반사체(606)), 추출 메카니즘 및 원하는 기능을 달성하기 위한 다른 구성부품을 포함할 수 있다.

[0074] 반사 편광판(608)은 상기한 바와 같이, 1개 이상의 콜레스테릭 액정 광학체를 포함하는 광학 필름이다. 반사 편광판(608)은 도광기(618)를 빠져나오는 한 편광 상태를 갖는 빛을 실질적으로 투과시키고, 도광기(618)를 빠져나오는 다른 편광 상태를 갖는 빛은 실질적으로 반사시키도록 제공된다.

[0075] 도 17은 한 타입의 반사 액정 디스플레이(700)에 대한 개략도이다. 이 반사 액정 디스플레이(700)는 디스플레이 매체(702), 거울(704) 및 반사 편광판(706)을 포함한다. 디스플레이 시스템은 임의적으로는 콜레스테릭 액정 반사 편광판의 일부분으로서 또는 별도의 구성부품으로서 4분의 1 파장판을 포함하여 액정 반사 편광판으로부터의 원형으로 편광된 빛을 직선으로 편광된 빛으로 전환시킨다. 빛(708)은 반사 편광판에 의해 편광되고, 디스플레이 매체를 통해 이동하고, 거울을 통해 다시 반사되어, 디스플레이 매체 및 반사 편광판을 통해 되돌아간다. 이 반사 액정 디스플레이(700)의 반사 편광판은 상기한 바와 같은 1개의 콜레스테릭 액정 광학체를 포함한다. 콜레스테릭 액정 광학체의 구체적인 선택은 예를 들면, 비용, 크기, 두께, 재료 및 흥미를 갖는 파장 범위와 같은 인자들에 의존할 수 있다.

[0076] 콜레스테릭 액정 광학체는 액정 디스플레이에 다른 특성을 제공하거나 또는 향상시키는 각종 다른 구성부품들 및 필름과 함께 사용될 수 있다. 상기 구성부품 및 필름의 예로서 명도 강화 필름, 4분의 1 파장판을 포함하는 지연 판 및 필름, 다층 또는 연속/분산상 반사 편광판, 금속화 역 반사체, 프리즘 역 반사체, 확산적으로 반사되는 역 반사체 및 다층 유전 역 반사체를 들 수 있다.

[0077] 본 발명을 상기한 구체적인 실시예로 제한되는 것으로 간주해서는 안되고, 오히려 첨부된 특허 청구의 범위에서 잘 기재되어있는 바와 같은 본 발명의 모든 면들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각종 변형, 등가의 방법, 뿐만 아니라 본 발명을 적용할 수 있는 수많은 구조물은 본 명세서를 살펴볼 때 본 발명이 속한 업계의 통상의 숙련인에게 용이하게 드러날 것이다.

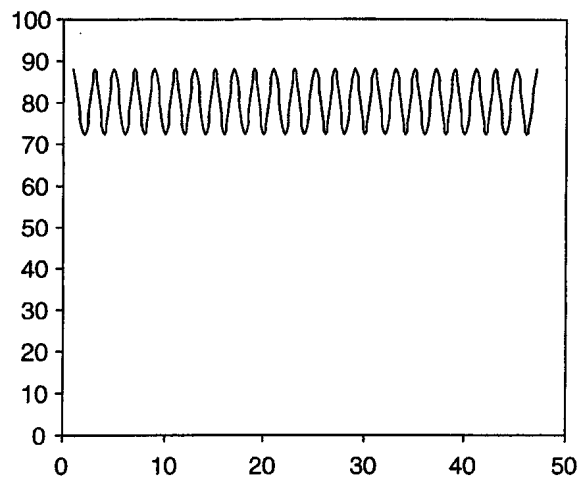
부호의 설명

[0078] <대표적인 도면 부호에 대한 설명>

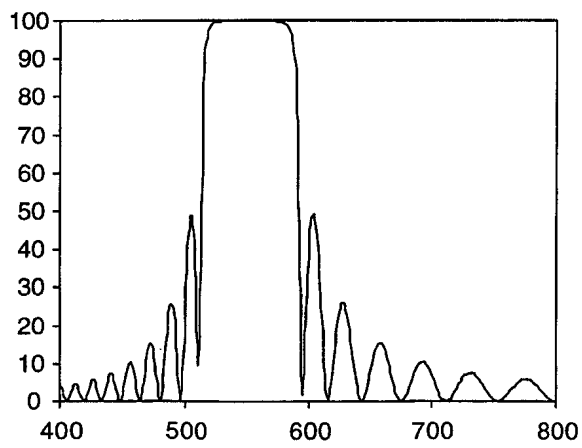
100 압출 바 코팅 장치	102 캐리어
104 코팅 헤드	106 슬롯
200 지지체	202, 204 코팅 조성물
206 방사선원	300 슬라이드 코팅 장치
308 겹	357 광원
401 코팅 헤드	452, 454 층

도면

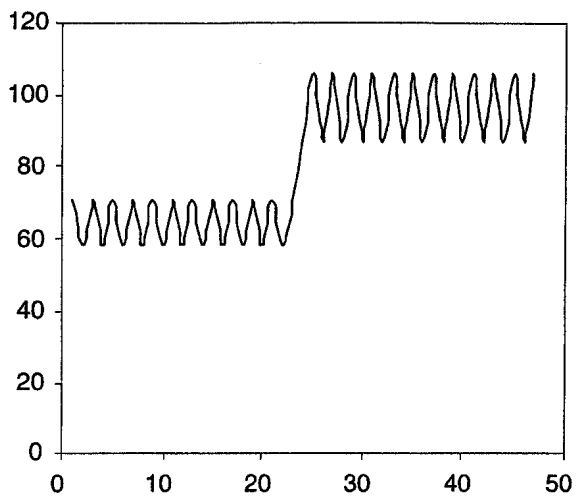
도면1



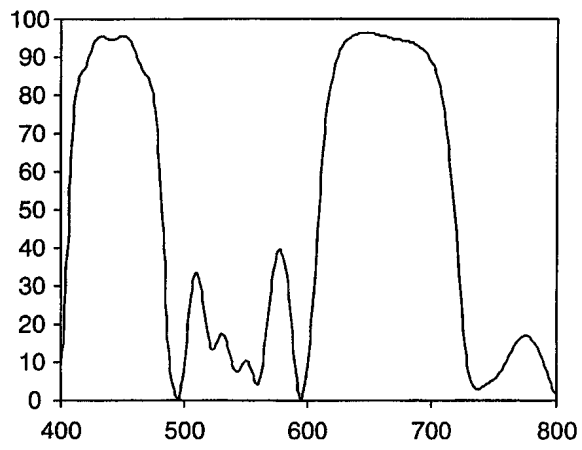
도면2



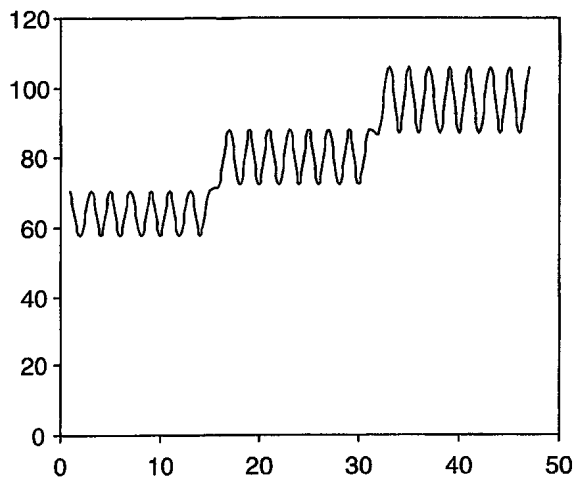
도면3



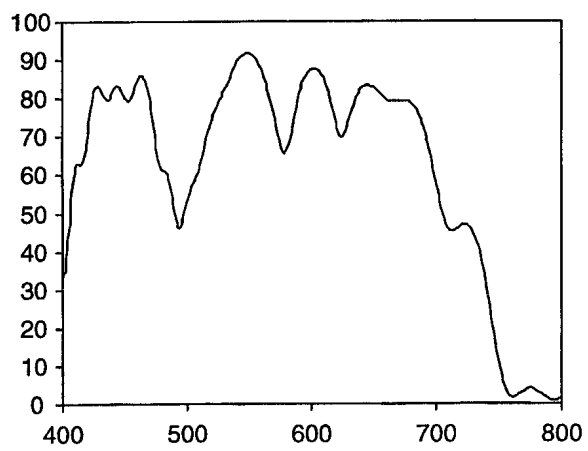
도면4



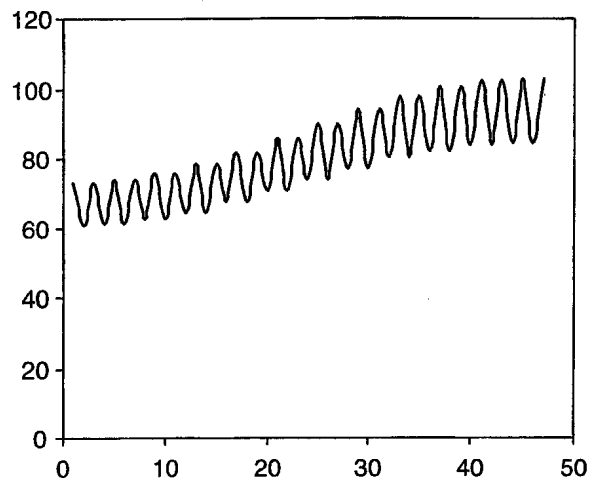
도면5



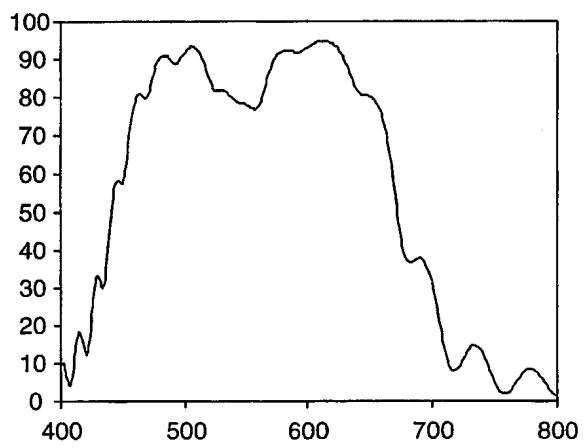
도면6



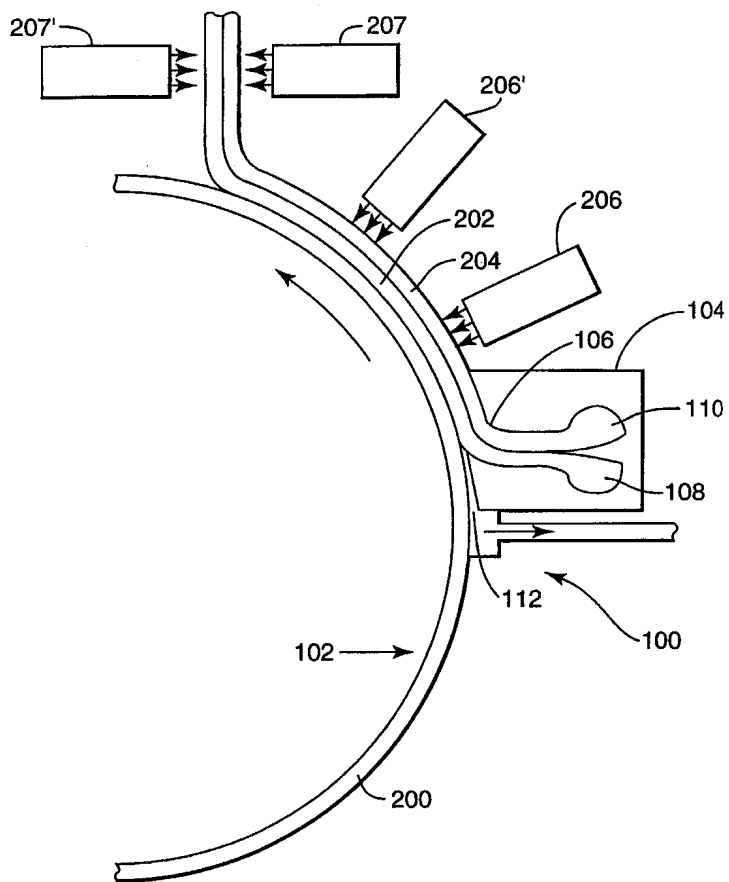
도면7



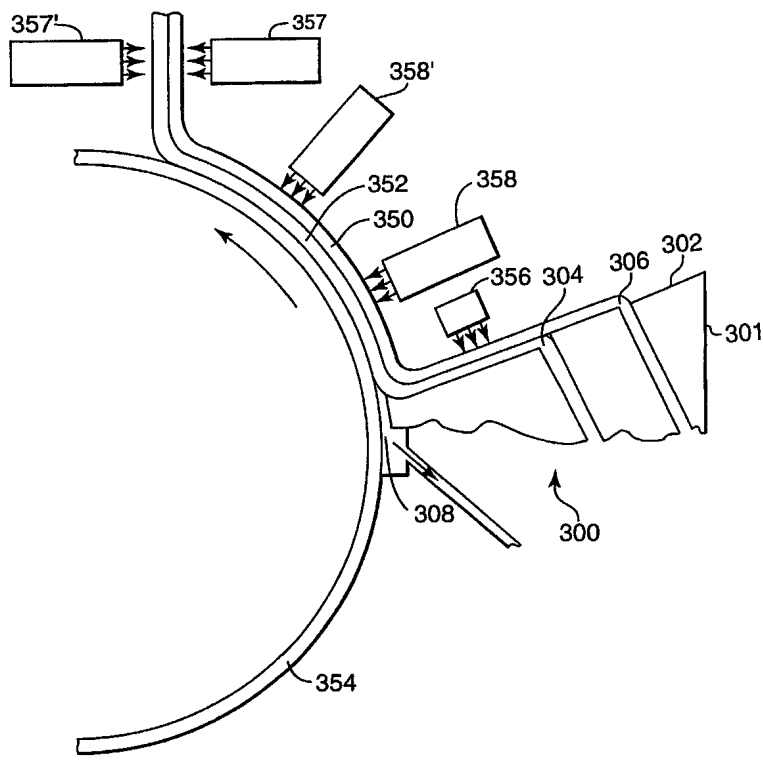
도면8



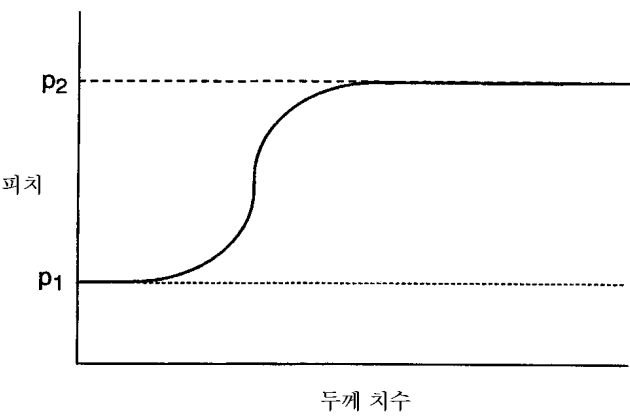
도면9



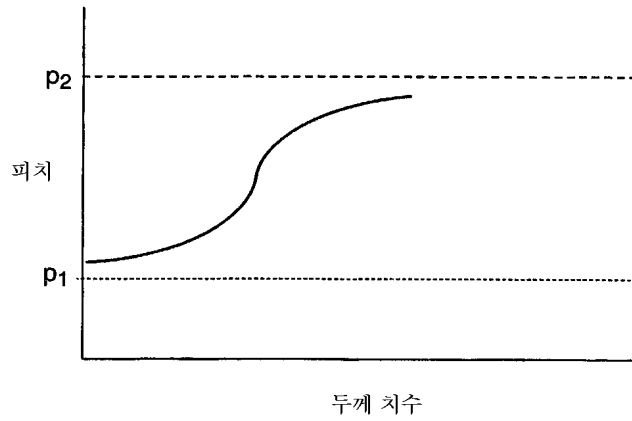
도면10



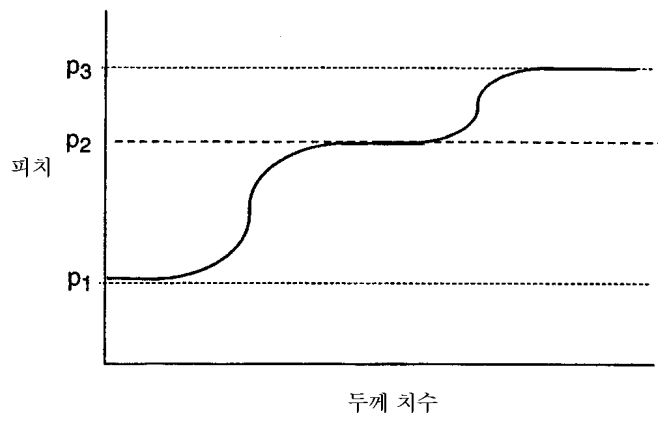
도면11



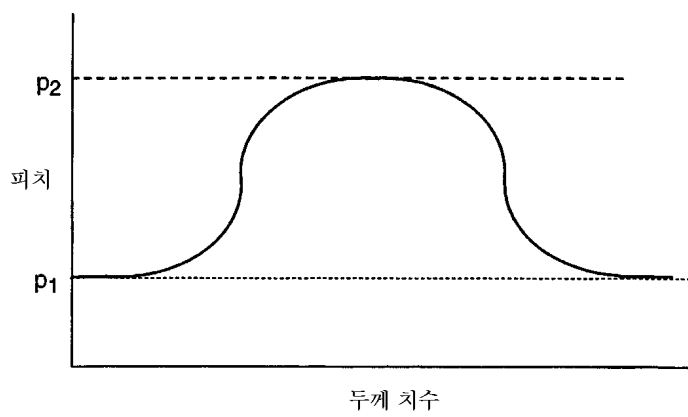
도면12



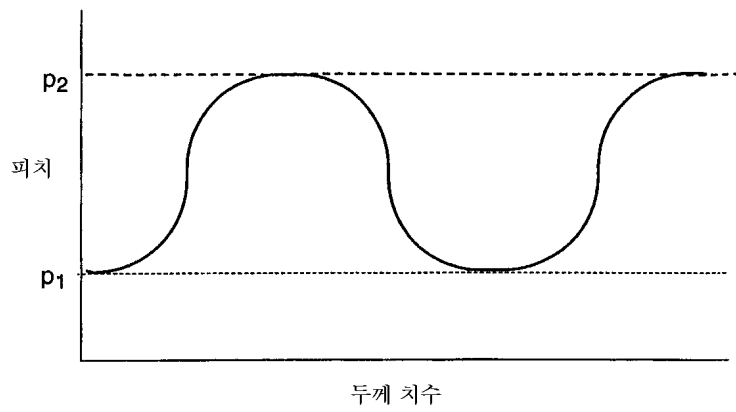
도면13



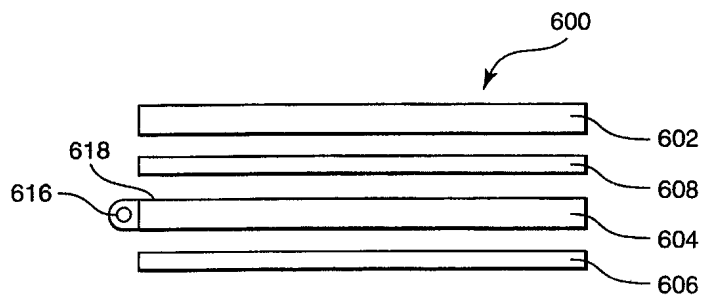
도면14



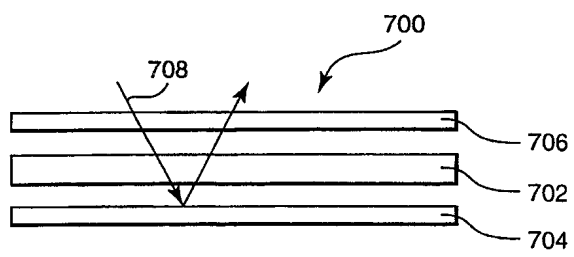
도면15



도면16



도면17



도면18

