

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | | |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-1999-7007424 | (65) 공개번호 | 10-2000-0071135 |
| (22) 출원일자 | 1999년08월16일 | (43) 공개일자 | 2000년11월25일 |
| 번역문 제출일자 | 1999년08월16일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/RU1998/000415 | (87) 국제공개번호 | WO 1999/31535 |
| 국제출원일자 | 1998년12월15일 | 국제공개일자 | 1999년06월24일 |

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

| | | | |
|------------|----------|-------------|---------|
| (30) 우선권주장 | 97121028 | 1997년12월16일 | 러시아(RU) |
| | 98101616 | 1998년01월12일 | 러시아(RU) |
| | 98103709 | 1998년02월24일 | 러시아(RU) |
| | 98103710 | 1998년02월24일 | 러시아(RU) |
| | 98103736 | 1998년02월24일 | 러시아(RU) |
| | 98103743 | 1998년02월24일 | 러시아(RU) |
| | 98104867 | 1998년03월02일 | 러시아(RU) |
| | 98104984 | 1998년03월16일 | 러시아(RU) |

(73) 특허권자 고수다르스체니 노크니 첸트르 로시스코이 폐데라치
러시아·모스크바 103787 울리차 볼샤야 사도바야, 1, 콜론풋스4

알렉산드르 알렉산드로비치 미로신
로시아. 모스크바 125502, 울리차 폐트로자보드스카야 17, 코르푸스2, 케이브이, 152

세르게이파질리에비히벨레이에프
러시아,모스크프스카야오블라스트,돌고프런드니,프로스펙트파트사에
바,14,케이브이,77

칸어그본
러시아, 모스크프스카야오블라스트, 돌고프런드니, 프로스펙트파트사에
반 14 케이블이 26

이고르니콜라에비크카를포프
러시아.모스크바.드리트로프스키프로에즈.4.케이브이.120

니콜라이 블라디미로비치 말리모네코

러시아, 모스크프스카야오블라스트, 로브니야, 올리차레니아, 6/3, 케이브
이.18

엘레나쥬리에프나시시키나
러시아, 모스크바, 울리차알가르스카야, 57, 코르푸스2, 케이브이.94

게오르기니콜라예비치포록소프
러시아, 모스크바, 울리차사도보-스파스카야, 21 케이브 이. 268

심사관 : 정소연

(54) 편광기와 액정디스플레이

요약

본 발명은 광편광기, 상기 편광기를 바탕으로 하는 정보를 표시하기 위한 장치, 특히 액정 지시(LCI) 요소에 관계하고, 돌출형 종류, 발광체, 광학 변조기, 광변조의 매트릭스 시스템 등을 포함하는 평탄한 액정 표시에 사용될 수 있다.

본 발명의 목적은 LCI 요소의 개선된 밝기와 색도를 제공하는 고효율의 편광기를 제공하는 것이고, 이때 상기 LCI 요소는 상기 편광기를 바탕으로 만들어진다.

이 목적은, 편광기와 상기 편광기에 기초한 LCI 요소의 제작에서, 편광 광파장이 증가함에 따라 증가하는 한 개 이상의 굴절률을 가지는, 즉 비정상 분광을 가지는, 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층을 사용함으로서 이를 수 있다.

상기 총의 사용은 이색성 및 간섭형의 편광기를 생성시킨다. 또한, 상기 총의 사용은, 간단한 구조를 가지면서 비편광 방사의 모든 에너지를 편광된 방사로 변환시키는 편광기를 생성시킨다.

비정상 분광을 가지는 이중굴절 이방성 흡수 층에 기초한 청구된 편광기의 상기 열거된 특성은 더 높은 밝기, 색도, 양호한 각특성, 그리고 그림자 삭제로 구별되는 다색/단색 LCI 요소를 생성시킨다.

대표도

五 15

명세서

기술분야

본 발명은 광학 장치, 특히 광 편광기와 광 편광기를 바탕으로 하는 액정 디스플레이에 관한다.

편광 가능한 광으로 자연광을 변환시키는 광 편광기와 광편광기를 바탕으로 하는 액정 디스플레이에는 액정에서 정보를 표시하고, 시스템을 모니터하며, 그리고 광선을 차단시키는 최신 장치에 필요한 요소이다.

배경기술

현재 사용되는 편광기는 단축의 연장(uniaxial stretching)에 의해 방향이 설정되는 폴리머 필름이고, 유기 다이(dye) 또는 요오드 화합물에 의해 대량으로 염색된다. 폴리머로서는 폴리비닐알콜(PVA)이 주로 사용된다[미국 특허 5 007 942 (1991) 참조].

요오드로 염색된 PVA에 기초한 편광기는 높은 편광 특성을 가지고, 스크린이나 시계, 계산기, 개인용 컴퓨터 등에 액정 장치 장치 제품에 널리 사용되고 있다.

그러나, PVA를 바탕으로 하는 편광기의 낮은 열안정성과 높은 가격은 대량 생산에 의한 소비재로서 부적합하고, 특히 자동화 산업, 구성 및 구축 등을 위한 다층의 유리 구조와 얇은 판 형태로 제작하는데 부적합하다. 그러므로, 이 상황은 새로운 형태의 편광기를 필요로 한다.

기판을 포함하는 편광기가 공지되어 있고 거기에 네마틱 상을 형성할 수 있는 이색성 다이의 분자적으로 방향잡힌 층이 적용된다[미국 특허 제 2 544 659(21951)와 일본 특허 1-183602(A)(1989)].

상기 편광기는 PVA에 기초한 편광기보다 높은 열 안정성을 가진다. 이는 편광기의 분자적으로 방향잡힌 다이 필름이 높은 열적 안정성을 가지고, 이러한 안정된 물질, 즉 글래스 위에 형성될 수 있기 때문이다.

미국 특허 제 2 544 6593과 일본 특허 1-183602(A)에 따르는 편광기의 결점사이에는 무엇보다도 불충분한 편광 능력과 낮은 콘트래스트가 언급될 것이다.

수용성 다이의 분자적으로 정렬된 0.1-1.5mcm 두께의 박막층 위에 적용된 기판인 편광기[PCT 국제 출원 94/28073 (1994)]는 황산이나 질소 계열의 고분자 화합물의 비유기질 염, 또는 일반형(I)의 화합물은 높은 편광 특성을 가진다.

크로모겐(SO₃M)_n은 다이의 크로모포 시스템이다. 여기서 M은 H⁺, Li⁺, Na⁺, K⁺, Cs⁺, NH₄⁺로서, 안정된 리오토로픽 액정 상태(Iyotropic liquid phase)(용액으로 생기는 액정 상태)를 형성할 수 있고, 이 바탕하에서 안정된 리오토로픽 액정과 그 화합물을 생산할 수 있다.

PCT 국제 출원 94/28073에 따른 편광기를 생산하기 위하여, 적용된 기판 표면 위에는 다이의 LLC가 있고, 동시에 용매의 이어지는 기화로 기계적인 방향성이 생긴다. 그러므로, 형성된 기판 표면 위에는 분자적으로 정렬된 다이층의 박막이 있고, 빛을 효과적으로 편광할 수 있는 편광 코팅(PC)을 가진다. 그러나, 상기 편광기는 높은 레졸루우션의 LC 장치에 사용하기에는 여전히 불충분한 편광 특성을 가진다.

달리 알려진 바로는 편광기는 다른 물리적 현상으로 인해 작동할 수 있다. 예를 들어, 다른 편광성을 가질 때의 다른 반사 도를 들 수 있다. 이 종류의 편광기는 반사 편광기로 일컬어진다. 브루스터 각에 가까운 입사각에서, 그리고 이중굴절 물질의 표면으로부터 수직 입사와 반사시에, 어떤 유전 물질의 표면으로부터 광선의 입사와 반사 모두에서의 광 편광 현상이 여기서 이용된다. 이 경우 편광 성질의 개선이 반사 편광기의 다중층 설계를 사용함으로서 이루어진다.

달리 알려진 편광기는 한 개 이상의 이중굴절층으로 이루어지고, 상기 이중굴절층은 선형으로 편광가능한 한 개의 광 성분에 대해 광학 편광기의 출력에서 간접 극값이 실현되는 두께를 가진다. 이러한 편광기는 두 개의 투명한(작동 파장 범위에서 비흡수성의) 폴리머 물질의 사이에 낀 층을 포함한다. 또한 두 폴리머 물질 사이에서 층 중 적어도 하나는 이중굴절층이다. 상기 물질로 제작된 필름이 같은 방향으로 2-10회 만들어질 때, 상기 폴리머 물질의 이중 굴절(복굴절)이 형성된다. 이중 굴절층을 가지는 층 중 사이에 낀 폴리머 물질의 다른 층은 광학적으로 등방성이다. 이중굴절층의 정상 굴절률은 광학적으로 등방성의 층의 굴절률과 동일하다.

공지된 편광기의 작동 원리는 다음과 같다. 편광되지 않은 광선 중 선형으로 편광가능한 한 개의 성분은, 광학적 등방성 층과 이중굴절층의 경계에서 굴절률의 차이 때문에, 다중 층 광학 편광기로부터 본질적으로 반사된다. 이때, 선형으로 편광 가능할 성분은 이중굴절층의 비정상적으로 큰 굴절률과 상응한다. 층의 두께가 파장 수준일 때, 층의 경계 부분으로부터 반사된 광선은 서로 간섭한다. 층의 두께와 굴절률이 적절히 선택될 때, 층의 경계에서 반사된 파장 사이의 광학적 경로차는 파장의 정수배가 될 것이다. 즉, 반사된 파장 간섭의 결과가 간섭을 최대로 하여 상호 강화를 유발할 것이다. 비편광 가능한 광의 선형 편광가능한 성분의 반사는 염청나게 강화된다. 이때, 이중굴절층의 비정상적인(더 큰) 굴절률은 상기 선형 편광가능한 성분에 상응한다.

이중굴절층의 정상(작은) 굴절률은 광학적 등방성의 폴리머 층의 굴절률과 본질적으로 동일하게 선택된다. 즉, 광학적 등방성의 폴리머 층과 이중굴절층의 경계에서의 굴절률에는 차이(급격한 변화)가 없다. 그러므로, 입사 비편광 광의 다른 하나의 선형 편광 성분(정상 굴절률의 이중굴절층이 상기 선형 편광 성분에 상응함)은, 어떤 반사도 없이 완전하게, 다층 광학 편광기를 투과한다.

그러므로, 비편광 광이 공지된 편광기에 입사될 때, 한 개의 선형 편광 성분이 반사되고, 다른 하나의 선형 편광 성분은 편광기를 투과한다. 즉, 광 편광은 투과광과 반사광 모두에 대해 일어난다.

PCT 국제 출원 제 95/17691 호로부터 공지된 편광기는 합성된 편광기이고, 약한 흡수성과 이색성을 가지는 이색 편광기를 또한 포함한다. 상기 이색 편광기는 반사 광학 편광기와 광학적으로 함께 위치한다. 부가적인 이색성 편광기에게 주어지는 역할은(이때 이색성 편광기의 통과축은 반사 광학 편광기의 통과축과 평행함), 합성된 편광기가 반투명성(translucency)을 위해 작동할 때, 외부 광 반사의 제거로 감소된다.

공지된 편광기의 단점 중 하나는 상대적으로 큰 스펙트럼 의존성을 그 광학 특성에서 찾을 수 있다. 즉, 편광가능한 광의 파장의 굴절률과 편광 특성에 대한 의존성을 그 광학 특성에서 찾을 수 있다. 이 단점은 편광가능한 광의 파장이 증가함에 따라 사용된 물질의 굴절률이 감소하는 상황에 의해 유발된다.

공지된 편광기[PCT 국제 출원 95/17691]의 다른 단점은 사이에 긴 층을 많이 사용해야 하는 필요성에 있다. 투명한 폴리머 물질의 이중굴절 최대값(이중굴절 물질의 정상 및 비정상 굴절률의 차이값)이 낮고 일반적으로 0.1-0.2를 넘지 않는 상황에서 이 필요성이 생긴다. 이러한 이유로, 층 경계로부터의 반사율이 작고, 광학 편광기로부터 높은 반사를 얻는 목적 때문에, 다수의 층(100-600)을 사용할 필요가 있다. 그러나, 다수의 층을 적용하는 것은 극히 어려운 작업이고, 특별히 정밀한 장비를 필요로 한다.

상기 인용된 편광기 내에 다수의 층을 사용하는 필요성에 대한 두 번째 이유는 다음과 같다. 다층 코팅에서 넓은 파장 범위의 빛을 편광하기 위하여, 넓은 스펙트럼 범위 내에 고유 파장에 대해 각 쌍의 튜닝에 대해 다른 두께를 가지는 층 쌍의 그룹이나 많은 쌍의 속에 긴 층이 이용되어야 한다.

그럼에도 불구하고, 쌍으로 된 층 그룹의 각각이 고유의 파장에 대해 조절되는 쌍으로 된 층 그룹이 사용될 때조차, 공지된 편광기의 광학 특성은 편광가능한 광 파장에 크게 의존한다.

앞서 언급된 이색성과 간섭형의 편광기는 입사광 에너지의 50% 이하를 사용한다는 것을 주목해야 한다.

지금까지 알려진 편광기는 입사광 에너지의 50% 이상을 사용한다.

추가로 공지된 편광기[미국 특허 제 3 522 985(1970)]는 한 개 이상의 플레이트 필름으로 만들어지면서, 그 위에는:

- 두 개의 성분으로 나누어지고 선형으로 편광되며 서로 수직인 다수의 광을 서로 다르게 초점잡는 편광 수단 - 상기 광은 비편광 광 입사를 이루고;
- 편광기에 비편광 광 입사되는 상기 두 성분 중 한 편광 광의 편광정도를 변경시키는 변경 수단;
- 원통형 렌즈의 어레이의 형태로 실행되는 편광기로부터 출력되는 광을 조준하는 조준 수단;이 있다.

상기 언급한 편광 수단은 두 쌍의 유전체 층로 이루어진다. 상기 한 쌍의 층은 이중굴절층이고, 다른 하나는 광학적으로 등방성 층이다. 그러므로 상기 층은 적절히 몰딩된 표면에 의해 내부연결되고, 동일한 원통형 마이크로렌즈의 단일차원 어레인지를 형성한다.

상기 유전체 층의 상기 쌍 사이에 연속적인 반파 이중굴절 플레이트가 위치하고, 상기 플레이트의 광학 축은 상기 원통형 렌즈의 기하학적 축의 방향에 45°의 각을 이룬다.

편광 변화를 위한 상기 변경 수단은 섹션으로 형성된 이중굴절 위상 지연 플레이트이고, 상기 변경 수단은 상기 원통형 렌즈의 기하학적 축의 방향에 45°의 각을 이루는 광학축을 가지고 편광기 평면에 평행한 반파나 1/4 파장 플레이트이다. 상기 수단의 아랫부분, 두 개의 출력된 다수의 비임은 액션내에 초점잡히거나, 상기 섹션으로 형성된 이중굴절 위상 지연 플

레이트의 섹션들 사이의 차와 섹션 내에서 초점잡힌다. 이는 동일하게 편광가능한 상기 초점잡힌 다수의 광 비임의 편광 상태의 변환을 일으켜서, 상기 위상 지연 플레이트를 투과하는 모든 광 비임이 동일 편광을 얻고, 편광기에 의해 변환된 에너지는 편광기의 비편광 입사광의 에너지와 실질적으로 동일하게 된다.

미국 특허 제 3 522 985 호에 따르는 편광기에서, 편광기의 비편광 입사광의 두 선형 편광 성분의 다수의 광 비임의 편광을 변경시키는 변경 수단과 상기 편광수단으로 이루어지는 이중굴절 유전체 층은 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate)나 유사한 폴리머로, 미리 정해진 방향으로 분자적으로 정렬되어 구성된다.

미국 특허 제 3 522 985 호에 따르는 편광기의 단점은 출력된 광 편광의 낮은 효율에 있다. 그 원인은 아래와 같다.

- 편광기 평면에 수직인 입사 광선의 부분만 편광시키는 능력

- 분자적 방향성의 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate)와 이중굴절 물질과 같은 유사물질의 사용.

미국 특허 제 5 566 367 호(1996)에 따르는 또다른 편광기는 입사 비편광 광을 다수의 동일 광 비임으로 변환시키는 변환 수단, 비편광 광 비임을 다른 편광을 가지는 편광 투과/반사 광으로 분할하는 분할 수단, 그리고 편광기로부터 출력된 광 비임을 동일 방향을 따라 향하게 하는 반사 수단 등 상기 세 개의 수단으로 이루어진다. 공지된 편광기[미국 특허 제 5 566 367 호]에서, 비편광 광 비임을, 다른 편광을 가지는 편광 투과/반사 광 비임으로 분할하는 분할 수단은 광 비임 축에 기울어진 각(브루스터 각에 근접한 각)에 배열되는 한 쌍의 유전체 표면을 포함한다. 또한, 편광을 변경하는 변경 수단은 상기 표면 사이에 위치한 반파 플레이트를 포함한다. 이 편광기에서, 반사 수단은 광 비임 축에 경사진 각(최대 내부 반사각보다 큰 각)으로 배열되는 한 쌍의 유전체 표면을 포함한다. 공지된 편광기는 편광가능한 광으로 비편광 광을 변환시키는 높은 에너지 효율을 가진다. 즉, 실제 비편광 광의 모든 에너지가 출력된 편광 광으로 변환되고, 이 편광기는 비교적 평탄한 고안을 가진다.

미국 특허 제 5 566 367 호에 따르는 편광기나 상기 언급한 편광기들의 가장 큰 단점은 상대적으로 낮은 편광 효율이다. 즉, 출력된 광 편광도가 낮은 것이다. 또한 일부의 경우, 제작의 난이성에 있다.

먼저 언급한 바와 같이, 상기 언급한 편광기는 정보를 표시하는, 특히 액정 디스플레이의 제작을 위한, 여러 장치에 사용된다.

가장 전형적인 액정 디스플레이는 두 개의 평행한 글래스 플레이트에 의해 형성되는 평탄한 셀로 실행되는 장치이고, 상기 글래스 플레이트의 내부 표면은 이산화주석(tin dioxide)과 같은 광학적으로 투명한 전도체의 전극이다. 상기 플레이트의 전극-베어링 표면은 LC 필름 볼륨과 플레이트 표면에서 LC 분자의 미리 정해진 균일한 방향성을 제공하는 특별한 처리를 거친다. 균일한 방향성의 경우에, 플레이트 평면의 액정 분자의 큰 축은 정렬 방향에 평행하게 배열되고, 상기 정렬 방향은 주로 상호 수직으로 선택된다. 셀이 조립된 후, 5-20mcm 두께의 층을 형성하고 활성화 매질이며 전압을 가할 때 광학 특성을 변경시키는 액정으로 채워진다. 광학 특성의 변화는 셀의 외부 표면 상에 밀착되는 교차된 편광기에 기록된다.

[L.K.Vistin, JHCA, 1983, vol. X X VII, iss.2, p.141-148]

더욱이, 전압이 가해지지 않는 전극 너머의 표시 부분은 광을 투과시키고 밝은 영역으로 나타나며, 이때 전압이 가해지는 표시 영역은 어두운 영역으로 나타난다. 다색상을 형성하기 위하여, 액정 요소는 부가적인 특정 층을 포함한다. 상기 부가적인 층은 유기질이나 무기질 다이로 염색되고, 패턴 요소의 형태로 또는 RGB나 CMY류의 광 필터 어레이의 형태로 만들어진다. RGB나 CMY류의 광필터는 광 필터 요소를 투과하는 광의 적절한 염색을 제공한다.

폴리비닐알콜 필름을 기초로, 요오드 증기나 이색성 다이로 염색된, 현재 사용되는 편광기는 낮은 기계적 강도를 가지고, 이러한 이유로 기계적 충격에 대해 보호하는 특별한 수단을 필요로 한다. 상기 수단은 액정 장치를 좀 더 복잡하고 비싸게 만든다. 종래의 PVA에 기초한 편광기는 10개 정도의 층으로 이루어지는 복합 시스템이다.

1. 보호 필름 6. 접착 층

2. 약한 접착제 7. 제 2 지지 필름

3. 제 1 지지 필름 8. 접착제

4. 접착 층 9. 실리콘 층

5. 편광 필름 10. 기판 필름

편광기가 접착되면, 실리콘 필름이 제거되고(총 9와 10), LCD를 조립할 때, 접착제를 가지는 보호 필름(총 1과 2)은 제거되고, 보호 글래스로 대치된다.

그 결과, LCD가 조립된 후, 20 층 이상으로 장치가 구성된다. 편광기 층 단 하나라도 충격을 받으면, LCD의 제작에 부적합 할 수 있다[A.E/Perregaux, SIE, Vol.307, p.70-75].

기계적 충격에 대해 편광기를 보호하는 방법은 셀 내에 편광기를 위치시키는 것이다. 이를 위해, 셀 플레이트가 제작되고 투명한 전극이 만들어진 후, 요오드나 이색성 다이로 구성되는 폴리비닐알콜과 같은 폴리머 용액은 플레이트 상에 가해진다. 폴리머 용액은 플레이트 표면을 따라 움직이는 일종의 닥터 블레이드(doctor blade)(도표면을 균일하게 덮고, 괴복두께를 소정으로 조절하기 위하여 도포기에 설치하는 블레이드)를 이용하는 전단력을 받는다. 선형 폴리머 분자들은 블레이드 움직임을 따라 배열된다. 용매가 제거된 후, 요오드나 이색성 다이로 구성되는 정렬되어 형성된 PVA 필름은 편광기와 LC 정렬층으로 작용할 수 있다. 셀은 조립되고, LC로 채워지며, 밀폐된다. 이렇게 만들어진 편광기는 셀 내에 위치하고, 그래서 외부 기계적 충격에 대해 보호된다[미국 특허 제 3 941 901 호(1976)].

상기 장치의 결정은 다음과 같다.

- a) 폴리비닐알콜이나 다른 비닐 폴리머와 요오드로 염색되는 상기 편광기의 제작을 위해 사용됨으로서 생기는 낮은 열적 안정성
- b) LC에서 녹는 요오드 폴리머 필름의 염색을 위한 사용 - 전력 소비를 몇 배로 증가시키며, 이는 장치의 수명을 단축함

열적으로 좀 더 안정적이고 높은 콘트래스트를 가지는 장치가 공지되어 있다[RF 특허 출원 제 96107430, B.I. No. 21 (1998), P84-85]. 여기서 사용되는 편광기로는 안정된 리오프트로픽 액정 상을 형성할 수 있는 이색성 다이의 분자적으로 정렬된 층의 박막(편광 코팅(PC))이 있다. PC는 편광기로서, 그리고 LC의 균일한 정렬을 위한 매트릭스로 작용할 수 있다.

LC 셀은 표준 방식으로 조립되고, 플레이트로 만들어지고 필요한 액정으로 충진되며, 밀폐된다.

이러한 종류의 장치의 단점은 생성된 상이 밝지 않고 색도가 불충분한 것이다. 이러한 결점의 한 이유는 가시 광선의 50-60%를 흡수하는 이색성 광 편광기를 사용하기 때문이고, 광 스트림의 일부를 추가적으로 흡수하는 다이를 사용하기 때문이다. 높은 색도를 얻기 위하여, 이 경우에, 더 큰 밝기를 가지는 광원이 필요하고, 이 광원은 표시(display)할 때 에너지 소비를 증가시킨다. 에너지 소비가 증가함으로서, 표시 정보를 위한 다른 장치에 비교할 때, 에너지 절약 장치로서의 액정 표시장치의 장점이 사라지는 결과를 초래한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 넓은 스펙트럼 영역에서 높은 편광 특성과 간단한 구조를 가지는 여러 종류의 편광기를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은, 상기 편광기를 바탕으로 하여, 밝고 색도가 높은 상을 가지는 액정 디스플레이를, 제공하는 것이다.

본 발명의 최종 목적은 편광 광 파장이 증가함에 따라 굴절률이 증가하는 이중굴절 이방성 흡수 층을 사용함으로서 편광기와 편광기를 기초로 하는 액정 디스플레이를 제작하는 것이다.

발명의 구분되는 특성은 편광 광 파장이 증가함에 따라 굴절률이 증가하는 이중굴절 이방성 흡수 층에 있다. 이 의존성은 굴절률의 급격한 증가를 유발하는 비정상적 분광으로 이해된다. 이는, 프로토타입의 폴리머 물질에 대한 유사한 값(0.2)보다 상당히 크고 편광기 내의 이중굴절 이방성 흡수 층에 대해 0.7-0.8에 이르는, 값의 급격한 증가를 동반한다.

발명에 따르는 이중굴절 이방성 흡수 층은 편광 광 파장에 직접 비례하는 굴절률을 가진다.

이러한 이중굴절층을 사용하는 것은, 입사 광 에너지의 50% 이상을 이용하는 편광기와 간섭형 이색성 편광기를 포함하여, 여러 종류의 편광기를 제작할 수 있게 한다.

간섭형 편광기의 주된 특징 중 하나는 선형 편광 광 성분에 대한 편광기의 출력에서 최대 간섭이 이루어질 때의 두께를 가지는 이중굴절층에 있다. 이중굴절층의 두께는 층 제작을 위해 사용되는 재료의 종류에 역시 의존하여 선택된다. 이와 같이 큰 이중굴절 값 때문에, 층의 필요한 수는 공지된 편광기에 비교할 때 크게 감소한다.

더욱이, 광 파장의 최대/최소 간섭을 얻는 조건의 의존성은 매우 낮아지고, 선호되는 실시예에서는 완전히 없어진다. 이는 넓은 스펙트럼 영역에서 편광기의 높은 편광 특성을 제공한다.

간섭형의 편광기에서 작은(거의 미미한) 손실을 유발하는 이중굴절 이방성 흡수 층률, 특히 0.1 mcm 두께보다 얇은 층에서, 사용하는 것과 그 결과 - 10개 이하의 층이 사용될 때 넓은 스펙트럼 영역에서의 높은 편광 특성의 제공 -는 이 손실을 상쇄한다.

이후 언급되는 광과 광학 편광기는 자외선과 적외선에 가까운 범위의 광파장(즉, 250-300nm에서 1000-2000nm)을 가지는 전자기파(가시광선)에 대해 언급한다.

이후 언급되는 평탄한 층은 이해를 돋기 위해서만 인용된다. 보편성을 잃지만 않는다면, 다른 형태의 층(즉, 원통형, 구형, 또는 다른 복잡한 형태의 층)을 가지는 편광기도 가능하다는 것을 의미한다. 더욱이, 간섭형의 제안된 편광기는 단일 구조나 고립 구조로 구체화될 수 있고, 여러 기판 상에서 또는 기판 사이에서 구체화될 수 있다.

이중굴절층은 적어도 두 개의 다른 굴절률(선형 편광 광 성분에 대한 비정상값 n_e 와 나머지 수직 선형 편광 광 성분에 대한 정상값 n_o)을 가지는 층에 대해 언급된다. 값 $\Delta n = n_e - n_o$ 은 굴절률 이방성, 또는 간단히 광학적 이방성을 언급한다. 이후로, 비정상과 정상 굴절률에 상응하는 광학 축이 수직이고 층 평면 위에 배열된다고 가정한다. 비정상 굴절률 n_e 에 상응하는 광학 축은 이렇게 또는 다른 방식으로 강조된다. 예를 들어 이축은 정렬된 네마틱 액정(장축 방향만 일정한 방향으로 향하는 성질을 가진 액정 재료)의 방향자(director)이거나 폴리머 층의 방향일 수 있다. 결정 광학의 측면에서 이러한 이중굴절층은 중심 축에 평행하게 잘리는 광학적 단축 플레이트에 상응한다. 이후로 고려되는 예는 n_e 가 n_o 보다 큰, 광학적으로 양성의 이중굴절층이다. 보편성이 상실되지 않는다면, 모든 간섭은 n_e 가 n_o 보다 작은, 광학적으로 음성인 이중굴절층에 역시 적용된다.

좀 더 일반적인 경우를 보면, 예를 들어 광학적으로 양축의 층에는, 세 개의 다른 굴절률 $n_x = n_e$, $n_y = n_o$, n_z 이 있다. 굴절률 n_x 는 광 파장의 진동 방향에 상응한다. 이 방향은 층 평면에 평행하고, 층 평면에 어떤 방식의 방향 X로 강조된 방향을 따르며, 굴절률 n_y 는 광 파장의 진동 중 Y 방향에 상응하고, 층 평면에 또한 평행하며, X 방향에 수직이다. n_z 는 광 파장 진동의 Z 방향에 상응하고 층 평면에 수직이다. 이중굴절층을 제작하는 방법과 사용된 재료의 종류에 따라, 굴절률이나 굴절비 n_x , n_y , n_z 는 다를 수 있다.

상기 편광기의 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층은 편광 광파장이 증가함에 따라 증가하는 1개나, 2개, 또는 3개의 굴절률을 가질 수 있다.

가장 선호되는 것은 본 발명에 따라 간섭형의 편광기를 사용하는 것이고, 상기 하나 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층은 편광 광 파장에 직접 비례하는 한 개 이상의 굴절률을 가진다. 예를 들어, 만약 $2d_{ne} = m\lambda$ 라면, 여기서 d 는 이중굴절 이방성 흡수 층의 두께이고, m 은 최대 간섭 조건에 상응하는 간섭 정도일 때, 비정상 굴절률 n_e 는 광 파장에 직접 비례할 것이고, 즉, $n_e = A\lambda$ (여기서 A 는 비례 계수), 이때 파장은 짧아지고, 이경우의 최대 간섭 조건이 모든 파장에 대해, 더욱이 간섭의 모든 정도에 대해, 즉 m 의 모든 값에 대해 만족된다는 것을 이는 의미한다. 또한, 동일 물질이 다른 두께를 가질 때, 광파장으로부터의 독립성은 최소 간섭 조건에 대해 유사하게 제공될 수 있다. 광파장에 대해 굴절률이 직접 비례하는 것은 편광 광 파장이 증가함에 따라 굴절률의 간단한 증가보다 좀더 엄격한 조건이다.

발명에 따라, 간섭형의 편광기가 선호되고, 이 편광기에서 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 1.9보다 작지 않은 한 개 이상의 굴절률의 최대값을 가진다. 그러므로, 층의 필요한 수는 10을 넘지 않으며, 높은 편광 특성을 가지는 스펙트럼 영역은 프로토타입에 비교할 때보다 3배 이상 넓어진다.

한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 작동 파장 범위에서 0.1보다 작지 않은 최대 흡수율을 가지는 편광기가 선호되는 것을 실험과 데이터는 보여준다.

한 개의 선형 편광 광 성분에 대해 최소 간섭을 가지고, 동시에 다른 한 개의 수직인 선형 편광 광 성분에 대해 최대 간섭을 가지는 편광기의 출력을 얻도록, 이중굴절 이방성 흡수 층이 선택되는 간섭형의 편광기가 가장 선호된다. 실제로, 이중굴절층의 특이성은 굴절률, 예를 들어 nx , ny (층 평면에 배치되는 X, Y축에 상응함)에 대해 최소한 두 개의 다른 값을 가진다는 사실에 있다. 이 사실로 인해, 층 두께와 간섭 정도(m)는, 편광기의 출력에서 하나의 선형 편광 성분에 대해 최소 간섭을 얻고 다른 하나의 수직 선형 편광 광 성분에 대해 최대 간섭을 얻도록, 선택된다. 최소 간섭은 정상 굴절률에 상응하고, 비정상 굴절률에 의해 최대 간섭이 결정된다. 반대 상황도 마찬가지로 가능하다. 최소 간섭이 비정상 굴절률에 상응할 때, 최대 간섭은 정상 굴절률에 의해 결정된다.

또하나의 선호되는 간섭형 편광기는 두 개의 층로 이루어지는 데, 그 중 한 층은 이중굴절 이방성 흡수 층이고, 다른 하나는 광학적 등방성 층이다. 후자의 굴절률은 이중굴절층의 굴절률 중 하나와 동일하거나 가장 근접한다. 다른 하나의 이중굴절층 굴절률과 광학적 등방성 층의 굴절률 사이의 차는 0.2를 넘어 0.7~0.8에 이른다.

이 경우에, 입사 비편광 광에 대한 한 개의 선형 편광 성분은, 이중굴절 이방성 흡수 층의 비정상 굴절률에 상응하고, 층 경계에서 굴절률의 차로 인해 다층 편광기로부터 기본적으로 반사된다. 층의 두께와 굴절률이 적절하게 선택될 때, 동일 이중굴절 이방성 흡수 층의 경계에서 반사되는 파장 사이의 광학적 경로차는 파장의 정수배를 이룬다. 즉, 간섭의 결과는 반사된 파장의 상호 강화를 일으키는 최대 간섭이 되는 것이다. 그러므로, 광학적 이방성 물질 층의 광학적 두께는 파장보다 훨씬 더 크거나 파장 수준이어야 한다. 그 결과, 이중굴절 이방성 흡수 층의 비정상 굴절률이 상응하는 비편광 광의 선형 편광 성분의 반사는 상당히 커진다. 이중굴절 이방성 흡수 층의 정상 굴절률은 광학적 등방성 층 굴절률과 동일하거나 최대로 근접한다. 즉, 층 경계에 굴절률의 차이(급격한 차이)가 없다. 그러므로, 이중굴절 이방성 흡수 층의 정상 굴절률이 상응하는 비편광 입사광의 다른 하나의 선형 편광 성분은 어떤 반사없이 완전하게 다층 편광기를 투과한다.

본 발명의 다른 실시예는 두 개 이상의 이중굴절층으로 이루어지는 간섭형 편광기이다. 상기 이중 굴절 층 중 한 개 이상은 이중굴절 이방성 흡수 층이고, 이의 굴절률은 이중굴절층의 굴절률과 동일하거나 매우 근접한다. 이중굴절층과 이중굴절 이방성 흡수 층의 제 2 굴절률은 서로 달라서, 제 2 굴절률의 차이는 0.2를 넘는다.

장도의 비율과 간섭 광선의 전기장의 진폭은 간섭 결과에 크게 영향을 끼친다. 최소 간섭(이론적으로 0)에서의 최소 강도 값은 상기 굴절률이 동일한 경우에 얻을 수 있다고 알려져 있다. 그러므로, 최소 간섭 조건을 위해 간섭 광의 진폭을 최대한 동일하게 제공하는 것은 합리적이다. 이는 비편광 광의 상응하는 성분의 광선의 최대 블랭킹을 보장한다. 최대 간섭 조건에 대해 최적 간섭 결과를 얻기 위하여, 각각의 층 경계로부터의 반사 계수는 증가되어야 한다.

본 발명에 따르는 편광기 제작 기술 선택은 이중굴절 이방성 흡수 층과 다른 층에 사용되는 재료의 종류에 의존하고, 발명의 본질에는 중요하지 않다.

발명의 특성은 하나 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 아래의 사항 중에서 형성될 수 있다는 점에 있다:

- 일반 형태(II)를 가지는 이색성 음이온 다이(dichrioc anionic dye)의 한 개 이상의 유기 염 중에서:

{크로모겐(Chromogene)}-(XO-M⁺)_n, 여기서 크로모겐은 다이 크로모포 시스템; X =CO, SO₂, OSO₂, OPO(O-M⁺) ;M=RR'NH₂;RR'R"NH;RR'R"R⁺N;RR'R"R⁺P, 이때 R,R',R",R⁺=CH₃,ClC₂H₄,C₂H₅,C₃H₇,C₄H₉,C₆H₅CH₂, 페닐이나 헤테로아릴로 대체되며; YH-(CH₂-CH₂Y)m-CH₂CH₂, Y=O, 또는 NH, m=0~5; N-알킬피리디늄 양이온, N-알킬치놀리늄 양이온, N-알킬리미다조리늄 양이온, N-알킬티아졸리늄 양이온 등; n=1~7;

- 일반 형태(III)의 다른 양이온과 음이온 다이의 비대칭으로 혼합된 한 개 이상의 염 중에서:

- (M¹⁺,O-X'-)m[M¹⁺O-X'-(CH₂)_p-Z-]g{크로모겐}[-Z-(CH₂)_p-XO-M⁺]f(-XO-M⁺)_n, 여기서:

크로모겐은 다이 크로모 시스템이고; Z = SO₂MH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p=1~10; f=0~9; g=0~9; n=0~9, m=0~9, n+f=1~10 :m+g=1~10; X,X'= CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M⁺); M=M¹M, M¹=H; 다음의 비유기질 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음의 유기질 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R"NH; RR'R"R*N; RR'R"R*P, 이때 R,R',R",R*=알킬이나 다음의 치환된 알킬: CH₃ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉, C₆H₅CH₂, 치환된 페닐이나 헤테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)_k-CH₂CH₂-, Y=O 또는 NH, k=0~10; 다음의 헤테로아로마틱 양이온 N-알킬피리디늄, N-알킬치놀리늄, N-알킬리미다졸리늄, N-알킬티아졸리늄 등;

- 일반 형태(IV)의 양쪽 표면활성제나 표면활성 양이온과 이색성 음이온의 한 개 이상의 화합물:

$(M+O-X-)m[M+O-X'-(CH_2)_p-Z-g\{\text{크로모겐}\}[-Z-(CH_2)_p-XO-SUR]f(XO-SUR)n$, 여기서;

크로모겐은 다이 크로모포 시스템; Z=SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p=1~10; f=0~4; g=0~9; n=0~4, m=0~9, n+f=1~4; m+g=0~10; X,X'=CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M+); M = H; 다음의 비유기질 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음의 유기질 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R"NH; RR'R"R*N; RR'R"R*P, 이때 R,R',R",R*=알킬이나 다음의 치환된 알킬: CH₃ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅-C₁₀H₂₁, C₆H₅CH₂, 치환된 페닐이나 헤테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)k-CH₂CH₂-, Y=O 또는 NH, k=0~10; 다음의 헤테로아로마틱 양이온 N-알킬파리디늄, N-알킬치놀리늄, N-알킬리미다졸리늄, N-알킬티아졸리늄 등; K'SUR+, SUR = KSUR+, K'SUR+, AmSUR, 여기서: KSUR+ 와 K'SUR+ 는 표면 활성 양이온이고 AmSUR은 양쪽 표면활성제이다;

- 일반 형태(V)의 양쪽 표면활성 다이나 표면활성 음이온과 이색성 양이온 다이의 한 개 이상의 화합물:

$(M+O-X-)m[M+O-X'-(CH_2)_p-Z-g\{\text{크로모겐+}\}SUR$, 여기서;

크로모겐은 다이 크로모포 시스템; Z= SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p=1~10; g=0~1; m=0~1; m+g=1; X= CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M+); M = H; 다음의 비유기질 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음의 유기질 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R"NH; RR'R"R*N; RR'R"R*P, 이때 R,R',R",R*=알킬이나 다음의 치환된 알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅-C₁₀H₂₁, C₆H₅CH₂, 치환된 페닐이나 헤테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)k-CH₂CH₂-, Y=O 또는 NH, k=0~10; 다음의 헤테로아로마틱 양이온 N-알킬파리디늄, N-알킬치놀리늄, N-알킬리미다졸리늄, N-알킬티아졸리늄 등; K'SUR+ (표면 활성 양이온), SUR = ASUR-, AmSUR, 여기서: ASUR-는 표면 활성 양이온이고 AmSUR은 양쪽 표면활성제이다;

- 일반 형태(VI)의 양쪽 표면활성제나 표면활성 양이온과 이색성 양이온 다이의 한 개 이상의 화합물:

{크로모겐}-[Z-(CH₂)_p-X+RR'R"SUR]_n, 여기서;

크로모겐은 다이 크로모포 시스템; Z= SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p=1~10; X=N, P; R,R',R"= 알킬이나 다음의 치환된 알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, SUR = ASUR-, AmSUR, 여기서: ASUR-는 표면 활성 음이온이고 AmSUR은 양쪽 표면활성제이며; N=1~4;

- 이온이나 친수성 그룹을 포함하지 않는 물에 불용성인 하나 이상의 이색성 다이나 색소 중에서;

- 이색성 다이이거나 성분으로서 액정을 또는 액정 다이와는 다른 이색성 다이를 포함하고 이러한 방식으로 또는 다른 방식으로, 예를 들어 자외선 방사를 이용하여 치료하는 레이저의 응용 후, 확인되는 한 개 이상의 저분자 굴절성 액정 물질 중에서;

- 제어된 정도의 친수성을 가지고, 이색성 다이나 요오드 화합물로 염색된, 액정 물질과는 다른 하나 이상의 폴리머 물질 중에서;

- 대량으로 용해되고 폴리머 결합의 이색성 다이로 화학적으로 결합되며 0.2mcm 보다 적은 두께를 가지는 하나 이상의 폴리머 굴절성 액정 또는 비액정 물질 중에서;

- 리오토로픽 액정상을 형성하고 0.1 mcm 이하의 두께를 가지는 하나 이상의 이색성 다이 중에서;

- 폴리머 구조를 가지고 0.1 mcm 이하의 두께를 가지는 하나 이상의 이색성 다이 중에서;

- 일반 형태{크로모겐}(SO₃M)_n의 안정한 리오토로픽 액정상을 형성하고 0.1 mcm 이하의 두께를 가지는 하나 이상의 수용성 유기질 다이 중에서 - 크로모겐은 다이 크로모포 시스템이고 M - H⁺는 비 유기질 양이온;

- 상기 중의 화합물 중에서;

일반 형태(II-IV)의 한 개 이상의 이색성 음이온 다이는 다음으로부터 선택될 수 있다.

- 안정한 리오토로핀 액정상, 즉 인단트론 파생물의 황산, 대칭 디페닐딜리미드 파생물의 황산, 그리고 나프탈렌-1,4,5,8-, 페릴렌-, 그리고 안타트론-3,4,9,10- 황색 내광성 O의 테트라카복실릭 산의 디벤지미다졸, 등;
- 디렉트 다이, 즉 벤조퍼류렌 4B(C.I.448), C.I. 디렉트 오랜지색 26, C.I. 디렉트 적색 48 또는 51, C.I. 디렉트 보라 88, C.I. 디렉트 청색 19, 등;
- 활성 다이(트랜지닉, 비닐설포닉 또는 프로션 T), 예를 들어, C.I. 활성 적색 1, C.I. 활성 황색 1, C.I. 활성 청색 4, 등;
- 산성 다이, 예를 들어 브로마미너 산의 여려 파생물, 밝은 적색 안트라퀴노닉 N8S 산, 밝은 청색 안트라퀴노닉 산 (C.I.61585), 녹색 안트라퀴노닉 N2S 산(C.I.615890), 밝은 녹색 안트라퀴노닉 N4Zh 산, C.I., 산 적색 138, C.I., 산 황색 135, 산 적색 87, C.I., 산 흑색 1, 등.
- 폴리사이클릭 다이의 황산 계열 중, 즉 비대칭 폐닐리미드와, 마프탈렌-1,4,5,8-, 페릴렌-, 그리고 안타트론-3,4,9,10- 테트라카복실릭 산의 벤지미다졸, 인디고, 티오인디고, 또는 치나크리돈의 파생물의 디설포 산[RF 특허 출원 95117403 BIN 26 (1997), P239]과 다른 배트 다이와 색소에 기초한 다른 황산.

일반 형태(V-VI)의 한 개 이상의 이색성 양이온 다이가 다음 중에서 선택될 수 있다.

- 발광 다이; 폴레 메티닉(시아니닉, 헤미시아니닉 등) 다이; 아릴카보닉 다이; 디-트리아리페닐메탄의 헤테로사이클릭 파생물, 티오피라네닉, 피로니닉, 아크리디닉, 티아지닉, 산테닉, 아지닉 등의 다이.

이온이나 친수성 그룹을 포함하지 않는 한 개 이상의 이색성 다이 또는 색소는 다음 중에서 선택할 수 있다.

- 배트 다이; 분광 다이; 안트라퀴노닉 다이; 인디고이드 다이; 아조-화합물; 페리노닉 다이; 폴리사이클릭 화합물; 안트론의 헤테로사이클릭 파생물; 금속 복합 화합물; 아로마틱 헤테로사이클릭 화합물; 발광 다이.

필요한 물리적/기계적, 접착성, 동일성, 필름 형성 성질을 제공하는 목적을 위해, 편광기의 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층과 상기 다이는, 여러 종류의 친수성 및 소수성 폴리머를 사용할 수 있는 변경장치를 추가로 포함한다. 상기 변경장치는 액정 및 여러 종류의 소수성 폴리머를 포함하고, 액정 및 규소-유기체 폴리머를 포함하며, 규소-유기체 광택제를 포함하는 광택제와 가소제 및 비이온성 계면활성제를 포함한다. 변경 장치를 사용하면, 이중굴절 이방성 흡수 층 내의 미세결함의 존재로 인해 생기는 빛의 산란을 감소시킬 수 있다.

상기 언급한 실시예는 제안된 편광기를 위한 이중굴절 이방성 흡수 층을 형성하기 위해 다른 물질을 사용할 가능성을 제한하지 않는다.

제안된 편광기의 이중굴절 이방성 흡수 층은 고체 및 액체일 수 있다.

간접형 편광기 제작을 위해서뿐만 아니라 이후에 청구되고 다른 물리적 현상에 기초한 편광기와 그에 입각한 LCD를 위해서, 상기 언급한 물질이 이중굴절 이방성 흡수 레이어를 형성하는 데 사용된다는 것을 주목해야 한다.

묽은 용액의 농도를 점진적으로 증가시킴으로서(증발 및 막 미세 투과 등에 의해), 또는 관련된 용매(물, 알콜 및 물 혼합물, DMFA나 DMSO 종류의 양극성 아프로텍 용매, 셀로솔브, 에틸아세테이트, 그리고 다른 수용성 용매) 내의 건조한 다이를 용해시킴으로서, 적절한 다이(II-IV)의 물이나 물-유기체, 그리고 유기체 용액은 제안된 편광기를 제작하기 위해 준비될 수 있다.

층 형성에 사용되는 기술에 따라, 1-30%의 농도를 가지는 다이 용액이 사용된다.

[미국 특허 제 2 544 659 호(1951)]에 따르는 방법이 사용될 때, 기판의 표면에 필요한 방향으로 미리 마찰이 일어날 때 더 끓은 용액이 가해질 것이다. 동시에, PCT 국제 출원 제 94/28073(1994) 호]의 기술에 따르는 기계적 정렬법을 사용하는 기판의 예비 마찰없이 층이 형성될 때, 안정된 리오토로핀 액정상을 형성하는 용액을 포함하는 더 진한 다이 용액이 사용된다.

다이(II-IV)에 기초하여 구성되는 안정된 LLC의 기계적인 정렬은 서로로부터 한 표면의 밀어내기식 부착시에 생성되는 베니스커스 상에 인장력을 유발시키는 힘의 작용에 의해 이루어진다. 상기 표면 사이에서, LLC 층이 분포되고, 또는 전단력이 가해질 때, 기판 표면 상에 LLC를 응용하여 기계적 정렬이 동시에 행해진다.

LLC가 다이나 닉터 블레이드를 사용하여 적용될 때, 닉터 블레이드는 블레이드나 원통형일 수 있고, 전단력 하에서 기판 표면의 LLC 정렬이 실행된다.

다이 용액(II-IV)은 수용성 유기체 용매뿐만 아니라 비이온성 표면활성제, 바인더 및 필름 형성 시약을 추가로 포함할 수 있다. 그리고, 다음과 같은 것이 사용될 수 있다: 폴리비닐알콜, 폴리비닐파롤리돈, 폴리아크릴, 폴리프로필렌 글리콜 및 그 중합체, 셀룰로오스의 에틸릭 및 옥시프로필릭 에스테르, 카르복시메틸 셀룰로오스의 나트륨 염, 등. 또한, 안정성을 개선하기 위해, 다이 용액은 아미드 계열의 굴수성 부가제를 포함할 수 있다. 즉, 디메틸포름아미드, 인산의 알킬아미드, 카바미드, 그리고 질소 치환 파생물, N-알킬파롤리돈, 디시아나미드, 그리고 상기 혼합물과 아미드 및 글리콜의 혼합물의 굴수성 부가제를 포함할 수 있다.

다이(II-IV)는 일반 형태(I)의 이색성 음이온 다이의 비유기체 염과 조합하여, 그리고 이중굴절 이방성 흡수 층을 형성하기 위해 또한 사용할 수 있다.

다이 용액(II-IV)을 만들기 위하여, 여러 기술이 사용된다.

다른 기질을 사용하는 이색성 음이온 다이의 황산이나 인산, 카르복실 산의 묽은 용액을 순서대로 단계적으로 중화시키는 과정으로 한 기술은 이루어진다. 이를 위해 다음이 사용된다. 즉, 금속 수산화물, 알리파틱 또는 헤테로사이클릭 아민, 또는 8-18 탄소 원자를 가지는 탄화수소 라디칼을 포함하는 암모늄의 테트라-치환 양이온의 수산화물이 사용된다. 사용된 다이 산은 광물염으로부터 미리 제거된다. 예를 들어, 다이산은 100°C에서 건조하여 불소산에 의해 셧겨진다.

60°C 이하의 온도에서 계산된 양의 관련된 기질을 가지는 이색성 음이온 다이의 암모늄 염 용액을 가열하는 과정으로 다른 하나의 기술은 이루어진다. 복구된 암모니아는 휘발하여 날아가고, 적절히 혼합된 염이 형성되며, 양이온 중 하나는 암모늄 양이온일 것이다. 또한 이온 교환 수지를 이용하는 양이온 교환의 정상 반응이나 막 기술이 추가로 사용될 수 있다.

세 번째의 공지된 기술은, 유기체 양이온을 포함하는 이색성 다이의 비대칭염을 준비하기에 적합하고, 이색성 다이 용액을 동시에 정제시키는 막 기술을 사용하여 여러 이온을 교환하는 과정으로 이루어진다.

이온성의 그룹 또는 1 몰 이상의 표면 활성 이온의 혼합물로 이루어지는 이색성 다이의 화합물을 얻기 위하여, 다수의 기술이 사용된다.

상기 기술 중 하나는 8-0 개의 탄소 원자의 탄화수소 라디칼을 치환제로서 포함하는 네 개로 치환된 암모늄 양이온의 수산화물이나 헤테로사이클릭 아민, 또는 알파틱 아민을 사용하여 이색성 음이온 다이의 산성 형태의 묽은 용액을 중성화하는 과정을 포함한다. 사용된 다이 산은 미리 광물 염으로 정제되고, 예를 들어 다이산은 100°C에서 일련의 건조로 염산을 사용하여 셧겨진다.

다른 기술은 60°C 이하에서 관련된 표면 활성 기질을 가지는 이색성 음이온 다이의 암모늄 염 용액을 가열함으로서 이루어진다. 관련된 암모니아는 휘발하여 날아가고, 적절히 혼합된 화합물이 형성된다. 이온 교환 수지와 막 기술을 사용하여 양이온 교환의 정상 반응이 또한 사용된다.

이온 그룹, 1 몰 이상의 표면 활성 이온을 가지는 혼합물로 이루어지는 이색성 다이의 화합물을 얻기에 적합한 세 번째 방법은 표면 활성 이온을 위해 여러 이온의 교환으로 이루어진다. 이 교환은 막 기술을 사용하여 행해지고, 이는, 바람직하지 않은 비유기질이나 유기질 불순물로부터 이온성 그룹이나, 1몰 이상의 표면 활성 이온이나 그 화합물의 혼합물을 포함하는 이색성 다이의 화합물 용액을 동시에 정제시킨다. 막 정제를 통해 용액 내의 다른 형태의 크라운 에테르나 트릴론 B와 같은 콤플렉손의 삽입은 다가(multi-valent)의 양이온(Ca, Cu, Al, 등)을 제거하고, 이는 미세입자와 침전물을 형성시킨다.

가장 유기적인 용매에 쉽게 용해도지 않는 이온성 그룹이나 친수성 그룹, 또는 이의 혼합물을 포함하지 않는 불용성 이색성 다이나 색소로부터 편광 코팅을 형성하기 위해, 다른 기술이 사용된다.

그러므로, 배트 다이, 안트라퀴노닉 파생물, 페리노닉 및 폴리사이클로퀴노닉 화합물을 바탕으로 하는 편광 코팅을 형성하는 것은 다음 방법에 의해 실행된다.

- 리오토로프 액정 상으로 존재하는 상기 다이의 감소된 형태의 비유기질 및 유기질 황산 에테르 용액의 동시 정렬 작용을 하는 기판 표면 상의 응용 - 그러므로 황산 에테르의 정렬되어 형성된 층은 가수분해를 산화시키게 된다. 그러므로, 불용성 다이인 다이의 정렬된 층은 상기 표면 상에 형성된다.

- 리오토로프 액정 상으로 존재하는 비유기질 및 유기질의 여러 가지 염의 용액의 형태의 상기 다이의 감소된 형태의 동시 정렬 작용을 가지는 기판 표면 상의 응용. 형성된 층은 화학적 및 전기화학적 산화에 종속되고, 불용성 다이의 층이 형성된다.

- 불용성이며 디페닐디미드의 대칭 및 비대칭 파생물과 3,4,9,10 - 페닐렌테트라카르복실산(PTCA)을 바탕으로 하는 편광 코팅을 생산하기 위하여, 리오토로프 액정 상으로 존재하는 비유기질 및 유기질 염 용액 형태의 1,1'-binaphthyl-4,4',5,5',8,8'-헥사카르복실산(BHCA)의 적절한 파생물이 사용된다. 화학적 및 전기화학적 감소 처리에서, 또는 자외선 방사에서, BHCA 파생물은 PTCA 파생물의 정렬된 층을 형성하면서 사이클링한다.

- 색소를 바탕으로 하는 편광 코팅을 형성하기에 적합한 다른 기술은 여러 농도의 황산이나 발연황산의 이색성 다이 또는 색소의 리오토로프 액정 용액의, 동시 정렬 작용을 가지는, 기판 표면 상의 응용으로 이루어진다. 불용성 정렬 층의 형성은 물로 산을 조심스럽게 희석시킴으로서 일어나고, 이 희석은 레이서 상에 습도가 100% 일 때 행해진다.

전단력 작용 항의 기판 표면 상의 이중굴절층의 형성은 다이나 닉터 블레이드를 사용하는 용액을 가함으로서 충족될 수 있다. 상기 닉터 블레이드는 칼형태나 원통형태일 수 있다.

이중굴절층 형성시, 응용 주기가 제한되지 않을 때 사용되는 자기장, 전자기장, 전기장이 사용될 수 있고, 편광 코팅 묽은 용액의 제작을 위해 사용된다.

금속 복합체 다이를 바탕으로 하는 이중굴절층을 얻기 위하여, 다이는 기판 표면 상에서 직접 금속화될 수 있다. 이를 위해, 금속 산화물의 정렬된 층이 기판상에 예비로 주어진다. 이후, 표면은 적절한 다이 용액으로 처리된다. 그러므로, 불용성 금속 복합체 다이의 매우 얇은 정렬된 층이, 청구항의 간접형 편광기 제작에 적합하게 생산될 수 있다.

불용성 이색성 다이나 색소를 바탕으로 하는 이중굴절층을 얻는 좀더 보편적인 기술은 0.5mcm 이하의 이방 입자를 생산하는 상기 다이의 분광에 의해 얻는 특정 출력 형태의 준비로 이루어진다. 상기 입자는 길이-직경비가 20 이상이다. 여러 가지 표면활성제가 이런 출력 형태를 안정시키기 위해 사용된다. 이렇게 만들어진 출력 형태를 기초로, 물과 같은 다른 용매, 모노머, 폴리머의 용해제에 고농축(이색성 다이나 색소, 또는 그 혼합물의 농도가 10% 이상) 시스템이 준비된다. 그러므로, 이렇게 만들어진 시스템은 액정 상태로 또한 존재할 수 있다. 동시 정렬 작용과 일련의 관계된 조작으로, 고농축 시스템이 기판 표면에 가해질 때, 이중굴절 이방성 흡수 층이 만들어진다. (기화나 일련의 세척으로 인한 희석에 의해) 용매가 제거되는 경우, 이색성 다이나 색소로 주로 이루어지는 편광 코팅이 형성된다. 모노머나 용해된 폴리머가 사용되는 경우, 더 굵은(5mcm) 편광 코팅이 형성된다.

응용법 선택은 기판의 종류에 의해 또한 결정될 수 있다. 상기 기판은 유기질 또는 비유기질 클래스 글래스, 증착된 반도체 층을 지지하는 실리케이트 글래스, 증착된 알루미늄 층을 지지하는 실리콘 플레이트의 고형, 평탄하거나 구형, 또는 원통형, 투과 및 반사 표면일 수 있다.

이중굴절 이방성 흡수 층을 형성하기 위해, 다음의 표준 방법이 사용된다. 회전 실린더 형태의 롤러 및 닉터 블레이드 및 롤러에 의한 응용, 슬릿 다이를 가지는 응용, 그리고 다른 방법. 이를 위해, 여러 코팅을 가하는 표준 장비(일례로, 광택제 - 도료용 장비)가 사용되고, 플렉소 장치를 포함하여 여러 종류의 도장 장비가 사용된다.

어떤 경우에, 응용 이후에, 적용된 층은 전조되어, 용매가 제거될 것이다. 다른 경우에, 예를 들어 열가소성 폴리머 물질과 유리 물질에 대해서는, 적용된 층이 응용 이후에 냉각된다.

응용에 따라 액정상을 형성하는 물질의 이중굴절 이방성 흡수 층을 얻기 위해 사용되는 다른 방법은 액정상을 정렬시키기 위해 미리 준비되는 기판 상에서 미국 특허 제 2 524 286 호에 따르는 물질의 응용품으로 이루어진다. 이 기술 중 하나는 기판이나 기판 위에 가해진 얇은 폴리머 층의 단방향 마찰이고, 상기 얇은 폴리머 층은 상기 마찰 이전에 기판 위에 형성되고, 이는 LC 표시 장치의 제작시 굴열성 저분자 액정 혼합물을 정렬시키기 위해 사용된다고 알려져 있다.

이중굴절 이방성 흡수 층을 얻는 또다른 기술은 층의 광정렬 공지 기술이고, 선형 편광 자외선에 의해 방사함으로서 가해진다.

굴열성 폴리머 물질으로부터 이중굴절 이방성 흡수 층의 적용을 위해, 사출 성형기가 사용될 수 있고, 다수의 평탄한 다이를 가지며, 필요한 두께의 다른 폴리머 물질의 여러 층을 한번에 구동시킬 수 있다.

상기 언급된 물질, 상기 물질의 준비 방법, 그리고 이중굴절 이방성 흡수 층에 기초하여 형성하기 위한 기술은 제안된 발명 내에서 아래에 기술되는 다른 종류의 편광기와 LCD 제작에 또한 사용될 수 있다.

간섭형의 제안된 편광기는 반사형 작동과 반사형 및 투과형 작동의 두 조합된 형태 모두에서 구체화될 수 있다. 이 경우, 실시예의 편광기는 한 개 이상의 광반사 층로 이루어진다. 광반사 층은 금속 층일 수 있다. 광반사 층의 사용은 편광기 경계로부터 간섭을 위한 최적 반사 인자를 선택할 수 있게 한다.

편광기 제작에서, 기판 상에 가해지는 제 1 층은 광반사 층과 이중굴절 이방성 흡수 층 모두일 수 있다.

반사 층은 금속과, 높고 낮은 굴절률을 가지는 사이에 낀 층의 다층 유전체 거울의 형태, 둘 모두일 수 있다.

진공에서의 열 기화 등을 이용하여 금속 코팅은 간단하게 이루어진다. 그러나, 이러한 코팅에서, 광 흡수가 일어나고, 이는 편광기의 투과(반사)를 감소시킨다. 반사 금속 코팅을 얻기 위하여, 알루미늄, 은, 그리고 다른 물질이 사용될 수 있다.

다층 유전체 거울의 경우에는 광흡수가 나타나지 않는다. 그러나, 이 응용품의 과정은 매우 복잡하고 어렵다. 높은 굴절률을 가지는 물질로서, TiO₂, MgO, ZnS, ZnSe, ZrO₂, 크리올라이트, 그리고 폴리머가 이 코팅을 위해 사용될 수 있고, 낮은 굴절률을 가지는 물질로서, SiO₂, Al₂O₃, CaF₂, BaF₂, MgF₂, AlN, BN, 또는 폴리머가 사용될 수 있다.

편광기, 또는 기판 상의 반사 층의 응용품에서, 다음의 표준 방법이 사용될 수 있다. 즉, 진공 상태에서의 열에 의한 기화와 같은 방법이 사용될 수 있다. 이후에 마그네트론 스퍼터링과 같은 열처리가 뒤따른다.

반투명성과 반사용으로 작용하는 편광기 위의 가판 물질이 가해지면, 작동 파장 범위에서 투명한 물질, 즉 석영, 클래스, 폴리머 등이 사용될 수 있다.

반사 용도만으로 작동하는 편광기 상의 기판 물질이 가해지면, 작동 파장 범위에서 투명한 물질과 함께, 즉 석영, 클래스, 폴리머, 작동 파장 범위에서 불투명한 다른 물질, 즉 금속, 반도체 재료, 클래스 세라믹, 플라스틱, 그리고 이외의 물질이 사용될 수 있다.

불특정한 두께를 가지는 상기 이중굴절 이방성 흡수 층의 사용은 이색성 종류의 편광기를 또한 생성하게 한다. 상기 두께는 선형 편광 광 성분에 대한 편광기의 출력에서 최대 간섭이 일어나지 않는 두께이다.

이중굴절 이방성 흡수 층은 어떤 방향으로 정렬된 분자적 수준의 다이 층이고, 분자 평면과 분자 평면 위의 쌍극자 모멘트는 표면 이방성이나 기계적 정렬 방향에 의해 결정되는 방향에 대해 균일하게 정렬된다.

상기 편광기의 작동 원리는 상기 층을 투과하는 비편광 광이 다이 크로모포 시스템에 의해 부분적으로 흡수되는 점에 기초한다. 그러므로 광 파장의 일부만이 투과하고, 전자기장의 전기 성분 진동 방향이 광학적 전이 쌍극자 모멘트에 수직이다 (도 4).

사용되는 다이에 따라서, 청구되는 편광기는 스펙트럼의 가시광선 대역에서 뿐만 아니라, 자외선 및 적외선 대역에서도 편광을 제공할 수 있다. 자외선 대역에서만 흡수를 하는 이색성 다이를 사용하는 경우에, 이중굴절층은 위상 지연 층로 사용될 수 있다.

발명에 따르는 이색성 종류 편광기의 본질적으로 구분되는 특징은 하나 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 다이(II-IV)로, 또는 불용성 이색성 다이로, 또는 이온성이나 친수성 그룹을 포함하지 않는 색소로 형성되는 점에 있다.

상기 다이를 사용함으로서 :

- PCT 국제 특허 출원 94/28073(1994)에서 공지된 편광기에 비교하여, 편광특성이 개선되고, 고효율/무결점 편광기가 제공되며, 낮은 전도도와는 달리, LC 작동을 위한 제어 능력을 갖춘다.
- 양호한 유전 성질과는 별도로, 습기에 대해 높은 저항성을 보여주는 편광기가 제작된다.
- 고효율 편광기의 제작에 적합한 다이의 구색을 넓힐 수 있다.

PCT 국제 특허 출원 제 94/28073 호(1994)에서 공지된 편광기의 제작에 사용되는 다이와의 차이점으로, 상기 다이(II-IV)의 사용은 이색성 다이의 문자들 내에서 소수성-친수성 균형을 조절하게 하고, 이는 리오토로픽 액정(LLC)상을 생성하는 데에 대단히 중요하다. 그러므로, 소수성-친수성 균형을 만들어내는 것은 이러한 다이 문자들의 문자 수준을 넘는 집합체를 형성하는 조건 중 하나이다. 이에 의해 상기 집합체의 어떤 농도에 도달하면, 용액은 정렬된 액정상으로 변화한다. 기판 표면 상의 LLC 상에 용액이 가해지면, 그리고 동시에 정렬 작용이 일어나면, 이중굴절 이방성 흡수 층이 형성될 수 있고, 이색성 다이 문자의 크로모포 시스템의 평면과 상기 평면 위의 광학적 전이 쌍극자 모멘트는 표면 이방성에 의해, 또는 자기장이나 전자기장에 의해 영향받는 작동에 의해, 결정될 수 있는 방향으로 정렬된다. 친수성-소수성 균형에 의한 특별히 강한 효과는 유기질 이온(다이 II-IV) 중 한 개 이상의 이온이 사용될 때 볼 수 있다. 이러한 상황 하에서, 비유기질 대칭염이나 산의 형태로 LLC 상을 형성할 수 없는 다이 용액에 대해 또한 안정한 리오토로픽 액정상을 얻을 수 있다.

예를 들어, SUR을 가지는 다이의 응축의 결과로, 표면활성 성질을 가지는 집합체가 형성되고, 미셀 형성으로 모여지는 특이성이 등축이 아닌 것을 포함하여 형성된다.

이온성 그룹의 수와 표면 활성 이온의 종류 및 몰 비율에 따라, 이색성 다이 문자는 친수성 성분일 수 있고, SUR의 소수성 부분의 기능을 수행할 수 있다. 그러므로, 이색성 다이 문자 내의 두 이온성 그룹이 존재 할 때, 상기 다이가 1 몰의 표면 활성 이온으로 응축되면, 표면 활성 집합체가 형성되고, 그 소수성 부분은 다이 문자와 직접 관련된다. 양쪽 성질을 가지는 1 몰의 SUR의 하나의 이온성 그룹을 가지는 이색성 다이가 응축되면, 집합체가 생성되고, 다이 문자는 소수성 부분 내에 있을 것이다. 다른 종류의 표면 활성제와 표면 활성 이온을 가지는 여러 종류의 다이를 다르게 조합한 예가 아래에 주어질 것이다. 이러한 응축의 결과로, 이방성 형태의 것을 포함하여 미셀의 형성으로 모이는 특이성과 SUR 성질을 가지는 집합체가 형성될 것이다. 그러므로, 이색성 다이 문자는 집합체나 미셀의 주변이나 내부에 배열될 수 있다.

다이 문자가 내부로 배열되는 경우에, 이중굴절 이방성 흡수 층의 표면 상에는 SUR 탄화수소 라디칼이 위치할 것이고, 이는 액정에 대해 좋은 배열이다. 라디칼 구조를 변화시킴으로서, PC의 정렬 능력이 변경될 수 있고, 이는 다른 종류의 LCD 제작에서 중요하다.

청구된 광학적 편광기의 편광 코팅 내의 동요가 적은 유기질 이온의 존재는 낮은 전도성을 나타내고, 이로 인해 낮은 전도성이 생기며, 액정 장치의 수명을 연장시킨다.

표면 활성 성질은 LLC 조성의 양호한 접착성과 습윤성을 또한 제공하고, 건조 후 기판 표면 상의 응용품의 조성이후, 무결점으로 균일한 PC가 5% 이상을 넘지 않는 두께 변화를 가지도록 만들어진다.

1몰 이상의 표면 활성 이온이나 그 혼합물을 가지는 이온성 그룹이나 그 혼합물로 이루어지는 이색성 다이(II-IV)의 화합물의 사용은 이색성 다이 문자 내의 친수성-소수성 균형을 조절할 수 있다. 이는 리오토로픽 액정상의 생성에 있어 매우 중요하다. 그러므로, 이러한 친수성-소수성 균형을 이루는 것은 이러한 다이 문자들의 문자 수준 이상의 집합체를 형성하기 위한 조건 중 하나이다. 이로 인해, 상기 집합체가 어느 농도에 이르면, 용액은 정렬된 액정상으로 변이한다.

표면 활성 이온을 가지는 이색성 다이에 기초한 집합체의 특성 중 하나는 물-유기질 매질과 물에서 불용성 다이의 용해도를 용해 현상으로 인해 증가시키는 능력이다. 이로 인해, 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 용해된 이색성 다이를 추가적으로 포함하는 편광기를 얻을 수 있다. 구조에 따라서, 용해된 다이 광학 변이의 쌍극자 모멘트는 관련된 다이 광학 변이 쌍극자 모멘트와 일치하거나, 여기에 어떤 각으로 위치한 쌍극자 모멘트와 일치한다. 이는 표면 활성 이온 구조나 다이의 몰 비율(화합물의 SUR) 모두에 의존한다.

친수성-소수성 균형에 영향받는 작용과는 별도로, 유기질 이온, 특히 표면 활성제의 수는 다른 용매 내의 화합물의 용해도에 큰 영향을 미친다. 이는 차례로 집합체의 크기와 LLC 상 형성 과정에도 영향을 미친다. 그러므로, 두 인자(즉 1몰 이상의 유기질 이온 또는 표면 활성 이온이나 그 혼합물을 가지는, 이온성 그룹이나 그 혼합물을 포함하는 이색성 다이 화합물의 용해도와 친수성-소수성 균형)의 변화는 LLC 상의 형성 과정 및 종류를 조절한다. 분자 정렬 정도는 상기 기술된 상황에 역시 의존하고, LLC 조성 이후 형성된 PC의 편광 패러미터는 기판 상에 가해지고, 용매가 제거된다.

친수성 그룹이나 이온성 그룹 및 그 혼합물을 포함하지 않는 불용성 이색성 다이나 색소를 바탕으로 하는 이중굴절 이방성 흡수 층 내의 이온이 없으면, 청구된 편광기의 높은 유전 성질을 얻을 수 있고, 이는 액정 장치의 에너지 소모를 줄여서, 장치의 수명을 연장시킨다.

낮은 전도율과는 별도로, 이중굴절 이방성 흡수 층의 형성을 위해 불용성의 이색성 다이나 색소를 사용하는 것은 습기에 대해 높은 저항성을 제공한다. 더욱이, 상업적으로 이용되는 다이와 색소를 이용할 수 있으므로, 청구된 편광기의 제작은 특별한 다이나 색소를 합성할 필요가 없다.

이온성이나 친수성 그룹을 포함하지 않는 다이(II-IV)나 불용성 이색성 다이나 색소로 형성된 이중굴절 이방성 흡수 층의 사용은 열적으로 안정하고 내광성의 편광기를 만들 수 있게 한다:

- 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 유기질/비유기질 물질의 플레이트나 필름의 형태로 기판 표면 위에 형성된다.
- 상기 편광기는, 기판으로서, 이중굴절 플레이트나 필름으로 이루어지고, 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층은 상기 플레이트나 필름의 광학적 주축에 45°의 각도에서 형성된다.
- 상기 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층은 불특정 형태의 두 조각 이상으로 이루어지고, 상기 조각들은 색 및 편광축 방향에 관해서 서로 완전히 다른다.
- 상기 편광기는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층을 추가로 포함하고, 상기 층은 불특정 형상의 두 조각 이상을 포함하며, 상기 두 조각은 색과 편광축 방향에 대해 서로 다르다.
- 상기 편광기는 이중굴절 이방성 흡수 층 사이에 다이 물질이나 무색투명 층을 추가로 포함한다.
- 상기 편광기는 광반사 층을 추가로 포함한다.
- 상기 편광기는 여러 폴리머 물질이나 비유기질 물질으로 형성되는 정렬되는 층을 추가로 포함한다.
- 상기 광반사 층은 금속 층이다.
- 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층이 불특정 형상의 두 조각 - 상기 두 조각은 색이나 편광축 방향에 있어 서로 다름 - 이상을 포함하는 편광기를 제작하기 위해, 다음의 기술이 사용된다: 층 상에 프린팅 방법(플렉소-스텐실링, 양각, 음각)이 사용되고, 균일한 편광 벡터를 가지며, 필요한 형태의 불용성 광택제의 형태의 패턴이 적용된다. 광택제가 경화된 후, 노출된 층은 적절한 용매(물, 물과 유기질 용매의 혼합물)로 세척된다. 다른 하나의 층은 기판 상에 다시 가해지고, 이층은 상기 광택제로 만들어진 고정된 이중굴절층과는 다른 색과 편광벡터를 가진다. 이후, 필요한 형태의 광택제 층이 다시 가해지고, 이에 의해 이전의 패턴은 노출 상태를 유지한다. 경화 및 이어지는 세척 이후에, 편광 패턴이 형성되고, 상기 패턴은 편광 벡터 방향과 색이 다른 부분을 가진다.

다중-롤러 프린팅의 다른 기술을 사용함으로서, 다중-색상 편광 패턴이 롤-롤 기술(roll-to-roll technique)에 따라 가해진다.

광택제 대신에 여러 접착제를 사용하는 것은 셀프 접착 편광 필름 형태의 편광기를 제작할 수 있게 한다. 패턴 형태의 이중굴절 이방성 흡수 층 상에 접착 층을 응용하는 것은 표면 위에 이중굴절 이방성 흡수 층의 전이가 이어지고, 편광기의 외부 배열을 가지는 LC 지시 장치의 제작에 사용되고, 다른 종류의 상표 보호를 위해, 또는 여러 가지 색상 효과를 얻기 위해 사용되며, 예를 들자면, 광고 등을 위해 사용된다. 접착 기술에 따르는 편광기 제작의 경우에, 요구되는 표면 상에 필요한 형태의 접착 층 응용품과, 접착제 상의 이중굴절 이방성 흡수 층을 지지하는 필름의 응용품, 및 부착물과 같은 역전이 기술이 또한 가능하다. 접착 층 형태에만 상응하는 이중굴절 이방성 흡수 층은 필름 표면으로부터 필요한 표면까지 제거된다.

다이(II-IV) 및 불용성 이색성 다이, 또는 이온성이나 친수성 그룹이나 이의 혼합물을 포함하지 않는 색소의 사용은, 이중굴절 이방성 흡수 층을 층층이 쌓는 기술을 실현시킨다. 그 결과, 다른 이중굴절 이방성 흡수 층에 적용되는 것으로 이루어지는 편광기가 그 각각이 편광 벡터 방향과 색상에 있어 서로 다른 불특정 형상의 여러 조각으로 이루어지도록 만들어진다.

동일 다이나 다른 다이의 다음 층은 이전 층나 투명 물질의 중간 층 상에서 직접 적용된다. 이는, 무색이거나 염색될 수 있다. 그러므로, 다음 층의 편광 벡터 방향은 이전 층의 편광 축의 방향에 대해 불특정한 방식으로 변화된다.

편광 광 평면이 편광기 내에서 회전할 때, 일부 영역을 밝히고, 다른 일부 영역을 염색하는 과정(동일 색상의 다른 부분이 다른 편광 벡터 방향을 가지는 단색 편광기의 경우)이 생길 수 있다. 편광 벡터에 대해 서로 다른 형태의 다른 색상부분의 순서적인 광택제, 또는 다른 색상 패턴 내에서 염색된 것의 광택제 둘 중 하나가, 편광 광 평면이 회전할 때 다른 다이들을 사용하는 경우에, 생길 수 있다. 편광기의 상기 열거된 예는 상표와 보안성을 위해 특정 색상 효과(광고, 쇼 비즈니스)를 얻는 측면에서 충분히 흥미를 유발할 수 있다.

이중굴절 이방성 흡수 층을 형성하는 기판 표면은, 예를 들어 광반사, 특히 확산 반사, 이중굴절 또는 위상 지연 층과 같은 광학적으로 활성적인 서브층을 포함하는 다른 서브층을 사용하여 추가로 변경될 수 있다. 그리하여 생성된 편광기는, 편광 코팅과 기판 사이에 전도 층으로도 작용하는 광반사 층을 추가로 포함하는 특징을 가진다.

폴리비닐알콜이나 폴리에틸렌프탈레이트와 같은 1/4 파장 이중굴절 플레이트나 필름이 기판으로 사용될 때, 그리고 이중굴절 이방성 흡수 층이 기판의 주된 광축에 45°기울어진 각으로 적용될 때, 원형의 편광기가 만들어질 수 있다(도 5a와 5b는 정상방향과 비정상방향을 각각 지시하고, n은 편광 층의 편광 벡터 방향을 의미한다). 이중굴절 필름의 두께는 다음을 만족하여야 한다:

$$d(ne - no) = \lambda/4 + m\lambda/2,$$

여기서, d는 폴리머 필름의 두께이고, no와 ne는 정상/비정상 굴절률이며, λ는 파장, m은 정수이다.

이중굴절 이방성 흡수 층이 폴리머 필름(폴리에틸렌테레프탈레이트, 티라세틸 셀룰로오스, 다른 투명 필름 물질) 상에 형성되면, 유동적인 편광 필름 형태의 편광기를, 셀프 접착 필름을 포함하여 얻을 수 있다.

청구된 편광기의 제작을 위해, 폴리비닐부티릴을 포함하는 다른 접착제가 여러 종류의 얇은 조각으로 된 구조(예를 들어, 트리플렉스 글래스 또는 다층 필름)를 생산하기 위해 사용될 수 있다. 이는 자동화 산업이나 조성에서, 흥미를 일으킬 수 있다.

표1-3에 도시되는 바와 같이, 낮은 전도도와는 별도로, 발명에 따르는 이색성 종류의 편광기는 습기에 대해 큰 저항을 가지고, PCT 국제 출원 제 94/28073 호(1994)에 따르는 편광기에 비교할 때, 더 높은 이색성비를 가진다.

더욱이, 청구된 편광기는 그 영역에 걸쳐서 균일한 성질을 가지고, 이 성질의 특징은 5%를 넘지 않는 이중굴절 이방성 흡수 층의 다른 두께에 있다.

[표 1a]

일반 형태(II)의 이색성 음이온 다이의 유기질 염에 기초한 광 편광기의 특성

| 번호 | 다이 | M | n | 두께변화% |
|----|--|--|--------|--------------------|
| 1 | 황색내광성 산소 | (OHCH ₂ CH ₂) ₃ NH NH ₄ ⁺ | 7 7 | 5 15 |
| 2 | 나프탈렌-1,4,5,8-테트라 카르복실산의 디벤지미다 졸 디설포산 혼합물 | N-메틸파리디늄 NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 18(중요한 분산) |
| 3 | 3-클로린단트론-4,4'-디설포 산 | (OHCH ₂ CH ₂ OCH ₂ CH ₂) ₃ NH NH ₄ ⁺ | 2 2 | 3 10 |
| 4 | 산 연적색 안트라퀴노닉 N ₈ S | (C ₂ H ₅) ₄ N NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 15(분산광) |
| 5 | C.I. 적색 48 | N-에틸라미다졸리늄 Na ⁺ | 2 2 | 5 15 |
| 6 | C.I. 활성 황색 1 | N-에틸티아졸리늄 Na ⁺ | 2 2 | 5 15 |
| 7 | C.I. 산 황색 1 | NH ₂ (CH ₂ CH ₂ NH) ₂ CH ₂ CH ₂ NH ₃ NH ₄ ⁺ | 1 1 | 5 15 |
| 8 | C.I. 청색 19 | [OH(CH ₂ CH ₂ O) ₅ CH ₂ CH ₂] ₂ NH ₂ NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 15 |
| 9 | 페릴렌-3,4,9,10-테트라카 로복실산의 디벤지미다졸 황산의 혼합물 | C ₆ H ₅ CH ₂ (CH ₃) ₃ P NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 10 |
| 10 | C.I. 보라 88 | CH ₃ (C ₃ H ₇)NH NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 15 |

[표 1b]

| 번호 | 다이 | M | n | 두께변화% |
|----|---|--|--------|---------|
| 11 | 산 연청색 안트라퀴노닉 | N-에틸시놀리늄 NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 15 |
| 12 | C.I. 보라 56 | C ₆ H ₅ (CH ₃)NH ₂ Na ⁺ | 2 2 | 5 20 |
| 13 | C.I. 활성 청색 4 | N-에틸티아졸리늄 Na ⁺ | 2 2 | 5 18 |
| 14 | C.I. 황색 73 | [OH(CH ₂ CH ₂ O) ₅ CH ₂ CH ₂] ₂ NH ₂ NH ₄ ⁺ | 4 4 | 5 15 |
| 15 | 디메틸 시나크로딘의 디설포 산 | (C ₆ H ₉) ₃ (CH ₃)P NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 10 |
| 16 | 티오인디고의 디설포산 | NH ₂ (CH ₂ CH ₂ NH) ₄ CH ₂ CH ₂ NH ₃ NH ₄ ⁺ | 2 2 | 5 15 |
| 17 | 나프탈렌-1,4,5,8-테트라카 로복실산 + 3-클로린단트 론-4,4'-디설포산의 디벤 지미다졸의 디설포산 혼합 물 | (OHCH ₂ CH ₂ OCH ₂ CH ₂) ₃ NH NH ₄ ⁺ | - - | 5 15 |
| 18 | 나프탈렌-1,4,5,8-테트라카 로복실산의 3-클로린단 트론-4,4'-디설포산의 혼 합물 + 페릴렌-3,4,9,10- 테트라카르복실산의 디벤 지미다졸의 혼합물 | C ₆ H ₅ CH ₂ (CH ₃) ₃ P NH ₄ ⁺ | - - | 5 18 |

- PCT 국제 출원 94-28073 호(1994)에 따르는 공지된 편광기

[표 2]

일반 형태(III)의 이색성 음이온 다이의 비대칭 혼합 염에 기초한 광 편광기

의 특성

| 번호 | 다이 | 공식 | 이색성비 D_{II}/D_{III} |
|----|---|--|--------------------------|
| 1 | 황색 내광성 산소 | $f=g=0; X=X'=SO_2; M=(OHCH_2CH_2)_3NH; n=3; M_1=NH_4; m=3; (I)^*, M=NH_4; n=6;$ | 15.0 10.0 |
| 2 | 나프탈렌-1,4,5,8-테트라카르복실산의 디벤지미다졸의 디설포산 혼합물 | $f, g=0, X=X'=SO_2; n=1, M=(OHCH_2CH_2OCH_2CH_2)_2NH_2; M_1=NH_4; m=1 (I)^*, M=NH_4; n=6$ | 16.0 10.0 |
| 3 | 3-클로린단트론 4,4'-디설포산 | $f, g=0; n=1; X=X'=SO_2, n=2; M=Cs; m=1; M_1=NH_4, (I)^*, M=NH_4, n=6$ | 35.0 23.0 |
| 4 | C.I. 황색 73 | $f, g=0; X=SO_2, n=2; M=N-메틸파리디늄; m=2; X'=CO, M_1=NH_4, (I)^*, M=NH_4, n=4$ | 14.0 8.0 |
| 5 | 티오아이디고의 트리설포산 | $f, g=0, n=1; X=X'=SO_2; M=N-옥틸라보늄; n=1; M_1=Na, m=2 (I)^*, M=NH_4, n=3$ | 16.0 0 |
| 6 | 페릴렌-3,4,9,10-테트라카르복실산의 디벤지미다졸의 디설포산 혼합물 | $f, g=0, n=1; X=X'=SO_2; M=N-메틸티아졸리늄; m=1; M_1=NH_4, (I)^*, M=NH_4, n=2$ | 17.0 10.0 |
| 7 | 산 연청색 안트라퀴노닉 | $f, g=0; n=1; X=X'=SO_2; M=(NH_2CH_2CH_2NHCH_2CH_2)_2NH_2; m=1; M_1=NH_4; (I)^*, M=NH_4, n=2$ | 18.5 3.0 |
| 8 | C.I. 43320 산 연청색 | $n=m=0; X=X'=SO_2; Z=NH, p=1; M=(OHCH_2CH_2)_3NH; f=1; M_1=NH_4; g=1, (I)^*, M=NH_4, n=2$ | 19.0 2.0 |
| 9 | 활성 연보라 IT | $f=0; n=2; X=SO_2; M-NH_4; m=0; Z=SO_2, p=2; X=OSO_2; M_1=K; g=1 (I)^*, M=NH_4, n=3$ | 15.0 2.0 |
| 10 | 활성연청색 2KT | $f=0; n=1; X=SO_2; M=(OHCH_2CH_2)_3NH; m=0; g=1; Z=SO_2; p=2; X=OSO_2; M_1=NH_4; (I)^*, M=NH_4, n=3$ | 16.0 5.0 |
| 11 | 활성 황색 13-181 | $n=0; f=1; Z=SO_2NH, p=2; X=X'=OSO_2; M=(OHCH_2CH_2)_3NH; m=0; g=1; M_1=NH_4; (I)^*, M=NH_4, n=2$ | 14.0 3.5 |
| 12 | C.I. 14865 산 흑색 3M | $f, g=0, X=X'=SO_2; M_1=N-메틸티아졸리늄; n=1; (I)^*, M=NH_4, m=1; (I)^*, M=NH_4, n=2$ | 15.0 3.0 |

- PCT 국제 출원 94/28073 호(1994)에 따르는 공지된 편광기

[표 3a]

일반 형태(IV-VI)의 표면활성제를 가지는 이온성 그룹을 포함하는 이색성 다
이의 화합물을 기초로 하는 광 편광기의 특성

| 번호 | 염료 | 화학식 | 전도도 $\times 10^{-10}$ 오옴 $^{-1}$ cm $^{-1}$ |
|----|--------------------------|--|---|
| 1 | 다이렉트 엘로우 내광성0 | (IV), SUR-도데실 암모늄, X, X'=SO ₂ ; n=1; M=NH(C ₂ H ₄ OH) ₃ ; m=6. (I)', m=7; M=NH ₄ | 0.1 15.0 |
| 2 | 인디고의 디술포산(블루) | (IV), SUR-데실트리메틸 암모늄 양이온; X, X'=SO ₂ ; n=1; M=Na; m=1; (I)', M=NH ₄ , m=2 | 0.05 10.0 |
| 3 | 티오인디고의 트리술포산 (크림슨) | (IV), SUR-데실피리디늄 양이온, X, X'=SO ₂ ; n=1; M=N-메틸피리디늄; m=2; (I)', M=NH ₄ , m=2-PC 수득될 수 없다 | 0.05 - |
| 4. | C.I. 다이렉트 오렌지 138 | (IV), SUR-옥틸트리메틸 암모늄 양이온; X, X'=SO ₂ ; n=1; M=NH(C ₂ H ₄ OH) ₃ ; m=1; (I)', M=NH ₃ , m=2, n=0 | 0.04 13.0 |
| 5 | C.I. 다이렉트 오렌지 138 | (IV), SUR-도데실 암모늄 양이온; X=X'=SO ₂ ; n=1; M=NH(C ₂ H ₄ OH) ₃ ; m=1; (I)', M=NH ₄ , m=2; n=0 | 0.05 15.0 |
| 6 | C.I. 산성 엘로우 135 | (IV), SUR-도데실디메틸 아미노아세트산의 트리에탄올 아민염; Z=0; p=2; X=OSO ₂ ; n=1; m=0; (I)', M=NH ₄ , m=1, n=0 | 0.5 20.0 |
| 7 | C.I. 다이렉트 엘로우 73 | (IV), SUR-도데실이미다졸리늄 양이온; X=SO ₂ , n=2; X'=CO, M=Ba, m=2; (I)', M=NH ₄ , m=4, n=0 | 0.5 20.0 |
| 8 | C.I. 액티브 브라이트-바이올렛 IL 73 | (IV), SUR-세틸트리메틸암모늄 양이온; Z=NH, p=1, X=SO ₂ , f=1, n=0; X'=SO ₂ , M=C ₈ ', g=1; m=0 (I)', M=NH ₄ , m=2, n=0 | 0.3 25.0 |
| 9 | C.I. 63320 산성 브라이트-블루 | (IV), SUR-도데실이미다졸리늄 양이온; Z=SO ₂ , p=2, X=OSO ₂ , f=1, n=0; X'=SO ₂ , M=Na, m=2; g=0, (I)', M=NH ₄ , m=3, n=0 | 0.7 20.0 |
| 10 | C.I. 50315 산성 다크-블루 | (V), SUR-옥틸슬레이트; g=0, m=2; X=SO ₂ , M=NH ₄ | 1.0 |
| 11 | C.I. 44025 산성 그린 Zh | (V), SUR-도데실솔포네이트; g=0; m=2; X=SO ₂ , M=NH ₄ | 0.5 |

[표 3b]

| 번호 | 염료 | 화학식 | 전도도 $\times 10^{-10}$ 오옴 $^{-1}$ cm $^{-1}$ |
|----|----------------|--|---|
| 12 | C.I. 염기성 블루 41 | (VI), SUR-2-히드록시-3-(도데실트리메틸 암모늄)-프로판슬레이트, 트리에탄올 아민염; n=1 | 0.5 |
| 13 | C.I. 염기성 블루 4 | (VI), SUR-R-(디메틸옥릴아미도프로필암모늄)에탄슬레이트, N-메틸파리디뮴; n=1 | 0.2 |
| 14 | 메틸렌 블루 | (VI), 아세트산의 SUR-디메틸도데실암모늄, 트리에탄올 아민염; n=1 | 0.5 |
| 15 | C.I. 염기성 22 | (VI), SUR-옥틸디메틸 암모늄 에탄슬레이트, 암모늄염; n=1 | 1.0 |

- PCT 국제 출원 94/28073 호(1994)에 따르는 공지된 편광기

파장이 증가함에 따라 커지는 한 개 이상의 굴절률을 가지는 이중굴절 이방성 흡수 층에 기초한 이색성 및 간섭형의 상기 언급된 편광기는 입사광 에너지의 50% 이하밖에 사용할 수 없다는 것을 주목해야 한다. 비정상적인 분광을 가지는 이중굴절층의 사용은 비편광 방사원의 전체 에너지를 편광 방사로 전환하는 편광기를 또한 생산할 수 있게 한다.

상기 종류의 편광기는 다음의 수단을 포함한다:

- 다수의 비편광 광 비임을 분할하는 편광 분할 수단 - 상기 수단은 편광기상의 입사광을 동일 수의 동일 쌍의 다르게 편광 가능한 광 비임에 구성하고;
- 다르게 편광가능한 광 비임의 상기 수의 쌍에 의해 이루어지는 다수의 동일하게 편광가능한 광 비임의 편광을 변경시키는 변경 수단;

초점을 잡는 광학 요소의 형태로 구성되는 상기 편광 분할 수단은, 그 각각이 한 개 이상의 광학적 등방성 층에 인접하게 위치하는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수층으로 이루어지고, 섹션으로 나누어진 반투명 이중굴절 플레이트의 형태로 구성되는 편광 변경을 위한 상기 변경 수단에 광학적으로 기록된다.

간단하게 말하자면, 상기 편광기는 투과 형의 편광 수단에 기초한 편광기로 언급될 것이다.

이 편광기의 특성은, 편광가능한 광 파장이 증가함에 따라 한 개 이상의 굴절률이 증가하는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층의 상기 편광 변경 수단에 또한 사용될 수 있다.

청구된 편광기의 상기 초점잡는 광학 요소는 동심원 회절판(zone plate)(광선을 초점에 집중시킴)의 형태로 이루어질 수 있고, 이는 동심원 회절판의 진폭의 형태로 구성될 수 있으며, 짹수 존은 하나 이상의 광학적 등방성 층에 인접하게 위치하는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층을 포함하고, 홀수 존은 광학적 등방성 물질로 제작된다.

위상 존은 청구된 편광기의 동심원 회절판의 다른 실시예로 작용할 수 있다.

위상 동심원 회절판은 플레이트 방향을 포함하여 한 방향 이상을 따라, 변경되는 한 개 이상의 굴절률을 가질 수 있다.

위상 동심원 회절판의 한 개 이상의 굴절률은 단조롭지 않은 변경을 포함하여 일정 규칙에 따라 플레이트 평면을 따르는 방향으로 변경될 수 있다.

청구된 편광기의 편광을 변경시키는 변경 수단은 편광 광 파장이 증가함에 따라 한 개 이상의 굴절률이 증가하는, 섹션으로 된 투명 이중굴절 이방성 흡수 층을 또한 포함할 수 있다.

투과형의 편광 수단에 기초한 편광기 내의 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층의 한 개 이상의 굴절률은 편광가능한 광 파장에 직접 비례할 수 있다.

청구된 편광기의 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층은 한 개 이상의 선형 편광 광 성분에 대해 편광기의 출력에서 최대 간섭을 일으킬 때의 두께를 가진다. 그러므로, 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층의 두께는, 광학 편광기의 출력에서, 투과광의 선형 편광 성분에 대한 최소 간섭과, 투과광의 다른 수직선형 편광 성분에 대한 최대 간섭을 얻는 조건을 만족시킨다.

청구된 편광기의 제작을 위해, 광학적 등방성 층의 굴절률이 이중굴절층의 굴절률 중 하나에 일치하거나 상당히 근접하도록 층이 선택된다.

선호되는 편광기는 편광 변경 수단이 초점잡는 광학 기구의 초점 내나 초점외에 배열되는 섹션을 가지는, 섹션으로 된 반투명 반파장 이중굴절 플레이트나 층의 형태로 만들어지는 특징을 가진다.

편광 변경 수단에서, 반파장 또는 1/4 파장 무색 플레이트가 사용될 때, 위상차가 파장의 반이나 1/4이면, 광이 이 플레이트를 투과할 때, 편광 변경은 모든 파장의 작동 범위에서 일어난다.

또 다른 실시예의 편광기는, 편광 변경 수단이 초점잡는 광학 요소의 초점 외부에 배열되는 1/4 파장 플레이트 형태의 섹션과, 정상/비정상 광선 사이의 경로차를 결정하는 플레이트 형태의 섹션을 가지는, 섹션으로 된 반투명 이중굴절 플레이트의 형태로 만들어진다. 이때, 상기 경로차는 초점잡는 광학 수단의 초점 내에 배열되는 1/4 파장 플레이트 형태의 상기 섹션에 의해 결정되는 위상차와 ??만큼 차이를 가진다.

청구된 편광기의 편광 변경 수단은 꼬인 구조를 가지는 액정의 섹션으로 된 반투명 고분자 평면 층의 형태로 만들어질 수 있다. 이때, 상기 층의 두께 내의 액정 광축은 직각으로 회전되고, 초점잡는 광학 요소의 초점 내나 초점 외에 배치되는 섹션을 가진다.

동일하게 편광가능한 한 개 이상의 광 비임의 편광 변경 수단과 함께 광학적으로 기록되며, 편광기의 비편광 입사광의 각 편광가능한 성분에 대한 다른 초점 파워를 가지는 초점잡는 광학 요소 형태의 상기 편광 수단으로 이루어지는 플레이트나 필름의 형태로 만들어질 수 있다.

상기 초점잡는 요소는 동심원 회절판 광학에서 공지된 여러 종류의 렌즈, 또는 볼륨이나 위상 인도 렌즈(volume or phase collecting lense)의 형태일 수 있다[G. S. landberg, 광학, 개정판과 개정 5판, Nauka 출판사, 모스크바, 1976 참조].

비정상 분광이 관측되는 파장 영역이 작동 파장 범위와 다른 청구된 편광기의 실시예는 다수의 볼륨이나 위상 렌즈를 나타내는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층으로 이루어진다. 이 경우, 상기 렌즈를 만들기 위해 적절한 다이를 사용함으로서, 적외선 영역에서도 편광을 제공하는 편광기를 제공할 수 있다. 초점잡는 광학 요소가 렌즈 형태 뿐만 아니라, 거울 형태 및 두 형태의 조합 형태도 가질 수 있다는 것을 주목해야 한다.

발명의 구분되는 특징은, 편광기 제작을 위해, 편광 수단에 의한 비정상 분광을 가지고, 한 개 이상의 편광가능한 광 성분에 대한 편광 변경 수단의 몇몇 실시예에서 만들어지는, 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층의 사용에 있다.

비정상 분광을 가지는 상기 이중굴절 이방성 흡수 층을 형성하기 위해, 간섭형 및 이색성 종류의 상기 청구된 편광기에 사용되는 재료와 기술이 활용될 수 있다.

상기 논의된 실시예는 제안된 광학 편광기를 위한 이중굴절층을 형성하기 위해 다른 물질을 사용할 가능성을 배제하지 않는다.

정렬된 이중굴절 물질을 적용하는 기술 선택은 이용된 물질에 의존하고, 발명의 본질에 있어서는 중요하지 않다. 발명에 따르는 이중굴절 재료의 편광 층은 평탄한 층뿐만 아니라 초점잡는 층, 즉 렌즈나 거울 형태가 될 수도 있다.

사진 석판 기술은 섹션으로 된 이중굴절층을 만들어내는 데 사용할 수 있다. 굴열성의 폴리머 물질을 응용하기 위해, 다수(10-100)의 평탄한 다이를 가지는 물질을 포함하고 다른 폴리머 재료의 필요한 두께의 많은 층을 적용시키는 압출성형기가 사용될 수 있다.

사용된 기술의 최종 결과는 다른 측에서 변하는 굴절률과는 별도로, 최적의 흡수율을 가지는 이색성을 포함하는 이중굴절 물질의 정렬된 층임에 틀림없다.

청구된 편광기의 작동 원리는 아래와 같이 기술할 수 있다. 필름이나 플레이트 위에 편광 수단을 가지는 필름이나 플레이트 형태의 편광기의 평탄한 제 1 표면위에 비편광 광선이 입사된다. 상기 비편광 광선은, 비편광 입사광의 각 편광가능한 성분에 대해 다른 초점을 가지는 초점잡는 광학 요소 형태의 편광 수단을 투과하여, 다르게 편광가능한 다수의 광 비임 쌍으로 분할된다. 결과적으로, 다수 쌍의 다르게 편광가능한 광 비임은 동시에, 두 개의 다수 편광가능한 광 비임이다. 상기 다수성에 의해 이루어지는 모든 광 비임에 대해, 광 비임의 각각에서 광은 동일하게 편광가능하다. 더우기, 다르게 편광가능한 광 비임의 상기 다수 쌍에 의해 이루어지는 다수의 광 비임 중 하나는 동일 평면에서 선형 편광가능한 평행 광 비임의 형태를 가지고, 다수의 광 비임 중 다른 하나는 초점잡는 광학 요소의 초점에 수렴하는 제 1 다수의 비임의 편광 평면에 수직인 평면에서 선형 편광되는 광 비임의 형태를 가진다. 여기서, 상기 초점은 편광기의 평탄한 제 2 표면 상에 규칙적으로 배열되고, 상기 제 2 표면은 섹션으로 된 반투명 이중굴절 플레이트 형태의 동일하게 편광가능한 한 개 이상 다수의 광 비임의 편광 변경 수단으로 구성된다. 한 개 이상 다수의 동일하게 편광가능한 광 비임은 편광기의 제 2 표면 상에 배열되는 상기 편광 변경 수단을 투과하여, 편광을 변경시킴으로서, 그 편광 상태가 편광기의 제 2 경계를 역시 투과한 역시 동일하게 편광가능한 다른 한 개의 다수의 광 비임의 편광 상태와 동일하게 될 것이다. 그 결과, 투과형의 편광 수단에 기초한 편광기를 떠나는 상기 두 개의 다수의 광 비임은 동일하게 편광되고, 또한, 편광기로부터 나오는 상기 광 비임의 두 다수는 과 편광기 입사광의 에너지의 50% 이상을 본질적으로 동일 방향의 광 에너지로 변환시킨다.

비편광 방사의 모든 에너지 중 50% 이상을 편광가능한 방사로 전환하는, 다른 한 종류의 편광기는 반사형의 편광 수단에 기초한 편광기이다.

상기 편광기는, 한 개 이상의 필름이나 플레이트 형태로 만들어지고, 그 위에 비편광 광을 다수의 동일한 광 비임으로 변환하는 수단, 비편광 광 비임을 다른 편광을 가지는 투과/반사 편광 광으로 분할하는 수단, 그리고 상기 편광 수단으로부터 반사되는 광 비임의 방향과 편광을 변경시키는 수단을 포함한다.

청구된 편광기의 구분되는 특징은 어떤 규칙에 따라 층 두께에 걸쳐 변화하는 일정 방향의 광축을 층 두께에 걸쳐 가지는 이중굴절층, 또는 편광 광 파장이 증가함에 따라 커지는 한 개 이상의 굴절률을 가지는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층으로 이루어지는 편광 수단이다.

사용되는 이중굴절층의 종류에 따라, 비편광 광 비임은, 수직 편광으로 선형투과되는 투과/반사 광 비임으로 분할되거나, 반대 부호의 편광 회전 광을 가지는 원형 편광 투과/반사 광 비임으로 분할된다.

청구된 편광기의 반사 광 비임의 방향과 편광을 변경시키는 수단은 섹션으로 된 금속 거울로 이루어진다.

선호되는 편광기는 그 편광 수단이 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층나 층 두께에 걸쳐 동일한 광축을 가지는 이중굴절층을 포함하고, 여기에 섹션으로 된 금속 거울의 1.4 파장 플레이트가 위치한다.

또한 선호되는 편광기는 편광 광 파장이 증가함에 따라 증가하는 한 개 이상의 굴절률을 가지는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층을 포함한다.

또 하나의 선호되는 편광기는, 이중굴절층의 이방성 흡수가 관측되고 비정상 분광의 조건이 만나는 파장 영역이 파장 작동 범위와 일치하는 편광기이다.

가장 선호되는 편광기는, 편광 광 파장에 직접 비례하는 한 개 이상의 굴절률을 가지는 이중굴절 이방성 흡수 층을 사용하는 편광기이다.

발명에 따르는 편광기는 한 개 이상의 이중굴절 이방성 흡수 층을 포함하고, 한 층은 간접형의 청구된 편광기 제작에 사용되는 물질로 형성된다.

상기 언급된 실시예는 제안된 편광기를 위한 이중굴절 이방성 흡수 층을 형성하기 위해 다른 물질을 사용하는 것을 배제하지 않는다.

제안된 편광기 내의 이중굴절 이방성 흡수 층은 액체나 고체 층일 수 있다.

층 두께에 걸쳐 일정한 방향의 광축을 가지는 이중굴절층 제작을 위해, 작동 파장 범위에서 투명한, 단축이나 양축 스트레칭에 의해 정렬되는 폴리머 필름이 사용될 수 있다.

어떤 규칙에 따라 층 두께에 걸쳐 변하는 광축의 방향을 가지는 이중굴절층의 예로는 콜레스테릭 액정 층이 있다. 이러한 층에서, 막대기 모양 분자의 장축에 상응하여, 더 큰 굴절률을 가지는 광축은 층 평면에 평행하게 유지되는 두께에 걸쳐 멘탈 움직임으로 회전된다. 광축이 360° 의 완전 회전을 이루는 두께에 걸친 거리는 콜레스테릭 액정(광학적 특성이 나선 구조에 의해 결정됨) 나선 피치(cholesteric spiral pitch)라고 일컬어진다. 광축 회전의 방향은 둘 다 시계 방향이고, 이러한 나선은 우측 나선으로 일컬어지고, 시계반대 방향이며의 경우의 나선은 좌측 나선으로 일컬어진다. 콜레스테릭 액정의 이중굴절층의 이러한 구조는 평면 구조나 그랜디안 구조라고 일컬어진다. 평면 구조의 콜레스테릭 액정의 이중굴절층의 중요한 성질은 다음과 같다:

1. 빛이 층으로 입사될 때, 선택적인 빛의 반사영역이 존재하고 상기 영역의 스펙트럼 위치가 콜레스테릭 나선 피치에 비례한다.
2. 빛 선택 반사영역의 스펙트럼 폭은 굴절 표시의 이방성(즉, 통상 및 이상 굴절 지수사이의 차이)에 비례한다.
3. 빛 선택 반사영역내에서, 비극성 빛의 한 환성의 극성요소가 콜레스테릭 나선회전방향과 일치하는 방향으로 완전히 반사되고, 비극성 빛의 다른 원형의 극성요소가 콜레스테릭 나선회전방향과 반대방향으로 완전히 층을 통하여 지나간다.

따라서 평면조직 콜레스테릭 액정층은 통과하고 반사되는 빛을 위한 반사형태인 원형의 편광기이다.

상기 층은 다른 극성을 가지는 통과 및 반사된 라이트 빔으로 비극성화된 라이트 빔이 나누어지는 극성 수단으로 기능할 수 있거나 포함될 수 있다.

필요한 경우, 공지된 1/4 웨이브 평면이 원형의 극성을 선형으로 변환하기 위해 사용될 수 있다.

본 발명에 따른 바람직한 실시예에서는 극성화 수단이 적어도 콜레스테릭 액정의 한층을 포함한다. 더욱 바람직하게는, 폴리머 콜레스테릭 액정으로 제조된 콜레스테릭 액정의 최소한 한 층을 포함한다.

콜레스테릭 액정의 적어도 한층은 두께를 가로질러 콜레스테릭 나선 피치의 경사를 가지며, 결과적으로, 10nm이하의 빛 선택 반사대역의 스펙트럼 폭을 가진다.

반사형태의 극성수단은 세 다른 스펙트럼 범위내의 빛 선택 반사 대역을 가지는 콜레스테릭 액정의 적어도 세층을 포함할 수 있다.

들어오는 비극성 빛을 다수의 동일한 라이트 빔으로 변환하는 수단은 편광기의 내부를 향하여 들어오는 라이트빔에 집중하는 마이크로 렌즈 또는 마이크로 프리즘의 시스템 형태로 달성될 수 있다.

특히, 마이크로 렌즈 시스템은 극성표면의 전체를 덮는 완전한 원통형의 마이크로 렌즈의 형태로 달성될 수 있다.

본 발명에 따른 편광기의 제조를 위한 기술의 선택은 이중굴절 층으로 사용되는 물질에 달려있으며 본 발명을 위해서는 그리 중요하지 않다.

제안된 편광기의 표면상에서 형성을 위하여 최소한 하나의 이중굴절 층을 포함하는 극성코팅은 다음의 표준방법이 적용된다:

폴리머 필름을 인출함으로써 비롯된 예비 적층물, 롤러에 의한 액체상태 내에서 사용된 물질의 형태인 적용, 닉터 블레이드, 비회전 실린더의 형태인 블레이드, 슬릿 다이(slit die)를 사용하는 적용 그리고, 다른 방법들이 적용된다.

몇몇의 경우, 층이 적용된 후에, 솔벤트를 제거하기 위해 건조된다. 다른 경우, 예를들어, 열플라스틱 폴리머 물질 및 유리화 물질을 위하여 적용된 층이 적용후에 냉각된다.

적용된 액정단계에서 형성되는 물질의 이중굴절층을 얻기위해 사용될 수 있는 다른 기술은, 상기 물질이 액정상태에서 비롯되기 이전에 준비된 기질로 적용하는 것으로 구성된다.[미국특허 제 2,524,286(1950)]

상기 기술중하나는 기질의 단일방향 마찰 또는 사전에 적용된 얇은 폴리머 층의 마찰이며, 이것은 LC - 디스플레이의 제조에서 온도굴절성의 저분자 액정혼합물 정렬을 위해 공지되고 사용되어 왔다.

이중굴절층을 얻기위한 다른 기술은 미리 적용된 사진정렬 기술로 알려져 있는데 이 방법에서, 층은 선형 극성 자외선 빛에 의한 투사를 사용한다.

온도굴절성 폴리머 물질의 이중굴절층을 적용하기 위해, 압출기가 사용될 수 있는데, 작동시 요구된 두께의 다른 폴리머 물질의 몇몇층을 적용하도록 하고 다수의 평평한 다이를 가지는 압출기를 포함한다.

평면조직의 콜레스테릭 액정층을 제조하기 위해, 다음의 물질이 사용될 수 있다.:

콜레스테릴 에스터스(cholesteryl esters), 광학적으로 활성인 혼합물이 첨가된 네마틱 액정(nematic liquid, crystal), 이른바 광학적으로 활동하는 센터가 화학적으로 네마틱액정, 폴리머 콜레스테릭 액정, 예를들어 폴리펩타이드(polypeptide) 및 셀룰로오즈 에테르(cellulose ethers)의 리오 트로픽 콜레스테릭(Iyotroπc cholesteric) 액정의 분자와 연결된, chiral nematics이다.

제조된 층이 액체 및 고체의 두 상태가 될 수 있다. 층의 경화는 솔벤트의 증발, 사진유도 중합을 포함하는 중합반응에 의해 온도를 낮춤으로써 이루어질 수 있다.

들어오는 비극성 빛을 다수의 동일한 라이트 빔으로 변환하는 수단으로, 라이트빔을 집중하는 다른 수단과 마찬가지로 볼륨과 평평한 프레넬 렌즈, 볼륨 프리즘의 형태인 마이크로프리즘 시스템, 예를들어, 두께를 가로질러 분배된 삼각형 또는 평형한 프리즘 그리고 표면반사 지수 그리고 빛층을 반사하는 다른수단이 사용된다.

마이크로 렌즈 또는 마이크로 프리즘을 제조하기 위해, 몰딩, 캐스팅 기술, 예를들어, 더 큰 반사 지수, 사진 유도 중합반응을 가지는 폴리머 물질을 가진 폴리머 필름내의 의도된 형성의 미리 준비된 디프레션을 채우는 기술 및 다른 기술이 사용될 수 있다.

분할된 금속 거울을 사용하기 위해, 다음의 표준방법이 사용될 수 있다;

진공상태의 열증발, 연속열처리되는 진공의 적용, 마그네트론 스퍼터링(magnetron sputtering) 그리고 다른 방법.

거울의 적용을 위해 알루미늄(Al), 은(Ag) 및 다른 물질이 사용될 수 있다.

반사형태의 극성수단에 기초를 둔 편광기의 작동원리는 상기 편광기의 특정예를 서술함으로써 공개될 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 편광기는 정보를 표시하기 위해, 특히 평면 디스플레이를 포함하는 액정 디스플레이의 제조를 위해 다양한 장치에서 사용될 수 있다.

본 발명의 목적은 액정디스플레이에 의해 제공된 상의 개선된 밝기와 색상 채도를 제공하기 위한 것이다. 상기 목적은 제1 및 제2 플레이트 사이에 위치한 액정층을 포함하는 액정 디스플레이(LCD)를 사용함으로써 달성될 수 있으며, 상기 플레이트의 하나에 극성 빛 과장 확대가 증가하는 최소한 하나의 굴절지수를 가지며 최소한 하나의 양굴절 이방성 흡수층을 포함하는 전극과 편광기가 위치한다.

상기 층을 형성하기 위해, 상술한 편광기를 위한 것과 동일한 물질과 기술이 사용된다. 높은 품질의 상(image)이 높은 극성화 특성을 가지는 인터페이스 타입의 최소한 하나의 편광기를 포함하는 LCD에 의해 제공된다.

청구된 LCD는 또한 한 플레이트 상에 확산 반사층을 포함할 수 있으며, 동시에 상기 층은 직접 반사층 상에 또는 반사코팅 상에 적용된 유전체 부층상에 위치한 전극 및 최소한 하나의 양굴절이방성 흡수층이다.

LCD의 다른 형태는 하나의 플레이트 상에 색체요소의 부가적인 층이 편광프리즘과 플레이트 사이에 형성되는 것을 특징으로 한다.

LCD의 편광기는 또한 최소한 부분적으로 빛을 반사하는 적어도 하나의 층을 포함할 수 있으며, 상기 빛 반사 층은 금속으로 이루어질 수 있다.

상기 LCD의 최소한 하나의 편광기의 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층은 위상 지체 또는 극성축방향의 형태에 있어서 다른 하나와는 다른 요소의 형태로 달성될 수 있다.

LCD의 한 편광기는 다른 것위에 적용된 극성축의 서로 수직방향인 다른 색채의 최소한 두 이중굴절 이방성 흡수층을 포함하고, 다른 층상에 또는 그들을 분리하는 최소한 하나의 중간층상에서 적용된 다른 플레이트 상에서 편광기가 제 1 플레이트 상에 이중굴절 이방성 흡수층의 하나의 극성 축 방향과 일치하는 극성축을 가지는 최소한 하나의 회색 이중굴절 흡수층을 포함한다.

50%이상의 비극성빛을 이용하고 반사형태의 극성수단을 기초로 하는 편광기의 사용은 높은 밝기를 제공하며 LCD에 의해 소비된 파워크기를 감소한다.

제안된 LCD는 제 1 및 제 2 플레이트 사이에 위치한 액정층을 포함한다. 여기서 최소한 하나의 플레이트 전극 및 편광기가 위치하며 최소한 하나의 편광기는 다음을 포함한다.:

편광기상에 투사하는 빛의 다수의 비극성 라이트 빔을 같은 다수의 동일한 다른 극성화된 라이크빔으로 분리하는 수단, 상기 수단은 광학요소를 집중하는 형태로 달성되고 이들은 각각은 최소한 하나의 광학적으로 등방성 층에 인접하고 극성화된 빛 파장이 증가함으로써 증대하는 최소한 하나의 굴절지수를 가지는 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층을 포함한다.

상기 극성수단은 광학적으로 다르게 극성화된 라이트 빔의 다수 쌍에 의해 포함된 최소한 하나의 동일한 극성화된 라이트 빔을 바꾸는 수단으로 기록된다.

LCD의 집중하는 광학요소중 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층은 다수의 볼륨 및 위상 렌즈의 형태로 달성된다. LCD의 집중하는 광학요소는 구역(zone) 플레이트 형태로 달성될 수 있다.

일종의 구역 플레이트는 진폭 구역 플레이트이며 짹수 구역은 최소한 하나의 광학적으로 등방성 층에 인접한 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층을 포함하고 홀수 구역은 광학적 등방성 물질로 달성된다. 다른 종류의 구역 플레이트는 위상 구역플레이트이다.

LCD의 극성을 바꾸기 위한 수단은 극성화된 빛 파장이 증가함에 따라 증대하는 최소한 하나의 굴절지수를 가지는 분절된 투명한 이중굴절 이방성 흡수층을 포함할 수 있다.

극성 변화수단은 분절된 투명한 반파장 이중굴절 플레이트 또는 광학요소를 집중하는 초점외부 또는 초점내에 배치된 색션을 가지는 층의 형태로 달성될 수 있다.

LCD의 편광기의 극성변화수단은 광학요소를 집중하는 초점 외부에 배치된 1/4파장 플레이트의 형태인 색션과 집중하는 광학요소의 초점에 배치된 1/4 파장 플레이트의 형태인 상기 색션에 의해 결정된 위상차로부터 π 만큼씩 달라지는 통상 및 이상층 사이의 위상차를 결정하는 색션을 가지는 분절된 투명한 이중굴절 플레이트의 형태로 달성될 수 있다.

LCD의 극성변화수단은 집중하는 광학요소의 외부 초점 또는 초점에 배치된 색션을 가지고 각 90도로 상기 층의 두께 내에서 액정광축의 회전으로 뒤틀린 조직을 가지는 액정의 분절된 투명한 중합 평면층의 형태로 달성될 수 있다. LCD의 극성변화수단은 분절된 투명한 어크로마틱(achromatic) 이중굴절 플레이트의 형태로 달성될 수 있다.

증가된 밝기와 낮은 파워소비는 역시 반사형태의 극성화 수단에 기초를 둔 편광기를 사용하는 LCD에 의해 제공된다.

제안된 LCD는 제 1 및 제 2 플레이트 사이에 배치된 액정층을 포함하며, 상기 플레이트의 최소한 하나에는 전극 및 편광기가 위치한다.

최소한 하나의 편광기는 최소한 하나의 필름 또는 플레이트의 형태로 달성되며 여기에는 들어오는 비극성 빛을 다수의 동일한 라이트 범으로 전환하는 수단이 적용된다. 비극성 빛을 다른 극성을 가지는 극성화된 통과 및 반사 라이트 범으로 나누는 극성화 수단은 극성화된 빛 파장이 증가함으로써 증대하는 최소한 하나의 굴절지수를 가지는 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층을 포함한다.

또한 이중굴절 층은 일정한 층두께를 가로질러 광축방향을 가지며 또는 이중굴절층은 특정 규칙에 따라 층 두께를 가로질러 변화하는 광축방향 및 극성화 수단으로부터 반사된 라이트 범의 방향 및 극성을 변화하는 수단을 가진다.

LCD의 반사된 라이트 범의 방향과 극성을 변화시키는 수단은 분절된 금속거울을 포함할 수 있다.

LCD의 극성화 수단은 층두께를 가로질러 일정한 광축의 방향을 가지고 분절된 금속거울 상류의 1/4파장 플레이트를 가지는 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층 또는 이중굴절층을 포함할 수 있다.

LCD의 극성화 수단은 특정규칙에 따라 층두께를 가로질러 변화하는 광축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절층으로써, 폴리머 콜레스테릭 액정으로 제조될 수 있는 최소한 하나의 이중굴절층을 포함할 수 있다.

최소한 하나의 콜레스테릭 액정층은 두께를 가로질러 콜레스테릭 나선 피치의 경사를 가질 수 있고 결과적으로, 100nm이하의 빛 선택 반사대역의 스펙트럼폭을 가질 수 있다. 극성화 수단은 세 다양한 스펙트럼 범위내에 빛 선택 반사대역을 가지는 최소한 세층의 콜레스테릭 액정을 포함할 수 있다.

LCD의 편광기의 들어오는 비극성 빛을 변화시키는 수단은 편광기 내부를 향해 밖으로 나가는 라이트 범을 집중하는 마이크로렌즈 또는 마이크로 프리즘의 형태로 달성될 수 있다.

마이크로 렌즈 시스템은 극성표면전체를 덮는 완전한 원통형의 마이크로렌즈의 형태로 달성될 수 있다.

필름 또는 플레이트의 제 1표면에서 LCD의 편광기는 상기 마이크로렌즈의 시스템과 함께 광학적으로 기록된 마이크로렌즈와 분절된 금속 거울의 시스템을 포함할 수 있다. 그리고 필름 또는 플레이트의 제 2표면에서는 콜레스테릭 액정의 적어도 하나의 층을 포함할 수 있다.

LCD의 편광기는 플레이트 필름의 제 1표면에서, 마이크로렌즈, 상기 마이크로렌즈의 시스템이 광학적으로 기록된 분절된 금속거울, 1/4파 플레이트가 포함될 수 있고; 제 2표면에서는 상기 편광기가 층두께를 가로질러 광축의 일정한 방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층 또는 이중굴절층을 더 포함한다.

필름 또는 플레이트의 제 1표면에서 편광기는 분절된 금속거울을 역시포함할 수 있으며, 필름 또는 플레이트의 제 2표면에서는 연속하여 금속거울의 섹션이 광학적으로 기록된 마이크로렌즈의 시스템 및 적어도 하나의 콜레스테릭 액정 층이 적용된다.

LCD의 편광기가 필름 또는 플레이트의 제 1표면에서 분절된 금속거울과 1/4파 플레이트를 포함하고 필름 또는 플레이트의 제 2표면에서는 연속하여 층두께를 가로질러 일정한 광축방향을 가지는 이중굴절층 또는 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층 그리고 금속거울의 섹션이 광학적으로 기록된 마이크로렌즈의 시스템이 적용되는 것이 바람직하다.

LCD의 편광기는 최소한 두 적층 필름 또는 플레이트를 포함할 수 있다; 제 1 필름 또는 플레이트의 외부표면에서는 마이크로렌즈의 제 1시스템이 적용되고 제 2 필름 또는 플레이트의 외부표면에서는 마이크로렌즈의 제 1시스템과 콜레스테릭 액정의 최소한 한 층을 가지고 금속거울의 섹션이 광학적으로 기록된 마이크로렌즈의 제 2시스템이 부가적으로 적용된다.

LCD의 편광기는 최소한 두 적층필름 또는 플레이트를 포함하는 것이 바람직하다.;

제1 필름 또는 플레이트의 외부표면에서는 마이크로렌즈의 제 1 시스템이 적용되고 제 1 또는 제 2필름 또는 플레이트의 내부표면에서는, 분절된 금속거울과 1/4파 플레이트가 적용되고, 제 2필름 또는 플레이트의 외부표면에서는 부가적으로 마이크로렌즈의 제 1시스템을 가지고 금속거울의 섹션이 광학적으로 기록된 마이크로렌즈의 제 2 시스템 및 층두께를 가로질러 일정한 광축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 이방성흡수층 또는 이중굴절층이 적용된다.

LCD의 편광기는 최소한 두 적층필름 또는 플레이트를 포함한다;

제 1필름 또는 플레이트의 외부표면에서는 마이크로프리즘의 시스템이 적용되고, 제 1필름 또는 플레이트의 내부표면에서는 마이크로프리즘의 시스템이 광학적으로 기록되고 분절된 금속거울과 1/4 파플레이트가 연속하여 적용되며, 제 2 필름 또는 플레이트의 외부표면에서는, 충두께를 가로질러 일정한 광축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층 또는 이중굴절층이 적용된다.

LCD의 최소한 하나의 편광기는 비 유기물질로 형성되거나 폴리머 물질을 기초로한 정렬층을 더 포함한다. 상기 정렬층은 이중굴절 이방성 흡수층 그리고 기질과 상기 층사이에서 형성될 수 있다.

LCD의 다른 형태는 적어도 하나의 플레이트에서 적어도 하나의 편광기의 적어도 하나의 이중굴절 이방성 흡수층이 투명한 전극상 또는 플레이트와 전극 사이 또는 투명한 전극을 덮는 유전체 필름상에 또는 액정이 정렬하는 층과 전극을 덮는 유전체부층 사이에 또는 상기 층들의 반대측면상에 배치되는 것을 특징으로 한다.

LCD는 한플레이트 상에 동시에 전극으로 기능할 수 있는 확산반사 코팅이 형성되고, 적어도 하나의 이중굴절 이방성 흡수층이 직접 반사코팅상에 또는 반사코팅상에 적용된 유전체 부층상에 또는 액정이 정렬하는 층과 반사코팅상에 정렬된 다른 층사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 것이 바람직하다.

상술한 LCD의 형태에 사용된 적어도 하나의 이중굴절 이방성 흡수층은 극성화 빛 파장에 정비례하는 적어도 하나의 반사지수를 가질 수 있다.

상술한 LCD의 형태에서 적어도 하나의 편광기의 적어도 하나의 이중굴절 이방성 흡수층은 한 선형양극 빛 요소가 실현되기 위해 적어도 편광기의 출력에서 간섭극값인 두께를 가질 수 있다.

LCD의 상술한 형태에서 최소한 하나의 편광기의 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층의 두께는 다른 각각 선형 극성 빛 요소를 위한 간섭최대값과 하나의 선형 극성 빛 요소를 위한 편광기의 출력에서 간섭최소값을 얻는 조건을 만족시킬 수 있다.

최소한 두 층을 포함하는 LCD의 상술한 형태에서 최소한 하나의 편광기가 그들중 최소한 하나로써 이중굴절 이방성 흡수층을 포함하고 다른 층은 광학적으로 등방성이며 그 굴절지수는 이중굴절층의 지수들의 하나에 최대로 근사하거나 일치한다.

최소한 두 이중굴절 층을 포함하는 LCD의 모든 상술한 다른 형태에서 최소한 하나의 편광기는 그들중 최소한 하나로써 이방성 흡수층, 층이 이중굴절 층의 지수들의 하나에 최대로 근사하거나 일치하는 층의 하나의 굴절지수를 포함하고, 이중굴절층의 제 2 굴절 지수와 이중굴절 이방성 흡수층은 서로 다르다.

LLC 구성에서 사용된 염색을 다양하게 함으로써, 회색을 포함하는 다른 색채를 가지는 LC 장치가 이루어 질 수 있다. 상기 회색은 역시 접시의 플레이트상에서 형성되었을 때, 노랑, 빨강 및 파란색의 이중굴절 이방성 흡수층의 총대층 적용으로 달성될 수 있다.

이중굴절 이방성 흡수층을 형성하기 위해 최소한 한 물의 유기체이고 특히 표면활성이온을 가진 이온화 그룹을 포함하는 색체 염색의 결합을 사용하는 것은 LCD내부에 배치될 때 편광기의 정렬성을 좋게 하며 부가적으로 정렬하는 LC층을 정렬 할 필요가 없게 한다.

유기체 이온의 구조를 다양하게함에 따라 편광기의 제조시 용액의 정렬 및 습윤능력이 변할 수 있으며, 이것은 다양한 형태의 LCD를 제조하기 위해 중요하다.

또한, 코팅을 극성화함에 있어, 낮은 운동 유기체이온은 낮은 전도성을 제공하고 차례로 에너지 소비를 적게하며 따라서 액정장치의 사용기간을 연장하여, 편광기가 내부에 배치될 때 부가적인 절연층을 적용할 필요가 없게 된다.

LCD의 색채배열의 다양성은 편광기의 제조를 위해 대부분 다른 염색을 사용함으로써 예를들어 (II-IV)공식을 제공한다.

이중굴절 흡수층에 기초를 둔 간섭 편광기의 사용은 반사작동에서 그림자의 부재 및 좋은 각특성과 마찬가지로 LCD의 표면에 걸쳐서 높은 밝기와 동질성을 제공한다.

에너지 소비의 동시저하를 가지는 LCD의 증가된 밝기는 50% 이상이 입사 빛에너지를 이용하는 편광기로 달성된다.

이중굴절 이방성 흡수층을 형성하기 위해 상술한 물질의 사용은 이에 기초한 단색 및 색채 LCD 및 디스플레이를 제조할 수 있게 한다.

고해상도 디스플레이를 제조하기 위해 제안된 장치에서 상의 높은 밝기와 대조를 얻기위해 부가적인 정렬 및 밝기 층은 이 중굴절 이방성 흡수층과 함께 사용될 수 있다.

이중굴절 이방성 흡수층에 기초를 둔 편광기의 사용은 PVA에 기초를 둔 종래의 필름 기반 극성 필름, 특히 요오드 편광기의 사용을 배제하지 않는다.

예를들어 제 2 플레이트의 외부측면으로 부착된 요오드 기반 반사 또는 전도 편광기를 가지는 제 1 플레이트 상에서 내부 편광기의 조합은 제 1 유리의 외부측면에 부착된 편광기를 보호하기 위해 대개 사용되는 부가적인 유리를 요하지 않으며, 높은 상 밝기 및 대조를 가지는 장치를 만들 수 있게 한다.

또한, 이중굴절 이방성 흡수층에 기반을 둔 편광기를 사용하는 것은 편광기의 외부배열을 가지는 LC디스플레이를 제조할 수 있게 한다. 상기 목적으로, 이중굴절 이방성 흡수층은 투명 등방성 폴리머 필름에 적용되고 제조된 필름 편광기는 플레이트의 외부측면에 부착된다.

상기 방법으로 제조된 LC장치는 종래의 PVA 필름 기반의 편광기를 가지는 LC장치와 비교하여 더 적은 층을 포함한다는 것을 주목하라.

본 발명에 따른 간접형태의 편광기는 도 1-3에 도시된 특정실시예로 도시된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 반사형태의 한층 편광기를 도시하는 개략도.

도 2는 빛 파장상에서 편광기 내의 층의 굴절지수의 따르는 종류를 도시하는 개략도.

도 3은 본 발명에 따른 다중 층 편광기를 도시하는 개략도.

도 4-5는 색성(dichroic) 형태 및 원형 편광기를 도시하는 개략도.

도 6은 하나의 필름 형태로 달성된 제안된 편광기의 한 형태를 도시한다. 적용된 표면은 다음과 같다. 이중굴절 이방성 흡수물질로 이루어진 불륨렌즈의 형태인 극성화수단 및 분절된 투명 이중굴절 플레이트의 형태로 극성화된 라이트 빔의 극성을 바꾸기위한 수단이며, 플레이트가 상기 불륨렌즈의 초점내에 배치되는 섹션이다.

도 7은 도 6에 따른 제안된 편광기의 일반도이다.

도 8은 하나의 필름형태로 달성된 제안된 편광기의 한 형태의 단면도이다. 상기 불륨렌즈의 형태인 극성화수단 그리고 섹션이 상기 불륨렌즈의 초점외부에 배치되는 분절된 투명 이중굴절 플레이트의 형태로 달성되는 극성 라이트 빔의 극성을 바꾸는 수단이 필름의 표면에 적용된다.

도 9는 하나의 필름형태로 달성된 제안된 편광기의 한 형태의 단면도이다. 이중굴절 및 광학적으로 등방성물질의 인터리빙(interleaving) 층으로 이루어진 진폭 구역 플레이트의 형태인 극성화수단, 진폭 구역 플레이트의 초점내에 배치된 1/4파 플레이트의 형태인 섹션에 의해 결정된 위상차로부터 π 만큼 다른 통상 및 이상 광선사이의 위상차를 결정하는 진폭 플레이트 및 섹션의 초점의 외부에 배치된 1/4파 플레이트의 형태인 섹션을 가지는 분절된 투명 이중굴절 플레이트의 형태로 달성된 극성 라이트 빔의 극성을 변화하는 수단이 필름의 표면에 적용된다.

도 10은 도 9에 따른 제안된 편광기의 형태에서 사용된 진폭구역 플레이트의 가능한 설계의 하나의 단면도이다.

도 11은 세층으로 이루어진 위상구역 플레이트의 단면도이다. 하나는 이중굴절 이방성 흡수층이고 다른 둘은 다른 굴절지수들을 갖는 광학적으로 등방성 층이다. 한 지수는 통상의 이중굴절층의 굴절지수와 같고 다른 것은 이상층의 지수와 같다

서로 직각인 평면내에 선형으로 극성화된 집중광선의 가능한 도ing?? 위상구역 플레이트의 층의 역할을 수행하기 위해 상기 굴절지수의 비율이 존재할 때, 이를 층의 경계는 이들을 허용하는 표면윤곽을 가진다.

위상구역 플레이트의 상기 층들은 상기 구역 플레이트의 하나의 1/2폭으로 서로 이동된다.

도 12는 필름의 형태인 제안된 편광기의 형태의 단면을 도시한다.

인터리빙 이중굴절 이방성 흡수 및 광학적으로 등방성물질의 위상 구역 플레이트의 형태인 극성수단 도 11에서 도시된 플레이트의 설계와 그 색션이 볼륨렌즈이 초점내에 배치되고 분절된 투명 이중굴절 플레이트의 형태로 달성된 극성 라이트빔의 극성을 변화시키기 위한 수단이 필름의 표면에 적용된다.

도 13-도 21은 본 발명에 따른 반사형태의 극성화수단을 기초로한 편광기의 특정실시예가 도시된다.

도 13은 제안된 편광기의 단면도가 도시되는데, 이것은 다음을 특징으로 한다.

하나의 필름 또는 플레이트의 형태로 수행되고 필름 또는 플레이트의 제 1표면에서는 마이크로렌즈 및 분절된 금속거울의 시스템이 적용되고 제 2표면에서는 최소한 한층의 콜레스테릭 액정을 포함하는 극성화수단이 적용된다.

도 14는 도 13에 따른 제안된 편광기의 일반도이며, 이와 동일한 것이 하나의 필름 또는 플레이트의 형태로 달성된다. 필름 또는 플레이트의 제 1표면에는 마이크로렌즈, 분절된 금속 거울 그리고 1/4파 플레이트가 적용되고 제 2표면에는 층을 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절층을 포함하는 극성수단이 적용된다.

도 16-17은 제안된 편광기의 단면을 도시하는데, 동일한 것이 하나의 필름 또는 플레이트의 형태로 달성되고 필름 또는 플레이트의 제 1표면에는 분절된 금속거울이 적용되고 제 2표면에는 극성화 수단과 마이크로렌즈시스템이 적용된다.

도 18-19는 적층된 필름 또는 플레이트의 형태로 달성된 제안된 편광기형태의 단면이 도시되며, 그 외부표면에는 극성화수단과 두 마이크로 렌즈시스템이 적용되고 그 내부표면에는 분절된 금속거울(37)이 적용된다.

도 20-21은 두 적층된 필름 또는 플레이트의 형태로 달성된 제안된 편광기의 형태의 단면이 도시되며, 그 외부표면에는 극성화수단과 마이크로 렌즈 시스템이 적용되고 그 내부표면에는 분절된 금속거울(37)이 적용된다.

도 22-27은 통상적인 특징을 갖는 LCD의 예가 도시된다.

도 22는 종래의 뒤틀린 네마틱(nematic)을 기초로한 전도형태의 LCD가 도시된다.

도 23은 다른 배열의 극성화층과 전극을 가지는 종래의 뒤틀린 네마틱을 기초로한 반사형태의 LC지시기가 도시된다.

도 25는 수퍼트위스트 네마틱을 기초로한 전도형태의 LC지시기가 도시된다.

도 26은 색 네마틱 효과(color nematic effect)를 포함하는 LC지시기가 도시되며 매트릭스 LC지시기를 보여준다.

* 부호설명

1: 이중굴절층

2,29: 패턴평면내에서 선형으로 극성화되고 투사하는 빛의 요소

3,4,12: 패턴평면내에 선형으로 극성화된 반사된 빛의 요소

5: 패턴평면에 수직이고 선형으로 극성화되고 투사하는 빛의 요소

6,7: 패턴평면에 수직이고 선형으로 극성화되며 반사된 빛의 요소

8,9,10: 빛파장에 대한 굴절지수의 그래프

11,30,31,32: 등방성 층

14,41: 비극성화광선(투사하거나 통과하는)

15: 이중굴절물질 렌즈

16, 33: 이중굴절층의 광축에 대한 종래의 설계

17,13,20,36: 패턴평면에 수직이고 선형으로 극성화된 지나가는 빛의 요소

18,23,22: 패턴평면에서 선형으로 극성화되 지나가는 빛의 요소

19,21: 반파위상지체 플레이트의 섹션

24: 진폭 구역 플레이트

25,26: 1/4파 위상 지체 플레이트의 섹션

28: 원형 극성화되어 통과하는 빛

34,35: 위상구역 플레이트의 유전체 층의 표면윤곽 경계

37: 금속거울 38: 등방성 물질의 렌즈

39: 콜레스테릭 LC의 층 40: 원형 극성화 반사 빛

42: 비극성화된 빛을 통과 및 선형으로 극성화된 요소로 나누는 극성화 수단(한층 또는 다중층 수단)

43: 마이크로 프리즘 44,45: LC셀의 벽(기질)

45-46,47: LC셀내의 전극 48,49: LCD내의 절연 필름

50,51,56: LC셀내의 색성 편광기 52: LC셀 내의 네마틱 LC의 층

53,54: LC셀내에 정렬된 층 55: LC셀내의 반사층

57: LCD내의 색채주형

실시예

간접형태의 편광기

도 1은 본 발명에 따라 이중굴절 이방성 흡수층(1)을 포함하는 반사형태의 한 층 편광기의 다이아 그램을 도시한다. 상기 편광기는 두 굴절지수(이상 ne 및 통상 no)가 극성화된 빛파장에 비례하는 것을 특징으로 한다.

대부분이 간단한 형태에서, 층(1)은 두 측면으로부터 대기에 인접한다. 더 복잡한 형태에서는 표면의 하나에서 빛 반사 코팅이 적용된다. 층(1)은 역시 기질상에 적용될 수 있고 예를들어 투명유리일 수 있다.(팬텀라인으로된 도면에서 도시됨)

반사형태의 제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.

비극성빛은 두 선형 극성요소(2,5)로 구성된다. 극성평면은 서로 수직이다(상기 두 요소는 도시적인 목적과 나은 이해를 위해 도 1에서는 분리되어 있다.)

이중굴절 이방성 흡수층의 광축에 평행한 극성화된 요소(2)는 부분적으로 층(1)의 경계로부터 반사되고 따라서 광선(3)을 형성한다.

층(1)과 매체 사이의 인터페이스의 경계의 빛의 부분적반사는 상기 경계에서 굴절지수의 점프(차이) 때문에 발생한다. 빛의 부분적 반사를 위해 층(1)에 부가적으로 적용된 빛 반사 코팅이 사용될 수 있다.

이중굴절 이방성 흡수층(1)을 통과하는 요소(2)의 에너지의 다른 부분은 층(1)의 제 2경계로부터 반사되고 다시 한번 층(1)을 통과하여 광선(4)을 형성한다.

반사된 광선(3,4)은 요소(2)와 동일한 방법으로 극성화된다.

층(1)의 두께는 광선(3,4)을 위한 진행 $\Delta e \Delta e = \lambda /2 - m \lambda$ 와 동일한 것으로 선택된다. 여기서 λ 는 빛 파장, m 은 간섭순서이다.의 광 차이, 더 큰 굴절지수 ne 에 일치는 홀수인 극성 빛 반파,

이 경우 층(1)의 양 측면에서 매체가 투명하고(비흡수)층(1) $\Delta e = 2dne + \lambda /2$ 이다. 여기서 d 는 층의 두께이고 값 $\lambda /2$ 는 광조밀한 매체로부터 만큼 제 1경계로부터 반사시 위상점프이다.)보다 적은 굴절지수들을 가지며 진행의 광 차이가

이 경우 광선(3,4)의 간섭결과는 그들의 상호감쇠이고 최적형태에서 그들의 완전 공백이다. 광선(3,4)의 완전한 공백은, 부가적으로 적용된 빛-반사코팅 때문에 광선(3,4)의 강도(간섭)가 동일하거나 그 값과 거의 근사할 때 달성되고 층(1)의 경계로부터 반사율의 최적선택에 의해 달성될 수 있다.

상기 빛 반사코팅은 한층 또는 다중층형태의 금속 또는 유전체일 수 있다.

빛 파장($ne \sim \lambda$)에 이중굴절 이방성 흡수층의 이상 굴절지수 $\Delta e = 2dne + \lambda /2 = \lambda /2 + m \lambda$ 가 넓은 스펙트럼 영역에서 고극성특성을 제공하는 작동 빛 파장범위의 전체범위를 위하여 만족될 것이다.수의 비례의 조건이 만족될 때, 등가

이중굴절 이방성 흡수층(1)의 광 축에 수직인 극성화된 다른 선형 극성 요소(5)는 부분적으로 층(1)의 제 1경계로부터 반사되고 따라서 광성(6)을 형성한다. 층(1)을 통과하는 다른 요소(5)의 부분은 층(1)의 제 2경계로부터 반사되고 한번 더 층(1)을 통과하여 광선(7)을 형성한다.

반사된 광선(6,7)은 들어오는 요소(5)와 동일한 방법으로 극성화된다.

광선(6,7)의 간섭결과는 그들의 상호강화, 즉, 그들 사이의 진행의 광 차이를 $\Delta o = 2dno + \lambda /2 = \lambda /2 + m \lambda$ 의 정수이다. (층(1)의 제 1경계로부터 반사될 때 위상점프 $\lambda /2$ 가 역시 상기 요소를 위하여 발생한다.) 위한 간섭최대값이다. 통상의(작은)굴절 지수 no 와 일치하며, 층(6)이 파장

빛 파장($ne \sim \lambda$)에 대한 이중굴절 이방성 흡수층(1)의 통상굴절지수의 비례 $\Delta o = 2dno + \lambda /2 = m \lambda$ 의 등가가 작동 빛 파장의 전체범위에 대하여 만족하며, 이것은 편광기의 극성화특성의 스펙트럼 의존의 제거를 의미한다.의 조건이 만족되면,

따라서 간섭의 결과로 넓은 스펙트럼 범위에서, 이중굴절 물질의 층(1)의 빠른 축에 대해 평행하고 극성화된 요소(2)의 전체반사는 층(1)의 빠른 축에 대해 수직인 극성화 요소(5)의 반사보다 작다.

간섭의 결과로, 반대상황의 실현이 가능하며, 이중굴절 물질(1)의 층(1)의 광축에 대해 평행한 극성화 요소(2)의 전체반사는 층(1)의 광 축에 대해 수직인 극성화 요소(5)의 반사보다 크다.

상기 상황은, 층(1)의 두께가 (더 큰)굴절 지수 ne 에 일치하는 광선(3,4)을 위한 진행 $\Delta e \Delta e \Delta o \Delta e = \lambda /2 + m \lambda$ 이다.의 광 차이는 홀수의 극성화 빛 반파 = $m \lambda$ 로 선택될 때, 발생할 수 있다. 이 경우 광선(3,4)의 간섭의 결과는 간섭 최대값, 즉 그들의 상호 강화이다. 또한, 통상의 (작은)굴절지수 no 에 일치하는 광선(6,7)을 위한 진행의 광 차이가 짹수의 극성화 빛 반파

이 경우, 광선(6,7)의 간섭의 결과는 간섭최대값 즉, 그들의 상호보강이다. 이제 간섭의 결과로써, 이중굴절 물질의 층(1)의 광축에 평행한 극성화 요소(2)의 전체 반사는 이중굴절물질의 층(1)의 광축에 대해 수직인 극성화요소(5)의 반사보다 크다.

도 2는 400-700 nm의 영역에서 보이는 빛 파장상의 편광기내의 층의 굴절지수의 종속을 도시한다. 곡선(8)은 기본형에 따른 편광기와 일치하고 층의 굴절지수는 빛 파장이 증가함에 따라 감소한다. 광종속은 정상분광에 관한 것이며, 투명물질을 위한 특징이다.

곡선(9)은 본 발명에 따른 편광기와 일치하며 층의 최소한 하나의 굴절지수가 빛파장이 증가함에 따라 증대한다. 광인 종속은 비정상분광에 관한 것이며 상기 종속을 달성할 목적으로 편광기가 특정한 방법으로 설계되어져야 한다.

수행된 실험과 해석은 상기목적으로 바람직한 편광기로 보여지며, 이것은 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층이 작동파장범위내의 0.1보다 적은 최대 흡수지수를 가지는 것을 특징으로 한다.

여기서, 광학적으로, 제조된 층 k의 흡수지수는 물질 $Z=n-ik$ 의 제조된 층의 전체 굴절지수내의 가상부분에서 계수로 결정된다.(GOST 표준 7601-78참조)

곡선(10)은 본 발명에 따른 편광기의 바람직한 형태와 일치하며 최소한 하나의 이중굴절 이방성 흡수층이 작동파장의 특정범위에서 극성화된 빛 파장에 수직인 최소한 하나의 굴절지수를 가지는 것을 특징으로 한다.

빛 파장의 굴절지수의 정비례는 빛파장이 증가할 때 굴절지수가 대개 증대하는 것 보다 더 염격한 요건(조건)이다.

넓은 스펙트럼영역내의 고 극성화 특성은 굴절지수가 극성화 빛 파장이 증가할때 증대하고 작동파장의 특정범위내에서 그리고 전체파장에서 증가하는 것을 특징으로 하는 편광기내에서 제공된다.

파장 범위 여기서 이방성 흡수가 발생하고 연속하여 비정상 분광이 관찰되며 파장작동범위와 일치하고 일치하지 않는다는 것이 주목되어야 한다. 간섭형태의 분광기를 위해 비정상 분광이 관찰되고 즉, 최소한 굴절지수가 빛파장이 증가할 때 증대하므로 파장작동범위가 바람직하다.

도 3은 이중굴절 이방성 흡수층(1)을 포함하고 본 발명에 따른 다중 층 분광기를 도시하며, 극성화 빛 파장이 증가할 때 상기 층의 이상 굴절지수 ne 가 증가하는 것을 특징으로 한다.

상기 층(1)은 광학적으로 등방성 물질의 네 개의 층(11)을 가진 인터리브드로써 적용되고 광학적으로 등방성물질의 굴절지수 ni 와 일치하거나 거의 근사한 이중굴절물질의 통상 굴절지수 no 를 가진다.

상기 이중굴절 이방성 흡수층은 예를들어 파장이 증가할 때 이상 굴절지수 ne 가 증대하는 범위내의 스펙트럼 범위에 대해 동일하거나 다른 물질로 달성될 수 있다.

제안된 분광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.

비극성 빛은 두 선형 극성화 요소(2,5)로 구성되고 요소의 극성화 평면은 서로수직이다.(도 3의 상기 두 요소는 도시적으로 이해를 돋기위한 목적으로 분리되어 있다.)

광 축에 대해 평행하고 극성화된 이중굴절 이방성 흡수층(1)의 요소는 부분적으로 층(1)의 경계와 광학적으로 등방성 층(11)로부터 반사되고 광선(3)을 형성한다. 반사된 광선(3)은 들어오는 요소(2)와 동일한 방법으로 극성화된다.

층(1)의 두께는 모든광선(3)의 간섭의 결과로 간섭최대값 즉, 그들의 상호강화로 선택된다. 상기 반사율은 98-99.9%에 달하며 이것은 선형극성화요소(2)가 분광기로부터 실제로 완전히 반사되어 광선(12)을 형성한다는 것을 의미한다.

간단한 증가보다 더 염격할 때, 조건이 만족된다. 즉, 파장($ne \sim \lambda$)에 대해 이중굴절 이방성 흡수층(1)의 이상굴절지수의 정비례조건이 만족된다. 상기 간섭최대조건은 전체작동 파장범위를 위하여 만족될 것이다.

다른 비극성 빛 요소(5)에서 즉, 광학적으로 등방성 층(no~ni)의 굴절지수 ni 와 같은 층(1)의 통상 굴절지수 no가 일치한다.

이 경우 층(1,11)의 경계로부터 어떠한 반사도 없으며 선형 극성화 요소(5)는 어떤반사없이 다중 층 분광기를 완전히 통과하여 광선(13)을 형성한다. 분광기의 외부표면으로부터 요소(5)의 반사는 즉, 외부표면상에 1/4파장에 대한 광두께와 굴절지수 no1/2을 가지는 등방성층을 적용함으로써 《밝기》의 통상 방법을 사용하지 않을 수 있다.

결과적으로, 다중 층 분광기상에 층돌하는 극성화된 빛은 두 부분으로 나누어지고 분광기를 통과하는 선형 극성화 광선(12)으로 전달되며 직각으로 극성화된 광선(13)과 분광기로부터 반사된다.

상술한 예들은 제안된 분광기의 특정실시예의 가능한 형태를 제한하는 것이 아니다. 따라서 상술한 모든 예에서, 10개 층 이하의, 넓은 스펙트럼 영역에서 분광기의 고 극성화 특성이 제공된다.

색성(dichroic)형태의 분광기

상기 제목의 분광기의 작동의 원리는 염색의 크로모포(chromophore) 시스템에 의해 부분적으로 흡수된 층을 통과하는 동안 극성화된 빛이 통과하는 것에 기초를 두고 있다. 이에따라 오직 빛 파장부분이 통과하고 전기자기장의 진동방향에서 전기요소가 광 이행쌍극자 모멘트에 수직이다.(도 4.)

이중굴절 이방성 흡수층가 기질의 주광 축에 각 45°에서 1/4파 이중굴절 플레이트 또는 필름상에 적용될 때 원형의 분광기가 제조될 수 있다.(도 5 a와 b가 각각 통상 및 이상광선의 방향이고, n은 극성층 극성화 벡터 방향이다.)

이중굴절 필름의 두께는 다음 조건을 만족해야 한다.

$d(n_0-n_e) = \lambda / 4 + m \lambda / 2$, 여기서 d는 폴리머 필름의 두께이고 n_0 와 n_e 는 통상 및 이상 굴절지수들이다. λ 는 파장 m은 정수이다.

전도형태의 극성화수단을 기초로 한 분광기

도 6은 하나의 필름(11)형태로 달성된 제안된 분광기의 한 형태의 단면도이다. 필름의 표면에서는 이중굴절 이방성 흡수층로이루어진 불륨렌즈(15)의 형태인 극성화 수단과 분절된 투명 반파 이중굴절 플레이트의 형태로 달성된 극성화 빛의 빔(18)의 극성변화를 위한 수단이 적용되고, 플레이트의 섹션은 상기 불륨렌즈(15)의 초점 내에 배치된다.

극성화된 라이트 빔(18)의 극성을 변화시키는 수단은 역시 각 90°에서 상기 층의 두께내에 액정의 광 축의 회전을 가지는 뒤틀린 구조로 f 가지는 액정의 분절된 투명한 중합 이중굴절 층의 형태로 달성되며 상기 층의 섹션은 볼륨렌즈(15)의 초점 내에 배치된다.

제안된 분광기의 작동은 다음과 같다(이해를 돋기위해 도 6에서 다른 극성(17,18, 및 그들의 확장 13,20)의 광선진행은 고려된 분광기의 이웃한 요소셀에서 보여진다.)

비극성 빛(14)은 분광기의 제 1표면상에 투사되며, 여기에 볼륨렌즈가 배치된다.

볼륨렌즈(15)를 통과하는 것은 이중굴절 물질로 이루어진다.- 광축(16)은 필름의 등방성 물질의 굴절지수와 같은 통상의 굴절지수와 패턴평면내에 있다.

렌즈(15)를 통과하는 패턴평면에 수직인 선형 극성화된 요소(17)는 투사하는 라이트 빔(14)의 형상 및 방향을 유지하는 주변 라이트 빔(17)이 필름(11)의 제 1 경계를 통과하고 따라서 상기 형태와 수직이고 극성화된 평행 라이트 빔(13)을 형성하기 때문에 렌즈(15)와 필름(11)의 인터페이스의 경계에서 굴절하지 않는다.

섹션(19)의 가로면적은 볼륨렌즈(15)보다 작도록 선택되기 때문에(예를들어, 반파 플레이트의 섹션(19)의 가로면적은 10mcm²이고 마이크로 렌즈는 100-200mcm²이다.), 분절된 투명 반파 이중굴절 플레이트는 실제로 평행한 라이트 빔(13)의 극성에 영향받지 않는다.

볼륨렌즈(15)를 통과하는 것은 이중굴절물질로 이루어진다.-광축(16)은 패턴 평면내에 배치되고 이상 굴절지수는 필름(11)의 등방성 물질의 굴절지수를 초과한다.- 렌즈(15)를 통과하는 패턴평면내에서 선형으로 극성화된 요소(18)은 필름(11)의 제 2 표면상에 집중되고 여기서 분절된 투명한 반파 이중굴절 플레이트의 섹션이 배치된다. 상기 섹션은 수렴하는 라이트빔(18)이 통과할 때, 상기 빔의 극성이 변하고 따라서 패턴평면에 수직이고 선형으로 극성화되어 발산하는 라이트빔(20)이 형성된다.

따라서, 상기 분광기 작동의 결과로써, 비극성화된 빛(14)의 에너지가 동일한 선형극성을 가지고 50%이상의 범위로 나가는 고극성화된 빔(13,20)의 에너지로 변환된다.

도 7은 도 6에 도시된 분광기의 단면도이다. 상기 분광기는 필름 또는 플레이트의 형태로 달성되며, 필름 또는 플레이트의 제 1표면에는 이중굴절 물질로 이루어진 원통형의 마이크로 렌즈(15) 시스템이 적용되고, 필름 또는 플레이트의 제 2표면에는 투사하는 선형 극성화 라이트 빔의 극성의 변화시키는 수단이 적용된다.

상기 수단은 투명한 이중굴절 필름의 스트립(19) 시스템의 형태를 가지며 상기 시스템은 원통형렌즈(15) 시스템이 광학적으로 기록된 형태를 가진다.

도 7은 역시 분광기에 투사하는 비 극성화 라이트 빔(14)의 진행을 도시하고 상기 빛의 방향 일치 빔(13,20)의 진행은 분광기로부터 나온다. 상기 빛은 한 평면에서 선형 극성화된다.

도 8은 필름(11)의 형태로 달성된 제안된 분광기의 한 형태의 단면도이고, 필름의 표면에는 상기 볼륨렌즈(15)의 형태로 달성된 극성화 수단 및 분절된 투명한 반파 이중굴절 플레이트의 형태로 달성된 극성화 라이트 빔(17)의 극성을 변화시키는 수단이 적용된다. 플레이트의 섹션(21)은 상기 볼륨렌즈(15)의 외부 초점에 배치된다.

극성화된 라이트 빔(17)의 극성을 변화시키는 수단은 역시 뒤틀린 구조를 가지고 각 90°에서 상기 층의 두께내에 액정의 광축을 회전하는 액정의 분절된 투명한 극성화된 이중굴절층의 형태로 달성된다. 층의 섹션은 역시 상기 볼륨렌즈(15)의 초점외부에 배치된다.

제안된 분광기의 작동은 다음과 같다.(명료성을 위해 도 8에서는 다른 극성(17,18 및 연속하여 그들의 연장 22,23)이 고려진 분광기의 인접한 요소셀에서 보여진다.) 비극성화된 빛(14)은 분광기의 제 1표면상에 투사하고 여기에 볼륨렌즈(15)가 배치된다.

패턴평면에 수직이고 상기 렌즈(15)를 통과하는 선형 극성화된 요소(17)는 이중굴절물질로 이루어지며, 라이트 빔(17)이 투사하는 라이트 빔(14)의 방향과 형태를 유지하도록 필름(11)과 렌즈(15)의 인터페이스의 경계에서 어떤 굴절도 하지 않는다.- 광 축(16)은 패턴평면내에 배치되고 통상 굴절 지수는 필름(11)의 등방성 물질의 굴절지수와 같다.

여기서, 분절된 투명한 반파 이중굴절 플레이트의 섹션이 배치되고 라이트 빔(17)은 그 극성이 변하며, 따라서 패턴평면내에 극성화된 평행한 라이트 빔(22)을 형성한다.

극성 플레이트의 변화는 내부에 투사하는 빛의 극성평면에 각 45°로 향하는 광 축을 가지는 투명한 반파 이중굴절 플레이트의 알려진 광 특성에 의해 일어난다.

상기 섹션의 가로넓이가 볼륨렌즈(15)보다 작도록 선택되기 때문에, 분절된 투명한 반파 이중굴절 플레이트의 섹션들 사이의 간격은 실제로 평행한 라이트 빔(46)의 극성에 영향받지 않는다.(예를들어, 반파 플레이트의 섹션(19)사이의 간격의 가로넓이는 10mcm이고 마이크로 렌즈는 100-200mcm이다.)

볼륨렌즈(15)를 통과하는 것은 이중굴절 물질로 이루어진다.- 광 축은 패턴 평면내에 배치되고 이상 굴절지수는 필름(11)의 등방성 물질의 굴절지수를 초과한다.- 렌즈(15)를 통과하는 패턴평면내의 선형으로 극성화된 요소(18)는 필름(11)의 제 2 표면상에 집중되어 분절된 투명한 반파 이중굴절 플레이트의 두 이웃하는 섹션(21)사이의 간격에 도달하고 패턴평면내의 빔(18)으로 극성화된 수렴 라이트 빔(23)의 형태로 분광기에 남는다.

따라서, 상기 분광기의 작동의 결과로, 비극성화 빛(14)의 에너지는 50%이상의 범위로 동일한 선형극성을 가지는 나가는 고극성화 빔(13,20)의 에너지로 변환된다.

도 9는 필름(11)의 형태로 달성된 제안된 분광기의 한 형태의 단면도이다. 필름의 표면에는 이중굴절 및 광학적으로 등방성 물질의 인터리빙 층으로 이루어진 진폭 구역 플레이트(24)의 형태인 극성화 수단, 진폭구역 플레이트(24)의 외부초점에 배치된 1/4파플레이트의 형태인 섹션(25)을 가지는 분절된 투명한 이중굴절 플레이트의 형태로 달성되고, 진폭 구역 플레이트(24)의 초점내에 배치된 1/4파 플레이트의 형태인 상기 섹션(25)에 의해 결정된 위상차로부터 λ 가 다른 통상 및 이상 광선사이의 위상차를 결정하는 플레이트의 형태인 섹션(26)을 가지는 극성화된 라이트 빔(17,18)의 극성을 변화시키는 수단이 적용된다.

제안된 분광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.(명료성을 위해 도 9에서는 다른 극성(17,18 및 연속하여 그 연장 27,28)층의 진행이 고려된 분광기의 이웃하는 요소셀에서 보여진다.) 비극성화된 빛(14)은 분광기의 제 1표면상에 투사하고 여기에 진폭구역 플레이트(24)가 배치된다.

패턴평면요소(17)에 수직이고 선형 극성화되며 이중굴절 이방성 흡수층 및 광학적으로 등방성 물질의 인터리빙층으로 이루어진 진폭 구역 플레이트(24)를 통하하며 - 상기 이중굴절물질의 광 축(16)이 패턴평면내에 배치되고 그 통상 굴절지수가 상기 등방성 물질의 굴절 지수와 같고 통과된 구역 플레이트를 가지는

라이트 빔(17)이 투사하는 라이트 빔(14)의 형상과 방향을 유지하기위해 계속되도록 인터리빙 이중굴절 및 등방성 층의 인터페이스의 경계로부터 어떤 방법으로도 굴절되지 않는다.

라이트 빔(17)이 선형으로 극성화되고 패턴평면에 수직이고 필름(11)의 제 2 경계를 통과하며 진폭 구역 플레이트(24)의 초점외부에서 분절된 투명한 1/4파 이중굴절 플레이트의 섹션이 배치되고 그 극성이 변화되며 따라서 원형의 극성화된 평행한 라이트 빔을 형성한다.

이에따라, 섹션(26)을 가지는 투명한 이중굴절 플레이트(26)가 투명한 1/4파 이중굴절플레이트의 섹션사이의 간격에 배치되고 투명한 1/4파 이중굴절 플레이트의 상기 섹션(25)에 의해 결정된 위상차로부터 π 만큼 다른 통상 및 이상 광선사이의 위상차를 결정하고 평행 라이트 빔(27)의 극성에 실제로 영향을 주지 않는다.

왜냐하면, 그 가로넓이가 진폭구역 플레이트(24)의 가로넓이보다 작게 선택되기 때문이다.(예를들어, 이중굴절 플레이트(26)의 가로넓이는 10mcm이고 진폭구역 플레이트의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

패턴평면내에서 극성화된 선형 극성화 요소(18)는 이중굴절 이방성 흡수 및 광학적으로 등방성 물질의 인터리빙 층으로 이루어진 진폭구역 플레이트(24)를 통과하고- 상기 이중굴절 물질의 광축(16)은 패턴평면내에 배치되고 구역 플레이트(24)를 통과하며, 이에따라 이상굴절지수는 상기 등방물질의 굴절지수를 통과하며 구역 플레이트(24)를 통과하고 필름(11)의 제 2표면상에 집중된다.

섹션이 1/4파플레이트인 투명한 이중굴절 플레이트의 섹션(25)에 의해 결정된 위상차로부터 π 만큼 다른 통상 및 이상 광선사이의 위상차를 결정하는 투명한 이중굴절 플레이트(11)의 섹션이 배치되며, 패턴평면내에 선형으로 극성화되고 수렴할 때, 라이트 빔(18)이 그들을 통과하고 극성이 바뀌며 따라서 빔(27)원형의 극성화된 빛으로 동일한 표시의 원형으로 극성화된 빛의 수렴 빔(28)을 형성한다.

빔(17,18)의 극성 평면의 상기 변화는 투사하는 빛의 극성의 평면에 각 45°로 나아가는 광축을 가지는 적절한 투명한 이중굴절 플레이트의 알려진 광 특성에 의해 일어난다.

따라서, 상기 분광기의 작동의 결과로, 50%이상의 범위에 비극성화된 에너지가 동일한 원형의 극성을 가지는 나가는 고극성화 빔의 에너지로 변환된다.

도 10은 도 9에 따라 제안된 분광기의 형태에서 사용된 진폭지역 플레이트의 가능한 설계의 하나의 단면도이다.

진폭지역 플레이트(24)의 설계에서, 플레이트의 단면섹션은 도 10에 도시되고 통상의 광선의 굴절지수 no를 가지는 이중굴절 이방성 흡수층의 영역(1)이 사용된다. 그리고 이상광선의 ne는 그 종래에 설계된 광 축(16)이 패턴평면내에 배치되고 굴절지수 no를 가지는 광학적으로 등방성 물질(30,31,32)의 층사이에 위치한다.

상술한 환경 때문에, 상기 진폭 구역 플레이트 전송은 빔의 지오메트리와 빛의 강도가 변하지 않으면 라이트 빔(5)은 패턴 평면에 수직으로 극성화되고, 상기 진폭구역 플레이트의 출력에서 평행한 라이트 빔(17)을 형성하며, 패턴평면에 수직으로 선형 극성화되고, 광선(29)을 전송하고 광선(2)을 지체하며 이 둘이 패턴평면에서 선형 극성화되어 패턴평면에서 선형으로 극성화되는데, 이것은 패턴평면에서 역시 선형으로 극성화되는 수렴빔(18)이 회절되기 때문이다.

상기 진폭 구역 플레이트의 상술한 작동을 제공하기 위해, 얇은 필름에서 간섭현상대문에 이중굴절 물질로 이루어진 층의 부분(1)을 가지는 진폭 구역 플레이트의 구역에 의해 패턴평면에서 선형으로 극성화되는 빔(2)의 전송이 없도록 두께층(30,32)과 마찬가지로 특정한 관계가 굴절지수 ne 와 no , 빛파장 λ , 층(1)의 두께사이에 유지되어야 한다.

예를 들어, 도 10에 도시된 경우에서, 상기 관계는 $2dne + \lambda/2 = m\lambda$ 의 형태를 가진다. 여기서 m 은 간섭순서를 나타내는 정수이다. 따라서, 형성된 진폭구역 플레이트로부터의 출력에서 두 라이트 빔이 있다: 평행한 빔(17)과 수렴 빔(18), 상기 빔들은 두 상호 직각평면에서 선형 극성을 가진다.

도 11은 세 층으로 이루어진 위상 구역 플레이트의 단면을 나타낸다. 그중 하나는 등방성 층이며 패턴평면에 있는 축(16)을 따라 굴절지수 n_1 을 가진다. 다른 층은 이중굴절 이방성 흡수층이며 패턴평면에 있는 축(16)을 따라 굴절지수 n_1 을 가지고 패턴평면에 수직인 축(33)을 따라 $n_2 > n_1$ 이다. 그리고, 후속하는 후자의 층(30)은 제 1층으로써 등방성 층이지만 굴절 지수 n_2 를 가진다.

경계들은 층(1,30)과 마찬가지로 - 그들의 굴절지수들 사이의 관계를 만족하는 조건하에서 - 상호 직각평면에서 선형으로 극성화된 광선을 다르게 집중할 수 있는 위상 구역 플레이트의 층으로 기능하기 위해, 이들을 허용하는 표면윤곽을 가진다.

상기 위상 구역 플레이트(34,35)의 층들은 한 위상 구역플레이트의 반복에 의해 서로에 대해 이동된다.

도 11에 도시된 위상구역 플레이트의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.

한층의 비 극성화 빔(14)은 다른 층들(2,5)에 직각으로 두 선형으로 극성화된 표면상 위치이고 층(11)의 평평한 표면을 통과하며 위상구역 플레이트의 층들(11,1)의 경계(34)에 도달하여 이를 통과하고 층(1)에서는 두 광선으로 나뉘어진다.: 광선(18)은 패턴평면에서 극성화되고 광선(17)은 패턴평면에서 수직으로 극성화된다. 또한 축(16)을 따라 극성화된 빛파를 위한, 등방성 층(11)과 굴절지수가 이중굴절층(1)과 동일하다는 사실로 인하여, 축(16)을 따라 역시 극성화된 층(2)이 층(11,1)의 경계(34)를 가지는 위상구역 플레이트를 통과하고 그 자체를 광선(2)과 동일한 방향의 광선(18)으로 전송한다. 즉 동일한 극성을 가지고 극성 평면에 수직인 진행이다.

상술한 사실로 인하여, 등방성 층(11)의 굴절지수와 축(33)을 따라 극성화된 빛파를 위한 이중굴절 층(1)의 굴절지수가 동일하지 않고 축(33)을 따라 극성화된 광선(5)는 위상 구역 플레이트의 층(11,1)의 경계를 통과하고 그 자체로 상기 위상 구역 플레이트의 초점에 대해 광선(5)의 전달방향으로부터 편향되는 광선(17)으로 전송한다.

또한, 패턴평면에 수직으로 극성화된 광선(17)은 이를 계속하여 층의 평면으로 기울고, 층(1)의 전달은 층(1,30)사이에 경계(35)를 가지는 다른 위상 구역 플레이트에 도달하여 통과하고 이에따라 그 자체를 층(17)에 유사하게 극성화된 층(13)으로 전송하며 방향을 바꾸지 않고, 즉, 광선(17)의 전달방향을 따라 층(30)에 전달하고 패턴평면에 수직이 된다. 왜냐하면 패턴평면에 수직인 축(33)을 따라 수직인 등방성 층(30)의 굴절지수와 빛을 위한 이중굴절층(1)의 굴절지수가 동일하기 때문이다.

상술한 이유로 등방성 층(30)의 굴절지수와 축(16)을 따라 수직인 빛 파를 위한 이중굴절층(1)의 굴절지수가 동일하지 않고 축(16)을 따라 수직인 광선(18)이 위상구역 플레이트의 층(1,30)의 경계(35)를 통과하며, 그 자체를 광선(18)의 전달 방향으로부터 층(1,30)사이의 경계(35)를 가지는 위상구역 플레이트의 초점으로 편향되는 광선(22)으로 전송한다.

도 12는 제안된 편광기의 형태의 단면도이다. 극성화 수단은 위상 구역 플레이트 (34)의 층의 형태로 달성되며, 플레이트의 설계는 도 11에서 설명된다.

각각 위상 구역 플레이트(35,34)에 의해 집중된 광선(22,13)은 표면에 대향된 편광기의 출력표면상에 위치한 초점에서 모이고 비 극성화 빛(14)이 투사된다.

상기 편광기의 출력표면에서, 선형으로 극성화된 라이트 빔의 극성변화수단인 분절된 투명한 반파 이중굴절플레이트의 셋션(19)이 배치되고 상기 반파 플레이트의 광 축의 방향으로 각 45°에서 배치된 극성평면을 가진다.

이것은 이들을 라이트 빔(20)으로 변환하는 직각 극성에 대해 패턴평면에서 극성화된 라이트 빔(22)의 극성을 변화시킨다. 상기 극성변화수단에 의해 영향받은 동작 때문에, 편광기를 떠나는 광선(20,36)은 동일하게 극성화된다. 즉, 이 경우- 패턴평면에 수직으로- 따라서, 상기 편광기의 작동의 결과로, 비 극성화된 빛(14)의 에너지가, 50%를 초과하는 범위에서, 동일평면에서 선형 극성을 가지고 방출되는 고 극성화 빔(20,36)으로 변환된다.

도 6-9 및 도 12에서, 각각의 비극성화된 빔을 다른 상호 직각 선형극성을 가지는 두 선형극성화된 라이트 빔으로 나누는 수단의 설계가 도시되며, 최소한 하나의 상기 선형 극성화된 라이트 빔의 극성을 변화시키는 수단의 설계는 다른 가능한 형태와 역시 결합될 수 있다.

따라서, 극성화된 빛이 증가함에 따라 증대하는 최소한 하나의 굴절지수르 f 가지는 이중굴절물질의 사용은, 비극성화된 방사의 50%이상의 모든 에너지를 극성화된 방사로 변환하는 편광기를 제조하게 하는 한편, 비교적 간단한 설계를 가지고 필름 또는 플레이트상에서 분절된 투명한 이중굴절 플레이트 또는 층의 형태로 달성된 극성을 변화시키는 수단을 가지고 광학적으로 기록되고 상기 이중굴절 층으로 달성된 광 층을 집중하는 형태인 극성수단이 필름 또는 플레이트의 표면에 적용된다.

도 13은 하나의 필름 또는 플레이트(11)의 형태로 달성된 형태 1에 따른 제안된 편광기의 단면을 도시하며, 필름 또는 플레이트 상에서는 마이크로 렌즈(38)의 시스템과 상기 마이크로 시스템에 광학적으로 기록된 분절된 금속거울이 적용되고 제 2표면상에는 비극성화된 라이트빔을 극성화된 통과 및 반사 라이트 빔으로 나누는 수단(39)이 적용되며 이는 콜레스테릭 액정의 최소한 한층을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.(명료성을 위해 광선의 진행은 오직 한 마이크로 렌즈로 다른 층의 경계에서 굴절을 계산하지 않고 간단한 방법으로 도시된다.)

비극성화된 빛(14)은 편광기의 제 1표면상에 투사되고 라이트 빔(41)을 형성하는 편광기내부 방향으로 마이크로렌즈에 의해 집중된다.

분절된 금속 거울(37)은 실제로 비 극성화된 빛(14)을 차폐하지 않는다. 왜냐하면, 그 빛 반사 요소의 가로넓이가 마이크로렌즈의 가로넓이보다 적게 선택되기 때문이다.(예를들어, 상기 빛 반사요소의 가로넓이는 10mcm이고 마이크로 렌즈의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

렌즈(38)에 의해 집중된 라이트빔(41)은 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사 라이트 빔으로 나누며 최소한 한 층의 콜레스테릭 액정을 포함하는 수단(39)에 도달한다.

이에따라, 대략 절반인 비극성화된 라이트 빔(41)의 빛에너지는 통과하는 라이트 빔의 에너지로 변환된다. 예를들어, 오른쪽 원형 극성으로,(통과하는 라이트 빔의 원형 극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선 표지와 일치한다.)

다른 절반의 비극성화된 라이트 빔(41)의 에너지는 반사된 라이트 빔(40)의 에너지로 변환된다. 이 경우 - 왼쪽 원형극성으로(반사된 라이트 빔의 원형극성방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선 표지와 일치한다.)

왼쪽 원형극성을 가지는 반사된 라이트 빔(40)은 금속거울(37)의 빛 반사 요소상의 지점에 집중된다.(이 목적으로, 초점거리, 또는 환연하면, 마이크로렌즈(38)의 초점파워가 적절히 선택된다.)

금속거울로부터 반사된 라이트 빔(28)은 오른쪽 원형 극성을 가진다. 즉, 극성이 금속거울상에서 전달하는 라이트 빔(30)의 극성과 반대이다. 상기 극성의 변화는 금속거울의 알려진 광 특성으로 인하여 일어난다. 오른쪽 원형 극성을 가지는 라이트 빔(28)은 어떤 변화없이 콜레스테릭 액정의 층을 통과한다. 따라서 편광기의 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지가 실제로 완전하게 높은 정도의 동일한 원형 극성을 가지는 나가는 극성화된 빔(27,28)의 에너지로 변환된다.

상기 편광기의 작동파장범위를 넓힐 목적으로 상기 비극성화된 라이트빔을 극성화된 통과 및 반사 라이트빔으로 나누는 수단이 최소한 하나의 이중굴절층의 형태로 달성되고 세 다른 스펙트럼 영역에서 빛의 선택적인 반사 대역을 가지는 콜레스테릭 액정의 최소한 세층을 포함한다.

확대한 작동 파장 범위를 가지는 편광기의 동일한 또는 다른 형태에서 콜레스테릭 액정의 최소한 한 층이 두께를 가로질러 콜레스테릭 나선 퍼치의 경사를 가지고 결과적으로, 10nm이하의 빛선택 반사 대역의 스펙트럼 폭을 가진다.

편광기는 콜레스테릭 액정의 최소한 한층이 몰리며 콜레스테릭 액정으로 이루어지는 특성을 갖는 것이 바람직하다.

나오는 편광기로부터 선형의 비극성화된 빛으로 원형 극성화 빛의 에너지 손실을 피하기 위해 1/4파 플레이트가 부가적으로 편광기의 출력에 위치할 수 있다.

도 14는 제안된 편광기의 일반도이며, 그 단면은 도 13에서 보여진다. 상기 편광기는 하나의 필름 또는 플레이트의 형태로 달성되며 필름 또는 플레이트의 제 1표면에서는 마이크로렌즈(38)와 상기 마이크로렌즈의 시스템에 광학적으로 기록된 분절된 금속거울(37)이 적용되며, 제 2표면에서는 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사 라이트 빔으로 나누는 수단(39)이 적용되고 콜레스테릭 액정의 최소한 한 층을 포함한다.

상기 편광기의 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지가 실제로 완전히 동일한 원형 극성을 가지는 극성화된 빔(27,28)의 에너지로 변환된다.

도 15는 다른 형태의 제안된 편광기의 단면이 도시되며 이것은 하나의 필름 또는 플레이트(11)의 형태로 달성된다. 필름 또는 플레이트의 제 1표면에서는, 마이크로렌즈(38)와 마이크로렌즈의 시스템에 광학적으로 기록된 분절된 금속거울이 적용된다. 위치한 분절된 금속거울(37) 상류에는 분절된 1/4 파 플레이트(25)가 있으며 즉, 도 15에 도시된 바와 같이 분절된 금속거울(37)의 최소한 전체표면을 덮으며 또는 비극성화된다. 즉, 편광기의 제 1표면을 전체적으로 덮는다.

필름(11)의 제 2 표면에서는, 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사라이트 빔으로 나누는 수단이 적용되며, 층 두께를 가로질러 일정한 광축 방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 층을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.(명료성을 위해 도 13에서는 광선의 진행이 오직 하나의 마이크로렌즈로 다른층의 경계에서 반사를 계산하지 않고 간단한 방법으로 보여진다.)

비극성화된 빛(14)은 편광기의 제 1표면상에 투사하고 마이크로렌즈에 의해 편광기의 내부방향으로 집중되며 라이트 빔(41)을 형성한다. 분절된 금속거울(37)은 실제로 비극성화된 빛(14)를 차폐하지 않는다. 왜냐하면 그 빛 반사요소의 가로넓이가 마이크로렌즈의 가로넓이보다 작게 선택되기 때문이다.(예를들어, 상기 빛 반사요소의 가로넓이는 10mcm이고 마이크로 렌즈의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

마이크로렌즈에 의해 집중된 라이트 빔(41)은 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사 라이트 빔으로 나누는 수단에 도달하고, 층두께를 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 층을 포함한다.

이에 따라, 대략 절반의 비극성화된 라이트 빔(41)의 빛 에너지는 예를들어 패턴평면에 수직인 선형 극성을 가지는 통과하는 라이트 빔(17)의 에너지로 변환된다.

다른 절반의 비극성화된 라이트 빔(41)의 빛 에너지는 이 경우- 패턴평면에 평행한 선형극성을 가지는 반사된 라이트 빔(3)의 에너지로 변환된다. 패턴평면에 평행한 선형극성을 가지는 반사된 라이트 빔(3)은 1/4 파 플레이트를 통과하고 금속거울(37)의 빛 반사요소상의 지점에 집중된다.(상기 목적으로, 초점거리 또는 환연하면, 마이크로렌즈(38)의 초점파워가 적절히 선택된다.) 금속거울(37)로부터 반사되고 1/4파플레이트(25)를 통과하는 라이트 빔(13)은 패턴평면에 수직인 선형 극성을 가진다. 즉, 금속거울상에 투사하는 라이트 빔(7)의 선형극성에 직각이다.

상기 극성의 변화는 금속거울과 1/4 파 플레이트의 조합의 알려진 특성으로 기인된 것이다. 패턴평면에 수직인 선형 극성을 가지는 라이트 빔(13)은 층두께를 가로질러 일정한 광 축 방향을 가지는 이중굴절 층을 통하여 어떠한 변화도 없이 통과한다. 따라서 편광기의 작동의 결과로, 비극화된 빛(14)의 에너지는 실제로 완전히 동일한 고 등급선형극성을 가지는 들어오는 극성화된 빔(17,13)의 에너지로 변환된다.(이 경우 극성은 패턴평면에 수직이다.)

도 16은 필름 또는 플레이트의 형태로 달성된 제안된 편광기의 단면도이다. 필름 또는 플레이트의 제 1 표면에는 분절된 금속거울(37)이 적용되고, 필름의 제 2표면에는 금속거울(37)의 섹션이 광학적으로 기록된 마이크로렌즈(38)의 시스템과 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 빔으로 나누는 수단(39)이 적용되며, 콜레스테릭 액정의 최소한 한 층을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명된다.(명료성을 위하여 도 16에서는 광선의 진행이 오직 하나의 마이크로렌즈로 다른 층의 경계에서 굴절을 계산하지 않고 간단한 방법으로 보여진다.)

비극성화된 빛(14)은 필름(11)과 마이크로 렌즈 시스템(38)을 통과하며 상기 시스템은 집중에 의해 들어오는 비극성화된 빛(14)이 다수의 동일한 라이트 빔으로 변환된다.

상기 빔들은 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 빔으로 변환시키는 수단(39)에 도달하며, 이는 최소한 한 층의 콜레스테릭 액정을 포함한다.

분절된 금속거울(37)은 실제로 비극성화된 빛(14)을 차폐하지 않는데, 이것은 빛 반사요소의 가로넓이가 마이크로렌즈의 가로넓이보다 작게 선택되기 때문이다.(예를 들어, 상기 빛 반사요소의 가로넓이는 10mcm이고 마이크로 렌즈의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

상기 이유로, 대략 절반의 비극성화된 라이트 빔의 빛 에너지는 예를 들어 오른쪽 원형극성을 가지는 통과하는 라이트 빔(27)의 에너지로 변환된다.(통과하는 라이트 빔의 원형극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선 지표와 반대이다.)

다른 절반의 비극성화된 라이트 빔의 빛 에너지는 이 경우- 왼쪽원형극성을 가지고 반사된 라이트 빔(40)의 에너지로 변환된다.(통과하는 라이트 빔의 원형극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선지표와 반대이다.)

왼쪽 원형극성을 가지고 극성화수단으로부터 반사되며 다시 한번 마이크로렌즈(38) 시스템을 통과한 라이트빔(40)은 금속거울(37)의 빛 반사요소상의 지점으로 집중된다.(상기 목적으로, 초점거리 또는 환언하면, 마이크로 렌즈의 초점파워가 적절히 선택된다.)

금속거울(37)로부터 반사된 라이트빔(28)은 오른쪽 극성을 가진다. 즉, 상기 극성은 금속거울(37)에 투사하는 라이트 빔(40)의 극성과 반대이다. 상기 극성의 변화는 금속거울의 알려진 특성에 의해 일어난다. 오른쪽 원형극성을 가지는 라이트 빔(28)은 아무런 변화없이 콜레스테릭 액정 층을 통과한다. 따라서, 편광기 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지는 실제로 완전히 동일한 고등급 선형극성을 가지는 나가는 극성화된 빔(27,28)의 에너지로 변환된다.

본 발명에 따른 편광기의 더 바람직한 형태는 두께를 가로질러 콜레스테릭 나선 피치의 경사를 가지는 최소한 한 층의 콜레스테릭 액정을 특징으로 하며, 결과적으로, 이것은 10nm이하의 빛 선택 대역의 스펙트럼 폭을 가진다.

도 17은 필름 또는 플레이트(11)의 형태로 달성된 제안된 편광기의 단면도이며, 필름 또는 플레이트의 제 1표면에서는, 분절된 금속거울(37)이 적용된다. 적용된 상기 분절된 금속거울(37)의 상류는 분절된 1/4 파 플레이트가 적용된다. 즉, 도 17에서와 같이, 적어도 분절된 금속거울(37)의 전체표면을 덮으며 비 분절된 것은 편광기의 제 1표면의 전체를 덮는다.

필름의 제 2표면에서는, 금속거울(37)의 색션이 광학적으로 기록된 마이크로렌즈(38)의 시스템과 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 빔으로 나누는 수단(42)이 적용되며, 이것은 층 두께를 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절층을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명된다.(명료성을 위해 도 17에서는, 광선의 진행이 오직 하나의 마이크로렌즈로, 다른 층의 경계에서 반사를 계산하지 않고 간단한 방법으로 보여진다.)

비극성화된 빛(14)은 필름 또는 플레이트(11)를 통과하고 마이크로 렌즈의 시스템은 집중에 의해 들어오는 비극성화된 라이트 빔(14)을 다수의 동일한 라이트 빔으로 변환시킨다.

상기 빔들은 비극성화된 라이트 빔을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 빔으로 나누는 수단에 도달하며 이것은 층 두께를 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절층을 포함한다. 분절된 금속거울(37)은 실제로 비극성화된 빛(14)을 차폐하지 않는데, 이것은 이것은 빛 반사요소의 가로넓이가 마이크로렌즈의 가로넓이보다 작게 선택되기 때문이다.(예를 들어, 상기 빛 반사요소의 가로넓이는 10mcm이고 마이크로 렌즈의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

이 같은 이유로 극성화 수단(42)를 통과하는 비극성화된 라이트 빔의 빛에너지의 대략 절반은 예를 들어 패턴평면에 수직인 선형극성을 가지는 통과 라이트빔(17)의 에너지로 변환된다.

다른 절반의 비극성화된 라이트빔의 에너지는 반사된 라이트빔(3)의 에너지로 변환되며, 이 경우, 패턴평면에 수직인 선형극성을 가진다. 극성화수단(42)으로부터 반사되고 다시 한번 마이크로렌즈(38)의 시스템을 통과하는 라이트빔(3)은 1/4파플레이트(25)를 통과하며 금속거울(37)의 빛 반사요소상의 지점으로 집중된다.

(상기 목적으로 초점거리, 또는 환언하면 마이크로렌즈(38)의 초점파워가 적절히 선택된다.)

1/4파플레이트(25)를 통과하고 금속거울(37)로부터 반사되어 다시 한번 1/4파플레이트(25)를 통과한 라이트빔(13)은 패턴평면에 수직인 선형극성을 가진다. 즉, 금속거울(37)에 투사하는 라이트빔(3)의 극성에 직각이다. 상기 극성의 변화는 1/4파플레이트와 금속거울의 알려진 특성에 의한 것이다. 패턴평면에 수직인 선형극성을 가지는 라이트빔(13)은 어떤 변화없이 충두께를 가로질러 일정한 광축방향을 가지는 이중굴절층을 통과한다. 따라서, 편광기 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지는 실제로 완전히 동일한 고등급 선형극성을 가지는 나오는 극성화된 빔(17,13)의 에너지로 변환된다.(이 경우 극성은 패턴평면에 수직이다.)

도 18은 두 적층된 필름 또는 플레이트(11,30)의 형태로 달성된 제안된 편광기의 단면도이며, 필름 또는 플레이트의 제외부표면에서는, 제1마이크로렌즈 시스템과 금속거울(37)의 섹션과 광학적으로 기록된 제2마이크로렌즈(38) 시스템과 비극성화된 라이트빔을 극성화된 통과 및 반사된 라이트빔으로 나누는 수단(39)이 적용되고, 이것은 최소한 한층의 콜레스테릭 액정을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명된다.(명료성을 위해 도 18에서는, 광선의 진행이 오직 하나의 마이크로렌즈로, 다른 층의 경계에서 반사를 계산하지 않고 간단한 방법으로 보여진다.)

비극성화된 빛(14)은 마이크로렌즈의 제1시스템을 통과하고 상기 시스템은 들어오는 비극성화된 라이트빔(14)을 다수의 동일한 라이트빔(41)으로 변환시키며, 이를 금속거울(37)의 섹션으로 덮히지 않는 제1필름 또는 플레이트의 내부표면의 위치에 집중시킨다.

초점을 지난 후, 상기 빔(41)은 마이크로렌즈의 제2시스템을 통과하며, 비극성화된 라이트빔을 극성화된 통과 및 반사된 라이트빔으로 나누는 수단(39)에 도달하며 이것은 최소한 하나의 콜레스테릭 액정층을 포함한다.

극성화 수단(39)을 통과하는 비극성화된 라이트빔의 빛에너지의 대략 절반은 예를 들어 우측 원형극성을 가지는 통과라이트빔(27)의 에너지로 변환된다.(상기 통과 라이트빔의 원형극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선지표와 반대이다.)

다른 절반의 비극성화된 라이트빔의 에너지는 반사된 라이트빔(40)의 에너지로 변환되며, 이 경우, 왼쪽 원형극성을 가진다.(반사된 라이트빔의 원형극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선지표와 일치한다.)

극성화 수단(39)로부터 반사되고 다시 한번 마이크로렌즈(38)의 제2시스템을 통과한 왼쪽 원형극성 라이트빔(40)은 평행한 광선을 가진다. 즉, 빔(40)이 무한하게 집중된다.(상기 목적으로, 초점거리 또는 환언하면 마이크로렌즈(38)의 초점파워가 적절히 선택된다.) 금속거울(37)로부터 반사된 후, 라이트빔(40)은 우측 원형극성을 가지는 라이트빔(28)으로 변환된다. 즉, 상기 극성은 금속거울(37)에 투사하는 라이트빔(40)의 극성과 반대이다.

상기 극성의 변화는 금속거울의 알려진 특성에 의해 일어난다. 분절된 금속거울(37)은 실제로 완전히 빔(40)을 반사한다. 즉, 빛에너지의 손실이 일어나지 않는다. 왜냐하면 상기 위치의 가로넓이는 빛반사요소가 없고 마이크로렌즈의 가로넓이보다 작게 선택되기 때문이다.(예를 들어 상기 위치의 가로넓이는 10mcm이고 마이크로렌즈의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

오른쪽 원형극성과 평행한 광선을 가지는 라이트빔(28)은 마이크로렌즈의 제2시스템과 콜레스테릭 액정을 극성과 밀도변화없이 통과한다. 그러나 이것은 렌즈의 제2시스템을 통과하기 때문에 수렴되는 빛으로 변환된다. 따라서, 편광기 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지는 실제로 완전히 동일한 고등급 원형극성을 가지는 나오는 극성빔(27)의 에너지로 변환된다.

도 19는 또 다른 형태에 따라 두 예를 들면 적층된 필름 또는 플레이트(11)의 형태로 달성된 제안된 편광기의 단면을 도시한다.

제 1필름 또는 플레이트의 외부표면에는, 마이크로렌즈(38)의 제 1 시스템이 적용되고, 예를들어 제 1필름의 내부표면에는, 1/4 파플레이트가 덮힌 분절된 금속거울(37)이 적용된다. 필요한 경우, 모든 금속거울(37)의 섹션이 사용된 응용기술을 단순화하기 위해, 역시 금속거울(37)의 섹션으로 덮혀지지 않는 위치에서 역시 가능하다.

제 2 필름 또는 플레이트의 외부표면에는, 금속거울(37)의 섹션 및 제 1 마이크로렌즈 시스템에 광학적으로 기록된 마이크로렌즈(38)의 제 2 시스템과 비극성화된 라이트 범을 극성화된 라이트 범으로 나누는 수단(42)이 연속하여 적용되며, 이것은 층 두께를 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 층을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.(명료성을 위해 도 19에서는, 광선의 진행이 오직 하나의 마이크로렌즈로 단순하게 보여진다.)

비극성화된 빛(14)은 마이크로렌즈(38)의 제 1시스템을 통과하며 상기 시스템은 들어오는 비극성화된 빛(14)을 다수의 동일한 라이트 범(41)으로 변화하며 이들을 금속거울(37)의 섹션으로 덮히지 않는 제 1 필름의 내부표면의 위치로 집중한다.

초점을 통과한 후에, 범(41)은 마이크로렌즈의 제 2시스템을 통과하고 비극성화된 라이트 범을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 범으로 나누는 수단(42)에 도달하며, 이것은 층 두께를 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절 층을 포함한다.

극성화된 수단(42)을 통과하는 비극화된 라이트 범의 빛 에너지의 대략 절반은 예를들어 패턴평면에 수직인 선형극성을 가지는 통과하는 라이트 범(17)의 에너지로 변환된다. 비극성화된 라이트 범의 빛에너지의 다른 절반은 반사된 라이트 범(3)의 에너지로 변환되고 이 경우, 패턴평면에 평행한 선형극성을 가진다.

1/4파 플레이트(25)를 통과하고 금속거울(37)로부터 반사되며 다시한번 1/4파플레이트(25)를 통과하는 라이트 범(13)은 패턴평면에 수직인 선형 극성을 가진다. 즉, 상기 극성은 금속거울(37)로 투사하는 라이트빔(3)의 극성과 직각이다.

상기 극성의 변화는 1/4파플레이트와 금속거울의 조합의 알려진 특성에 의해 일어난다. 분절된 금속거울(37)은 실제로 완전히 범(3)을 반사한다. 즉, 빛에너지의 순실이 일어나지 않는다. 왜냐하면, 빛 반사 요소가 없는 n이치의 가로넓이가 마이크로렌즈의 가로넓이보다 작게 선택되기 때문이다.(예를들어, 상기 위치의 가로넓이는 10mcm이고, 마이크로 렌즈의 가로넓이는 100-200mcm이다.)

패턴평면에 수직인 선형 극성을 가지는 라이트빔(13)은 층 두께를 가로질러 일정한 광 축방향을 가지는 이중굴절층을 극성과 밀도의 변화없이 통과한다.

그러나 이것들은 제 2 렌즈 시스템을 통과하기 때문에 수렴하는 범으로 변환된다. 따라서, 편광기(14) 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지는 실제로 완전히 고 등급의 동일한 선형 극성을 가지는 나가는 극성화 범(17,13)의 에너지로 변환된다.(이 경우 극성은 패턴 플레이트에 수직이다.)

도 20은 두 적층된 필름 또는 플레이트의 형태로 달성된 제안된 편광기의 다른 형태의 단면도이다. 상기 필름 또는 플레이트의 외부표면에는, 마이크로프리즘(43)의 시스템이 적용되고, 제 2필름 또는 플레이트의 외부표면에는, 비극성화 라이트 범을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 범으로 나누는 극성화 수단(39)이 적용되며, 이것은 콜레스테릭 액정의 최소한 한 층을 포함한다.)

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.(명료성을 위해 도 20에서는 광선의 진행이 간단한 방법으로 보여진다.) 비극성화된 빛(14)은 마이크로프리즘(43)의 시스템을 통과하며, 상기 시스템은 들어오는 비극성화된 빛(14)을 평행한 광선을 가지는 다수의 동일한 라이트 범(41)으로 변환한다.

범(41)은 프리즘의 좌측 및 우측 경사에 의해 필름 평면에 수직으로부터 우측 및 좌측의 동일한 각도에 대해 편향된다.(이 형태에서는 마이크로프리즘 물질의 굴절지수가 필름물질보다 크게 선택된다.) 그리고, 금속거울(37)의 빛 반사요소에 의해 점유되지 않은 분절된 금속거울(37)내의 위치를 통과한다.

그후, 비극성화된 범은 비극성화된 라이트 범을 극성화된 통과 및 반사된 라이트 범으로 나누는 극성화 수단(39)에 도달하며, 이것은 콜레스테릭 액정의 최소한 한층을 포함한다.

통과된 극성화 수단(39)을 가지는 비극성화된 라이트 빔(41)의 빛 에너지의 대략 절반은 예를들어 오른쪽 원형 극성을 가지는 통과하는 라이트빔(27)의 에너지로 변환된다.(상기 통과하는 라이트 빔의 원형극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선표지와 반대이다.)

비극성화된 라이트 빔(41)의 다른 절반은 반사된 라이트 빔의 에너지로 변환된다. 이 경우 왼쪽원형극성을 가진다.(반사된 라이트 빔의 원형극성의 방향은 사용된 콜레스테릭 액정의 나선표지와 일치한다.)

금속거울(37)로부터 반사된 후 라이트 빔(40)은 오른쪽 원형 극성을 가지는 라이트 빔(28)으로 변환된다. 즉, 극성이 금속거울(37)에 투사하는 라이트 빔(40)의 극성과 반대이다. 상기 극성의 변화는 금속거울의 알려진 광 특성 때문이다. 분절된 금속거울(37)은 실제로 완전히 빔(40)을 반사한다. 즉, 빛에너지의 어떠한 손실도 일어나지 않는데, 이것은 빛 반사요소의 가로넓이가 빔(40)의 가로넓이와 같거나 약간 초과하도록 선택되기 때문이다. 오른쪽 원형 극성을 가지는 라이트 빔(28)은 극성 및 밀도의 변화없이 콜레스테릭 액정층을 통과한다.

따라서, 편광기의 작동의 결과로, 비극성화된 빛(14)의 에너지가 실제로 완전히 동일한 고등급의 원형 극성을 나오는 극성화된 빔(27,28)의 에너지로 변환된다. 제 1 필름의 외부표면에서 적용된 마이크로프리즘(43)의 시스템은 필름에 대해 외부방향으로 꼭지점과 접할 수 있다.

도 21은 두 적층된 필름 또는 플레이트(11,30)의 형태로 달성된 편광기의 제안된 형태의 단면도이다. 상기 제 1 필름 또는 플레이트의 외부표면에서는, 마이크로프리즘(43)의 시스템이 적용되고, 제 1 필름 또는 플레이트의 내부표면에서는, 마이크로프리즘(43)의 시스템에 광학적으로 기록된 분절된 금속거울(37) 및 필요한 경우 모든 금속거울(37)의 섹션을 덮는 1/4파플레이트가 적용되고, 모든 금속거울(37)의 섹션이 사용된 응용기술을 단순화하기 위해, 역시 금속거울(37)의 섹션으로 덮혀지지 않는 위치에서 역시 가능하다.

제2 필름의 외부표면에서는, 비극성화된 라이트빔이 극성화된 통과 및 반사된 라이트빔으로 나누는 극성화 수단(42)이 적용되고 이는 층두께를 가로질러 일정한 광축 방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절층을 포함한다.

제안된 편광기의 작동은 다음과 같이 설명될 수 있다.(명료성을 위해 도 21에서는 광선의 진행이 단순한 방법으로 보여진다.) 비극성화된 빛(14)은 마이크로프리즘(43)을 통과하며, 상기 시스템은 들어오는 비극성화된 빛(14)을 평행한 광선을 가지는 다수의 동일한 라이트 빔(41)으로 변환한다.

빔(41)은 프리즘의 좌측 및 우측 경사에 의해 필름 평면에 수직으로부터 우측 및 좌측의 동일한 각도에 대해 편향되며, 금속거울(37)의 빛반사요소에 의해 점유되지 않은 분절된 금속거울(37)내의 위치를 통과한다.

그후, 비극성화된 빔은 비극성화된 라이트 빔을 두께를 가로질러 일정한 광축의 방향을 가지는 최소한 하나의 이중굴절층을 포함하는 극성화된 통과 및 반사된 라이트 빔으로 나누는 극성화 수단(42)에 도달한다.

통과하는 극성화 수단을 가지는 비극성화된 라이트 빔(41)의 빛에너지의 대략절반은 통과하는 라이트 빔(17)의 에너지로 변환되며 예를들어 패턴평면에 nt직인 선형 극성을 가진다.

비극성화된 라이트 빔(41)의 다른 절반은 반사된 라이트 빔(3)의 에너지로 변환되며 이 경우, 패턴평면에 평행한 선형극성을 가진다. 1/4 파 플레이트(25)를 통과하고 금속거울(37)로부터 반사되며 다시 한번, 1/4 파 플레이트(25)를 통과하는 라이트 빔(13)은 패턴 평면에 수직인 선형극성을 가진다. 즉, 극성이 금속거울에 투사하는 빔의 극성(3)과 직각이다. 상기 극성의 변화는 1/4 파 플레이트와 금속거울의 조합의 알려진 특성에 의해 일어난다. 분절된 금속 거울(37)은 실제로, 완전히 빔(3)을 반사한다. 즉, 빛에너지의 손실이 발생하지 않는데, 왜냐하면, 빛 반사요소의 가로넓이는 빔(3)의 가로넓이와 같거나 약간 초과하도록 선택되기 때문이다. 패턴평면에 수직인 선형극성을 가지는 라이트 빔(3)은 극성 및 밀도의 변화없이 극성화 수단을 통과한다.

따라서, 편광기의 작동의 결과로 비극성화된 라이트 빔(14)의 에너지는 실제로 완전히 동일한 고등급 선형극성을 가지는 나오는 극성화 빔(17)의 에너지로 변환된다. 제안된 편광기의 특정실시예의 다른 형태는 상술한 예에 의해 제한되지 않는다.

가장 전형적인 특징을 갖는 LCD의 예

도 22에 도시된 LC지시기는 유리, 플라스틱 또는 다른 강체 또는 유연한 투명물질로 이루어질 수 있는 두 플레이트(44,45)로 구성된다. 네마틱 액정(52)층이 접하는 상기 플레이트의 내부표면에서는 투명한 전극이 적용된다. 적용된 투명한 전극 위에는 표면윤곽을 부르럽게하는 폴리머 또는 다른 물질의 절연필름(48,49)이 있으며, 플레이트의 전체표면을 위해 균일한 특징을 제공한다.

극성화 코팅(50,51)은 필름상에 적용되고 플레이트(44,45)상의 전송축에 의해 서로 수직으로 정렬된다. 상기 극성화 코팅은 자체가 네마틱 액정의 분자를 위한 정렬이다.

도 23은 전송 LC지시기의 다른 형태를 도시한다. 적용된 제 1 플레이트(44,45)의 표면에서는 필름(48,49)에 의해 보호된 극성화 코팅(50,51)이 있고 투명한 전극(46,47)이 위치한다. 적용된 전극 위에는 LC 네마틱을 정렬하는 필름(53,54)가 있다. 상기 설계에서, 표면의 부드러움이 제공되고 이는 극성화 코팅과 액정층으로부터 절연될 것을 요하며, 상기 환경은 극성화 코팅내에 함유된 이온 또는 다른 기질의 분자가 상기 코팅에 도달하지 않게 한다.

LC지시기의 반사형태에서(도 24), 상기 제 2 플레이트는 예를들어 결정실리콘의 투명하고 불투명한 물질일 수 있다. 상기 제 2 플레이트에서, 빛 반사층(55)이 형성된다. 반사층은 폴리머와는 다른 굴절지수를 가지는 비특정 또는 특정 형상의 입자를 포함하는 폴리머 필름의 알루미늄 거울상에서의 응용에 의해 그리고, 빛을 잘 반사하는 알루미늄 파우더 또는 다른 물질의 서스펜션을 포함하는 폴리머 필름의 응용에 의해 또는 플레이트 표면에서 표면윤곽을 이룸으로써 달성될 수 있으며, 표면윤곽 반사층 예를들어 알루미늄 필름은 뒤에 적용된다.

표면윤곽은 연마재 물질에 의해 표면을 처리, 또는 특정 형상 및 크기의 폴리머 필름 유지입자의 조각, 스템핑, 응용, 또는 폴리머 필름 또는 다른 적용된 물질의 플레이트의 표면에 마스크를 통하여 선택적인 에칭을 함으로써 얻어질 수 있다.

상기 알루미늄 필름은 역시 연속적인 전극으로 기능한다. 사진 석판기술을 사용하는 에칭에 의해 미리 설정된 외형 폭 10-100mcm에 따라 알루미늄의 좁은 스트립을 사용하여 의도하는 특성의 전극이 얻어질 수 있다. 예를들어, 평평한 디스플레이 주형 스크린을 위한 직사각형 주형은 지시기의 전체 작동영역에서 일반적인 반사 배경을 유지한다. 극성화된 코팅은 반사코팅 또는 리플렉터(reflector)로 형성된 유연 및 절연 부층에 직접 적용된다.

만약 어떤 이유로 반사층이 전극으로 사용될 수 없다면, 또는 만약 비유전물질로 만들어진다면, 이런 경우, 전극은 절연부층에 또는 직접 리플렉터에 적용된다. 폴리머 필름, 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물, 또는 다른 유전체물질은 절연층으로 이용될 수 있다. 이 경우, 극성화 코팅은 리플렉터 및 전극에 둘다 적용될 수 있다.

강하게 뒤틀린 네마티스(52)를 가지는 LC지시기의 전송형태에서 색체보상을 위해, 미리 설정된 광 두께를 가지고 제 2 플레이트(도 25)에 배치된 부가적인 이방성 층(1)이 또한 사용된다. 상기 층(1)은 즉시 이에 적용된 층(49,47,54)(도 23)상에 또는 극성화 코팅상에 위치할 수 있다. 광학적으로 이방성 층은 폴리머 필름 또는 LC폴리머의 응용으로 형성된다. 여기서 분자는 전자기힘의 작용하에서 또는 층이 적용될 때 기계적 장력에 의해 미리 설정된 방향으로 정렬된다.

또한, 극성화된 빛의 수단으로 필름물질의 사진 중합에 의해 이중굴절 타원체의 축 방향 및 광 진행의 특정한 차이를 가지는 이방성 필름을 얻을 수 있게 하는 사진 이방성물질을 사용할 수 있게 한다.(특허 RF 제 2,013,794(1994))

수퍼트위스트-네마티ك(supertwist-nematic)을 가지는 LC 지시기의 반사형태에서, 편광기들 사이의 양 플레이트에 배치된 두 부가적인 광학적으로 이방성인 층이 요구된다. 이들은, 극성화 코팅 또는 여기에 적용된 층에 직접 적용된다.

사진석판 또는 염색의 응용을 위한 인쇄기술을 사용하고 다른색이 얻어질 수 있는 영역을 가지는 극성화층, 다양한 색의 염색을 사용할 수 있다. 상기 장점이 지시기의 정보적 및 인체공학적 능력을 강화한다.

본 발명에 따라 LC 셀은 빛전환특성을 제공한다.; 극성화 코팅의 하나에서는 중간회색이 적용되고, 다른 하나에서는, 이를 분리하는 비흡수층(11)을 통하여 또는 다른 것 위의 직접 하나에 두 극성화 코팅(51,56)(도 26)이 적용된다.

이에따라, 극성화 코팅(51,56)은 다른 색채를 가지며 그들의 극성화 축은 서로 수직이다. 셀 내부의 극성화 요소의 배치는 역시 주형LC 지시기(도 27)의 색채형태를 달성할 수 있도록 한다. 상기 형태의 하나에서, 극성화 코팅은 투명한 전극(47)의 주형에 또는 이온 부층(49)에 배치된 색채 주형(57)에 직접 적용된다.

색채 주형 또는 패턴이 스텐실 인쇄기술을 사용하는 적절한 염색에 의해 또는 다른 인쇄 방법에 의해 폴리머 층의 선택염색으로 사진저항 마스크를 통하여 스퍼터링(sputtering)에 의해 준비될 수 있다.

서로 관계되는 색채 주형 및 편광기의 배치가 본 발명의 주요원리가 아니고 층의 응용의 기술요소에 의해 결정된다는 것은 적절할 수 있다. 셀내부에 배치된 극성화된 요소를 가지는 LC지시기의 작동원리는 90°의 네마틱(도 22)에 의해 뒤틀린 것을 기반으로 하는 LC지시기의 전송형태의 예로써 토론될 수 있다.

비극성화 빛 흐름은 제 1플레이트 측면으로부터 지시기에 투사된다. 상기 기질(44), 투명한 전극(46) 및 부드러운 부층(48)을 통과하는 빛은 극성화 코팅을 통과하는 동안 극성화된다. 만약 전극을 통하는 전압이 없다면, 빛은 액정(52)을 통과하고 그 극성평면이 90°로 회전하며, 감쇠없이 제 2 극성화층, 부층(49), 투명한 전극(47) 및 플레이트(45)를 통과한다.

이에따라, 전극영역이 빛으로 나타나고, 전압이 전극에 적용될 때, 전기장의 동작하에서 뒤틀린 네마틱의 형태는 호메오토로픽(homeotropic)형태로 바뀌며, 네마틱 광축은 플레이트(44,45)의 평면에 수직으로 정렬되고 거기를 통과하는 빛의 극성화 평면은 회전을 멈춘다.

이것은 빛이 네마틱층을 통과할 때, 빛 극성의 편광기(50) 방향에 의해 결정된 방향이 바뀌지 않으며, 네마틱(52)의 출력에서 제 2 편광기(52)의 극성 방향에 수직이라는 것을 말한다.

빛이 편광기(51)를 통과할 때, 빛이 흡수되고 상기 영역은 어둡게 보인다. 전극을 가지지 않는 지시기 영역에서, 네마틱의 뒤틀린 형태는 항상 유지되며 상기 영역은 항상 밝게 나타난다.

상기 이유로, 빛이 반사될 때, 평평하게 극성화된 빛의 방향은 바뀌지 않고, 지시기의 반사형태에서, 작동원리는 상술한 것과 같다. 유일한 차이는 빛이 기질을 통과하지 않고 모든 다른 요소를 두 번 통과한다는 것이다.

수퍼트위스트 네마틱(supertwist-nematic)(도 25)에 기반을 둔 LC지시기의 경우, 제 1편광기(50)에 의해 평평하게 극성화된 빛은 수퍼트위스트 네마틱을 통과하고 타원으로 극성화된 것으로 바뀐다.

이에 따라 빛은 파장의 광 차이에 따른 특정색깔을 얻는다. 광학적으로 이방성인 층은 셀의 출력에서 비염색되거나 염색되어 통과한다. 즉, 서로 관계된 극성화 코팅축의 초기정렬, 이방성 층의 두께 및 이방성 층 때문에 필요한 염색이 가능하다.

전압이 전극요소에 적용될 때, 액정은 뒤틀린 상태로부터 단축상태로 바뀌고 빛 극성 평면은 회전을 정지한다. 이방성층을 통과하는 동안, 빛은 원형 또는 타원 극성을 얻고, 그후, 제 2 극성화층은 꺼진 상태의 색채에 더하여 색채를 갖는다.

빛 스위치의 작동은 도 26에서 설명된다. 제 1 극성화 층(50)이 통과한 후, 꺼진 모드의 빛은 90°의 극성 평면회전을 가지는 네마틱을 통과하고, 극성화층(56)을 통과하며, 그 축이 제 1극성화 코팅(50)의 축과 수직으로 정렬되며 색성 편광기(51)의 제 2층에 의해 흡수되고, 그 극성화 축방향은 층(56)의 축에 수직이다.

셀이 자극되면 빛이 편광기(50)에 의해 극성화되고 LC층을 통하여 극성평면의 회전없이 통과하며 편광기(51)에 의해 차단된다. 결과적으로, 상기 요소는 어둡게 나타난다.

도 22-27에 도시된 LC지시기 설계에 사용된 최소한 하나의 극성화 코팅은 간접형태의 편광기로 달성될 수 있다. 투명 플레이트(44,45)(도 22,23,25-27)의 외부 표면상에 편광기의 배치하는 투명한 LC지시기의 설계에서, 하나의 선형 극성화 빛으로 투사하는 극성화된 빛의 50%이상이 변환되는 최소한 하나의 편광기가 사용될 수 있다.

따라서, 극성화된 빛 파장이 증가할 때 최소한 하나의 굴절지수가 증대하는 적어도 하나의 이중굴절 이방성 흡수층을 포함하는 고효율의 편광기의 사용은 상술한 형태에 의해 제한되지 않는 요소형태의 색채 및 단색 LC요소 둘 다를 생산할 수 있게 하며 높은 밝기, 색채, 좋은 각특성 및 그림자의 부재로 구별된다.

산업상 이용 가능성

상술한 편광기는 방호, 상표의 보호를 위해 그리고, 적층필름을 포함하는 필름, 유리 및 자동차산업, 건설, 건축, 광고를 위한 유리 그리고, 역시 선글라스, 보호대와 같은 소비자상품의 생산을 위해 조명, 광 모듈레이터, 라이트 모듈레이션의 주형 시스템으로 사용될 수 있다.

상기 액정디스플레이에는 다양한 목적의 지시기 기술의 수단으로 예를들면 상술한 형태의 것을 포함하는 평평한 액정 디스플레이로 사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이방성 흡수 이중굴절층을 포함하는 편광기에 있어서, 상기 층이 적어도 일정 파장 범위에서 편광 광선 파장이 증가함에 따라 증가하며 편광 파장에 정비례하는 제 1 굴절 지수를 가지며, 하나이상의 이중굴절 이방성 흡수층이 일정 두께를 가져서 편광기의 출력이 선형 편광 광선 성분 최대 간섭과 일치하도록 하는 편광기로서,

하나이상의 이중굴절 이방성 흡수층이 다음으로 형성되는 것을 특징으로 하는 편광기:

- 다음 일반식을 가지는 하나이상의 색성음이온의 유기염:

{색원체} - (XO-M⁺)_n, 여기서 색원체는 염색 크로모포시스템이다: X = CO, SO₂, OSO₂, OPO(O-M⁺); M = RR'NH₂; RR'R"NH; RR'R"R⁺N; RR'R"R⁺P, when R, R', R", R⁺ = CH₃, CIC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉, C₆H₅CH₂, 치환된 페닐 또는 헤테로아릴; YH-(CH₂-CH₂Y)m-CH₂CH₂, Y=O, 또는 NH, m=0-5; N-알킬피리디니움 양이온, N-알킬치노리니움 양이온, N-알킬이미다조리니움 양이온, N-알킬디아조리니움 양이온등; n=1-7;

- 또는 다음 일반식의 다른 양이온을 가지는 색성음이온 염색의 하나이상의 비대칭혼합염:

(M1⁺,O-X'-)m[M1+O-X'-(CH₂)p-Z-]g{색원체}[-Z-(CH₂)p-XO-M⁺]f(-XO-M⁺)n, 여기서, 색원체는 염색 크로모어 시스템: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; f = 0-9; g = 0-9; n = 0-9, m = 0-9, n+f = 1-10; m+g = 1-10; X,X' = CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M⁺); M ≠ M₁M₁ = H; 다음 형태의 비유기 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음 형태의 유기 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R"NH; RR'R"R*N; RR'R"R*P, 여기서 R,R', R", R* = 다음 형태의 알킬 또는 치환알킬: CH₃, CIC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉, C₆H₅CH₂, 치환알킬 또는 헤테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)k-CH₂CH₂-, Y = O, 또는 NH, k = 0-10; 다음 형태의 헤테로 아로마틱 양이온: N-알킬피리디니움, N-알킬치노리니움, N-알킬이미다조리니움, N-알킬디아조리니움등;

- 또는 다음 일반식의 표면활성 양이온 또는 양성계면활성제를 가지는 색성음이온의 하나이상의 결합:

(M+O-X'-)m[M+O-X'-(CH₂)p-Z-]g {색원체} [-Z-(CH₂)p-XO-SUR]f (XO-SUR)n, 여기서 색원체는 염색 크로모포 시스템: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; f = 0-4; g = 0-9; n = 0-4, m = 0-9, n+f = 1-4; m+g = 0-10; X,X' = CO, SO₂, OSO₂, (PO(O-M⁺); M = H; 다음 형태의 비유기 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co, 등; 다음 형태의 유기 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R"NH; RR'R"R*N; RR'R"R*P, 여기서 R, R', R", R* = 다음 형태의 알킬 또는 치환알킬: CH₃, CIC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅ - C₁₀H₂₁, C₆H₅CH₂, 치환알킬 또는 헤테로 아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)k-CH₂CH₂-, Y = O, 또는 NH, k = 0-10; 다음 형태의 헤테로아로마틱 양이온 N-알킬피리디니움, N-알킬치노리니움, N-알킬이미다조리니움, N-알킬디아조리니움 등; K'SUR+, SUR = KSUR+, K'SUR+, AmSUR, 여기서 KSUR+ 와 K'SUR+ 는 표면활성 양이온이다. AmSUR 는 양성계면활성제이다.

- 또는 다음 일반식의 표면활성 음이온 또는 양성계면활성제를 가지는 색성음이온의 하나이상의 결합:

(M+O-X-)m [M+O-X'-(CH₂)p-Z-]g {색원체} SUR, 여기서 색원체는 염색크로모포 시스템이다: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; g = 0-1; m = 0-1; m+g = 1; X = CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M⁺); M = H; 다음 형태의 비유기 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음 형태의 유기 양이온: RHN₃ RR'NH₂; RR'R"NH; RR'R"R*N; RR'R"R*P, 여기서 R, R', R", R* = 다음 형태의 알킬 또는 치환알킬: CH₃, CIC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅ - C₁₀H₂₁, C₆H₅CH₂, 치환된 페닐 또는 헤테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)k-CH₂CH₂, Y = O 또는 NH, k = 0-10; 다음 형태의 헤테로아로마틱 양이온: N-알킬피리디니움, N-알킬치노리니움, N-알킬이미다조리니움, N-알킬디아조리니움등; KSUR+ (표면활성 양이온), SUR = ASUR-, AmSUR, 여기서 ASUR- 는 표면활성양이온, AmSUR 는 양성계면활성제이다.

- 또는 다음 일반식의 양성계면 활성제 또는 표면활성 양이온을 가진 하나이상의 색성음이온의 결합:

{색원체}-[Z-(CH₂)_p-X+ RR'R"SUR]_n, 여기서 색원체는 염색 크로모포 시스템이다: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; X = N, P; R, R', R" = 다음 형태의 알킬 또는 치환된 알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, SUR = ASUR-: AmSUR, 여기서 ASUR- 는 표면활성 음이온이다, AmSUR 는 양성계면활성제이다; n = 1-4;

- 또는 이온 또는 친수성 그룹을 포함하지 않는 하나이상의 불수용성 생성 염색 또는 색소;

- 또는 예를들어, 자외선 방사를 가지는 경화(curing)에 의해 층의 적용후, 상기 또는 다른 방법으로 유리화되고 액정염색과 다른 색성 염색 또는 요소, 액정으로써 색성염색되거나 포함하는 하나이상의 저분자 굴절성 액정 기질;

- 또는 색성염색 또는 이온 혼합물로 염색된 제한된 정도의 친수성을 가진 액정물질과 다른 하나이상의 폴리머 물질;

- 또는 폴리머 연결과 화학적으로 결합하거나 대량으로 녹은 색성염색을 포함하는 하나이상의 굴절성 액정 또는 비액정 물질;

- 또는 리오토로픽(lyotropic) 액정을 형성할 수 있는 하나이상의 색성염색;

- 또는 폴리머 구조의 하나이상의 색성 염색;

- 또는 일반식 [색원체](SO₃M)_n 의 안정된 리오토로픽 액정 상태를 형성하는 하나이상의 수용성 유기염색, 여기서 색원체는 크로모포 시스템이고 n은 1-7 이다; M-H+, 비유기 양이온: 그리고 0.1mcm 이하의 두께를 가진다.

-또는 다른 혼합물.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 하나이상의 이중굴절 이방성 흡수층의 제 1 굴절 지수가 1.9이상의 최대 값을 가짐을 특징으로 하는 편광기.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 이중굴절 이방성 흡수층의 두께는 편광기 출력이 제 1 선형 편광 성분에 대한 최대 간섭과 일치하도록 결정되고, 상기 제 1 선형 편광 성분과 직교하는 제 2 선형 편광 성분에 대한 최대 간섭과 일치하도록 결정됨을 특징으로하는 편광기.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1항에 있어서, 굴절지수가 이중굴절 이방성 흡수층의 굴절 지수들의 하나와 같거나 최대로 근사한 하나이상의 광학적으로 등방성층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 편광기.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 제 1 굴절지수가 이중굴절 이방성 흡수층의 제 1 굴절지수와 일치하거나 최대로 근사하고 이중굴절층과 이중굴절 이방성흡수층의 제 2굴절지수가 서로 다른 하나이상의 이중굴절층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 편광기.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

삭제

청구항 37.

삭제

청구항 38.

삭제

청구항 39.

삭제

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

이방성 흡수 이중굴절층을 포함하는 편광기에 있어서, 상기 층이 적어도 일정 파장 범위에서 편광 광선 파장이 증가함에 따라 증가하는 제 1 굴절 지수를 가지며, 하나이상의 이중굴절 이방성흡수층 상기 제 1 굴절 지수가 1.9 이상의 최대값을 갖고, 상기 하나 이상의 이중굴절 이방성흡수층이 일정 두께를 가져서 편광기의 출력이 선형 편광 광선 성분 최대 간섭과 일치하도록 하는 편광기로서,

하나이상의 이중굴절 이방성 흡수층이 다음으로 형성되는 것을 특징으로 하는 편광기:

- 다음 일반식을 가지는 하나이상의 색성음이온의 유기염:

{색원체} - (XO-M⁺)_n, 여기서 색원체는 염색 크로모포시스템이다: X = CO, SO₂, OSO₂, OPO(O-M⁺); M = RR'NH₂; RR'R'NH; RR'R'R^N; RR'R'^P, when R, R', R", R^ = CH₃, ClC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉, C₆H₅CH₂, 치환된 폐닐 또는 헤테로아릴; YH-(CH₂-CH₂Y)m-CH₂CH₂, Y=O, 또는 NH, m=0-5; N-알킬피리디니움 양이온, N-알킬치노리니움 양이온, N-알킬이미다조리니움 양이온, N-알킬디아조리니움 양이온등; n=1-7;

- 또는 다음 일반식의 다른 양이온을 가지는 색성음이온 염색의 하나이상의 비대칭혼합염:

(M¹⁺,O-X')_m[M¹⁺O-X'-(CH₂)_p-Z-]_g{색원체} [-Z-(CH₂)_p-XO-M⁺]f(-XO-M⁺)_n, 여기서, 색원체는 염색 크로모어 시스템: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; f = 0-9; g = 0-9; n = 0-9, m = 0-9, n+f = 1-10; m+g = 1-10; X,X' = CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M⁺); M ≠ M₁M, M₁ = H; 다음 형태의 비유기 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음 형태의 유기 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R'NH; RR'R'R^N; RR'R'^P, 여기서 R,R', R", R^ = 다음 형태의 알킬 또는 치환알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉, C₆H₅CH₂, 치환알킬 또는 헤�테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)_k-CH₂CH₂-, Y = O, 또는 NH, k = 0-10; 다음 형태의 헤테로 아로마틱 양이온: N-알킬피리디니움, N-알킬치노리니움, N-알킬이미다조리니움, N-알킬디아조리니움등;

- 또는 다음 일반식의 표면활성 양이온 또는 양성계면활성제를 가지는 색성 음이온의 하나이상의 결합:

(M+O-X')_m[M+O-X'-(CH₂)_p-Z-]_g {색원체} [-Z-(CH₂)_p-XO-SUR]f (XO-SUR)_n, 여기서 색원체는 염색 크로모포 시스템: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; f = 0-4; g = 0-9; n = 0-4, m = 0-9, n+f = 1-4; m+g = 0-10; X,X' = CO, SO₂, OSO₂, (PO(O-M⁺); M = H; 다음 형태의 비유기 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co, 등; 다음 형태의 유기 양이온: RHN₃, RR'NH₂, RR'R'NH; RR'R'R^N; RR'R'^P, 여기서 R, R', R", R^ =

= 다음 형태의 알킬 또는 치환알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅ – C₁₀H₂₁, C₆H₅CH₂, 치환알킬 또는 헤테로 아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)_k-CH₂CH₂-, Y = O, 또는 NH, k = 0-10; 다음 형태의 헤테로아로마틱 양이온 N-알킬페리디니움, N-알킬치노리니움, N-알킬이미다조리니움, N-알킬디아조리니움 등; K'SUR+, SUR = KSUR+, K'SUR+, AmSUR, 여기서 KSUR+ 와 K'SUR+ 는 표면활성 양이온이다. AmSUR 는 양성계면활성제이다.

- 또는 다음 일반식의 표면활성 음이온 또는 양성계면활성제를 가지는 색성음이온의 하나이상의 결합:

(M+O-X-)m [M+O-X'-(CH₂)p-Z-]g {색원체} SUR, 여기서 색원체는 염색크로모포 시스템이다: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; g = 0-1; m+g = 1; X = CO, SO₂, OSO₂, PO(O-M+); M = H; 다음 형태의 비유기 양이온: NH₄, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co 등; 다음 형태의 유기 양이온: RNH₃ RR'NH₂; RR'R"NH; RR'R"R * N; RR'R"R * P, 여기서 R, R', R", R * = 다음 형태의 알킬 또는 치환알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅ – C₁₀H₂₁, C₆H₅CH₂, 치환된 폐닐 또는 헤테로아릴, YH-(CH₂-CH₂Y)_k-CH₂CH₂, Y = O 또는 NH, k = 0-10; 다음 형태의 헤테로아로마틱 양이온: N-알킬페리디니움, N-알킬치노리니움, N-알킬이미다조리니움, N-알킬디아조리니움 등; KSUR+ (표면활성 양이온), SUR = ASUR-, AmSUR, 여기서 ASUR- 는 표면활성음이온, AmSUR 는 양성계면활성제이다.

- 또한 다음 일반식의 양성계면 활성제 또는 표면활성 양이온을 가진 하나이상의 색성음이온의 결합:

{색원체}-[Z-(CH₂)p-X+ RR'R"SUR]n, 여기서 색원체는 염색 크로모포 시스템이다: Z = SO₂NH, SO₂, CONH, CO, O, S, NH, CH₂; p = 1-10; X = N, P; R, R', R" = 다음 형태의 알킬 또는 치환된 알킬: CH₃, ClC₂H₄, HOC₂H₄, C₂H₅, C₃H₇, SUR = ASUR-; AmSUR, 여기서 ASUR- 는 표면활성 음이온이다, AmSUR 는 양성계면활성제이다; n = 1-4;

- 또는 이온 또는 친수성 그룹을 포함하지 않는 하나이상의 불수용성 생성 염색 또는 색소;

- 또는 예를들어, 자외선 방사를 가지는 경화(curing)에 의해 층의 적용후, 상기 또는 다른 방법으로 유리화되고 액정염색과 다른 색성 염색 또는 요소, 액정으로써 색성염색되거나 포함하는 하나이상의 저분자 굴절성 액정 기질;

- 또는 색성염색 또는 이온 혼합물로 염색된 제한된 정도의 친수성을 가진 액정물질과 다른 하나이상의 폴리머 물질;

- 또는 폴리머 연결과 화학적으로 결합하거나 대량으로 녹은 색성염색을 포함하는 하나이상의 굴절성 액정 또는 비액정 물질;

- 또는 리오토로픽(lyotropic) 액정을 형성할 수 있는 하나이상의 색성염색;

- 또는 폴리머 구조의 하나이상의 색성 염색;

- 또는 일반식 [색원체](SO₃M)n 의 안정된 리오토로픽 액정 상태를 형성하는 하나이상의 수용성 유기염색, 여기서 색원체는 크로모포 시스템이고 n은 1-7 이다; M-H+, 비유기 양이온: 그리고 0.1mcm 이하의 두께를 가진다.

- 또는 다른 혼합물.

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.

제 1 및 제 2 플레이트, 그리고 상기 제 1 및 제 2 플레이트 사이에 배치된 액정층, 그리고 상기 하나이상의 플레이트상에 배치되는 편광기를 포함하며, 이때 상기 편광기는 제 1항 내지 3항, 5항 또는 6항중 어느 한 항에 따른 평광기임을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 51.
삭제

청구항 52.
삭제

청구항 53.
삭제

청구항 54.
삭제

청구항 55.
삭제

청구항 56.
삭제

청구항 57.
삭제

청구항 58.
삭제

청구항 59.
삭제

청구항 60.
삭제

청구항 61.
삭제

청구항 62.
삭제

청구항 63.
삭제

청구항 64.
삭제

청구항 65.
삭제

청구항 66.
삭제

청구항 67.

삭제

청구항 68.

삭제

청구항 69.

삭제

청구항 70.

삭제

청구항 71.

삭제

청구항 72.

삭제

청구항 73.

삭제

청구항 74.

삭제

청구항 75.

삭제

청구항 76.

삭제

청구항 77.

삭제

청구항 78.

삭제

청구항 79.

삭제

청구항 80.

삭제

청구항 81.

삭제

청구항 82.

삭제

청구항 83.

삭제

청구항 84.

삭제

청구항 85.

삭제

청구항 86.

삭제

청구항 87.

삭제

청구항 88.

삭제

청구항 89.

삭제

청구항 90.

삭제

청구항 91.

삭제

청구항 92.

삭제

청구항 93.

삭제

청구항 94.

삭제

청구항 95.

삭제

청구항 96.

삭제

청구항 97.

삭제

청구항 98.

제 47항에 있어서, 상기 제 1굴절 지수가 일정 파장 범위에서 상기 편광 광선 파장에 비례함을 특징으로 하는 편광기.

청구항 99.

제 47항에 있어서, 상기 이중굴절 이방성 흡수층의 두께는 편광기 출력이 제 1 선형 편광 광선 성분에 대한 최대 간섭과 일치하도록 결정되고, 상기 제 1 선형 편광 성분과 직교하는 제 2 선형 편광 성분에 대한 최대 간섭과 일치하도록 결정됨을 특징으로하는 편광기.

청구항 100.

제 47항에 있어서, 굴절지수가 이중굴절 이방성 흡수층의 굴절 지수와 같거나 최대로 근사한 광학적으로 등방성층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 편광기.

청구항 101.

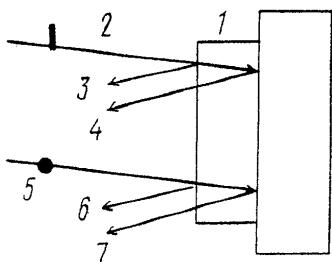
제 47항에 있어서, 이중굴절 이방성 흡수층의 제 1 굴절지수와 일치하거나 최대로 근사한 제 2 이중굴절층을 더욱 포함하고, 상기 이중굴절 층의 제 2 굴절지수가 상기 이중굴절 이방성흡수층의 제 1굴절지수와 서로 상이함을 특징으로 하는 편광기.

청구항 102.

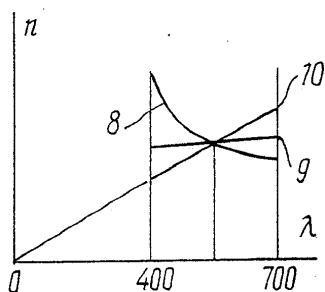
제 1 및 제 2 플레이트, 그리고 상기 제 1 및 제 2 플레이트 사이에 배치된 액정층, 그리고 상기 하나이상의 플레이트상에 배치되는 편광기를 포함하며, 이때 상기 편광기는 제 47항, 또는 제 98항 내지 101항중 어느 한 항에 따른 평광기임을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

도면

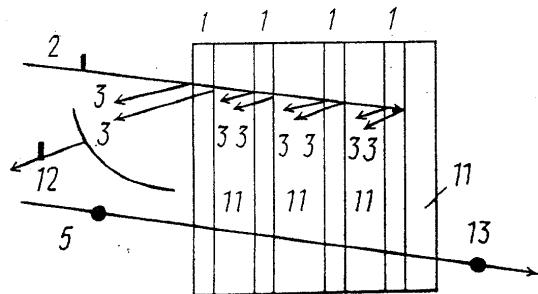
도면1



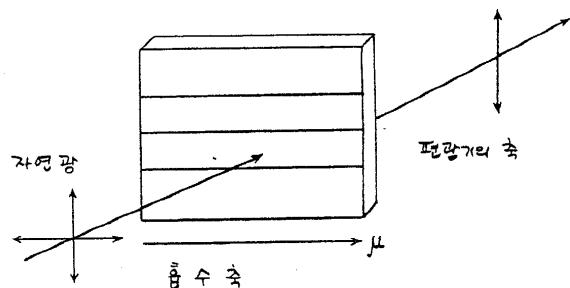
도면2



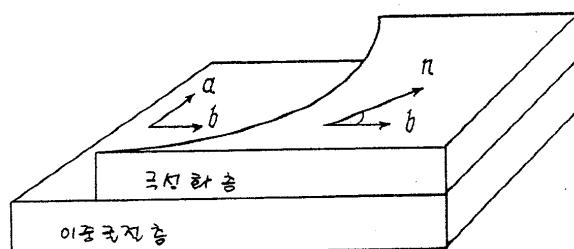
도면3



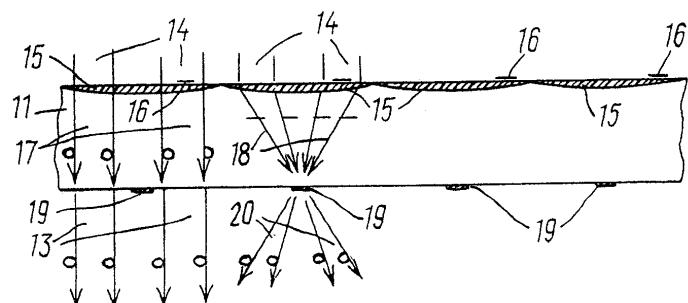
도면4



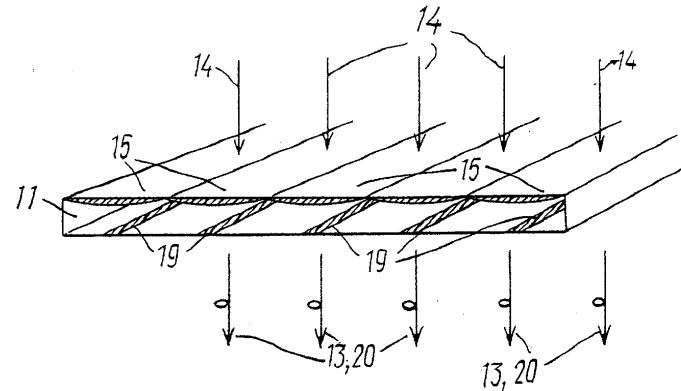
도면5



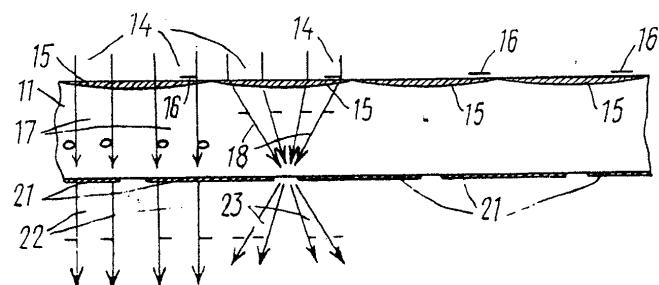
도면6



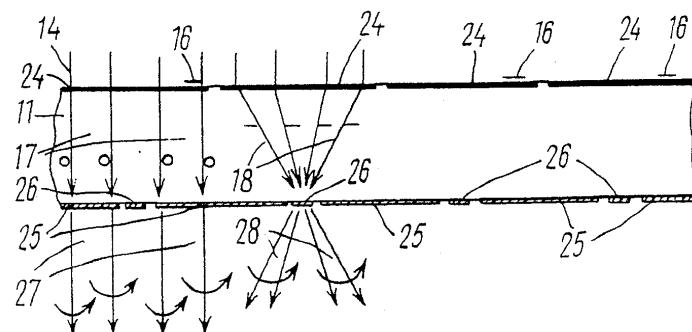
도면7



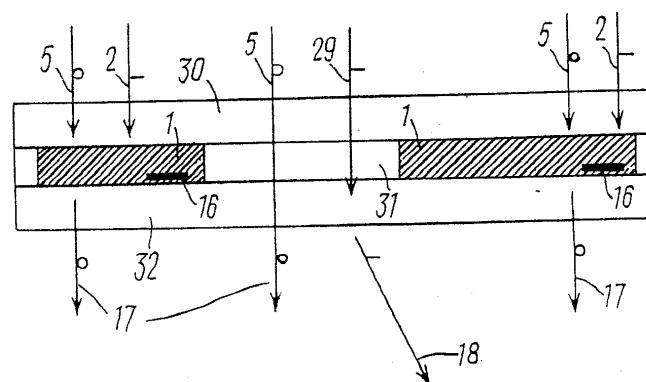
도면8



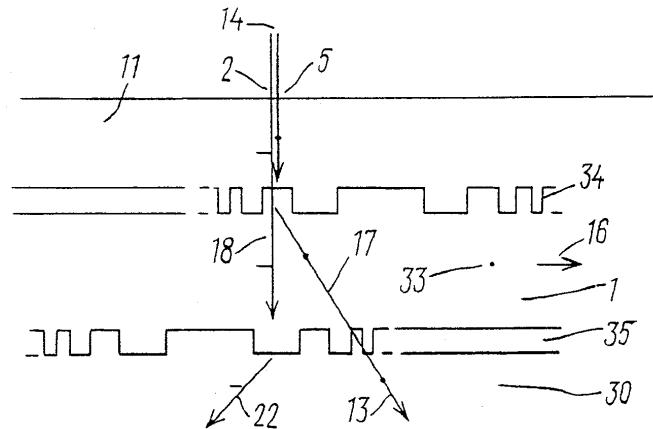
도면9



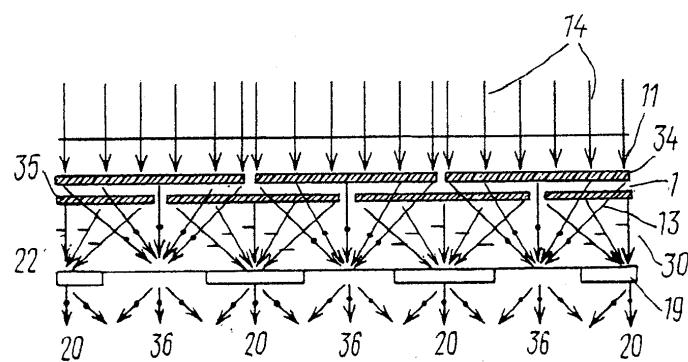
도면10



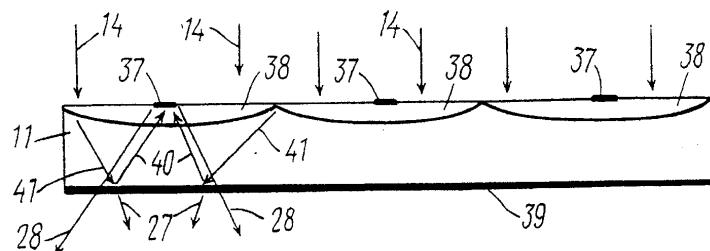
도면11



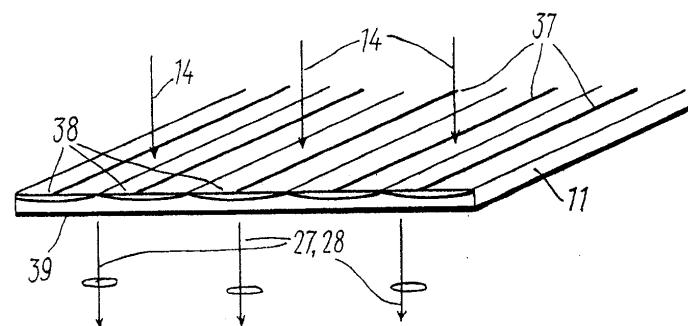
도면12



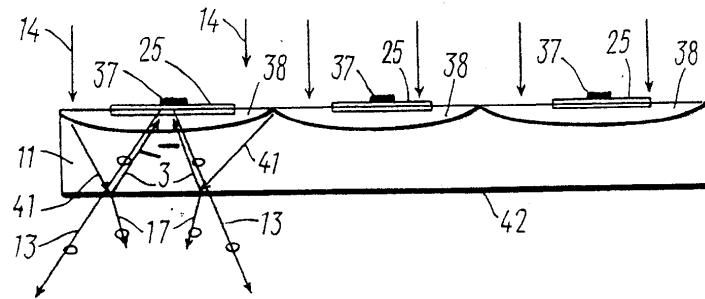
도면13



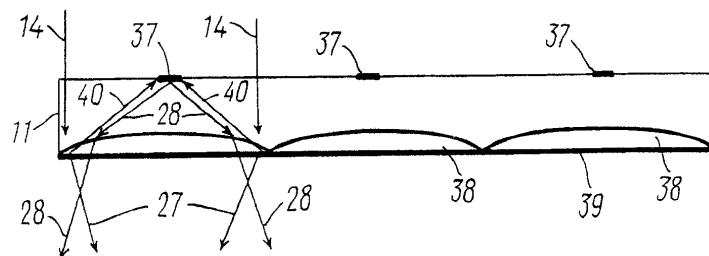
도면14



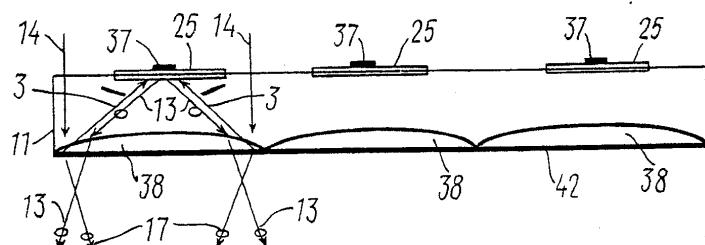
도면15



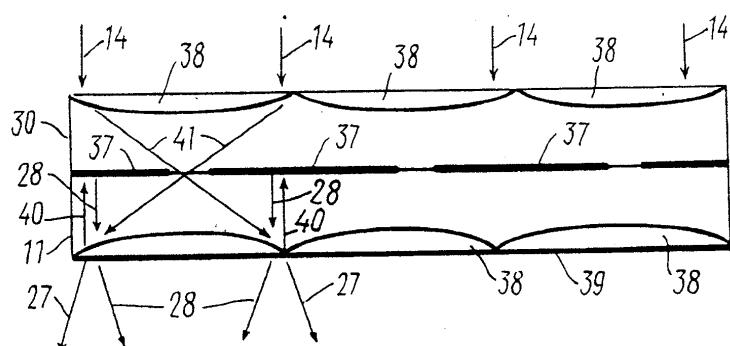
도면16



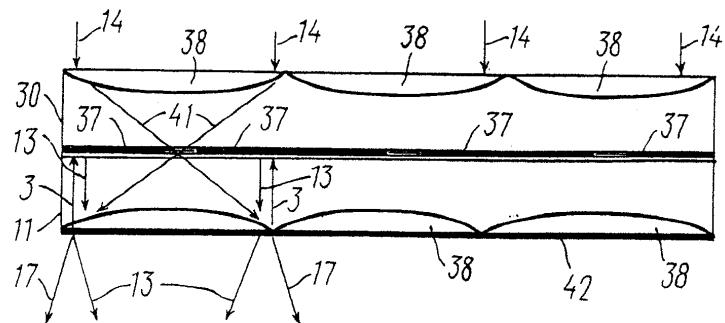
도면17



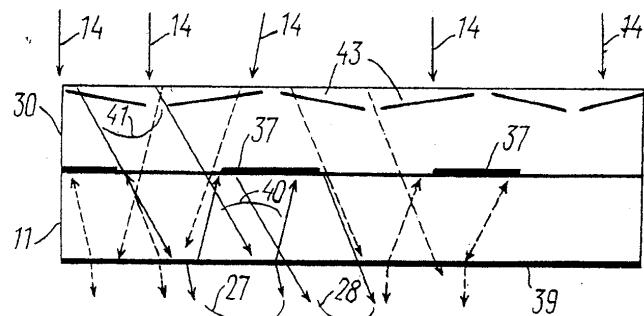
도면18



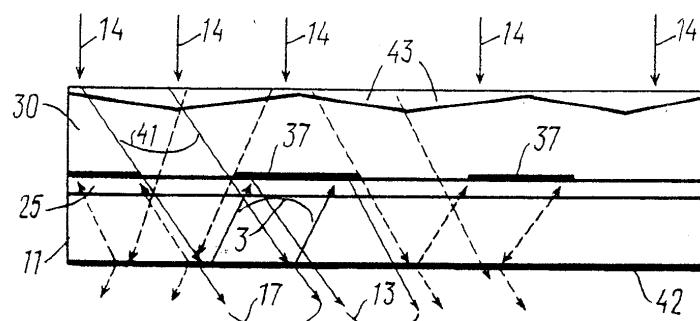
도면19



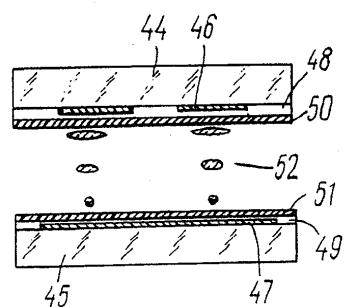
도면20



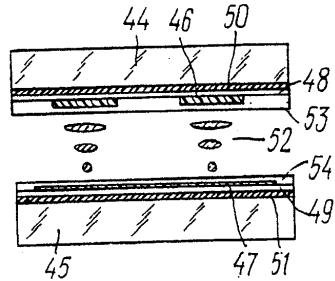
도면21



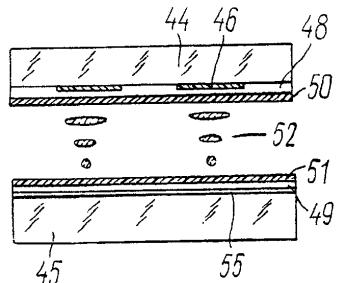
도면22



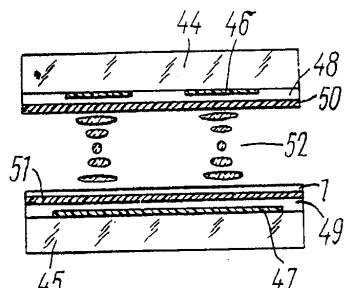
도면23



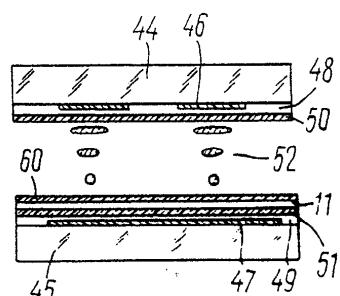
도면24



도면25



도면26



도면27

