(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월04일
(11) 등록번호 10-1017888
(24) 등록일자 2011년02월21일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/13363* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7025714
(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년06월17일
심사청구일자 2008년10월21일
(85) 번역문제출일자 2008년10월21일
(65) 공개번호 10-2009-0024667
(43) 공개일자 2009년03월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/061045
(87) 국제공개번호 WO 2009/004915
국제공개일자 2009년01월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-172632 2007년06월29일 일본(JP)
JP-P-2008-107134 2008년04월16일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004020943 A
JP2004184575 A
JP2004004764 A
JP2003207634 A
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2
(72) 발명자
미야타케 미노루
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
야마다 다쿠
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
이시바시 구니아키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

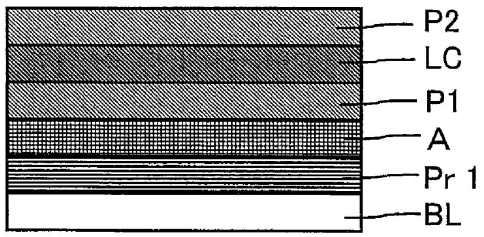
심사관 : 김효욱

(54) 액정 표시 장치 및 적층 편광판 그리고 편광 광원 장치

(57) 요 약

본 발명은 광원 (BL), 반사형 직선 편광층 (Pr1), 소정의 광학 특성을 갖는 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1), 액정 셀 (LC), 시인측 직선 편광층 (P2) 이 이 순서로 배치되고, 그 복굴절층이 소정의 위상차 특성을 갖는 투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 경사 방향의 광 누출이 억제되기 때문에 흑휘도가 저하된다. 또한, 정면 방향으로의 배광에 의한 정면 콘트라스트의 저하도 억제할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

광원 (BL), 반사형 직선 편광층 (Pr1), 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1), 액정 셀 (LC), 시인측 직선 편광층 (P2) 이 이 순서로 배치되고, 하기의 a ~ c 의 모두를 만족하는 투과형 액정 표시 장치 :

a. 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 투과축과 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 의 투과축이 평행하게 배치되어 있다 ;

b. 상기 복굴절층의 두께 방향 리타데이션 Rth 가 250㎚ ≤ Rth ≤ 6000㎚ 를 만족한다 ;

c. 광원 (BL) 으로부터 출사되어, 반사형 직선 편광층 (Pr1) 을 투과한 직선 편광 중, 정면 방향의 광은 복굴절층 (A) 에 의해 실질적으로 그 편광 상태가 변환되지 않고, 경사 방향의 광은 복굴절층 (A) 에 의해 편광 상태가 변환된다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션 Re 가 10㎚ 이상, 100㎚ 이하이며, 복굴절층 (A) 의 지상축과 상기 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 투과축이 이루는 각이 평행 또는 수직인, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션 Re 가 20㎚ 이하인, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션 Re 및 두께 방향 리타데이션 Rth 가 400㎚ ≤ Rth - 2 × Re ≤ 800㎚ 의 관계를 만족하는, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복굴절층 (A) 과 상기 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 사이에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 투과축이 평행이 되도록 반사형 직선 편광층 (Pr2) 을 갖는, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복굴절층 (A) 과 상기 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 사이에 광원측 광확산층 (D1) 을 갖는, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시인측 직선 편광층 (P2) 보다 시인측에 시인측 광확산층 (D2) 을 갖는, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사형 직선 편광층 (Pr1) 과 상기 복굴절층 (A), 상기 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 이 점착제에 의해 부착 일체화되어 있는, 투과형 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 투과형 액정 표시 장치에 사용되는 적층 편광판으로서, 반사형 직선 편광층 (Pr1), 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 이 이 순서로 배치되어 있는, 적층 편광판.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 투과형 액정 표시 장치에 사용되는 편광 광원 장치로서, 광원 (BL), 반사형 직선 편광층 (Pr1), 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 이 이 순서로 배치되어 있는, 편광 광원 장치.

명 세 서

[0001] **기술분야**

[0002] 본 발명은 흑표시시의 휘도가 억제되어, 고콘트라스트가 실현된 투과형 액정 표시 장치 및 그것에 사용되는 적층 편광판 그리고 편광 광원 장치에 관한 것이다.

[0003] **배경기술**

[0004] 투과형 액정 표시 장치는 흡수축이 직교, 즉 크로스 니콜로 배치된 2 장의 편광판으로 액정 셀을 개재하는 구조를 갖고 있다. 액정 표시 장치를 경사 방향으로부터 보면, 2 장의 편광판의 흡수축이 이루는 각이 겉보기상 90° 보다 커지기 때문에 광 누출을 발생시켜, 흑표시가 얻어지지 않는다는 문제가 있고, 특히 크로스 니콜로 배치된 편광판의 흡수축에 대하여, 방위각 45 도의 방향으로부터 비스듬히 본 경우의 광 누출이 현저하다.

[0005] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 직교하는 2 장의 편광판 사이에 위상차 판 등의 광학 보상층을 삽입하고, 편광 상태를 변환함으로써 경사 방향의 광 누출을 억제하는 방법 (예를 들어, 특허 문헌 1, 2) 이 알려져 있다.

그러나, 광학 보상층을 이용해도, 비스듬히 보았을 때의 광 누출을 완전히 억제하는 것은 곤란하였다. 또한, 광학 보상층에 의해 광 누출을 저감해도, 액정 셀에 경사 방향으로 입사한 광이, 액정 표시 장치를 구성하는 TFT 재료나 안티글레어층 등의 다양한 이형 재료의 계면에서 굴절, 반사, 회절, 산란되고, 그 일부가 정면 방향으로도 배광 (配光) 되어 버리기 때문에, 경사 방향뿐만 아니라, 정면 콘트라스트의 저하도 초래한다는 문제가 있었다.

[0006] 다른 방법으로서, 확산판 등을 적용함으로써, 경사 방향의 누출 광을 넓은 각도 영역에 배광하는 방법도 적용할 수 있지만 (예를 들어, 특허 문헌 3), 원래 콘트라스트가 높았던 정면 방향으로도 배광하게 되어, 정면 콘트라스트의 저하를 초래하기 때문에, 실용성이 부족하였다.

[0007] 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 평4-305602호

[0008] 특허 문헌 2 : 일본 공개특허공보 평4-371903호

[0009] 특허 문헌 3 : 일본 공개특허공보 2000-187205호

[0010] **발명의 개시**

[0011] 발명이 해결하고자 하는 과제

[0012] 본 발명은, 상기를 감안하여, 경사 방향의 광 누출을 억제함으로써 흑휘도를 저하시키고, 또한 정면 방향으로의 배광에서 기인되는 정면 콘트라스트의 저하도 억제한 투과형 액정 표시 장치, 및 그 투과형 액정 표시 장치에 사용되는 적층 편광판 그리고 편광 광원 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 과제를 해결하기 위한 수단

[0014] 본원 발명자들은 예의 검토한 결과, 투과형 액정 표시 장치의 광원측에 특정 편광층을 배치함으로써 액정 셀에 입사하는 경사 방향의 광이 억제되어, 상기 과제를 해결할 수 있음을 알아내어 본 발명에 이르렀다. 즉, 본 발명은 광원 (BL), 반사형 직선 편광층 (Pr1), 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1), 액정 셀 (LC), 시인측 직선 편광층 (P2) 이 이 순서로 배치되고, 하기의 a ~ c 의 모두를 만족하는 투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0015] a. 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 투과축과 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 의 투과축이 대략 평행하게 배치되

어 있다

[0016] b. 상기 복굴절층의 두께 방향 리타데이션 Rth 가 250㎚ ≤ Rth ≤ 6000㎚ 를 만족한다

[0017] c. 광원 (BL) 으로부터 출사되어, 반사형 직선 편광층 (Pr1) 을 투과한 직선 편광 중, 정면 방향의 광은 복굴절층 (A) 에 의해 실질적으로 그 편광 상태가 변환되지 않고, 경사 방향의 광은 복굴절층 (A) 에 의해 편광 상태가 변환된다

[0018] 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션 Re 가 10㎚ 이상, 100㎚ 이하이며, 복굴절층 (A) 의 지상축과 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 투과축이 이루는 각이 대략 평행 또는 대략 수직인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서, 상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션 Re 를 20㎚ 이하로 하는 것도 바람직한 구성이다.

[0019] 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치의 일 실시형태에 있어서는, 상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션 Re 및 두께 방향 리타데이션 Rth 가 400㎚ ≤ Rth - 2 × Re ≤ 800㎚ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 복굴절층 (A) 과 상기 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 사이에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 투과축이 평행이 되도록 반사형 직선 편광층 (Pr2) 을 갖는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 복굴절층 (A) 과 상기 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 사이 및/또는 상기 시인측 직선 편광층 (P2) 보다 시인측에 광확산층을 갖는 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 반사형 직선 편광층 (Pr1) 과 상기 복굴절층 (A), 상기 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 이 점착제에 의해 부착 일체화되어 있는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 본 발명은, 상기 투과형 액정 표시 장치에 사용되는 적층 편광판 그리고 편광 광원 장치에 관한 것이다.

[0024] **도면의 간단한 설명**

[0025] [도 1] 본원 발명의 투과형 액정 표시 장치의 구성 단면의 일례를 나타내는 개념도이다.

[0026] [도 2] 본원 발명의 투과형 액정 표시 장치의 각 층의 배치 각도를 나타내는 일례이다. 각 편광층 상에 기재된 양 화살표는 각각의 투과축 방향을 나타내고 있다.

[0027] [도 3] 복굴절층 (A) 에 의해, 정면 방향의 광은 그 강도를 유지하여 액정 셀에 입사되고, 경사 방향의 광은 액정 셀에 대한 입사 강도가 저하되는 기본 원리의 일례를 나타내는 개념도이다.

[0028] [도 4] 본원 발명의 투과형 액정 표시 장치의 구성 단면의 일례를 나타내는 개념도이다.

[0029] [도 5] 본원 발명의 투과형 액정 표시 장치의 각 층의 배치 각도를 나타내는 일례이다. 각 편광층 상에 기재된 양 화살표는 각각의 투과축 방향을 나타내고 있다.

[0030] [도 6] 반사형 직선 편광층 (Pr2) 에 의해 광의 리사이클 효율이 상승되는 기본 원리의 일례를 나타내는 개념도이다.

[0031] [도 7] 본원 발명의 투과형 액정 표시 장치의 구성 단면의 일례를 나타내는 개념도이다.

[0032] [도 8] 본원 발명의 투과형 액정 표시 장치의 구성 단면의 일례를 나타내는 개념도이다.

[0033] [도 9] 실시예 1 및 복굴절층 적용 전의 액정 표시 장치에 있어서의, 흑휘도, 백휘도, 콘트라스트의 시야각 특성을 나타내는 도면이다.

[0034] [도 10] 실시예 1 및 복굴절층 적용 전의 액정 표시 장치에 있어서의, 방위각 0° 에서의 흑휘도의 극각 의존성을 나타내는 도면이다. 실선은 본 발명의 실시예 1, 파선은 적용 전을 나타낸다.

[0035] 부호의 설명

[0036] Pr1 반사형 직선 편광층

[0037] Pr2 반사형 직선 편광층

[0038] P1 광원측 흡수형 직선 편광층

[0039] P2 시인측 직선 편광층

[0040] A 복굴절층

[0041] BL 광원

[0042] LC 액정 셀

[0043] D1 광원측 광확산층

[0044] D2 시인측 광확산층

[0045] **발명을 실시하기 위한 최선의 형태**

[0046] 본 발명의 투과형 액정 표시 장치는 광원 (BL), 반사형 직선 편광층 (Pr1), 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1), 액정 셀 (LC), 시인측 직선 편광층 (P2) 이 이 순서로 배치된 것이다.

[0047] 반사형 직선 편광층 (Pr1) 은 광원으로부터 출사된 자연 편광 중, 특정 방향의 편광을 투과하고, 그것과 직교하는 방향의 편광을 반사하는 편광층으로서, 그리드형 편광자, 굴절률차를 갖는 2 종 이상의 재료에 의한 2 층 이상의 다층 박막 적층체, 빔 스플리터 등에 사용되는 굴절률이 상이한 증착 다층 박막, 복굴절을 갖는 2 종 이상의 재료에 의한 2 층 이상의 복굴절층 다층 박막 적층체, 복굴절을 갖는 2 종 이상의 수지를 사용한 2 층 이상의 수지 적층체를 연신한 것 등을 이용할 수 있다. 그 중에서도, 일본 공표특허공보 평9-506837호 등에 기재되어 있는 바와 같은, 복굴절을 갖는 2 종 이상의 수지를 사용한 2 층 이상의 수지 적층체를 연신한 것을 바람직하게 사용할 수 있다. 이와 같은 반사형 직선 편광층으로서는, 예를 들어 3M 사로부터 상품명 D-BEF 로서 판매되고 있는 것을 들 수 있다.

[0048] 복굴절층 (A) 은 상기 반사형 직선 편광층 (Pr1) 을 투과한 직선 편광의 편광 상태를 변환하는 작용을 갖는다. 경사 방향의 광 누출을 억제하는 원리에 대해서는 후술하는데, 복굴절층 (A) 은 정면 방향, 즉 극각 Θ 가 0 ° 인 광의 편광 상태를 실질적으로 변환하지 않고, 경사 방향, 즉 극각 Θ 가 0° 가 아닌 방향의 광의 편광 상태를 변환하는 것을 필요로 하고, 특히 투과형 액정 표시 장치에 있어서 광 누출이 큰 방향의 입사 직선 편광을 그것과 직교하는 직선 편광으로 변환하는 것이 바람직하다.

[0049] 여기서, 정면 방향의 광의 편광 상태를 변화시키지 않기 위하여, 복굴절층 (A) 은, (i) 지상축이 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 흡수축과 대략 평행 또는 대략 수직이거나, 혹은 (ii) 정면 리타데이션을 실질적으로 갖지 않는, 즉 정면 리타데이션 Re 가 20㎚ 이하 중 어느 하나를 만족할 필요가 있다.

[0050] 또한, 경사 방향의 광의 편광 상태를 그것과 직교하는 직선 편광으로 변환하기 위해서는, 그 방향으로부터 보았을 때의, 복굴절층 (A) 의 지상축과 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 투과축이 이루는 각이 45° 이며, 또한 리타데이션이 파장의 절반, 예를 들어 550㎚ 의 광에 대하여 275㎚ 의 리타데이션을 갖는 것이 필요하게 된다. 예를 들어, 일반적인 투과형 액정 표시 장치에 있어서, 가장 광 누출이 큰 방위각 Ψ = 45°, 극각 Θ = 60° 의 방향의 광을 그것과 직교하는 직선 편광으로 변환하고자 하면, 정면 리타데이션을 실질적으로 갖지 않고, 두께 방향 리타데이션이 400 ~ 800㎚ 의 범위내인 것을 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 정면 리타데이션을 실질적으로 갖지 않는다란, 상기와 같이, 정면 리타데이션이 20㎚ 이하인 것을 가리키지만, 보다 바람직하게는 정면 리타데이션은 10㎚ 이하이다.

[0051] 실제의 액정 표시 장치는, 사용하는 액정 셀의 종류나, 액정 셀의 복굴절을 보상하기 위한 광학 필름의 존재 등에 의해, 광 누출의 각도 의존성이 상이하기 때문에, 그것과 합치하도록 복굴절층 (A) 의 광학 특성을 결정할 필요가 있다. 예를 들어, 액정 셀이 트위스티드 네마틱 (TN) 액정 모드인 경우, 상기와 같이 경사 방향에서 λ/2 의 리타데이션을 발현하는 것이 바람직하고, 이러한 관점에서, 두께 방향 리타데이션은 250㎚ 이상, 1000㎚ 이하인 것이 바람직하고, 300㎚ 이상, 900㎚ 이하인 것이 보다 바람직하고, 350㎚ 이상, 800㎚ 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0052] 또한, 일반적인 투과형 액정 표시 장치에 있어서, 가장 광 누출이 큰 방위각 Ψ = 45°, 극각 Θ = 60° 방향의 광 누출을 효과적으로 억제하기 위해서는, 전술한 바와 같이, 이 방위로부터 복굴절층을 관찰했을 경우의 리타데이션이 파장의 절반, 즉 파장 550㎚ 의 광에 대한 리타데이션이 275㎚ 에 가까운 것이 바람직하다. 이와 같은 관점에서는, 정면 리타데이션 Re 및 두께 방향 리타데이션 Rth 는 하기 (식 1) 을 만족하는 것이 바람직하고, 하기 (식 2) 를 만족하는 것이 보다 바람직하고, 하기 (식 3) 을 만족하는 것이 더욱 바람직하다.

[0053] $400 \leq Rth - 2 \times Re \leq 800$ (식 1)

[0054] $450 \leq Rth - 2 \times Re \leq 750$ (식 2)

[0055] $500 \leq Rth - 2 \times Re \leq 700$ (식 3)

[0056] 방위각 $\psi = 45°$ 방향의 광 누출을 효과적으로 억제하는 경우에는, 정면 리타데이션은 작은 것이 바람직하다. 그에 반해, $\psi = 45°$ 이외의 광 누출을 효과적으로 억제하기 위하여, 정면 리타데이션을 갖는 복굴절층을 사용할 수도 있다. 정면 리타데이션이 과도하게 크면, 경사 방향, 특히 $\psi = 45°$ 방향의 광 누출의 억제 효과가 감소하는 경향이 있기 때문에, 정면 리타데이션은 100㎚ 이하인 것이 바람직하고, 90㎚ 이하인 것이 보다 바람직하고, 80㎚ 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0057] 한편, 예를 들어 액정 셀이 수직 배향 (VA) 액정 모드인 경우, 복굴절층 (A) 은 두께 방향 리타데이션이 500㎚ 이상, 6000㎚ 이하인 것이 바람직하고, 600㎚ 이상, 5000㎚ 이하인 것이 보다 바람직하고, 600㎚ 이상, 4000㎚ 이하인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 정면 리타데이션은 20㎚ 이하인 것이 바람직하고, 10㎚ 이하인 것이 보다 바람직하다. 리타데이션을 상기 범위로 함으로써, 액정 표시 장치에 흑화상을 표시시킨 경우의 경사 방향의 광 누출이 저감되고, 백화상을 표시시킨 경우에는, 위상차의 간섭에 의한 화면의 착색이 억제된다.

[0058] 여기서, 본 명세서에 있어서, 정면 리타데이션 Re, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 복굴절층의 면내에 있어서의 지상축 방향의 굴절률 nx, 진상축 방향의 굴절률 ny, 두께 방향의 굴절률 nz, 복굴절층의 두께를 d 로 했을 때, $Re = (nx - ny) \times d$, $Rth = |(nx - nz)| \times d$ 로 나타내고, 특별히 언급이 없는 한, 측정 파장 550㎚ 에 있어서의 값을 가리킨다 ($|(nx - nz)|$ 는 $(nx - nz)$ 의 절대치를 나타낸다).

[0059] 복굴절층 (A) 은, 상기 특성을 갖는 것이면 그 재료나 제조 방법은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 가시광 영역 (380㎚ ~ 780㎚) 이외에 선택 반사 파장을 갖는 콜레스테릭 액정의 플래너 배향 상태를 고정시킨 것이나, 막대 형상 액정의 호메오트로픽 배향 상태를 고정시킨 것, 디스코틱 액정의 컬럼너 배향이나 네마틱 배향을 이용한 것, 부(負)의 1 축성 결정을 면내에 배향시킨 것, 배향한 폴리머층, 액정 폴리머 등의 액정 재료로 이루어지는 배향 필름, 액정 재료의 배향층을 필름으로 지지한 것이나, 이들을 적절히 연신한 것 등을 들 수 있다.

[0060] 가시광 영역 이외에 선택 반사 파장을 갖는 콜레스테릭 액정의 플래너 배향 상태를 고정시킨 것으로서는, 가시광 영역에 착색 등이 없는 것이 바람직하고, 그 때문에, 선택 반사광이 가시 영역에 없을 필요가 있다. 선택 반사는 콜레스테릭의 카이럴 피치와 액정의 굴절률에 의해 일의적으로 결정된다. 선택 반사의 중심 파장의 값은 근적외 영역에 있어도 되지만, 선광의 영향 등을 받기 때문에, 약간 복잡한 현상이 발생하므로, 350㎚ 이하의 자외부에 있는 것이 보다 바람직하다.

[0061] 호메오트로픽 배향 상태를 고정시킨 것으로서는, 고온에서 네마틱 액정성을 나타내는 액정성 열가소 수지 또는 액정 모노머와 필요에 따른 배향 보조제를 전자선이나 자외선 등의 전리 방사선 조사나 열에 의해 중합시킨 중합성 액정, 또는 그들의 혼합물이 사용된다. 액정성은 리오트로픽이나 서모트로픽성 중 어느 것이어도 되지만, 제어의 간편성이나 모노 도메인의 형성 용이성의 관점에서, 서모트로픽성 액정인 것이 바람직하다. 호메오트로픽 배향은, 예를 들어 수직 배향막 (장쇄 알킬실란 등) 을 형성한 막 상에 상기 복굴절 재료를 도포 형성하고, 액정 상태를 발현시켜 고정시킴으로써 얻어진다.

[0062] 디스코틱 액정을 사용한 것으로서는, 액정 재료로서 면내에 분자의 확대를 가진 프탈로시아닌류나 트리페닐렌류 화합물과 같이 부의 1 축성을 갖는 디스코틱 액정 재료를 네마틱상이나 컬럼너상을 발현시켜 고정시킨 것이다. 부의 1 축성 무기 층상 화합물로서는, 예를 들어 일본 공개특허공보 평6-82777호 등에 상세히 기재되어 있다.

[0063] 배향한 폴리머층을 사용한 것으로서는, 폴리카보네이트, 노르보르넨계 수지, 폴리비닐알코올, 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리프로필렌이나 그 밖의 폴리올레핀, 폴리아릴레이트, 폴리아미드, 폴리이미드와 같은 적절한 폴리머 재료를 이용하여, 이들 폴리머 재료를 용액으로 하여 기재 위에 코팅하여 배향하는 방법, 이들 폴리머 재료로 이루어지는 필름을 연신 처리하는 방법, 이들 폴리머 재료를 프레스하는 방법, 이들 폴리머 재료가 평행 배향된 결정체로부터 잘라내는 방법 등에 의해 얻어진다.

[0064] 이들 복굴절층의 정면 리타데이션 그리고 두께 방향 리타데이션은 도공 조건이나 연신 조건, 두께를 조정하는 등, 공지된 방법에 의해 조정할 수 있다.

[0065] 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 으로서는, 통상, 흡수형 직선 편광층의 편측 또는 양측에 보호 필름을 갖는 편

광판이 일반적으로 사용된다.

[0066] 흡수형 직선 편광층의 종류는 특별히 제한되지 않고, 각종의 것을 사용할 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포르말화폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에 요오드나 이색성 염료 등의 이색성 물질을 흡착시켜 1 축 연신한 것, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 폴리비닐알코올계 필름과 요오드 등의 이색성 물질로 이루어지는 편광층이 바람직하다. 이들 편광층의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로 5 ~ 80㎛ 정도이다.

[0067] 폴리비닐알코올계 필름을 요오드로 염색하여 1 축 연신한 편광층은, 예를 들어 폴리비닐알코올을 요오드의 수용액에 침지함으로써 염색하고, 원래 길이의 3 ~ 7 배로 연신함으로써 제작할 수 있다. 필요에 따라 붕산이나 황산아연, 염화아연 등을 함유하고 있어도 되는 요오드화칼륨 등의 수용액에 침지할 수도 있다. 또한 필요에 따라 염색 전에 폴리비닐알코올계 필름을 물에 침지하여 수세해도 된다. 폴리비닐알코올계 필름을 수세함으로써 폴리비닐알코올계 필름 표면의 오염이나 블로킹 방지제를 세정할 수 있는 것 외에, 폴리비닐알코올계 필름을 팽윤시킴으로써 염색의 얼룩 등의 불균일을 방지하는 효과도 있다. 연신은 요오드로 염색한 후에 실시해도 되고, 염색하면서 연신해도 되며, 또한 연신하고 나서 요오드로 염색해도 된다. 붕산이나 요오드화칼륨 등의 수용액 중이나 수욕 중에서도 연신할 수 있다.

[0068] 상기 편광층의 편면 또는 양면에 형성되는 투명 보호 필름을 형성하는 재료로서는, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성, 등방성 등이 우수한 것이 바람직하다. 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 디아세틸셀룰로오스나 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머, 폴리스티렌이나 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체 (AS 수지) 등의 스티렌계 폴리머, 폴리카보네이트계 폴리머 등을 들 수 있다. 또한, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 시클로계 내지는 노르보르넨 구조를 갖는 폴리올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체와 같은 폴리올레핀계 폴리머, 염화비닐계 폴리머, 나일론이나 방향족 폴리아미드 등의 아미드계 폴리머, 이미드계 폴리머, 술폰계 폴리머, 폴리에테르술폰계 폴리머, 폴리에테르에테르케톤계 폴리머, 폴리페닐렌술파이드계 폴리머, 비닐알코올계 폴리머, 염화비닐리덴계 폴리머, 비닐부티랄계 폴리머, 아릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 또는 상기 폴리머의 블렌드물 등도 상기 투명 보호 필름을 형성하는 폴리머의 예로서 들 수 있다. 투명 보호 필름은 아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화형, 자외선 경화형의 수지의 경화층으로서 형성할 수도 있다.

[0069] 또한, 보호 필름으로서 일본 공개특허공보 2001-343529호 (WO01/37007) 등에 기재된 측쇄에 치환 및/또는 비치환 이미드기를 갖는 열가소성 수지와 측쇄에 치환 및/비치환 페닐 그리고 니트릴기를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 함유하는 폴리머 필름이나, 일본 공개특허공보 2000-230016호, 일본 공개특허공보 2001-151814호, 일본 공개특허공보 2002-120326호, 일본 공개특허공보 2002-254544호, 일본 공개특허공보 2005-146084호, 일본 공개특허공보 2006-171464호 등에 기재된 락톤 고리 구조를 갖는 (메트)아크릴계 수지를 함유하는 폴리머 필름, 일본 공개특허공보 2004-70290호, 일본 공개특허공보 2004-70296호, 일본 공개특허공보 2004-163924호, 일본 공개특허공보 2004-292812호, 일본 공개특허공보 2005-3 14534호, 일본 공개특허공보 2006-131898호, 일본 공개특허공보 2006-206881호, 일본 공개특허공보 2006-265532호, 일본 공개특허공보 2006-283013호, 일본 공개특허공보 2006-299005호, 일본 공개특허공보 2006-335902호 등에 기재된 불포화 카르복실산 알킬에스테르의 구조 단위 및 글루타르산 무수물의 구조 단위를 갖는 아크릴 수지를 함유하는 폴리머 필름, 일본 공개특허공보 2006-309033호, 일본 공개특허공보 2006-317560호, 일본 공개특허공보 2006-328329호, 일본 공개특허공보 2006-328334호, 일본 공개특허공보 2006-337491호, 일본 공개특허공보 2006-337492호, 일본 공개특허공보 2006-337493호, 일본 공개특허공보 2006-337569호 등에 기재된 글루타르이미드 구조를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 필름 등을 사용할 수도 있다. 이들 필름은 위상차가 작고, 광탄성 계수가 작기 때문에 편광판의 변형에 의한 편차 등의 문제를 해소할 수 있고, 또한 투습도가 작기 때문에 가습 내구성이 우수한 점에서 바람직하다.

[0070] 보호 필름의 두께는 적절히 결정할 수 있지만, 일반적으로는 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등의 점에서 1 ~ 500㎛ 정도이다. 특히 1 ~ 300㎛ 가 바람직하고, 5 ~ 200㎛ 가 보다 바람직하다.

[0071] 또한, 보호 필름은 가능한 한 착색이 없는 것이 바람직하다. 따라서, 두께 방향 리타데이션이 90㎚ 이하인 보호 필름이 바람직하게 사용된다. 이러한 두께 방향 리타데이션이 90㎚ 이하인 것을 사용함으로써, 보호 필름에서 기인하는 편광판의 착색 (광학적 착색) 을 거의 해소할 수 있다. 두께 방향 리타데이션은, 더욱

바람직하게는 80㎚ 이하, 특히 70㎚ 이하가 바람직하다.

[0072] 보호 필름으로서는, 편광 특성이나 내구성 등의 점에서, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머가 바람직하다. 특히 트리아세틸셀룰로오스 필름이 바람직하다. 또한, 편광층의 양측에 보호 필름을 형성하는 경우, 그 표리에서 동일한 폴리머 재료로 이루어지는 보호 필름을 이용해도 되고, 상이한 폴리머 재료 등으로 이루어지는 보호 필름을 이용해도 된다.

[0073] 또한, 반사형 직선 편광층 (Pr1) 측의 보호 필름이 리타데이션을 갖는 경우에는, 그 값도 고려하여, 상기 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션이나 두께 방향 리타데이션을 조정하는 것이 바람직하다. 나아가서는, 상기 반사형 직선 편광층 (Pr1) 측의 보호 필름으로서 상기 복굴절층 (A) 을 사용함으로써, 보호 필름과 복굴절층의 기능을 겸비할 수 있어, 부재 수의 삭감이나, 광학 설계의 용이성의 관점에서 바람직한 구성이다.

[0074] 상기 편광층과 보호 필름은 통상 수계 점착제 등을 통하여 밀착되어 있다. 수계 접착제로서는, 이소시아네이트계 접착제, 폴리비닐알코올계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계, 수계 폴리우레탄, 수계 폴리에스테르 등을 예시할 수 있다.

[0075] 반사형 직선 편광층이나 흡수형 직선 편광층은 파장에 따라 그 반사, 흡수 특성이 상이하기 때문에, 완전한 뉴트럴색을 얻는 것은 곤란하고, 예를 들어 요오드를 사용한 흡수형 직선 편광층은 그 흡수 특성 때문에 적갈색 색상을 갖는다. 한편, 상기 복굴절층 (A) 은 파장에 따라 리타데이션이 상이한, 즉 파장 분산을 갖기 때문에, 어느 파장에 있어서는 λ/2 의 리타데이션, 즉 위상차 π 를 갖고 있어, 입사 직선 편광이 그것과 직교하는 직선 편광으로 변환되지만, 다른 파장에 있어서는, 위상차가 π 로부터 어긋나기 때문에, 입사 직선 편광은 그것과 직교하는 직선 편광으로는 변환되지 않고, 타원 편광으로 변환된다. 그 때문에, 이와 같은 파장의 광이 누출되게 되어, 결과적으로 착색을 일으킨다. 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 이와 같은 복굴절층의 파장 분산에 의한 착색과, 반사형 직선 편광층이나 흡수형 직선 편광층의 반사, 흡수 특성에 의한 착색이 보색 관계가 되는 복굴절층을 사용함으로써, 색상을 조정하여, 뉴트럴색화하는 것이 가능하다. 복굴절층의 파장 분산은, 그것에 사용하는 재료의 선택이나, 혹은 복굴절층을 2 층 이상 적층하여, 일본 공개특허공보 평5-100114호, 일본 공개특허공보 평5-27118호, 일본 공개특허공보 평5-27119호 등에 기재된 방법에 의해 조정하는 것도 가능하다.

[0076] 본 발명의 투과형 액정 표시 장치의 구성 단면과 각 층의 배치는 각각 도 1, 도 2 에 나타낸 바와 같다. 이와 같은 구성에 의해, 정면 방향의 광은 그 강도를 유지하여 액정 셀에 입사되는 데 반해, 경사 방향의 광은 액정 셀에 대한 입사 강도가 저하되기 때문에, 경사 방향의 광 누출을 억제할 수 있다. 이 원리를 도 3 에 의해, 정면 방향 그리고 경사 방향의 각 광선의 변화를 추종함으로써 설명한다.

[0077] 1) 광원 (BL) 으로부터 공급된 자연광의 일부 (r1) 는 반사형 직선 편광층 (Pr1) 에 수직 입사한다.

[0078] 2) 반사형 직선 편광층 (Pr1) 은 직선 편광 (r3) 을 투과하고, 그 직교 방향의 직선 편광 (r2) 을 반사한다.

[0079] 3) 직선 편광 (r3) 은 복굴절층 (A) 을 투과한다. 복굴절층 (A) 은 그 지상축이 직선 편광 (r3) 의 편광면과 수직 또는 평행이거나, 혹은 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션이 실질적으로 제로이기 때문에, 직선 편광 (r3) 은 편광 상태가 변환되지 않고, 직선 편광 (r4) 을 투과한다.

[0080] 4) 복굴절층 (A) 을 투과한 직선 편광 (r4) 의 편광 방향은 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 의 투과축 방향과 평행하기 때문에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 을 그냥 지나친다.

[0081] 5) 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 을 투과한 직선 편광 (r5) 은 이 위에 배치되는 액정 셀에 입사하여, 손실 없이 전송된다.

[0082] 6) 한편, 광원으로부터 공급된 자연광의 일부 (r11) 는 반사형 직선 편광층 (Pr1) 에 비스듬히 입사한다.

[0083] 7) 반사형 직선 편광층 (Pr1) 은 직선 편광 (r13) 을 투과하고, 그 직교 방향의 직선 편광 (r12) 을 반사한다.

[0084] 8) 직선 편광 (r13) 은 복굴절층 (A) 을 투과하고, 입사각에 따라 상이한 편광 상태로 변환되는데, 특정 입사각에 대해서는 복굴절층 (A) 은 λ/2 의 리타데이션을 갖기 때문에, 직선 편광 (r13) 과 직교하는 직선 편광 (r14) 을 투과한다.

[0085] 9) 복굴절층 (A) 을 투과한 직선 편광 (r14) 의 편광 방향은 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 의 투과축 방향과 수직이기 때문에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 에서 흡수된다.

[0086] 10) 이와 같이, 경사 방향의 광은 액정 셀로 전달되지 않기 때문에, 흑표시시의 경사 방향에서의 광 누출을 억제할 수 있다.

[0087] 11) 직선 편광 (r2, r12) 은 광원측으로 되돌려져 리사이클되기 때문에, 광원으로부터의 광을 효율적으로 이용할 수 있다.

[0088] 또한, 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 복굴절층 (A) 과 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 사이에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 투과축이 평행이 되도록 반사형 직선 편광층 (Pr2) 를 형성하는 것도 바람직한 구성이다. 이 경우의 구성 단면과 각 층의 배치는 각각 도 4, 도 5 에 나타낸 바와 같다. 반사형 직선 편광층 (Pr2) 을 형성함으로써, 광원으로부터의 광의 리사이클률이 상승하기 때문에, 백휘도가 상승하여, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 상기 반사형 직선 편광층 (Pr2) 을 가짐으로써 광원으로부터의 광의 리사이클률이 상승하는 것을 도 6 에 의해, 정면 방향 그리고 경사 방향의 각 광선의 변화를 추종하여 설명한다.

[0089] 1) 광원 (BL) 으로부터 공급된 자연광의 일부 (r21) 는 반사형 직선 편광층 (Pr1) 에 수직 입사한다.

[0090] 2) 반사형 직선 편광층 (Pr1) 은 직선 편광 (r23) 을 투과하고, 그 직교 방향의 직선 편광 (r22) 을 반사한다.

[0091] 3) 직선 편광 (r23) 은 복굴절층 (A) 을 투과한다. 복굴절층 (A) 은 그 지상축이 직선 편광 (r23) 의 편광면과 수직 또는 평행이거나, 혹은 복굴절층 (A) 의 정면 리타데이션이 실질적으로 제로이기 때문에, 직선 편광 (r23) 은 편광 상태가 변환되지 않고, 직선 편광 (r24) 을 투과한다.

[0092] 4) 복굴절층 (A) 을 투과한 직선 편광 (r24) 의 편광 방향은 반사형 직선 편광층 (Pr2) 의 투과축 방향과 평행하기 때문에, 직선 편광 (r25) 을 투과한다.

[0093] 5) 직선 편광 (r25) 의 편광 방향은 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 의 투과축 방향과 평행하기 때문에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 을 그냥 지나친다.

[0094] 6) 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 을 투과한 직선 편광 (r26) 은 이 위에 배치되는 액정 셀에 입사하여, 손실없이 전송된다.

[0095] 7) 한편, 광원으로부터 공급된 자연광의 일부 (r31) 는 반사형 직선 편광층 (Pr1) 에 비스듬히 입사한다.

[0096] 8) 반사형 직선 편광층 (Pr1) 은 직선 편광 (r33) 을 투과하고, 그 직교 방향의 직선 편광 (r32) 은 반사한다.

[0097] 9) 직선 편광 (r33) 은 복굴절층 (A) 을 투과하고, 편광 상태가 변환된다. 이 때, 특정 입사각에 대해서는, 복굴절층 (A) 은 λ/2 의 리타데이션을 갖기 때문에 직선 편광 (r33) 과 직교하는 직선 편광 (r34) 을 투과한다.

[0098] 10) 복굴절층 (A) 을 투과한 직선 편광 (r34) 의 편광 방향은 반사형 직선 편광층 (Pr2) 의 투과축 방향과 수직이기 때문에, 반사형 직선 편광층 (Pr2) 을 투과하지 못하고, 직선 편광 (r35) 으로서 반사된다.

[0099] 11) 직선 편광 (r35) 은 3) 과 동일한 원리로 복굴절층 (A) 에 의해 직선 편광 (r35) 과 직교하는 직선 편광 (r36) 을 투과한다.

[0100] 12) 직선 편광 (r36) 의 편광 방향은 반사형 직선 편광층 (Pr1) 의 투과축 방향과 평행하기 때문에, 직선 편광 (r37) 을 투과하고, 광원측으로 되돌려져 리사이클된다. 또한, 직선 편광 (r22, r32) 도 동일하게 광원측으로 되돌려져 리사이클되기 때문에, 광원으로부터의 광을 효율적으로 이용할 수 있다.

[0101] 13) 반사형 직선 편광층 (Pr2) 을 가짐으로써, 광원측으로부터 반사형 직선 편광층 (Pr1) 에서 반사된 직선 편광 (r22, r32) 뿐만 아니라, 일단 반사형 직선 편광층 (Pr1) 을 투과한 광의 일부도 직선 편광 (r37) 으로서 리사이클되기 때문에, 광의 리사이클률이 상승한다.

[0102] 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 뉴턴 링에 의한 화면의 무지개 얼룩을 방지하는 목적에서, 도 7 에 나타내는 바와 같이 복굴절층 (A) 과 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 사이에 광원측 광확산층 (D1) 을 형성할 수 있다. 광원측 광확산층 (D1) 은 콘트라스트 향상의 관점에서 편광 해소를 하기 어려운 것이 바람직하게 이용되고, 또한 후방 산란이 작은 것이 바람직하게 이용되며, 예를 들어 확산 점착제층으로서 형성할 수 있다. 확산 점착제층으로서는, 점착제에 상이한 굴절률의 입자를 혼합한 것 등이 유효하게 사용된다. 예를 들어, 일본 공개특허공보 2000-347006호, 일본 공개특허공보 2000-347007호에 개시되어 있는 바와 같은 미립자 분산형 확산재가 바람직하게 사용된다. 나아가서는, 투명한 필름 (수지) 중에 당해 수지와는 상이한 굴

절률의 입자를 혼합한 것이나, 홀로그램 시트, 마이크로 프리즘 어레이, 마이크로 렌즈 어레이 등을 사용할 수도 있다.

[0103] 상기 각 층의 적층은 중첩하기만 해도 되지만, 작업성이나 광의 이용 효율의 관점에서, 각 층을 접착제나 점착제를 이용하여 적층하는 것이 바람직하다. 그 경우, 접착제 또는 점착제는 투명하고, 가시광 영역에 흡수를 갖지 않고, 굴절율은 각 층의 굴절률과 가급적 가까운 것이 표면 반사의 억제의 관점에서 바람직하다. 이러한 관점에서, 예를 들어 아크릴계 점착제 등을 바람직하게 이용할 수 있다. 또한, 상기와 같이, 점착제에 상이한 굴절률의 입자를 혼합한 확산 점착층을 사용할 수도 있다.

[0104] 각 층 및 접착층, 점착층에는, 필요에 따라 확산도 조정용으로 추가로 입자를 첨가하여 등방적인 산란성을 부여하는 것이나, 자외선 흡수제, 산화 방지제, 제막시의 레벨링성 부여의 목적에서 계면 활성제 등을 적절히 첨가할 수 있다. 액정 표시 장치의 형성은 종래에 준하여 행할 수 있다. 즉 액정 표시 장치는 일반적으로 액정 셀과 편광판 또는 광학 필름, 및 필요에 따라 조명 시스템 등의 구성 부품을 적절히 조립하여 구동 회로를 삽입하는 등에 의해 형성되지만, 본 발명에 있어서는 액정 셀과 광원 사이에 반사형 직선 편광층 (Pr1), 복굴절층 (A), 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 이 전술한 조건을 만족하도록 배치되는 점을 제외하고 특별히 한정은 없고, 종래에 준할 수 있다.

[0105] 액정 셀로서는, 예를 들어 트위스티드 네마틱 (TN) 모드, 슈퍼 트위스티드 네마틱 (STN) 모드나, 수평 배향 (ECB) 모드, 수직 배향 (VA) 모드, 인플레인 스위칭 (IPS) 모드, 프린지 필드 스위칭 (FFS) 모드, 벤드 네마틱 (OCB) 모드, 하이브리드 배향 (HAN) 모드, 강유전성 액정 (SSFLC) 모드, 반강유전 액정 (AFLC) 모드의 액정 셀 등 여러 가지 액정 셀을 들 수 있다.

[0106] 광원으로서는, 직하형 백라이트, 사이드라이트형 백라이트, 면 형상 광원 등을 사용할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치의 형성시에는, 예를 들어 확산판, 안티글레어층, 반사 방지막, 보호판, 프리즘 어레이, 렌즈 어레이 시트, 광확산판 등의 적절한 부품을 적절한 위치에 1 층 또는 2 층 이상 배치할 수 있다.

[0107] 시인측 직선 편광층 (P2) 은 액정 셀의 시인측에, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 투과축이 서로 대략 직교하도록 배치된다. 시인측 직선 편광층 (P2) 으로서는, 흡수형 직선 편광층을 사용하는 것이 바람직하고, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 마찬가지로, 흡수형 직선 편광층의 편측 또는 양측에 보호 필름을 갖는 것이 일반적으로 사용된다. 시인측 직선 편광층 (P2) 은 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 동일한 것을 이용해도 되고, 상이한 것을 이용해도 된다.

[0108] 상기 보호 필름의 편광층을 접착시키지 않는 면에는, 하드 코트층이나 반사 방지 처리, 스티킹 방지나, 확산 내지 안티글레어를 목적으로 한 처리를 실시한 것 이어도 된다.

[0109] 하드 코트 처리는 편광판 표면의 스크래치 방지 등을 목적으로 실시되는 것으로서, 예를 들어 아크릴계, 실리콘계 등의 적절한 자외선 경화형 수지에 의한 경도나 미끄러짐 특성 등이 우수한 경화 피막을 투명 보호 필름의 표면에 부가하는 방식 등으로 형성할 수 있다. 반사 방지 처리는 편광판 표면에서의 외광의 반사 방지를 목적으로 실시되는 것으로서, 종래에 준한 반사 방지막 등의 형성에 의해 달성할 수 있다. 또한, 스티킹 방지 처리는 인접층과의 밀착 방지를 목적으로 실시된다.

[0110] 또한 안티글레어 처리는 편광판의 표면에서 외광이 반사하여 편광판 투과광의 시인을 저해하는 것의 방지 등을 목적으로 실시되는 것으로서, 예를 들어 샌드 블라스트 방식이나 엠보싱 가공 방식에 의한 조면화 방식이나 투명 미립자의 배합 방식 등의 적절한 방식으로 투명 보호 필름의 표면에 미세 요철 구조를 부여함으로써 형성할 수 있다. 상기 표면 미세 요철 구조의 형성에 함유시키는 미립자로서는, 예를 들어 평균 입경이 0.5 ~ 50 ㎛ 인 실리카, 알루미나, 티타니아, 지르코니아, 산화주석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화안티몬 등으로 이루어지는 도전성을 가질 수도 있는 무기계 미립자, 가교 또는 미가교의 폴리머 등으로 이루어지는 유기계 미립자 등의 투명 미립자가 사용된다. 표면 미세 요철 구조를 형성하는 경우, 미립자의 사용량은 표면 미세 요철 구조를 형성하는 투명 수지 100 중량부에 대하여 일반적으로 2 ~ 50 중량부 정도이며, 5 ~ 25 중량부가 바람직하다.

[0111] 또한, 상기 반사 방지층, 스티킹 방지층, 안티글레어층 등은 투명 보호 필름 자체에 형성할 수 있는 것 외에, 별도로 광학층으로서 투명 보호 필름과는 별체의 것으로서 형성할 수도 있다.

[0112] 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 경사 방향의 백휘도를 향상시키고, 시야각을 확대하는 목적에서, 시인측 직선 편광층 (P2) 보다 시인측에, 도 8 과 같이 시인측 광확산층 (D2) 을 형성하는 것이 바람직하다. 시인측 광확산층 (D2) 은 광 산란판, 홀로그램 시트, 마이크로 프리즘 어레이, 마이크로 렌즈 어레이 등을 별도로 광학층으로서 적층하는 방법이나, 상기 안티글레어층에 그 기능을 갖게 하는 방법 등에 의해 형성할 수 있

다. 그 중에서도, 실질적으로 후방 산란을 갖지 않는 광확산층이 바람직하고, 예를 들어 일본 공개특허공보 2000-347006호, 일본 공개특허공보 2000-347007호에 기재되어 있는 바와 같은 광 산란판이고, 헤이즈 80% ~ 90% 인 것이 바람직하게 사용된다. 또한, 방위각에 의한 시각 특성의 편차를 억제하여, 균일한 표시를 얻는 관점에서, 일본 공개특허공보 2000-171619호 등에 개시되어 있는 바와 같이 이방성 광 산란 필름을 사용할 수도 있다.

[0113] 본 발명의 투과형 액정 표시 장치에 있어서는, 화질을 향상시키는 목적에서, 여러 가지의 고분자 재료나 액정 재료 등으로 이루어지는 광학 필름을 광학 보상층으로서 사용할 수도 있다. 이와 같은 광학 보상층은, 광원측 흡수형 직선 편광층 (P1) 과 액정 셀 사이, 및/또는 시인측 직선 편광층 (P2) 과 액정 셀 사이에 배치할 수 있다. 광학 보상층은 액정 셀의 모드 (TN, VA, OCB, IPS 등) 에 따라 적절히 선택할 수 있다.

[0114] 이와 같은 광학 보상층의 재료나 제조 방법은 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 가시광 영역 (380㎚ ~ 780㎚) 이외에 선택 반사 파장을 갖는 콜레스테릭 액정의 플래너 배향 상태를 고정시킨 것이나, 막대 형상 액정의 호메오트로픽 배향 상태를 고정시킨 것, 디스코틱 액정의 컬럼너 배향이나 네마틱 배향을 이용한 것, 부의 1 축성 결정을 면내에 배향시킨 것, 배향한 폴리머층, 액정 폴리머 등의 액정 재료로 이루어지는 배향 필름, 액정 재료의 배향층을 필름으로 지지한 것이나, 이들을 적절히 연신한 것 등을 들 수 있다. 또한, 이들을 2 층 혹은 그 이상 적층한 것을 사용할 수도 있다.

[0115] **실시예**

[0116] 이하에, 본 발명을 실시예를 들어 설명하지만, 본 발명은 이하에 나타낸 실시예에 제한되는 것은 아니다.

[0117] 또한, 정면 리타데이션 Re 및 두께 방향 리타데이션 Rth 는 이하와 같이 하여 구하였다.

[0118] 자동 복굴절 측정 장치 (오우지 계측기기 주식회사 제조, 자동 복굴절계 KOBRA21ADH) 를 이용하여 측정 파장 550㎚ 에 있어서의 정면 방향 및 필름을 지상축 중심으로 40° 기울였을 때의 리타데이션을 측정하고, 이들의 값으로부터, 면내 굴절률이 최대가 되는 방향, 그것과 수직인 방향, 필름의 두께 방향 각각의 굴절률 nx, ny, nz 를 산출하였다. 이들 값 및 두께 d 로부터, 정면 리타데이션 : (nx - ny) × d, 두께 방향 리타데이션 : (nx - nz) × d 를 구하였다.

[0119] 또한, 복굴절층의 리타데이션의 측정시에는, 기재가 갖는 복굴절의 영향을 제거하기 위하여, 기재로부터 박리하고, 점착제를 이용하여 유리판 상에 전사함으로써 행하였다.

[0120] [TN 모드 액정 셀에 대한 응용]

[0121] (실시예 1)

[0122] 광중합성 네마틱 액정 모노머 [BASF 사 제조, 상품명 「PalioColor LC-242」), 카이럴제 [BASF 사 제조, 상품명 「PalioColor LC-756」], 광중합 개시제 [치바 스페셜리티 케미칼즈 제조, 상품명 「이르가큐아 906」] 및 용매 (시클로펜타논) 를 선택 반사 파장이 350㎚ 가 되도록 조정 배합한 도공액을 2 축 연신 PET 필름 위에 와이어 바를 이용하여 건조 후의 두께로 4㎛ 가 되도록 도포 형성하고, 용액을 건조시켰다. 그 후, 이 액정 모노머의 등방성 전이 온도까지 온도를 올린 후, 서랭시켜 균일한 배향 상태를 가진 모노머층을 형성하였다. 얻어진 모노머층을 UV 조사함으로써 배향 상태를 고정시켜 복굴절층을 얻었다. 이 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 1㎚, 두께 방향 레타데이션 Rth 는 660㎚ 였다.

[0123] 다음으로, 시판 중인 반사 편광판 [3M 사 제조, 상품명 「D-BEF」] 이 적용되어 있는 TN 액정 모드의 19 인치 모니터 [LG 전자사 제조, 상품명 「LX1951D」] 를 분해하여, 액정 패널의 백라이트측의 흡수형 직선 편광판 표면에, 아크릴계 투명 점착제를 이용하여, 상기 복굴절층을 PET 필름으로부터 전사한 후, 다시 조립하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

[0124] (실시예 2)

[0125] 실시예 1 에 있어서, 편광판 표면에 대한 복굴절층의 전사시에 사용하는 아크릴계 점착제로서, 미리 입경 4.2㎛ 의 실리콘 구(球)입자를 분산시킨 광확산 점착제를 이용하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

[0126] 실시예 1 의 투과형 액정 표시 장치, 그리고 복굴절층을 적용하기 전의 투과형 액정 표시 장치의 휘도, 콘트라스트 특성을 ConoScope (autronic-MELCHERS GmbH 제조) 로 평가하였다. 결과를 도 9 및 도 10 에 나타낸다. 양자의 비교로부터, 본 발명에 의해 비스듬히 보았을 때의 흑휘도의 저하, 즉 광 누출이 저감되어 있는 것을 알 수 있다.

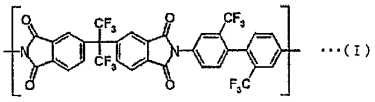
[0127] [VA 모드 액정 셀에 대한 응용]

[0128] (실시예 3)

[0129] 기계식 교반 장치, 딘 스타크 장치, 질소 도입관, 온도계 및 냉각관을 장착한 반응 용기 (500㎖) 내에 2,2'-비스(3,4-디카르복시페닐)헥사플루오로프로판산 2 무수물 [클라리안트 재팬(주) 제조] 17.77g (40mmol), 및 2,2-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐 [와카야마 정화공업(주) 제조] 12.81g (40mmol) 을 첨가하였다. 계속해서, 이소퀴놀린 2.58g (20mmol) 을 m-크레졸 275.21g 에 용해시킨 용액을 첨가하고, 23℃ 에서 1 시간 교반하여 (600rpm) 균일한 용액을 얻었다. 다음으로, 반응 용기를 오일 배스를 이용하여 반응 용기내의 온도가 180℃ 가 되도록 가온하고, 온도를 유지하면서 5 시간 교반하여 황색 용액을 얻었다. 다시 3 시간 교반을 실시한 후, 가열 및 교반을 정지하고, 방랭하여 실온으로 되돌리면, 폴리머가 겔상이 되어 석출되었다.

[0130] 상기 반응 용기내의 황색 용액에 아세톤을 첨가하여 상기 겔을 완전히 용해시켜, 희석 용액 (7 중량%) 을 제작하였다. 이 희석 용액을 2ℓ 의 이소프로필 알코올 중에 교반을 계속하면서 조금씩 첨가하면, 백색 분말이 석출되었다. 이 분말을 여과 채취하고, 1.5ℓ 의 이소프로필알코올 중에 투입하여 세정하였다. 다시 한 번 동일한 조작을 반복하여 세정한 후, 상기 분말을 다시 여과 채취하였다. 이것을 60℃ 의 공기 순환식 항온 오븐에서 48 시간 건조시킨 후, 150℃ 에서 7 시간 건조시켜, 하기 구조식 (Ⅰ) 의 폴리이미드 분말을 얻었다 (수율 85%). 상기 폴리이미드의 중합 평균 분자량 (Mw) 은 124,000, 이미드화율은 99.9% 였다.

화학식 1

[0131] 

[0132] 상기 폴리이미드 분말을 메틸이소부틸케톤에 용해하여, 15 중량% 의 폴리이미드 용액을 조제하였다. 이 용액을 두께 75㎛ 의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 [토오레 (주) 제조 상품명 「루미라 S27-E」] 의 표면에 콤마 코터에 의해 일방향으로 도공하였다. 다음으로, 120℃ 의 공기 순환식 건조 오븐 중에서 건조시켜 용제를 증발시키고, 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 박리하여, 두께 5㎛ 의 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 제작하였다. 이 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 1㎚, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 2000㎚ 였다.

[0133] 다음으로, 시판 중인 반사 편광판 [3M 사 제조, 상품명 「D-BEF」] 이 적용되어 있는 VA 액정 모드의 20 인치 TV [SONY 사 제조, 상품명 「KDL-20J3000」] 를 분해하고, 액정 패널의 백라이트측의 흡수형 직선 편광판 표면에 아크릴계 투명 점착제를 이용하여, 상기 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층하여 부착한 후, 액정 TV 를 다시 조립하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층하여 부착한 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 3㎚, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 600㎚ 였다.

[0134] (실시예 4)

[0135] 상기 실시예 3 에 있어서, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층한 것을 사용하는 대신에, 5 장 적층한 것을 사용한 것 이외에는 실시예 3 과 동일하게 하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 5 장 적층하여 부착한 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 5㎚, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 1000㎚ 였다.

[0136] (실시예 5)

[0137] 상기 실시예 3 에 있어서, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층한 것을 사용하는 대신에, 10 장 적층한 것을 사용한 것 이외에는 실시예 3 과 동일하게 하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 10 장 적층하여 부착한 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 10㎚, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 2000㎚ 였다.

[0138] (실시예 6)

[0139] 상기 실시예 3 에 있어서, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층한 것을 사용하는 대신에, 15 장 적층한 것을 사용한 것 이외에는 실시예 3 과 동일하게 하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 15 장 적층하여 부착한 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 15㎚, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 3000㎚ 였다.

[0140] (실시예 7)

[0141] 상기 실시예 3 에 있어서, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층한 것을 사용하는 대신에, 20 장 적층한 것을 사용한 것 이외에는 실시예 3 과 동일하게 하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다. 또한, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 20 장 적층하여 부착한 복굴절층의 정면 리타데이션 Re 는 20㎚, 두께 방향 리타데이션 Rth 는 4000㎚ 였다.

[0142] (비교예 1)

[0143] 상기 실시예 3 에 있어서, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 3 장 적층한 것을 사용하는 대신에, 폴리이미드로 이루어지는 복굴절층을 1 장만 사용한 것 이외에는 실시예 3 과 동일하게 하여 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

[0144] (비교예 2)

[0145] 시판 중인 반사 편광판 [3M 사 제조, 상품명 「D-BEF」] 이 적용되어 있는 VA 액정 모드의 20 인치 TV [SONY 사 제조, 상품명 「KDL-20J3000」] 를 그대로 사용하였다.

[0146] 상기 실시예 3 ~ 7 및 비교예 1 ~ 2 의 투과형 액정 표시 장치에 흑화상을 표시시키고, [autronic-MELCHERS GmbH 제조의 상품명 「ConoScope」] 로 극각 60° 에 있어서의 휘도 (흑휘도) 를 방위각 0 ~ 360° 의 범위에서 측정하였다. 각 액정 표시 장치의 극각 60°, 방위각 0 ~ 360° 의 범위에 있어서의 휘도의 최대치를 표 1 에 나타낸다.

표 1

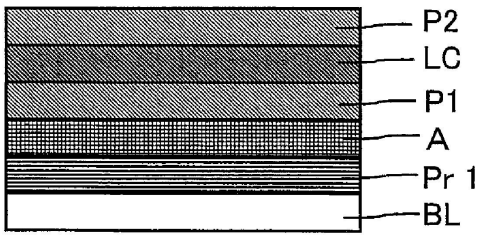
[0147]

	복굴절층의 Rth (nm)	휘도 (cd/㎡)
실시예 3	600	2.592
실시예 4	1000	2.848
실시예 5	2000	2.940
실시예 6	3000	3.122
실시예 7	4000	2.715
비교예 1	200	3.398
비교예 2	-	3.397

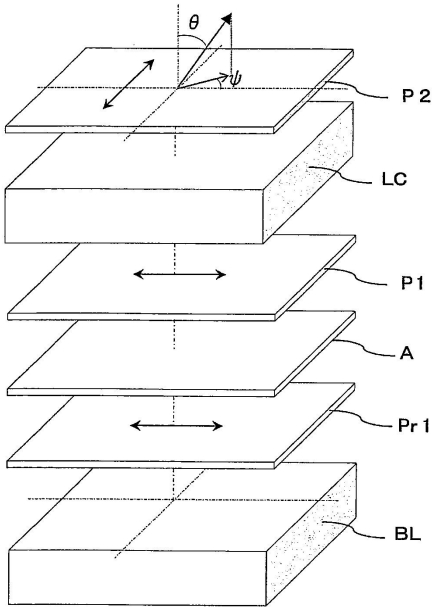
[0148] 표 1 에 나타낸 바와 같이, 두께 방향 리타데이션이 작은 비교예 1 에 있어서는, 복굴절층을 이용하지 않는 비교예 2 에 비하여, 흑휘도 저하의 효과가 나타나지 않은 것에 대하여, 실시예에 있어서는, 극각 60° 방향에서의 흑휘도가 저하되어 있다. 이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 경사 방향의 광 누출이 억제되고, 결과적으로 콘트라스트가 높은 화상 표시를 실현 가능하다.

도면

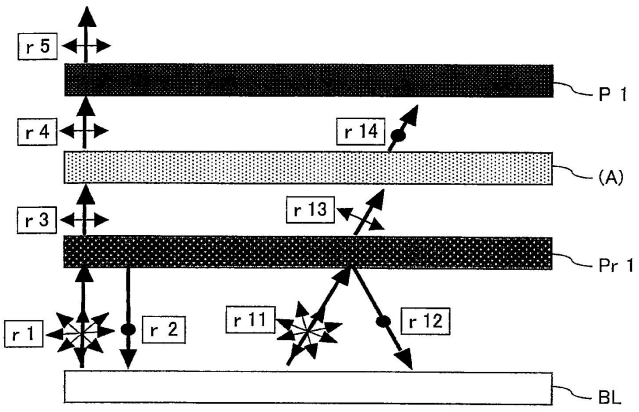
도면1



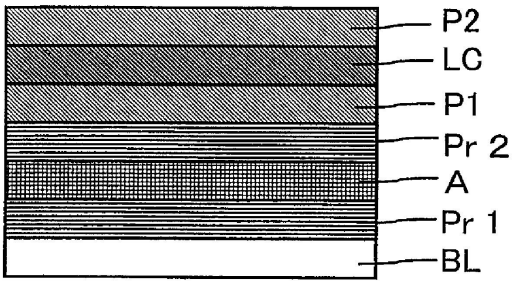
도면2



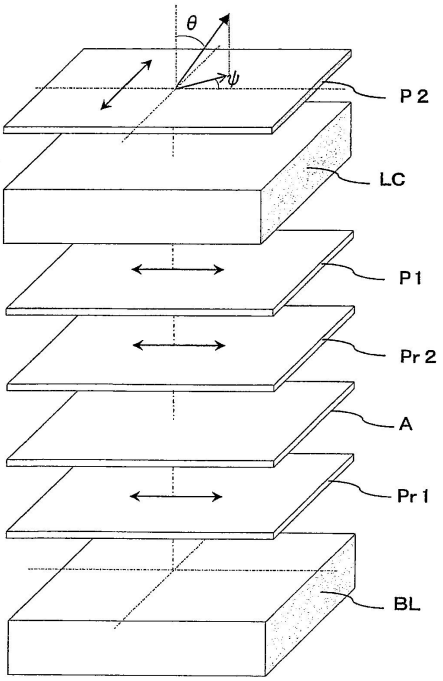
도면3



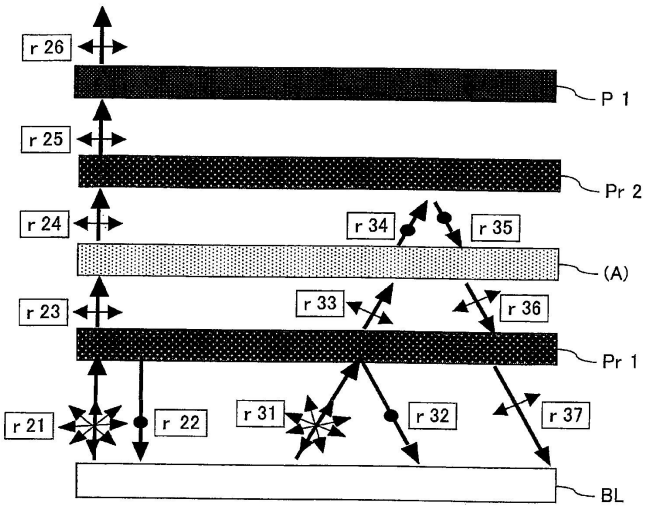
도면4



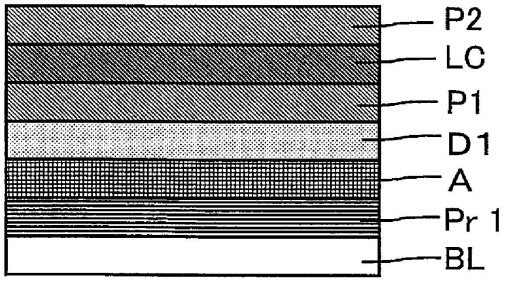
도면5



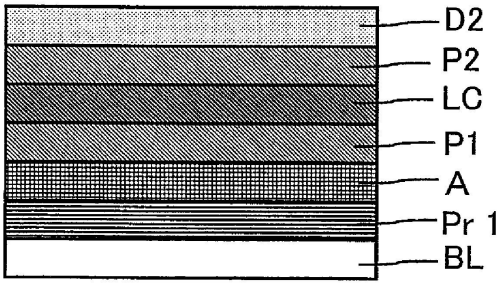
도면6


r 26
P 1
r 25
Pr 2
r 24
r 34
r 35
(A)
r 23
r 33
r 36
Pr 1
r 21
r 22
r 31
r 32
r 37
BL

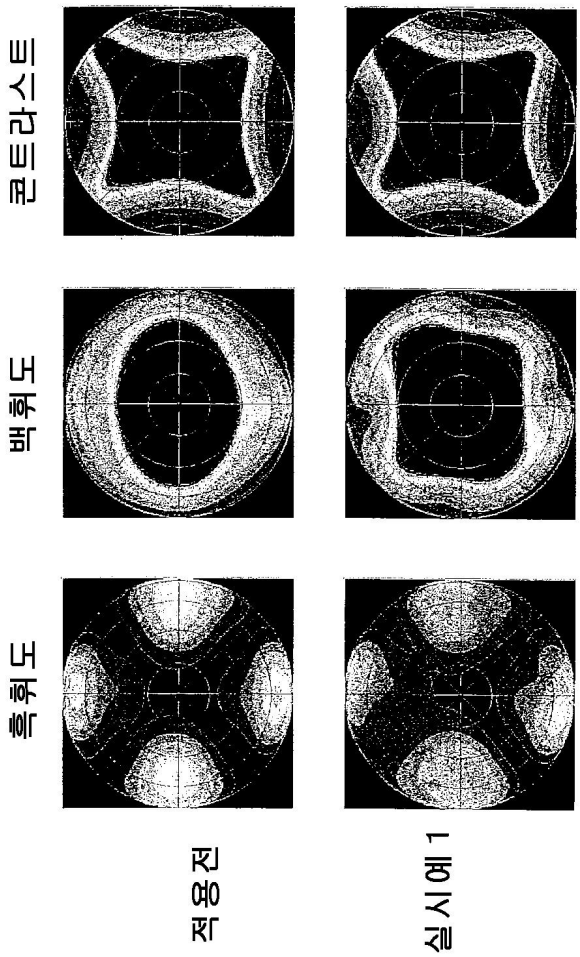
도면7


P2
LC
P1
D1
A
Pr 1
BL

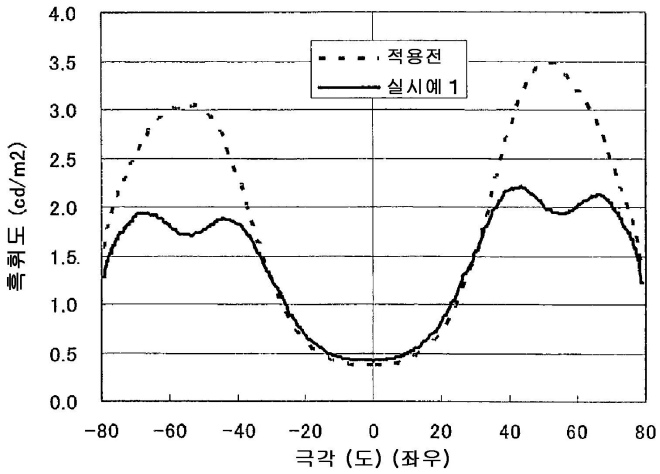
도면8


D2
P2
LC
P1
A
Pr 1
BL

도면9


콘트라스트
백휘도
흑휘도
적용전
실시예 1

도면10


4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
흑휘도 (cd/m2)
적용전
실시예 1
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
극각 (도) (좌우)