



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월28일
(11) 등록번호 10-0807606
(24) 등록일자 2008년02월20일

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7004537

(22) 출원일자 2007년02월26일

심사청구일자 2007년02월26일

번역문제출일자 2007년02월26일

(65) 공개번호 10-2007-0052284

(43) 공개일자 2007년05월21일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/021035

국제출원일자 2005년11월16일

(87) 국제공개번호 WO 2006/054597

국제공개일자 2006년05월26일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00337276 2004년11월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP07253573 A

JP15114325 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

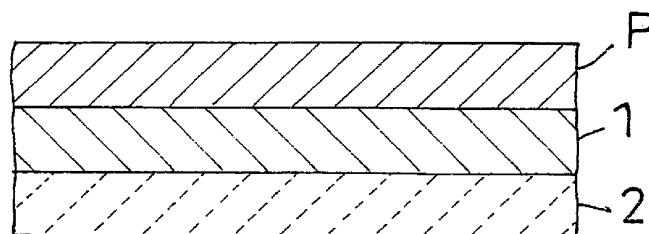
심사관 : 정성용

(54) 광학 보상층 부착 편광판, 액정 패널, 액정 표시 장치, 화상 표시 장치 및 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 편광판, 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2) 이 이 순서로 적층된 광학 보상층 부착 편광판으로서, 광학 보상층 (1) 은, $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 의 관계를 가지며, 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며, 정면 위상차 : $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{ nm}$ 의 범위이며, 광학 보상층 (2) 은, $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 의 관계를 가지며, 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 포함하며, 정면 위상차 : $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{ nm}$ 의 범위이며, 또한, 편광판의 흡수축과 광학 보상층 (1) 의 지상축이 이루는 각도는 $10 \sim 30^\circ$ 의 범위이고, 편광판의 흡수축과 광학 보상층 (2) 의 지상축이 이루는 각도는 $75 \sim 95^\circ$ 의 범위이다. 이러한 광학 보상층 부착 편광판은, VA 모드의 액정 셀에 대하여 시야각 보상과 함께 광대역의 원편광을 얻을 수 있는 광학 보상층 부착 편광판으로서, 박형화가 가능하고, 열 불균일을 개선할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

가와하라 사토루

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토텐코가부시킴가이샤 나이

하타 마사히로

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토텐코가부시킴가이샤 나이

고조노이 노부유키

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토텐코가부시킴가이샤 나이

슈토 슌스케

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토텐코가부시킴가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

편광판, 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2) 이 이 순서로 적층된 광학 보상층 부착 편광판으로서,

상기 광학 보상층 (1) 은, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X 축, X 축에 수직인 방향을 Y 축, 상기 필름의 두께 방향을 Z 축으로 하고, 각각의 축방향의 굴절률을 n_{x1} , n_{y1} , n_{z1} 로 하고, 상기 필름 두께를 $d_1(\text{nm})$ 로 한 경우에,

$n_{x1} > n_{y1} = n_{z1}$ 의 관계를 가지며,

광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며,

정면 위상차 : $(n_{x1} - n_{y1}) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{ nm}$ 의 범위이며,

상기 광학 보상층 (2) 은, 상기 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X 축, X 축에 수직인 방향을 Y 축, 상기 필름의 두께 방향을 Z 축으로 하고, 각각의 축방향의 굴절률을 n_{x2} , n_{y2} , n_{z2} 로 한 경우에, 상기 필름 두께를 $d_2(\text{nm})$ 로 한 경우에,

$n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ 의 관계를 가지며,

광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며,

정면 위상차 : $(n_{x2} - n_{y2}) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{ nm}$ 의 범위이며,

또한, 상기 편광판의 흡수축에 대하여 상기 광학 보상층 (1) 의 지상축이 이루는 각도는 반시계 방향으로 $10 \sim 30^\circ$ 의 범위이고, 상기 편광판의 흡수축에 대하여 상기 광학 보상층 (2) 의 지상축이 이루는 각도는 반시계 방향으로 $75 \sim 95^\circ$ 의 범위이고,

상기 광학 보상층 부착 편광판은, VA 모드의 액정 셀에 적용되는 것을 특징으로 하는 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층 (2) 은, $N_z = (n_{x2} - n_{z2}) / (n_{x2} - n_{y2})$ 로 표시되는 N_z 계수가 $1.3 \sim 1.9$ 의 범위인 것을 특징으로 하는 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층 (1) 이, 노르보르넨계 수지를 함유하는 고분자 필름을 1 축 연신하여 얻을 수 있는 광학 필름인 것을 특징으로 하는 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층 (2) 이, 노르보르넨계 수지를 함유하는 고분자 필름을 2 축 연신하여 얻을 수 있는 광학 필름인 것을 특징으로 하는 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 편광판, 상기 광학 보상층 (1) 및 상기 광학 보상층 (2) 은 점착제에 의해 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 광학 보상층 부착 편광판 및 VA 모드의 액정 셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 패널.

청구항 7

제 6 항에 기재된 액정 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 VA 모드의 액정 셀에 적용되는 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법으로서,

물형의 상기 편광판과 물형의 상기 광학 보상층 (2) 을, 상기 편광판의 흡수축에 대하여 상기 광학 보상층 (2) 의 지상축이 이루는 각도가 반시계 방향으로 75~95° 인 범위에서 쌍방의 긴 변 방향이 정렬되도록 연속 반송하는 공정,

상기 연속 반송되고 있는 상기 편광판과 상기 광학 보상층 (2) 사이에 상기 광학 보상층 (1) 을, 상기 지상축이 상기 편광판의 흡수축에 대하여 반시계 방향으로 10~30° 의 범위가 되도록 삽입하는 공정, 그리고,

상기 편광판, 상기 광학 보상층 (1) 및 상기 광학 보상층 (2) 을 적층하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 VA 모드의 액정 셀에 적용되는 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 VA 모드의 액정 셀에 적용되는 광학 보상층 부착 편광판 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 원편광판으로서 유용하고, 단독으로 또는 다른 광학 필름과 조합하여 각종 광학 필름으로서 사용할 수 있다.

<2> 또 본 발명은 상기 광학 보상층 부착 편광판을 이용한 VA 모드의 액정 패널, 또 당해 액정 패널을 이용한 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 상기 광학 보상층 부착 편광판은, VA 모드의 액정 셀을 이용한 액정 패널, 액정 표시 장치에 적용된다. 특히 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 반사형, 반투과형인 VA 모드의 액정 셀에 효과적이다.

배경 기술

<3> 종래 액정 표시 장치로는, 투과형 액정 표시 장치나 반사형 액정 표시 장치 외에, 밝은 장소에서는 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 외광을 이용하고, 어두운 장소에서는 백라이트 등의 내부 광원에 의해 표시를 시인 가

능하게 한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 제안되어 있다 (특허 문헌 1, 특허 문헌 2). 이 중 반사 반투과형 액정 표시 장치는 반사형과 투과형을 겸비한 표시 방식을 채용하고 있어, 주위의 밝기에 따라 반사 모드, 투과 모드 중 어느 하나의 표시 방식으로 전환하여 소비 전력을 저감시키면서 주위가 어두운 경우에도 명료한 표시를 할 수 있어 휴대 기기의 표시부에 바람직한 것이다.

<4> 이러한 반사 반투과형 액정 표시 장치로는, 상부 기관과 하부 기관 사이에 액정층이 협지됨과 함께, 예를 들어 알루미늄 등의 금속막에 광투과용 창부를 형성한 반사막을 하부 기관의 내면에 구비하여, 이 반사막을 반투과 반사판으로서 기능시키는 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 이 경우, 반사 모드에서는 상부 기관측으로부터 입사된 외광이, 액정층을 통과한 후에 하부 기관의 내면의 반사막으로 반사되고, 다시 액정층을 통과하여 상부 기관측으로부터 출사되어 표시에 기여한다. 한편, 투과 모드에서는 하부 기관측으로부터 입사한 백라이트로부터의 빛이, 반사막의 창부로부터 액정층을 통과한 후 상부 기관측으로부터 외부에 출사되어 표시에 기여한다. 따라서, 반사막의 형성 영역 중 창부가 형성된 영역이 투과 표시 영역, 그 외의 영역이 반사 표시 영역이 된다.

<5> 한편, 액정 표시 장치에는, 편광판을 이용함과 함께 화질을 향상시킬 목적으로 여러 가지 고분자 재료로 이루어지는 광학 필름이 광학 보상층으로서 이용되고 있다. 광학 보상층은, 액정 표시 장치의 모드 (TN, VA, OCB, IPS 등) 에 의해 적절하게 선택된다. 예를 들어, 종래의 반사 또는 반투과의 VA 모드의 액정 표시 장치에 있어서는 흑 표시에서의 광누설이 생기기 때문에 콘트라스트의 저하가 문제로 되어 있다. 그 때문에, VA 모드의 액정 셀에는, 액정 표시 장치의 시야각을 확대하기 위해, 편광판에 광학 보상층으로서 $\lambda/4$ 판을 이용한 원편광판이 사용된다. 이러한 광학 보상층으로는, 예를 들어 고분자 필름의 1 축 연신 필름이 사용되고 있다.

<6> 또 광학 보상층 부착 편광판은, 박형화가 요망되는 액정 표시 장치에서는 전체의 두께가 두꺼운 것은 바람직하지 않다. 또한 액정 표시 장치는, 온도 조건 등이 엄격한 여러 환경하에 놓이는데, 특히 가열 조건하에서는 필름 등의 수축에 의해 불균일이 생기기 쉽다. 그 때문에, 광학 보상층 부착 편광판에는 열 불균일이 생기지 않는 것이 바람직하다.

<7> 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 평 11-242226 호

<8> 특허 문헌 2 : 일본 공개특허공보 2001-209065 호

발명의 상세한 설명

<9> 발명의 개시

<10> 발명이 해결하고자 하는 과제

<11> 본 발명은, VA 모드의 액정 셀에 대하여, 시야각 보상과 함께 광대역의 원편광을 얻을 수 있는 광학 보상층 부착 편광판으로서, 박형화가 가능하고, 열 불균일을 개선할 수 있는 광학 보상층 부착 편광판을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또 본 발명은, 흑 표시에서의 광누설을 작게 억제할 수 있는 광학 보상층 부착 편광판을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 본 발명은, 당해 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<12> 또 본 발명은, 상기 광학 보상층 부착 편광판을 이용한 액정 패널을 제공하는 것, 당해 액정 패널을 이용한 액정 표시 장치를 제공하는 것, 그리고 상기 광학 보상층 부착 편광판을 이용한 화상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<13> 과제를 해결하기 위한 수단

<14> 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 연구한 결과, 하기 광학 보상층 부착 편광판 등에 의해 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 찾아내어 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

<15> 즉 본 발명은, 편광판, 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2) 이 이 순서로 적층된 광학 보상층 부착 편광판으로서,

<16> 광학 보상층 (1) 은, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X 축, X 축에 수직인 방향을 Y 축, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 하고, 각각의 축방향의 굴절률을 n_x , n_{y1} , n_{z1} 로 하고, 필름 두께를 $d(nm)$ 로 한 경우에,

- <17> $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 의 관계를 가지며,
- <18> 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며,
- <19> 정면 위상차 : $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{ nm}$ 의 범위이며,
- <20> 광학 보상층 (2)은, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각의 축방향의 굴절률을 nx_2 , ny_2 , nz_2 로 한 경우에, 필름 두께를 $d_2(\text{nm})$ 로 한 경우에,
- <21> $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 의 관계를 가지며,
- <22> 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며,
- <23> 정면 위상차 : $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{ nm}$ 의 범위이며,
- 또한, 상기 편광판의 흡수축에 대하여 상기 광학 보상층 (1)의 지상축이 이루는 각도는 반시계 방향으로 $10 \sim 30^\circ$ 의 범위이고, 상기 편광판의 흡수축에 대하여 상기 광학 보상층 (2)의 지상축이 이루는 각도는 반시계 방향으로 $75 \sim 95^\circ$ 의 범위이고,
- <24> 상기 광학 보상층 부착 편광판은, VA모드의 액정 셀에 적용되는 것을 특징으로 하는 광학 보상층 부착 편광판에 관한 것이다.
- <25> VA모드의 액정 셀에 이용하는 광학 보상층 부착 편광판으로는, 시야각 보상과 함께, 광대역의 원편광을 얻기 위해 편광판에 광학 보상층으로서 1축 연신 필름인 $\lambda/2$ 판, 1축 연신 필름인 $\lambda/4$ 판 및 네거티브 C-플레이트를 이 순서로 적층한 것을 생각할 수 있다. 그러나 이러한 광학 보상층 부착 편광판은 4층 구조이며, 전체 두께가 두껍다. 이에 반해 상기 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서는, 편광판에 약 $\lambda/2$ 의 정면 위상차를 갖는 광학 보상층 (1)과 약 $\lambda/4$ 의 정면 위상차를 갖는 광학 보상층 (2)을 이 순서로 상기 소정의 각도로 적층함으로써 광대역의 원편광판으로 하고 있다. 또, 광학 보상층 (2)으로서 $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 의 관계를 갖는 것을 이용함으로써 시야각 보상의 기능을 부여하고 있지만, 광학 보상층 (2)은 1층이며, 1축 연신 필름인 $\lambda/4$ 판과 네거티브 C-플레이트의 기능을 복합화할 수 있어, 그 만큼 박형화를 달성할 수 있다.
- <26> 또 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서는, 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2)이, 모두 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지이며, 이로 인해 가열시에 수축 응력이 발생한 경우에도 위상차 변화가 생기지 어려워, 가열에 의한 불균일을 억제할 수 있다. 또, 광탄성 계수가 작은 재료를 이용하고 있는 것에 더해, 상기한 바와 같이 적층 매수가 줄어든 것에 의해, 수축하는 필름 수 및 점착층이 적어졌기 때문에, 가열시의 열 불균일을 큰 폭으로 개선할 수 있다.
- <27> 상기 광학 보상층 부착 편광판에 있어서, 광학 보상층 (2)은 $N_z = (nx_2 - nz_2)/(nx_2 - ny_2)$ 로 표시되는 N_z 계수가 $1.3 \sim 1.9$ 의 범위인 것이 바람직하다. 광학 보상층 (2)의 N_z 계수는, 상기 범위로 하는 것이 시야각 특성의 면에서 바람직하다.
- <28> 상기 광학 보상층 부착 편광판에 있어서, 광학 보상층 (1)으로는, 노르보르넨계 수지를 함유하는 고분자 필름을 1축 연신하여 얻을 수 있는 광학 필름이 바람직하게 사용된다.
- <29> 상기 광학 보상층 부착 편광판에 있어서, 광학 보상층 (2)으로는, 노르보르넨계 수지를 함유하는 고분자 필름을 2축 연신하여 얻을 수 있는 광학 필름이 바람직하게 사용된다.
- <30> 광학 보상층 부착 편광판에 있어서, 편광판, 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2)은, 점착제에 의해 적층되어 있는 것을 이용할 수 있다.
- <31> 또 본 발명은, 상기 광학 보상층 부착 편광판 및 VA모드의 액정 셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 패널에 관한 것이다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 수직 방향 (두께 방향)에서의 광학 보상 기능이 뛰어나며, VA모드의 액정 셀에 대한 적용이 바람직하다.
- <32> 또 본 발명은, 상기 액정 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

- <33> 또 본 발명은, 상기 광학 보상층 부착 편광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치에 관한 것이다.
- <34> 또 본 발명은, 상기 VA 모드의 액정 셀에 적용되는 광학 보상층 부착 편광판을 제조하는 방법으로서, 물형의 상기 편광판과 물형의 상기 광학 보상층 (2) 을, 상기 편광판의 흡수축에 대하여 상기 광학 보상층 (2) 의 지상축이 이루는 각도가 반시계 방향으로 75~95° 인 범위에서 쌍방의 긴 변 방향이 정렬되도록 연속 반송하는 공정,
- 상기 연속 반송되고 있는 상기 편광판과 상기 광학 보상층 (2) 사이에 상기 광학 보상층 (1) 을, 상기 지상축이 상기 편광판의 흡수축에 대하여 반시계 방향으로 10~30° 의 범위가 되도록 삽입하는 공정, 그리고,
- <35> 삭제
- <36> 삭제
- <37> 편광판, 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2) 을 적층하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 VA 모드의 액정 셀에 적용되는 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법에 관한 것이다.
- <38> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 시야각 보상과 함께 광대역의 원편광을, 광학 보상층 (1) 과 광학 보상층 (2) 에 의해 얻을 수 있다. 이와 같이 박형화에 의해 광학 보상층의 적층 공정이 삭감되어 있어, 그것에 따라 생산성의 향상 및 저비용화를 도모할 수 있다. 또 상기 제조 방법과 같이, 편광판과 광학 보상층 (2) 을 롤 등에 의해 연속 반송함과 함께, 상기 반송물 사이에 광학 보상층 (1) 을 소정 각도로 삽입하여 적층함으로써, 더욱더 생산성의 향상 및 저비용화를 도모할 수 있다. 얻어진 광학 보상층 부착 편광판은, 그 후에 편칭 공정이 실시되어 제품화된다.

실시예

- <122> 이하에 본 발명을 실시예 및 비교예를 들어 구체적으로 설명하는데, 본 발명은 이들 실시예에 의해 전혀 제한되는 것은 아니다. 각 예의 광학 보상층 (1), (2) 의 특성은 하기 방법에 의해 측정하였다.
- <123> <광탄성 계수의 절대값>
- <124> 닛폰 분광사 제조의 엘립소미터 (M220) 를 이용하여, 실온 (23℃) 에서 폭 2cm의 광학 필름에 $1 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$ 의 응력을 부가했을 때의 응력 굴절률을 측정하고, 이들을 플롯하여 응력 복굴절 $\Delta n = c \delta$ 로부터 c : 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 을 산출하였다. 단, δ : 응력 (N/m^2) 이다.
- <125> <굴절률의 측정 : Nz 계수, 위상차>
- <126> 광학 보상층의 굴절률의 측정은, 필름면 내와 두께 방향의 주굴절률 n_x, n_y, n_z 를 자동 복굴절 측정 장치 (오지계측기기주식회사 제조, 자동복굴절계 KOBRA-31PEW 의 타원 편광판 측정 모드로 측정) 에 의해, $\lambda = 590nm$ 에서의 특성을 측정하였다. 얻어진 굴절률값으로부터 $Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 를 구하였다. 또 굴절률값과 광학 필름 두께 (d : nm) 로부터 정면 위상차 : $\Delta n \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$, 두께 방향의 위상차 $Rth = (n_x - n_z) \cdot d$ 를 구하였다.
- <127> 실시예 1
- <128> (편광판)
- <129> 폴리비닐알콜 필름 (구라레사 제조, VF-PS) 을 요오드 및 요오드화칼륨을 함유하는 수용액 중에서 6배 정도 연신한 후 건조시켜, 두께 30 μm 의 띠형상 편광자를 제조하였다. 당해 편광자의 양면에, 폴리비닐알콜계 접착제를 이용하여 띠형상의 보호 필름으로서 후지사진필름사 제조의 트리아세틸셀룰로오스 필름 (두께 25 μm) 을 접합하여 두께 100 μm 정도의 띠형상의 편광판을 제조하였다 (폭 1300mm). 또, 편광판의 일방의 면에는 광학 보상층 (1) 과 접합하기 위한 아크릴계 점착제층 (두께 20 μm) 및 세퍼레이터가 차례로 적층되고, 타방의 면에는 보호 필름을 갖는다.
- <130> (광학 보상층 (1))

- <131> 광탄성 계수의 절대값 : $3.10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 노르보르넨계 수지로 이루어지는 두께 $60\mu\text{m}$ 정도의 띠형상 필름을 140°C 에서 1.42배로 1 축 연신하여, 두께 $50\mu\text{m}$ 의 띠형상의 광학 보상층 (1) 을 제조하였다. 그 후, 소정의 크기 (세로 500mm , 가로 700mm) 로 편칭하였다. 광학 보상층 (1) 의 일방의 면에는 광학 보상층 (2) 과 접합하기 위한 아크릴계 점착제층 (두께 $20\mu\text{m}$) 및 세퍼레이터가 차례로 적층되어 있다. 광학 보상층 (1) 은 정면 위상차 : $\Delta n \cdot d = 235\text{nm}$, 두께 방향의 위상차 $R_{th} = 235\text{nm}$ 이었다.
- <132> (광학 보상층 (2))
- <133> 광탄성 계수의 절대값 : $3.10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 노르보르넨계 수지로 이루어지는 두께 $60\mu\text{m}$ 정도의 띠형상 필름을 138°C 에서 1.48배로 횡연신함과 함께, 횡연신할 때에는 종방향으로 줄어든 만큼 종연신시켜, 두께 $40\mu\text{m}$ 의 띠형상의 광학 보상층 (2) 을 제조하였다 (폭 1000mm). 광학 보상층 (2) 의 일방의 면에는 액정 셀과 접합하기 위한 아크릴계 점착제층 (두께 $20\mu\text{m}$) 및 세퍼레이터가 차례로 적층되어 있다. 광학 보상층 (2) 은 정면 위상차 : $\Delta n \cdot d = 120\text{nm}$, 두께 방향의 위상차 $R_{th} = 192\text{nm}$ 이었다. N_z 계수 = 1.6 이었다.
- <134> (광학 보상층 부착 편광판)
- <135> 도 3 에 나타내는 바와 같은 장치에 의해 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다. 편광판은, 점착제층측이, 하측에서 삽입되는 광학 보상층 (1) 의 측이 되도록 하였다. 광학 보상층 (1) 은, 점착제층측이, 하측의 광학 보상층 (2) 에 접합되도록 하였다. 광학 보상층 (2) 은, 점착제층측이, 하측이 되도록 하였다. 접합시킬 때에는 광학 보상층 (2) 이외의 세퍼레이터는 박리된다. 광학 보상층 (2) 에는 세퍼레이터는 그대로 적층되어 있다.
- <136> 띠형상 필름의 편광판 (P) 과 띠형상 필름의 광학 보상층 (2) 을 롤로부터 반송하였다. 광학 보상층 (2) 에 관련된, 롤로부터 보내진 필름은, 종방향 (필름의 반송 방향) 을 고정단으로 하여 폭 방향으로 연신 (고정단 연신) 함으로써, 광학 보상층 (2) 의 폭 방향으로 지상축 (B) 이 생기게 하였다. 편광판 (P) 은 흡수축 (A) 의 방향으로 반송하고, 흡수축 (A) 에 대해 광학 보상층 (2) 의 지상축 (B) 은 90° (직교) 가 되도록 반송하였다. 또, 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 사이에는, 시트 형상의 광학 보상층 (1) 을 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대해 광학 보상층 (1) 의 지상축 (C) 이 24° 를 형성하도록 삽입하여, 광학 보상층 (2) 에 접합하였다. 그 후, 편광판 (P) 을 접합하여 적층체로 한 후에, 편칭함 (세로 40mm , 가로 50mm) 으로서 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다. 또한, 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2) 을 상기와 같이 하여 적층한 경우의 합계의 정면 위상차값은 140nm 정도이며, $\lambda/4$ 판으로 되어 있다.
- <137> 또, 열 불균일 측정을 위해, 상기 서술한 실시예 1 과 동일한 구성으로, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 및 광학 보상층 (1) 의 지상축 (C) 및 광학 보상층 (2) 의 지상축 (B) 이 실시예 1 의 각 흡수축 및 지상축과 각각 직교하도록 한 것 이외에는 동일하게 하여 열 불균일 측정용 샘플도 제조하였다.
- <138> 비교예 1
- <139> (편광판)
- <140> 실시예 1 에서 제작한 것과 동일한 것을 이용하였다.
- <141> (광학 보상층 (1'))
- <142> 광탄성 계수의 절대값 : $3.10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 노르보르넨계 수지로 이루어지는 두께 $60\mu\text{m}$ 정도의 띠형상 필름을 140°C 에서 1.48배로 1 축 연신하여, 두께 $45\mu\text{m}$ 의 띠형상의 광학 보상층 (1') 을 제작하였다. 광학 보상층 (1') 의 일방의 면에는 광학 보상층 (2') 과 접합하기 위한 아크릴계 점착제층 (두께 $20\mu\text{m}$) 및 세퍼레이터가 차례로 적층되어 있다. 광학 보상층 (1') 은, 정면 위상차 : $\Delta n \cdot d = 270\text{nm}$, 두께 방향의 위상차 $R_{th} = 270\text{nm}$ 이었다.
- <143> (광학 보상층 (2'))
- <144> 광탄성 계수의 절대값 : $3.10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 노르보르넨계 수지로 이루어지는 두께 $60\mu\text{m}$ 정도의 띠형상 필름을, 150°C 에서 1.46배로 1 축 연신하여, 두께 $50\mu\text{m}$ 의 띠형상의 광학 보상층 (2') 을 제작하였다. 광학 보상층 (2') 의 일방의 면에는 광학 보상층 (3') 과 접합하기 위한 아크릴계 점착제층 (두께 $20\mu\text{m}$) 및 세퍼레이터가 차례로 적층되어 있다. 광학 보상층 (2') 은, 정면 위상차 : $\Delta n \cdot d = 140\text{nm}$, 두께 방향의 위상차

Rth=140nm 이었다.

- <145> (광학 보상층 (3'))
- <146> 광탄성 계수의 절대값 : $5.00 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 노르보르넨계 수지로 이루어지는 두께 $100\mu\text{m}$ 정도의 띠형상 필름을 175°C 에서 약 1.27배로 종연신하고, 계속해서 176°C 에서 1.37배로 횡연신하여, 두께 $65\mu\text{m}$ 의 띠형상의 광학 보상층 (3') 을 제작하였다. 광학 보상층 (3') 의 일방의 면에는 액정 셀과 접합하기 위한 아크릴계 접착제층 (두께 $20\mu\text{m}$) 및 세퍼레이터가 차례로 적층되어 있다. 광학 보상층 (3') 은, 정면 위상차 : $\Delta n \cdot d = 0 \text{ nm}$, 두께 방향의 위상차 Rth=110nm 이었다.
- <147> (광학 보상층 부착 편광판)
- <148> 상기 각 필름을 소정의 크기 (세로 40mm, 가로 50mm) 로 편칭한 후, 편광판 (P) 에 광학 보상층 (1'), 광학 보상층 (2'), 광학 보상층 (3') 을 이 순서로 적층하였다. 편광판 (P) 의 흡수축에 대하여, 광학 보상층 (1'), 광학 보상층 (2'), 광학 보상층 (3') 은 각각의 지상축이 각각 15° , 75° , 75° 가 되도록 차례로 적층하였다. 광학 보상층 (1'), 광학 보상층 (2') 및 광학 보상층 (3') 을 상기과 같이 하여 적층한 경우의 합계의 정면 위상차값은 140nm 정도이며, $\lambda/4$ 판으로 되어 있다.
- <149> 또, 열 불균일 측정을 위해, 상기 서술한 비교예 1 과 동일한 구성으로, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 및 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2') 및 광학 보상층 (3') 의 지상축이 비교예 1 의 각 흡수축 및 지상축과 각각 직교하도록 한 것 이외에는 동일하게 하여 열 불균일 측정용 샘플도 제조하였다.
- <150> 비교예 2
- <151> (편광판)
- <152> 실시예 1 에서 제작한 것과 동일한 것을 이용하였다.
- <153> (광학 보상층 (1'))
- <154> 실시예 1 에 있어서, 노르보르넨계 수지 대신에 광탄성 계수의 절대값 : $5.00 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 변성 폴리카보네이트 ((주)가네카 제조, 에르멕스 (PF) 필름) 를 이용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일한 위상차를 갖는 광학 보상층 (1') 을 얻었다.
- <155> (광학 보상층 (2'))
- <156> 실시예 1 에 있어서, 노르보르넨계 수지 대신에 광탄성 계수의 절대값 : $5.00 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 인 변성 폴리카보네이트 ((주)가네카 제조, 에르멕스 (PF) 필름) 를 이용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일한 위상차를 갖는 광학 보상층 (2') 을 얻었다.
- <157> (광학 보상층 부착 편광판)
- <158> 실시예 1 에 있어서, 광학 보상층 (1) 대신에 광학 보상층 (1'), 광학 보상층 (2) 대신에 광학 보상층 (2') 을 이용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다. 광학 보상층 (1') 및 광학 보상층 (2') 을 상기과 같이 하여 적층한 경우의 합계의 정면 위상차값은 140nm 정도이며, $\lambda/4$ 판으로 되어 있다.
- <159> 또, 열 불균일 측정을 위해, 상기 서술한 비교예 1 과 동일한 구성으로, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 및 광학 보상층 (1') 의 지상축 (B) 및 광학 보상층 (2') 의 지상축 (C) 이 실시예 1 의 각 흡수축 및 지상축과 각각 직교하도록 한 것 이외에는 동일하게 하여 열 불균일 측정용 샘플도 제조하였다.
- <160> 실시예 및 비교예에서 제작한 광학 보상층 부착 편광판에 대하여 하기 평가를 행하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.
- <161> (두께)
- <162> 각 샘플의 두께를 (주)오자키제작소 제조의 다이얼게이지에 의해 측정하였다.
- <163> (열 불균일)
- <164> 열 불균일의 측정은, 액정 셀 (VA 모드) 의 일방 주면에 제작한 샘플을, 타방 주면에 열 불균일 측정용 샘플을,

액정 셀과 샘플 사이에 공기 및 이물이 들어가지 않게 접합하여 검은 정도를 측정하였다. 검은 정도를 측정할 때는, 백라이트 위에 샘플을 접합한 액정 셀을 두고 백라이트로 비추어진 셀의 화상을 디지털카메라로 촬영하여, 그 화상을 미타니상사(주) 제조의 Win ROOF v3.0 을 이용하여 그레이화하여 밝기 계조 0-255 의 35 계조제를 임계값으로 하였다. 즉, 0-35 를 흰색, 35-255 를 흑색으로 2치화하여, 흰색 부분을 수치화하였다.

열 불균일 측정란에 있는 % 표시는 화상 중에 포함되는 흰색의 비율이다. 그리고 열 불균일 측정에서는 가열전과 가열후(가열 조건은 85℃, 10분간)의 화상 중에 포함되는 흰색의 비율을 측정하여, 가열에 의한 흰색의 비율의 변화량이 작은 경우에는 열 불균일이 작다고 판단하고, 큰 경우에는 열 불균일이 크다고 판단하였다.

표 1

	두께 (μm)	열 불균일		
		가열전 (%)	가열후 (%)	변화량 (%)
실시에 1	248	1. 26	1. 82	0. 56
비교예 1	348	7. 53	12. 18	4. 56
비교예 2	248	11. 46	41. 23	29. 86

표 1 에 나타내는 결과로부터, 실시예 1 에서는 비교예 1 에 비해 얇아져 있다. 또, 실시예 1 에서는 비교예 1, 2 에 비해 열 불균일의 정도가 작아져 있다. 이것으로부터 보상층 부착 편광판으로서 광학 보상층(1) 및 광학 보상층(2)의 적층물을 이용함으로써 두께를 큰 폭으로 박형화할 수 있어 열 불균일이 억제된 것을 알 수 있다. 실시예 1, 비교예 1, 2 는 모두 동일한 시야각 보상과 함께 광대역의 원편광을 얻을 수 있는 것이었다.

실시에 2

실시에 1 에 있어서, 편광판(P)의 흡수축(A)에 대해 광학 보상층(1)의 지상축(C)이 10°를 형성하도록 편광판(P)과 광학 보상층(2)사이에 광학 보상층(1)을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

실시에 3

실시에 1 에 있어서, 편광판(P)의 흡수축(A)에 대해 광학 보상층(1)의 지상축(C)이 14°를 형성하도록 편광판(P)과 광학 보상층(2)사이에 광학 보상층(1)을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

실시에 4

실시에 1 에 있어서, 편광판(P)의 흡수축(A)에 대해 광학 보상층(1)의 지상축(C)이 20°를 형성하도록 편광판(P)과 광학 보상층(2)사이에 광학 보상층(1)을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

실시에 5

실시에 1 에 있어서, 편광판(P)의 흡수축(A)에 대해 광학 보상층(1)의 지상축(C)이 30°를 형성하도록 편광판(P)과 광학 보상층(2)사이에 광학 보상층(1)을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

비교예 3

실시에 1 에 있어서, 편광판(P)의 흡수축(A)에 대해 광학 보상층(1)의 지상축(C)이 대략 평행(0°)이 되도록 편광판(P)과 광학 보상층(2)사이에 광학 보상층(1)을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

비교예 4

실시에 1 에 있어서, 편광판(P)의 흡수축(A)에 대해 광학 보상층(1)의 지상축(C)이 5°를 형성하도록

편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 사이에 광학 보상층 (1) 을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

<179> 비교예 5

실시예 1 에 있어서, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대해 광학 보상층 (1) 의 지상축 (C) 이 35° 를 형성하도록 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 사이에 광학 보상층 (1) 을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

<181> 비교예 6

실시예 1 에 있어서, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대해 광학 보상층 (1) 의 지상축 (C) 이 40° 를 형성하도록 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 사이에 광학 보상층 (1) 을 삽입한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

<183> 실시예 6

실시예 1 과 동일한 편광판 (P), 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2) 을 소정의 크기로 편칭하여, 편광판 (P), 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2) 의 순서대로 적층하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다. 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2) 의 지상축 (B, C) 은 순서대로 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대해 반시계 방향으로 24° , 70° 가 되도록 하였다. 편광판 (P), 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2) 의 적층은 아크릴계 접착제 (두께 $20\mu\text{m}$) 를 이용하여 행하였다. 얻어진 광학보상층 부착 편광판은, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 의 방향을 세로로 하여 편칭하였다 (세로 40mm , 가로 50mm).

<185> 실시예 7

실시예 6 에 있어서, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대해 광학 보상층 (2) 의 지상축 (B) 이 85° 를 형성하도록 광학 보상층 (2) 을 배치한 것 이외에는 실시예 6 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

<187> 실시예 8

실시예 6 에 있어서, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대해 광학 보상층 (2) 의 지상축 (B) 이 95° 를 형성하도록 광학 보상층 (2) 을 배치한 것 이외에는 실시예 6 과 동일하게 하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조하였다.

<189> 실시예 1~8 및 비교예 3~6 에서 얻어진 광학 보상층부 편광판에 대해 하기 방법으로 투과율을 측정하였다. 투과율의 측정용 샘플은, 각 광학 보상층 부착 편광판끼리를 접합한 것으로 하였다. 접합할 때에는 서로의 편광판 (P ; 편광자) 의 흡수축이 직교하고, 또한 광학 보상층 (2) 끼리 대향하도록 하였다. 당해 샘플에 대해, 550nm 에서의 투과율을 상품명 DOT-3 (무라카미색채기술연구소 제조) 에 의해 측정하였다. 결과를 표 2 에 나타낸다. 표 2 에는 실시예 1 의 투과율에 대한 각 예의 투과율비를 함께 나타낸다.

표 2

	편광판의 흡수축과 광학 보상층(1)의 지상 축이 이루는 각도($^{\circ}$)	편광판의 흡수축과 광학 보상층(2)의 지상 축이 이루는 각도($^{\circ}$)	투과율 (%)	실시예 1에 대한 투과율의 비
실시예1	24	90	0.044	1.00
실시예2	10	90	0.069	1.56
실시예3	14	90	0.054	1.22
실시예4	20	90	0.042	0.95
실시예5	30	90	0.067	1.52
비교예3	0	90	0.109	2.47
비교예4	5	90	0.088	2.00
비교예5	35	90	0.101	2.30
비교예6	40	90	0.165	3.75
실시예6	24	75	0.047	1.06
실시예7	24	85	0.040	0.90
실시예8	24	95	0.050	1.19

<191> 표 2로부터, 실시예와 같이 편광판 (P)의 흡수축에 대한 광학 보상층 (1)의 지상축이 이루는 각도를 10~30°의 범위로 하고, 또한 편광판 (P)의 흡수축에 대한 광학 보상층 (2)의 지상축이 이루는 각도를 75~95°의 범위로 함으로써, 크로스니콜 상태에서의 투과율을 매우 작게 할 수 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 흑색 표시에서의 광누설을 양호하게 억제할 수 있다. 한편, 편광판 (P)의 흡수축에 대한 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2)의 지상축이 이루는 각도가 상기 범위를 벗어난 경우에 크로스니콜 상태에서의 투과율이 매우 큰 것을 알 수 있다. 즉, 흑색 표시에서의 광누설이 커, 실용에 제공할 수 없는 레벨이었다. 또한, 실시예 2~8은 실시예 1과 마찬가지로 열 불균일의 정도가 작았다.

산업상 이용 가능성

<192> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판, 원편광판으로서 유용하고, 단독으로 또는 다른 광학 필름과 조합하여 각종 광학 필름으로서 사용할 수 있으며, 액정 패널, 나아가 당해 액정 패널을 이용한 액정 표시 장치에 적합하다.

도면의 간단한 설명

<39> 도 1은 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판의 단면도의 한 양태이다.
 <40> 도 2는 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서의 편광판의 흡수축과 광학 보상층의 지상축이 이루는 각도를 나타내는 개념도이다.

<41> 도 3은 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법의 한 양태를 나타내는 개념도이다.

<42> *부호의 설명*

<43> 1 : 광학 보상층 (1)

<44> 2 : 광학 보상층 (2)

<45> P : 편광판

<46> A : 편광판의 흡수축

<47> B : 광학 보상층 (2)의 지상축

<48> C : 광학 보상층 (1)의 지상축

<49> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

<50> 이하에 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판을 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 적층 광학 필름은 편광판 (P), 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2)이 이 순서로 적층되어 있다. 또한 도 1에 있어서, 편광판 (P), 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2)은 점착제층을 개재하여 적층할 수 있다. 점착제층은 1층이어도 되고, 또 2층 이상의 중첩 형태로 할 수 있다.

<51> 편광판 (P)은, 통상 편광자의 편축 또는 양축에 보호 필름을 갖는 것이다. 편광자는 특별히 제한되지 않으며, 각종의 것을 사용할 수 있다. 편광자로는, 예를 들어 폴리비닐알콜계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐알콜계 필름, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 이색성 염료 등의 이색성 물질을 흡착시켜 1축 연신한 것, 폴리비닐알콜의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 폴리비닐알콜계 필름을 연신하여 이색성 재료 (요오드, 염료)를 흡착·배향한 것이 바람직하게 사용된다. 편광자의 두께도 특별히 제한되지 않지만, 5~80 μ m 정도가 일반적이다.

<52> 폴리비닐알콜계 필름을 요오드로 염색하여 1축 연신한 편광자는, 예를 들어 폴리비닐알콜을 요오드의 수용액에 침지함으로써 염색하여, 원래 길이의 3~7배로 연신함으로써 제작할 수 있다. 필요에 따라 봉산이나 요오드 화칼륨 등의 수용액에 침지할 수도 있다. 그리고 필요에 따라 염색 전에 폴리비닐알콜계 필름을 물에 침지하여 세정해도 된다. 폴리비닐알콜계 필름을 물로 세정함으로써 폴리비닐알콜계 필름 표면의 오물이나 블로킹 방지제를 세정할 수 있는 것 외에도, 폴리비닐알콜계 필름을 팽윤시킴으로써 염색 열록 등의 불균일을 방지하는 효과도 있다. 연신은 요오드로 염색한 뒤에 해도 되고, 염색하면서 연신해도 되며, 또한 연신하고 나서 요오드로 염색해도 된다. 봉산이나 요오드화 칼륨 등의 수용액 중이나 수욕 중에서도 연신할 수 있다.

<53> 상기 편광자의 편축 또는 양축에 형성되어 있는 보호 필름으로는, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분

차폐성, 등방성 등이 뛰어난 것이 바람직하다. 상기 보호 필름의 재료로는, 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. 또, 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, 폴리페닐렌술폰계 폴리머, 비닐알콜계 폴리머, 염화비닐리덴계 폴리머, 비닐부티랄계 폴리머, 알릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 혹은 상기 폴리머의 블렌드물 등을 보호 필름을 형성하는 폴리머의 예로서 들 수 있다. 그 외, 아크릴계나 우레탄계, 아크릴우레탄계나 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화형 내지 자외선 경화형 수지 등을 필름화한 것 등을 들 수 있다.

<54> 또, 일본 공개특허공보 2001-343529호 (W001/37007) 에 기재된 폴리머 필름, 예를 들어 (A) 측쇄에 치환 및/또는 비치환 이미드기를 갖는 열가소성 수지와, (B) 측쇄에 치환 및/비치환 페닐 그리고 니트릴기를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 들 수 있다. 구체예로는 이소부틸렌과 N-메틸말레이미드로 이루어지는 교호 공중합체와 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체를 함유하는 수지 조성물의 필름을 들 수 있다. 필름은 수지 조성물의 혼합 압출품 등으로 이루어지는 필름을 이용할 수 있다.

<55> 보호 필름의 두께는 적당히 결정할 수 있으나, 일반적으로는 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등의 점에서 10~500 μ m 정도이다. 특히 20~300 μ m 가 바람직하고, 30~200 μ m 가 보다 바람직하다.

<56> 또, 보호 필름은 가능한 한 착색이 없는 것이 바람직하다. 따라서, $R_{th} = (n_x - n_z) \cdot d$ (단 n_x 는 필름 평면 내의 지상축 방향의 굴절률, n_z 는 필름 두께방향의 굴절률, d 는 필름 두께이다) 로 표시되는 필름 두께 방향의 위상차값이 -90nm~+75nm 인 보호 필름이 바람직하게 사용된다. 이러한 두께 방향의 위상차값 (R_{th}) 이 -90nm~+75nm 인 것을 사용함으로써, 보호 필름에 기인하는 편광판의 착색 (광학적인 착색) 을 거의 해소할 수 있다. 두께 방향 위상차값 (R_{th}) 은 더욱 바람직하게는 -80nm~+60nm, 특히 -70nm~+45nm 가 바람직하다.

<57> 보호 필름으로는, 편광 특성이나 내구성 등의 점에서, 표면을 알칼리 등으로 비누화 처리한 트리아세틸셀룰로오스 필름이 바람직하다. 특히 트리아세틸셀룰로오스 필름이 바람직하다. 또한, 편광자의 양측에 보호 필름을 형성하는 경우, 그 표리에 동일한 폴리머 재료로 이루어지는 보호 필름을 사용해도 되고, 상이한 폴리머 재료 등으로 이루어지는 보호 필름을 이용해도 된다. 상기 편광자와 보호 필름은 통상 수계 접착제 등을 통해 밀착되어 있다. 수계 접착제로는, 폴리비닐알콜계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계, 수계 폴리우레탄, 수계 폴리에스테르 등을 예시할 수 있다.

<58> 상기 보호 필름으로는, 하드코트층이나 반사 방지 처리, 스티킹 방지나, 확산 내지 안티글레이어를 목적으로 한 처리를 실시한 것을 이용할 수 있다.

<59> 하드코트 처리는 편광판 표면의 손상 방지 등을 목적으로 행해지는 것으로, 예를 들어 아크릴계, 실리콘계 등의 적당한 자외선 경화형 수지에 의한 경도나 미끄럼 특성 등이 우수한 경화 피막을 보호 필름의 표면에 부가하는 방식 등으로 형성할 수 있다. 반사 방지 처리는 편광판 표면에서의 외광의 반사 방지를 목적으로 행해지는 것으로, 종래에 준한 반사 방지막 등의 형성에 의해 달성할 수 있다. 또, 스티킹 방지 처리는 인접층과의 밀착 방지를 목적으로 행해진다.

<60> 또한 안티글레이어 처리는 편광판의 표면에서 외광이 반사하여 편광판 투과광의 시인을 저해하는 것의 방지 등을 목적으로 행해지는 것으로, 예를 들어 샌드블라스트 방식이나 엠보싱 가공 방식에 의한 조면화 방식이나 투명 미립자의 배합 방식 등의 적당한 방식으로 보호 필름의 표면에 미세 요철 구조를 부여함으로써 형성할 수 있다.

상기 표면 미세 요철 구조의 형성에 함유시키는 미립자로는, 예를 들어 평균 입경이 0.5~50 μ m 인 실리카, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화주석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화안티몬 등으로 이루어지는 도전성도 있는 무기계 미립자, 가교 또는 미가교 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 대해 일반적으로 2~50 중량부 정도이며, 5~25 중량부가 바람직하다. 안티글레이어층은, 편광판 투과광을 확산하여 시각 등을 확대하기 위한 확산층 (시각 확대 기능 등) 을 겸하는 것이어도 된다.

<61> 상기 반사 방지층, 스티킹 방지층, 확산층이나 안티글레이어층 등은, 보호 필름 자체에 형성할 수 있는 것 외에, 별도 광학층으로서 투명 보호층과는 별체인 것으로 하여 형성할 수도 있다.

- <62> 편광판 (P) 은, 광학 보상층 부착 편광판의 전체두께를 얇게 하기 위해 편광판은 60~220 μm 정도, 또 90~200 μm 의 두께 (약 100 μm 정도) 인 것이 바람직하다.
- <63> 광학 보상층 (1) 은, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X 축, X 축에 수직인 방향을 Y 축, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 하고, 각각의 축방향의 굴절률을 n_x , n_y , n_z 로 하고, 필름 두께를 d (nm) 로 한 경우에,
- <64> $n_x > n_y = n_z$ 의 관계를 가지며,
- <65> 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며,
- <66> 정면 위상차 : $(n_x - n_y) \cdot d = 200 \sim 300 \text{ nm}$ 의 범위이다.
- <67> 광학 보상층 (1) 에 이용하는 수지는, 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하이면 특별히 제한은 되지 않는다. 광탄성 계수의 절대값은, 가열시의 열 불균일을 억제하는 점에서 $1.5 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하, 또한 $1.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 것이 바람직하다. 이러한 광탄성 계수를 만족하는 수지로는, 예를 들어 노르보르넨계 수지, 셀룰로오스계 수지 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 노르보르넨계 수지가 바람직하다.
- <68> 상기 노르보르넨계 수지로는, 예를 들어 일본 특허공개공보 평 1-240517 호에 기재된 것을 들 수 있다. 구체적으로는, 노르보르넨계 모노머의 개환 (공)중합체, 그리고 이것의 말레인 부가, 시클로펜타디엔 부가 등의 폴리머 변성물, 그리고 이들을 수소 첨가한 수지 ; 노르보르넨계 모노머를 부가 중합시킨 수지 ; 노르보르넨계 모노머와 에틸렌이나 α -올레핀 등의 올레핀계 모노머와 부가형 공중합시킨 수지 등을 들 수 있다. 중합 방법 및 수소 첨가 방법은, 통상적인 방법에 의해 행할 수 있다.
- <69> 상기 노르보르넨계 모노머로는, 예를 들어 노르보르넨 및 그 알킬 및/또는 알킬리덴 치환체, 예를 들어 5-메틸-2-노르보르넨, 5-디메틸-2-노르보르넨, 5-에틸-2-노르보르넨, 5-부틸-2-노르보르넨, 5-에틸리덴-2-노르보르넨 등, 이들의 할로젠 등의 극성기 치환체 ; 디시클로펜타디엔, 2,3-디히드로디시클로펜타디엔 등 ; 디메타노옥타히드로나프탈렌, 그 알킬 및/또는 알킬리덴 치환체, 및 할로젠 등의 극성기 치환체, 예를 들어 6-메틸-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-에틸-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-에틸리덴-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-클로로-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-시아노-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-피리딜-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-메톡시카르보닐-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌 등 ; 시클로펜타디엔의 3~4량체, 예를 들어, 4,9:5,8-디메타노-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-옥타히드로-1H-벤조인덴, 4,11:5,10:6,9-트리메타노-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-도데카히드로-1H-시클로펜타안트라센 등을 들 수 있다.
- <70> 상기 노르보르넨계 수지는, 본 발명의 목적을 해치지 않는 범위 내에서 개환 중합 가능한 다른 시클로올레핀류를 병용할 수 있다. 이러한 시클로올레핀의 구체예로는, 예를 들어 시클로펜텐, 시클로옥텐, 5,6-디히드로디시클로펜타디엔 등의 반응성의 이중 결합을 하나 갖는 화합물을 들 수 있다.
- <71> 상기 노르보르넨계 수지는, 톨루엔 용매에 의한 겔 투과형 크로마토그래프 (GPC) 법으로 측정한 수평균 분자량 (M_n) 이 25,000~200,000, 바람직하게는 30,000~100,000, 보다 바람직하게는 40,000~80,000 의 범위이다. 수평균 분자량이 상기 범위이면, 기계적 강도가 뛰어나고 용해성, 성형성, 유연의 조작성이 좋은 것을 만들 수 있다.
- <72> 상기 노르보르넨계 수지가 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소첨가하여 얻을 수 있는 것인 경우, 수소첨가율은 내열 열화성, 내광 열화성 등의 관점에서 통상 90% 이상인 것이 이용된다. 바람직하게는 95% 이상이다. 보다 바람직하게는 99% 이상이다.
- <73> 상기 노르보르넨계 수지의 시판품으로는, 예를 들어 제이에스알사 제조의 상품명 「아톤 G」, 닛폰제온사 제조의 상품명 「제오노어 #1600」, 「제오노어 #1430」, 미츠이화학사 제조의 상품명 「APEL」 등을 들 수 있다.
- <74> 셀룰로오스계 수지로는, 셀룰로오스와 산의 에스테르이면 특별히 제한은 되지 않는다. 셀룰로오스계 수지로는, 예를 들어 셀룰로오스와 지방산의 에스테르인 셀룰로오스트리아세테이트, 셀룰로오스디아세테이트, 셀룰로오스트리프로피오네이트, 셀룰로오스디프로피오네이트 등이 바람직하다. 이러한 셀룰로오스계 수지 중에서도, 고투과율의 면에서 셀룰로오스트리아세테이트가 바람직하다. 셀룰로오스트리아세테이트는 필름으로서

시판되고 있다. 시판품으로는, 후지사진필름사 제조의 「UV-50」, 「SH-50」, 「UV-80」, 「SH-80」, 「TD-80U」, 「TD-TAC」, 「UZ-TAC」 나, 코니카사 제조의 「3아세트산 셀룰로오스 80 μ m 시리즈」, 론자재팬사 제조의 「3아세트산 셀룰로오스 80 μ m 시리즈」 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 투과율과 내구성의 면에서 후지사진필름 제조의 「TD-80U」가 바람직하다.

<75> 광학 보상층 (1) 은 $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 의 관계를 가지며, 또한 정면 위상차 : $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{nm}$ 의 범위인 것이다. 정면 위상차는 220~280nm 인 것이 바람직하고, 230~270nm 인 것이 보다 바람직하다. 또한, 광학 보상층 (1) 의 두께 방향의 위상차 $((nx_1 - nz_1) \cdot d_1)$ 는, 정면 위상차와 마찬가지로 200~300nm 의 범위에 있고, 220~280nm 인 것이 바람직하며, 230~270nm 인 것이 보다 바람직하다.

<76> 광학 보상층 (1) 의 두께 (d_1) 는 특별히 제한되지 않지만, 30~70 μ m 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 40~60 μ m 이다.

<77> 이러한 광학 보상층 (1) 은, 예를 들어 상기 수지를 함유하는 고분자 필름을 1 축 연신함으로써 얻을 수 있다. 연신 온도는 130~150℃ 정도가 바람직하고, 보다 바람직하게는 135~145℃ 이며, 더욱 바람직하게는 137~143℃ 이다. 그리고 연신 배율은 1.1~2.05배 정도, 보다 바람직하게는 1.2배~2배, 더욱 바람직하게는 1.3배~1.95배이다.

<78> 광학 보상층 (2) 은, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X 축, X 축에 수직인 방향을 Y 축, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 하고, 각각의 축방향의 굴절률을 nx_2 , ny_2 , nz_2 로 한 경우에, 필름 두께를 $d_2(\text{nm})$ 로 한 경우에,

<79> $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 의 관계를 가지며,

<80> 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유하며,

<81> 정면 위상차 : $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{nm}$ 의 범위이다.

<82> 광학 보상층 (2) 에 이용하는 수지는, 광탄성 계수의 절대값이 $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 이하이면 특별히 제한은 되지 않는다. 광탄성 계수의 절대값은, 가열시의 열 불균일을 억제하는 점에서 $1.5 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 이하, 또한 $1.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 이하인 것이 바람직하다. 이러한 광탄성 계수를 만족하는 수지로는, 광학 보상층 (1) 에서 예시한 것과 마찬가지로, 예를 들어 노르보르넨계 수지, 셀룰로오스계 수지를 들 수 있다. 이들 중에서도 노르보르넨계 수지가 바람직하다.

<83> 광학 보상층 (2) 은 $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 의 관계를 가지며, 또한 정면 위상차 : $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{nm}$ 의 범위인 것이다. 정면 위상차는 100~150nm 인 것이 바람직하고, 110~140nm 인 것이 보다 바람직하다. 또 광학 보상층 (2) 은 Nz 계수가 1.3~1.9 로 제어되어 있는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.4~1.8, 더욱 바람직하게는 1.4~1.7 이다. Nz 계수를 이 범위로 제어함으로써 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 광학 보상층 (2) 의 두께 방향의 위상차 $((nx_2 - nz_2) \cdot d_2)$ 는 100~300nm 의 범위이고, 120~280nm 인 것이 바람직하며, 140~250nm 인 것이 보다 바람직하다.

<84> 광학 보상층 (2) 의 두께 (d_2) 는 특별히 제한되지 않지만, 20~60 μ m 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 30~50 μ m 이다.

<85> 이러한 광학 보상층 (2) 은, 예를 들어 상기 수지를 함유하는 고분자 필름을 2 축 연신함으로써 얻을 수 있다. 연신 온도는 130~150℃ 정도가 바람직하고, 보다 바람직하게는 135~145℃ 이며, 더욱 바람직하게는 137~143℃ 이다. 연신은, 횡연신 및 종연신을 한다. 또 횡연신의 연신 배율은 1.17~1.57배 정도, 보다 바람직하게는 1.22배~1.52배, 더욱 바람직하게는 1.27~1.5배이다. 종방향의 연신에 관해서는 횡방향의 연신에 의해 수축된 만큼 연신하여 되돌리는 것이 바람직하다.

<86> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 도 2 에 나타내는 바와 같이 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대하여 광학 보상층 (1) 의 지상축 (C) 이 이루는 각도 θ_1 이 반시계 방향으로 10~30° 의 범위가 되고, 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 에 대하여 광학 보상층 (2) 의 지상축 (B) 이 이루는 각도 θ_2 가 반시계 방향으로 75~95° 의 범위가 되

도록 적층되어 있다. 도 2의 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2)에는 흡수축 (A)을 투사한 것을 A'로 기재하고 있다. 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2)을, 편광판 (P)과의 관계로, 지상축 (B)이 이루는 각도 θ_1 , 지상축 (C)이 이루는 각도 θ_2 가 상기 범위가 되도록 적층함으로써, 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2)을 광대역의 $\lambda/4$ 판으로서 기능시킬 수 있다. 상기 각도 θ_1 은 $14\sim 30^\circ$, $16\sim 27^\circ$ 인 것이 바람직하고, $17\sim 25^\circ$ 인 것이 보다 바람직하다. 상기 각도 θ_2 는 $76\sim 93^\circ$ 인 것이 바람직하고, $78\sim 92^\circ$ 인 것이 보다 바람직하다.

<87> 또 도 1에서는, 편광판 (P), 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2)의 적층에는 점착제층은 나타나지 않았지만, 본 발명의 광학 보상층 부차 편광판은 상기 서술한 바와 같이 점착제층에 의해 적층할 수 있다.

<88> 점착제층을 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르, 불소계나 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절하게 선택하여 이용할 수 있다. 특히, 아크릴계 점착제와 같이 광학적 투명성이 뛰어나고 적절한 젖음성과 응집성과 점착성의 점착 특성을 나타내며, 내후성이나 내열성 등이 뛰어난 것을 바람직하게 이용할 수 있다.

<89> 점착제층의 형성은 적당한 방식으로 행할 수 있다. 그 예로는, 예를 들어 톨루엔이나 아세트산에틸 등의 적당한 용제의 단독물 또는 혼합물로 이루어지는 용매에 베이스 폴리머 또는 그 조성물을 용해 또는 분산시킨 10~40 중량% 정도의 점착제 용액을 조제하여, 그것을 유연(流延) 방식이나 도공 방식 등의 적당한 전개 방식으로 상기 기판 또는 액정 필름 위에 직접 부설하는 방식, 혹은 상기에 준하여 세퍼레이터 상에 점착제층을 형성하고 그것을 상기 액정층 상에 이착(移着)하는 방식 등을 들 수 있다.

<90> 또 점착제층에는, 예를 들어 천연물이나 합성물의 수지류, 특히 점착성부여 수지나 유리 섬유, 유리 비드, 금속가루, 그 외의 무기 분말 등으로 이루어지는 충전제나 안료, 착색제, 산화 방지제 등의 점착층에 첨가되는 것의 첨가제를 함유하고 있어도 된다. 또 미립자를 함유하고 광확산성을 나타내는 점착제층 등이어도 된다.

<91> 점착제층의 두께는 사용 목적이나 점착력 등에 따라 적당히 결정할 수 있으며, 일반적으로는 $1\sim 500\mu\text{m}$ 이고, $5\sim 200\mu\text{m}$ 가 바람직하며, 특히 $10\sim 100\mu\text{m}$ 가 바람직하다.

<92> 점착제층의 노출면에 대해서는, 실용에 제공할 때까지 그 오염 방지 등을 목적으로 세퍼레이터가 임시 부착되어 커버된다. 이로 인해 통례의 취급 상태로 점착층에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 세퍼레이터로는, 상기 두께 조건을 제외하고, 예를 들어 플라스틱 필름, 고무 시트, 종이, 천, 부직포, 네트, 발포 시트나 금속박, 그들의 라미네이트체 등의 적당한 박엽체를, 필요에 따라 실리콘계나 장쇄 알킬계, 불소계나 황화 폴리브덴 등의 적당한 박리제로 코트 처리한 것 등, 종래에 준한 적당한 것을 이용할 수 있다.

<93> 또한, 상기 광학 보상층 (1), (2), 점착제층 등의 각 층에는, 예를 들어 살리실산에스테르계 화합물이나 벤조페논계 화합물, 벤조트리아졸계 화합물이나 시아노 아크릴레이트계 화합물, 니켈 착염계 화합물 등의 자외선 흡수제로 처리하는 방식 등의 방식에 의해 자외선 흡수능을 갖게 할 수 있다.

<94> 본 발명의 광학 보상층 부차 편광판의 제조 방법은, 편광판 (P)의 흡수축 (A)에 대해, 광학 보상층 (1)은 지상축 (C)이 이루는 각도 θ_1 및 광학 보상층 (2)은 지상축 (B)이 이루는 각도 θ_2 가 상기 범위가 되도록, 필요에 따라 점착제층을 이용하여 이 순서로 적층된 것이라면 그 제조 방법은 특별히 제한되지 않지만, 하기 방법에 의해 롤 to 시트 to 롤 공정에 의해 생산성을 향상시킬 수 있으며, 저비용화를 도모할 수 있다. 롤 to 시트 to 롤 공정을 도 3에 나타낸다. 도 3에 있어서, 광학 보상층 (2)은 폭 방향으로 위상차가 생기도록, 고정단에서 고분자 필름을 폭 방향으로 연신하고 있으므로, 필름의 반송 방향이 아니라 필름의 폭 방향으로 지상축 (B)을 갖는다. 예를 들어, 필름을 폭 방향으로 연신할 때는 필름의 종방향(반송 방향)으로도 텐션이 가해져 있으므로, 실질적으로 폭 방향의 연신에 의해 종방향으로 수축된 만큼 종방향에 가하는 텐션에 의해 종방향으로도 연신되게 된다. 이 경우, 필름의 종방향에 가하는 연신의 힘에 비해 필름의 폭 방향에 가하는 연신의 힘이 커, 폭 방향의 연신 배율이 종방향의 연신 배율에 비해 커지는 점에서 필름의 폭 방향으로 지상축이 생기게 된다. 그러므로 롤 to 시트 to 롤이 가능해진다.

<95> 도 3에서는, 띠형상 필름의 편광판 (P)과 띠형상 필름의 광학 보상층 (2)이 각각의 롤로부터 풀려 나오고 있다. 편광판 (P)의 흡수축 (A)과 광학 보상층 (2)의 지상축 (C)이 이루는 각도는 $75\sim 95^\circ$ 의 범위가 되도록 제어되어 있다. 또, 편광판 (P)과 띠형상 필름의 광학 보상층 (2)은 쌍방의 긴 변 방향이 정렬되도록 연속 반송되고 있다. 또, 상기 연속 반송되고 있는 편광판 (P)과 광학 보상층 (2)사이에는, 광학 보상층 (1)을 그 지상축 (C)이 편광판의 흡수축 (A)에 대해 $10\sim 30^\circ$ 의 각도를 이루도록 삽입되어 있다. 광

학 보상층 (1) 은, 미리 소정의 크기 (도 3 에서는 직사각형) 로 절단한 것을 삽입하고 있다. 광학 보상층 (1) 은 편광판 (P) 또는 광학 보상층 (2) 어느 측에 적층해도 된다. 적층할 때에는 점착제를 이용할 수 있다. 도 3 에서 광학 보상층 (1) 은, 광학 보상층 (2) 측에 삽입 적층되어 있다.

<96> 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 의 폭은 동일해도 되고, 또 어느 일방이 커도 된다. 통상, 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 의 폭은 400~1600mm 정도가 바람직하고, 또 500~1500mm 인 것이 바람직하다. 광학 보상층 (1) 의 크기 (종횡 사이즈) 는 편광판 (P) 의 흡수축 (A) 과 광학 보상층 (1) 의 지상축 (C) 이 이루는 각도에 따라서도 다르지만, 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 에서 돌출되지 않을 정도로 제어하는 것이 바람직하다.

<97> 이어서, 편광판 (P), 광학 보상층 (1) 및 광학 보상층 (2) 을 적층하여 광학 보상층 부착 편광판을 제조한다. 적층할 때에는 점착제를 이용할 수 있다. 편광판 (P), 광학 보상층 (1), 광학 보상층 (2) 에는 이들을 적층하기 위한 점착제층을 형성할 수 있다. 또한 편광판 (P), 광학 보상층 (2) 에는, 얻어진 광학 보상층 부착 편광판을 액정 셀 등의 다른 부재에 접합하기 위한 점착제층을 형성할 수 있다. 편광판 (P) 과 광학 보상층 (2) 사이에 삽입된 광학 보상층 (1) 은, 통상 적층 롤 사이에 압착되어 적층된다. 적층 롤의 전후에는 적당히 가이드 롤을 형성할 수 있다 (도시생략). 얻어진 광학 보상층 부착 편광판은, 그 후 편칭하여 제품화된다. 편칭할 때에는, 광학 보상층 (1) 이 미리 소정의 크기로 설계되어 있어, 그것에 따라 적당히 편칭된다.

<98> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, VA 모드의 액정 표시 장치에 바람직하다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, VA 모드의 액정 표시 장치에 있어서 VA 모드의 액정 셀의 백라이트측에 점착제층을 통하여 배치된다. 하측 (백라이트측) 의 액정 셀에 적층하는 광학 보상층 부착 편광판의 측은 특별히 제한되지 않지만, 편광판 (P) 이 액정 셀측으로부터 가장 멀어지도록 하는 것이 바람직하다. 액정 셀에는 액정이 봉입되어 있다. 상측의 액정 셀 기판에는 투명 전극이 형성되어 있고, 하측의 액정 셀 기판에는 전극을 겸하는 반사층이 형성되어 있다. 상측의 액정 셀 기판의 상부에는 액정 표시 장치에 사용되는 광학 보상층 부착 편광판, 각종 광학 필름을 갖는다. 당해 광학 보상층 부착 편광판도 편광판이 액정 셀측으로부터 가장 멀어지도록 하는 것이 바람직하다.

<99> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 반사 반투과형 액정 표시 장치 등의 각종 장치의 형성에 바람직하게 이용할 수 있다. 반사 반투과형 액정 표시 장치 등은 휴대형 정보통신기기, 퍼스널 컴퓨터로서 적합하게 이용된다. 그 외, 각종 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

<100> 또한, 반투과형 편광판은 상기에서 반사층으로 빛을 반사하고, 또한 투과하는 하프미러 등의 반투과형 반사층으로 함으로써 얻을 수 있다. 반투과형 편광판은 통상 액정 셀의 뒤측에 형성되고, 액정 표시 장치 등을 비교적 밝은 분위기에서 사용하는 경우에는 시인측 (표시측) 으로부터의 입사광을 반사시켜 화상을 표시하고, 비교적 어두운 분위기에서는 반투과형 편광판의 백사이드에 내장되어 있는 백라이트 등의 내장 광원을 사용하여 화상을 표시하는 타입의 액정 표시 장치 등을 형성할 수 있다. 즉, 반투과형 편광판은, 밝은 분위기하에서는 백라이트 등의 광원 사용의 에너지를 절약할 수 있고, 비교적 어두운 분위기하에서도 내장 광원을 이용하여 사용할 수 있는 타입의 액정 표시 장치 등의 형성에 유용하다.

<101> 또 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 그 외 각종 액정 표시 장치에 적용할 수 있다. 상기 광학 보상층 부착 편광판은, 실제 사용시에 다른 광학층을 적층하여 이용할 수 있다. 그 광학층에 대해서는 특별히 한정 은 없지만, 예를 들어 반사판이나 반투과판, 위상차판 (1/2 이나 1/4 등의 파장판을 포함함) 등의 액정 표시 장치 등의 형성에 사용되는 일이 있는 광학층을 1 층 또는 2 층 이상 이용할 수 있다. 예를 들어, 편광판에 추가로 반사판 또는 반투과 반사판이 적층되어 이루어지는 반사형 편광판 또는 반투과형 편광판, 편광판에 추가로 휘도 향상 필름이 적층되어 이루어지는 편광판을 들 수 있다.

<102> 반사형 편광판은 편광판에 반사층을 형성한 것으로, 시인측 (표시측) 으로부터의 입사광을 반사시켜 표시하는 타입의 액정 표시 장치 등을 형성하기 위한 것이며, 백라이트 등의 광원의 내장을 생략할 수 있어 액정 표시 장치의 박형화를 도모하기 쉽다는 이점을 갖는다. 반사형 편광판의 형성은, 필요에 따라 투명 보호층 등을 통하여 편광판의 편면에 금속 등으로 이루어지는 반사층을 부설하는 방식 등의 적당한 방식으로 행할 수 있다.

<103> 반사형 편광판의 구체예로는, 필요에 따라 매트 처리한 투명 보호 필름의 편면에, 알루미늄 등의 반사성 금속으로 이루어지는 박이나 증착막을 부설하여 반사층을 형성한 것 등을 들 수 있다. 또한 상기 투명 보호 필름에 미립자를 함유시켜 표면 미세 요철 구조로 하고, 그 위에 미세 요철 구조의 반사층을 갖는 것 등도 들 수 있다. 상기한 미세 요철 구조의 반사층은, 입사광을 난반사에 의해 확산시켜 지향성이나 반짝임을 방지하여,

명암의 불균일을 억제할 수 있는 이점 등을 갖는다. 또 미립자 함유의 투명 보호 필름은 입사광 및 그 반사광이 그것을 투과할 때 확산되어 명암 불균일을 보다 억제할 수 있는 이점 등도 가지고 있다. 투명 보호 필름의 표면 미세 요철 구조를 반영시킨 미세 요철 구조의 반사층 형성은, 예를 들어 진공 증착 방식, 이온 도금 방식, 스퍼터링 방식 등의 증착 방식이나 도금 방식 등의 적당한 방식으로 금속을 투명 보호층의 표면에 직접 부설하는 방법 등에 의해 행할 수 있다.

<104> 반사판은 상기 편광판의 투명 보호 필름에 직접 부여하는 방식 대신에, 그 투명 필름에 준한 적당한 필름에 반사층을 형성하여 이루어지는 반사 시트 등으로 하여 이용할 수도 있다. 또한 반사층은 통상 금속으로 이루어지기 때문에, 그 반사면이 투명 보호 필름이나 편광판 등으로 피복된 상태의 사용 형태가, 산화에 의한 반사율의 저하 방지, 나아가서는 초기 반사율의 장기 지속의 점이나 보호층의 별도 부설 회피의 점 등에서 바람직하다.

<105> 또, 편광판과 휘도 향상 필름을 접합한 편광판은, 통상 액정 셀의 뒤측 사이트에 형성되어 사용된다. 휘도 향상 필름은, 액정 표시 장치 등의 백라이트나 뒤측으로부터의 반사 등에 의해 자연광이 입사하면 소정 편광축의 직선 편광 또는 소정 방향의 원편광을 반사하고 다른 광은 투과하는 특성을 나타내는 것으로, 휘도 향상 필름을 편광판과 적층한 편광판은, 백라이트 등의 광원으로부터의 빛을 입사시켜 소정 편광 상태의 투과광을 얻음과 함께, 상기 소정 편광 상태 이외의 광은 투과하지 않고 반사된다. 이 휘도 향상 필름면에서 반사한 빛을 다시 그 뒤측에 형성된 반사층 등을 통해 반전시켜 휘도 향상 필름에 재입사시켜, 그 일부 또는 전부를 소정 편광 상태의 빛으로서 투과시켜 휘도 향상 필름을 투과하는 빛의 증량을 도모함과 함께, 편광자에 흡수시키기 어려운 편광을 공급하여 액정 표시 화상 표시 등에 이용할 수 있는 광량의 증대를 도모함으로써 휘도를 향상시킬 수 있는 것이다. 즉, 휘도 향상 필름을 사용하지 않고 백라이트 등으로 액정 셀의 뒤측으로부터 편광자를 통해 빛을 입사한 경우에는, 편광자의 편광축에 일치하지 않는 편광 방향을 가진 광은 거의 편광자에 흡수되어, 편광자를 투과해 오지 않는다. 즉, 이용한 편광자의 특성에 따라서도 다르지만, 대략 50%의 빛이 편광자에 흡수되어 그 만큼 액정 화상 표시 등에 이용할 수 있는 광량이 감소하여, 화상이 어두워진다. 휘도 향상 필름, 편광자에 흡수되는 편광 방향을 갖는 빛을 편광자에 입사시키지 않고 휘도 향상 필름으로 일단 반사시키고, 다시 그 뒤측에 형성된 반층 등을 통하여 반전시켜 휘도 향상 필름에 재입사시키는 것을 반복하여, 이 양자 사이에 반사, 반전하고 있는 빛의 편광 방향이 편광자를 통과할 수 있는 편광 방향이 된 편광만을 휘도 향상 필름은 투과시켜 편광자에 공급하기 때문에, 백라이트 등의 빛을 효율적으로 액정 표시 장치의 화상의 표시에 사용할 수 있어, 화면을 밝게 할 수 있다.

<106> 휘도 향상 필름과 상기 반사층 등의 사이에 확산판을 형성할 수도 있다. 휘도 향상 필름에 의해 반사한 편광 상태의 광은 상기 반사층 등을 향하는데, 설치된 확산판은 통과하는 빛을 균일하게 확산함과 동시에 편광 상태를 해소하여, 비편광 상태가 된다. 즉, 확산판은 편광을 원래의 자연광 상태로 되돌린다. 이 비편광 상태, 즉 자연광 상태의 빛이 반사층 등을 향하여 반사층 등을 통해 반사하고, 다시 확산판을 통과하여 휘도 향상 필름에 재입사하는 것을 반복한다. 이와 같이 휘도 향상 필름과 상기 반사층 등의 사이에, 편광을 원래의 자연광 상태로 되돌리는 확산판을 형성함으로써 표시 화면의 밝기를 유지하면서, 동시에 표시 화면의 밝기 불균일을 적게 하여 균일하고 밝은 화면을 제공할 수 있다. 이러한 확산판을 형성함으로써, 첫 회의 입사광은 반사의 반복 횟수가 적당히 증가하여, 확산판의 확산 기능과 더불어 균일하고 밝은 표시 화면을 제공할 수 있던 것이라고 생각된다.

<107> 상기의 휘도 향상 필름으로는, 예를 들어 유전체의 다층 박막이나 굴절률 이방성이 상이한 박막 필름의 다층 적층체와 같은, 소정 편광축의 직선 편광을 투과하고 다른 광은 반사하는 특성을 나타내는 것, 콜레스테릭 액정 폴리머의 배향 필름이나 그 배향 액정층을 필름 기재 상에 지지한 것과 같이, 좌회전 또는 우회전 어느 일방의 원편광을 반사하고 다른 광은 투과하는 특성을 나타내는 것 등의 적당한 것을 이용할 수 있다.

<108> 따라서 상기한 소정 편광축의 직선 편광을 투과시키는 타입의 휘도 향상 필름에서는, 그 투과광을 그대로 편광판에 편광축을 맞춰 입사시킴으로써, 편광판에 의한 흡수 손실을 억제하면서 효율적으로 투과시킬 수 있다. 한편, 콜레스테릭 액정층과 같은 원편광을 투과시키는 타입의 휘도 향상 필름에서는, 그대로 편광자에 입사시킬 수도 있지만, 흡수 손실을 억제하는 점에서 그 원편광을 위상차판을 통하여 직선 편광화하여 편광판에 입사시키는 것이 바람직하다. 또, 그 위상차판으로서 1/4 파장판을 이용함으로써 원편광을 직선 편광으로 변환할 수 있다.

<109> 가시광역 등의 넓은 파장 범위에서 1/4 파장판으로서 기능하는 위상차판은, 예를 들어 파장 550nm의 담색광에 대해 1/4 파장판으로서 기능하는 위상차층과 상이한 위상차 특성을 나타내는 위상차층, 예를 들어 1/2 파장판으

로서 기능하는 위상차층을 중첩하는 방식 등에 의해 얻을 수 있다. 따라서 편광판과 휘도 향상 필름 사이에 배치하는 위상차판은, 1 층 또는 2 층 이상의 위상차층으로 이루어지는 것이어도 된다.

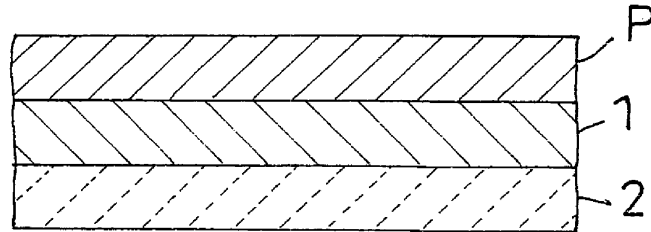
- <110> 또한 콜레스테릭 액정층에 대해서도, 반사파장이 상이한 것의 조합으로 하여 2 층 또는 3 층 이상 중첩한 배치 구조로 함으로써 가시광 영역 등의 넓은 파장 범위에서 원편광을 반사하는 것을 얻을 수 있어, 그것에 기초하여 넓은 파장 범위의 투과 원편광을 얻을 수 있다.
- <111> 또 편광판은, 상기 편광 분리형 편광판과 같이, 편광판과 2 층 또는 3 층 이상의 광학층을 적층한 것으로 되어 있어도 된다. 따라서 상기 반사형 편광판이나 반투과형 편광판과 위상차판을 조합한 반사형 타원 편광판이나 반투과형 타원 편광판 등이어도 된다.
- <112> 액정 표시 장치의 형성은 종래에 준하여 행할 수 있다. 즉, 액정 표시 장치는 일반적으로 액정 셀과 광학 소자 및 필요에 따른 조명 시스템 등의 구성 부품을 적당히 조합하여 구동 회로를 장착하는 것 등에 의해 형성된다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판을 이용하는 점을 제외하고 특별히 한정은 없고, 종래에 준할 수 있다. 액정 셀은 VA 형에 적용된다.
- <113> 액정 셀의 뒤측에는, 조명 시스템에 백라이트 혹은 반사판을 이용한 것 등의 적당한 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 그 경우, 본 발명의 타원 편광판은 액정 셀의 편측 또는 양측에 설치할 수 있다. 양측에 광학 소자를 형성하는 경우, 그들은 동일한 것이어도 되고 상이한 것이어도 된다. 그리고 액정 표시 장치의 형성에 있어서는, 예를 들어 확산판, 안티글레어층, 반사 방지막, 보호판, 프리즘 어레이, 렌즈 어레이 시트, 광확산판, 백라이트 등의 적당한 부품을 적당한 위치에 1 층 또는 2 층 이상 배치할 수 있다.
- <114> 이어서 유기 일렉트로루미네선스 장치 (유기 EL 표시 장치) 에 대해 설명한다. 일반적으로 유기 EL 표시 장치는, 투명 기판 상에 투명 전극과 유기 발광층과 금속 전극을 순서대로 적층하여 발광체 (유기 일렉트로루미네선스 발광체) 를 형성하고 있다. 여기에서, 유기 발광층은 여러 가지 유기 박막의 적층체이며, 예를 들어 트리페닐아민 유도체 등으로 이루어지는 정공 주입층과 안트라센 등의 형광성 유기 고체로 이루어지는 발광층과의 적층체나, 혹은 이들 발광층과 페릴렌 유도체 등으로 이루어지는 전자 주입층의 적층체나, 또는 혹은 이들의 정공 주입층, 발광층 및 전자 주입층의 적층체 등, 여러 가지 조합을 가진 구성이 알려져 있다.
- <115> 유기 EL 표시 장치는, 투명 전극과 금속 전극에 전압을 인가함으로써 유기 발광층에 정공과 전자가 주입되고, 이들 정공과 전자의 재결합에 의해 생기는 에너지가 형광 물자를 여기하여, 여기된 형광 물질이 기저 상태로 돌아갈 때 빛을 방사한다고 하는 원리로 발광한다. 도중의 재결합이라고 하는 메카니즘은 일반의 다이오드와 동일하고, 이것으로부터도 예상할 수 있는 바와 같이, 전류와 발광 강도는 인가 전압에 대해 정류성을 수반하는 강한 비선형성을 나타낸다.
- <116> 유기 EL 표시 장치에 있어서는, 유기 발광층에서의 발광을 취출하기 위해 적어도 일방의 전극이 투명해야 하며, 통상 산화인듐주석 (ITO) 등의 투명 도전체로 형성한 투명 전극을 양극으로서 이용하고 있다. 한편, 전자 주입을 용이하게 하여 발광 효율을 향상시키기 위해서는, 음극에 일함수가 작은 물질을 이용하는 것이 중요하며, 통상 Mg-Ag, Al-Li 등의 금속 전극을 이용하고 있다.
- <117> 이러한 구성의 유기 EL 표시 장치에 있어서, 유기 발광층은 두께 10nm 정도로 매우 얇은 막으로 형성되어 있다. 이 때문에, 유기 발광층도 투명 전극과 마찬가지로 빛을 거의 완전히 투과한다. 그 결과, 비발광시에 투명 기판의 표면으로부터 입사해서, 투명 전극과 유기 발광층을 투과하여 금속 전극으로 반사한 빛이, 다시 투명 기판의 표면측으로 나오기 때문에, 외부에서 시인했을 때 유기 EL 표시 장치의 표시면이 경면과 같이 보인다.
- <118> 전압의 인가에 의해 발광하는 유기 발광층의 표면측에 투명 전극을 구비함과 함께, 유기 발광층의 이면측에 금속 전극을 구비하여 이루어지는 유기 일렉트로루미네선스 발광체를 포함하는 유기 EL 표시 장치에 있어서, 투명 전극의 표면측에 편광판을 형성함과 함께, 이들 투명 전극과 편광판 사이에 위상차판을 형성할 수 있다.
- <119> 위상차판 및 편광판은, 외부로부터 입사하고 금속 전극으로 반사되어 온 빛을 편광하는 작용을 갖기 때문에, 그 편광 작용에 의해 금속 전극의 경면을 외부로부터 시인시키지 않는다는 효과가 있다. 특히, 위상차판을 1/4 파장판으로 구성하고, 또한 편광판과 위상차판의 편광 방향이 이루는 각을 $\pi/4$ 로 조정하면, 금속 전극의 경면을 완전하게 차폐할 수 있다.
- <120> 즉, 이 유기 EL 표시 장치에 입사하는 외부광은 편광판에 의해 직선 편광 성분만 투과한다. 이 직선 편광은 위상차판에 의해 일반적으로 타원 편광이 되지만, 특히 위상차판이 1/4 파장판이고 게다가 편광판과 위상차판의 편광 방향이 이루는 각이 $\pi/4$ 일 때에는 원편광이 된다.

<121>

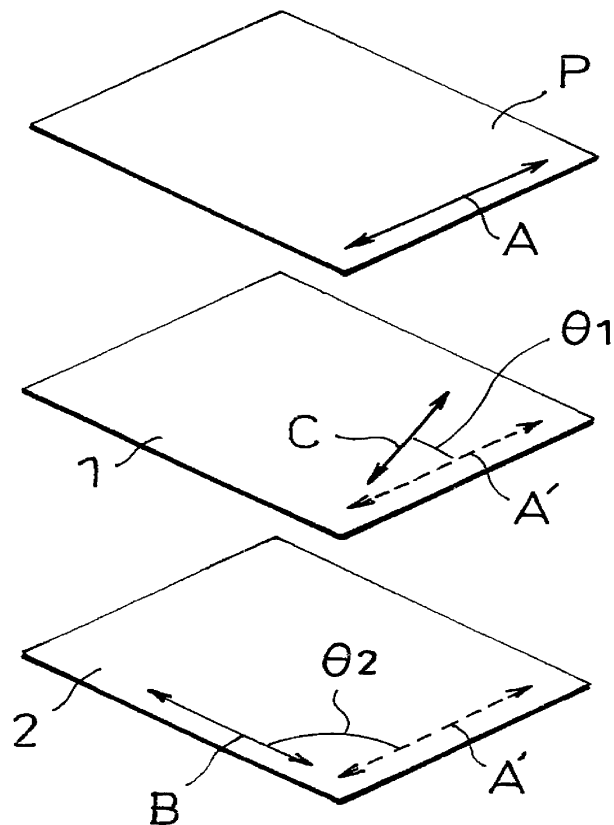
이 원편광은 투명 기판, 투명 전극, 유기 박막을 투과하여, 금속 전극으로 반사하고, 다시 유기 박막, 투명 전극, 투명 기판을 투과하여 위상차판에 다시 직선편광이 된다. 그리고 이 직선 편광은 편광판의 편광 방향과 직교하고 있으므로, 편광판을 투과할 수 없다. 그 결과, 금속 전극의 경면을 완전하게 차폐할 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

