



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0088520

(43) 공개일자 2007년08월29일

(21) 출원번호 10-2007-7006044

(22) 출원일자 2007년03월15일

심사청구일자 2007년03월15일

번역문 제출일자 2007년03월15일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/315286

(87) 국제공개번호 WO 2007/060767

국제출원일자 2006년08월02일

국제공개일자 2007년05월31일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00339644 2005년11월25일 일본(JP)

(71) 출원인 넷토텐코 가부시기가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자 하다 가즈야
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이
가와모토 이쿠오
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이
가미조우 다카시
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이
요네자와 히데유키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이
우메모토 세이지
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정 패널의 제조 방법, 액정 패널, 및 화상 표시 장치

(57) 요약

(과제) 얻어지는 액정 패널의 안정적인 고콘트라스트화를 용이하게 저비용으로 실현할 수 있는, 액정 패널의 제조 방법, 액정 패널, 화상 표시 장치를 제공한다.

(해결 수단) 액정 셀의 양측에 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층과 편광자를 이 순서로 갖고, $0 < \alpha < 90$ 이고, 그 액정 셀의 일방 측에 있어서의 그 편광자 (A)의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B)의 지상축이 이루는 각도가 $+\alpha^\circ$, 그 액정 셀의 다른 일방 측에 있어서의 그 편광자 (A')의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B')의 지상축이 이루는 각도가 $-\alpha^\circ$ 인 액정 패널의 제조 방법으로서, 동일 원단의 기관에, 기관의 길이 방향에 대하여 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리와 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시하는 공정과, 그 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B)을 형성하고, 그 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B')을 형성하는 공정을 포함한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

액정 셀의 양측에 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층과 편광자를 이 순서대로 가지고, $0 < \alpha < 90$ 이고, 상기 액정 셀의 일방측에 있어서의 편광자 (A)의 흡수축과 제 1 광학 보상층 (B)의 지상축(遲相軸)이 이루는 각도가 $+\alpha^\circ$, 상기 액정 셀의 다른 일방측에 있어서의 편광자 (A')의 흡수축과 제 1 광학 보상층 (B')의 지상축이 이루는 각도가 $-\alpha^\circ$ 인 액정 패널의 제조 방법으로서,

동일 원단의 기다란 기관 표면에, 상기 기관의 길이 방향에 대해서 $+\alpha^\circ$ 또는 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 연속하여 행하고, 그 후, 이어서, 반대 부호의 각도의 배향 처리를 연속하여 행하는 공정과,

상기 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 상기 제 1 광학 보상층 (B)을 형성하고, 상기 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 상기 제 1 광학 보상층 (B')을 형성하는 공정과,

상기 동일 원단의 기다란 기관의 상기 배향 처리를 실시한 표면과는 반대측의 표면과, 길이 방향으로 흡수축을 갖는 기다란 편광자를, 각각의 길이 방향을 맞추어 연속적으로 접합시키는 공정을 포함하는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 2.

액정 셀의 양측에 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층과 편광자를 이 순서대로 가지고, $0 < \alpha < 90$ 이고, 상기 액정 셀의 일방측에 있어서의 편광자 (A)의 흡수축과 제 1 광학 보상층 (B)의 지상축이 이루는 각도가 $+\alpha^\circ$, 상기 액정 셀의 다른 일방 측에 있어서의 편광자 (A')의 흡수축과 제 1 광학 보상층 (B')의 지상축이 이루는 각도가 $-\alpha^\circ$ 인 액정 패널의 제조 방법으로서,

동일 원단의 기다란 기관 표면에, 상기 기관의 길이 방향에 대해서 $+\alpha^\circ$ 또는 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 연속하여 행하고, 그 후, 이어서, 반대 부호의 각도의 배향 처리를 연속하여 행하는 공정과,

상기 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 상기 제 1 광학 보상층 (B)을 형성하고, 상기 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 상기 제 1 광학 보상층 (B')을 형성하는 공정과,

상기 기관 상에 형성된 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B')을 투명 보호 필름의 표면에 전사하여 상기 기관을 박리하는 공정과,

상기 투명 보호 필름의 상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B')과는 반대측의 표면과, 길이 방향으로 흡수축을 갖는 기다란 편광자를, 각각의 길이 방향을 맞추어 연속적으로 접합시키는 공정을 포함하는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 동일 원단의 기관이, 전체 길이 500~10000m 인 1 개의 원단인, 액정 패널 제조 방법.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B') 의 각각을 형성하는 공정이, 액정 재료를 함유하는 도포액을 도포하는 공정과, 상기 도포된 액정 재료를 상기 액정 재료가 액정상을 나타내는 온도에서 처리하여 배향시키는 공정을 포함하는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

동일 로트(lot)의 도포액을 이용하여 상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B') 의 각각을 형성하는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 6.

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 액정 재료가 중합성 모노머 및/또는 가교성 모노머를 포함하고, 상기 액정 재료의 배향 공정이, 중합 처리 및/또는 가교 처리를 행하는 것을 추가로 포함하는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 중합 처리 및/또는 가교 처리가, 가열, 광조사, 자외선 조사에서 선택되는 적어도 1 개에 의해 행해지는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 셀과 상기 제 1 광학 보상층 (B) 의 사이에, $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 2 광학 보상층 (C) 을 가지고, 상기 액정 셀과 상기 제 1 광학 보상층 (B') 사이에, $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 2 광학 보상층 (C') 을 갖는, 액정 패널 제조 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 편광자 (A) 의 흡수축과 상기 제 2 광학 보상층 (C) 의 지상축이 이루는 각도가 $+\beta^\circ$, 상기 편광자 (A') 의 흡수축과 상기 제 2 광학 보상층 (C') 의 지상축이 이루는 각도가 $+\beta^\circ$ 이고, β 가 85~95 인, 액정 패널 제조 방법.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B') 의 각각이 $\lambda/2$ 판인, 액정 패널 제조 방법.

청구항 11.

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 광학 보상층 (C) 및 (C') 의 각각이 $\lambda/4$ 판인, 액정 패널 제조 방법.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 기재된 제조 방법에 의해 얻어지는, 액정 패널.

청구항 13.

제 12 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 화상 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 액정 패널의 제조 방법, 액정 패널, 및 화상 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 액정 패널의 안정적인 고콘트라스트화를 용이하게 저비용으로 실현할 수 있는, 액정 패널의 제조 방법, 액정 패널, 및 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

도 10 은, 종래의 대표적인 액정 패널의 개략 단면도이다. 도 11 은, 이 액정 패널에 이용될 수 있는 대표적인 액정 셀의 개략 단면도이다. 이 액정 패널 (900) 은, 액정 셀 (910) 과, 액정 셀 (910) 의 외측에 배치된 위상차판 (920, 920') 과, 위상차판 (920, 920') 각각의 외측에 배치된 편광판 (930, 930') 을 구비한다. 대표적으로는, 편광판 (930, 930') 은, 그 편광축 각각이 서로 직교하도록 하여 배치되어 있다. 액정 셀 (910) 은, 1 쌍의 기관 (911, 911') 과, 그 기관 사이에 배치된 표시 매체로서의 액정층 (912) 을 갖는다. 일방의 기관 (911) 에는, 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자 (대표적으로는 TFT) 와, 이 액티브 소자에 게이트 신호를 부여하는 주사선 및 소스 신호를 부여하는 신호선이 설치되어 있다 (모두 도시 생략). 타방의 기관 (911') 에는, 컬러 필터를 구성하는 컬러층 (913R, 913G, 913B) 과 차광층 (블랙 매트릭스층 ; 914) 이 형성되어 있다. 기관 (911, 911') 사이의 간격 (셀 갭) 은, 스페이서 (도시 생략) 에 의해 제어되고 있다.

상기 위상차판은, 액정 표시 장치의 광학 보상을 목적으로 하여 이용되고 있다. 최적의 광학 보상 (예를 들어, 시야각 특성 개선, 컬러 쉬프트 개선, 콘트라스트 개선) 을 얻기 위해서, 위상차판의 광학 특성 최적화 및/또는 액정 패널에 서의 배치에 대하여, 여러 가지가 시도되고 있다 (예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

액정 셀의 편측에 배치된 편광판 (930) 에 포함되는 편광자의 흡수축과 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 위상차판 (920) 의 지상축(遲相軸)이 이루는 각도를 $+\alpha^\circ$, 액정 셀의 다른 편측에 배치된 편광판 (930') 에 포함되는 편광자의 흡수축과 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 위상차판 (920') 의 지상축이 이루는 각도를 $-\alpha^\circ$ (여기서 α 는 $17 \sim 27^\circ$) 가 되는 특정의 위치 관계에서, 특정한 2 개의 위상차판을 액정 셀의 양측에 배치함으로써, 액정 패널의 콘트라스트 개선을 도모할

수 있다. 그러나, 이 방법으로 얻어지는 종래의 액정 패널은, 고콘트라스트를 안정적으로 실현시키지 못하고, 제조 로트 (production lot) 간의 콘트라스트 편차가 보이거나, 제조 로트에 의해서는 콘트라스트가 낮은 제품이 얻어져 버리는 경우가 있다.

특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 평11-95208호

발명의 상세한 설명

발명의 개시

발명이 해결하고자 하는 과제

본 발명은 상기 종래의 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로서, 그 목적으로 하는 바는, 얻어지는 액정 패널의 안정적인 고콘트라스트화를 용이하게 저비용으로 실현할 수 있는, 액정 패널의 제조 방법, 액정 패널, 및 화상 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자는, 상기 과제를 해결하기 위해서, 액정 셀의 양측에 배치시키는 위상차판의 제작 과정에 착안하였다. 그리고, 상기 $+ \alpha^\circ$ 각을 갖는 위상차판과 상기 $- \alpha^\circ$ 각을 갖는 위상차판에 관하여, 종래에는 각각의 원단으로 제작했지만, 이들을 동일한 원단으로 제작함으로써, 상기 과제를 해결할 수 있다는 것을 발견하고, 본 발명을 완성시켰다.

본 발명의 액정 패널의 제조 방법은, 액정 셀의 각각의 측에 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층과 편광자를 이 순서대로 가지고, $0 < \alpha < 90$ 이고, 그 액정 셀의 일방측에 있어서의 그 편광자 (A)의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B)의 지상축이 이루는 각도가 $+ \alpha^\circ$, 그 액정 셀의 다른 일방측에 있어서의 그 편광자 (A')의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B')의 지상축이 이루는 각도가 $- \alpha^\circ$ 인 액정 패널의 제조 방법으로서, 동일 원단의 기다란 기관 표면에, 기관의 길이 방향에 대해서 $+ \alpha^\circ$ 또는 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 연속하여 행하고, 그 후, 이어서, 반대 부호의 각도의 배향 처리를 연속하여 행하는 공정과, 그 $+ \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B)을 형성하고, 그 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B')을 형성하는 공정과, 그 동일 원단의 길이 기관에 그 배향 처리를 실시한 표면과는 반대측의 표면과, 길이 방향으로 흡수축을 갖는 기다란 편광자를, 각각의 길이 방향을 맞추어 연속적으로 접합시키는 공정을 포함한다.

본 발명의 다른 액정 패널의 제조 방법은, 액정 셀의 각각의 측에 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층과 편광자를 이 순서대로 가지고, $0 < \alpha < 90$ 이고, 그 액정 셀의 일방측에 있어서의 그 편광자 (A)의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B)의 지상축이 이루는 각도가 $+ \alpha^\circ$, 그 액정 셀의 다른 일방측에 있어서의 그 편광자 (A')의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B')의 지상축이 이루는 각도가 $- \alpha^\circ$ 인 액정 패널의 제조 방법으로서, 동일 원단의 기다란 기관 표면에, 기관의 길이 방향에 대해서 $+ \alpha^\circ$ 또는 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 연속하여 행하고, 그 후, 이어서, 반대 부호의 각도의 배향 처리를 연속하여 행하는 공정과, 그 $+ \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B)을 형성하고, 그 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B')을 형성하는 공정과, 그 기관 상에 형성된 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B')을 투명 보호 필름의 표면에 전사하여 그 기관을 박리하는 공정과, 그 투명 보호 필름의 그 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B')과는 반대측의 표면과, 길이 방향으로 흡수축을 갖는 기다란 편광자를, 각각의 길이 방향을 맞추어 연속적으로 접합시키는 공정을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 동일 원단의 기관은 전체 길이 500~10000m 인 1 개의 원단이다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B')의 각각을 형성하는 공정이, 액정 재료를 함유하는 도포액을 도포하는 공정과, 그 도포된 액정 재료를 그 액정 재료가 액정상을 나타내는 온도에서 처리하여 배향시키는 공정을 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 동일 로트의 도포액을 이용하여 상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B')의 각각을 형성한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 액정 재료가 중합성 모노머 (polymerizable monomer) 및/또는 가교성 모노머 (crosslinking monomer)를 포함하고, 상기 액정 재료의 배향 공정이, 중합 처리 및/또는 가교 처리를 행하는 것을 추가로 포함한다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 중합 처리 및/또는 가교 처리가, 가열, 광조사, 자외선 조사에서 선택되는 적어도 1 개에 의해 행해진다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 액정 패널은 상기 액정 셀과 상기 제 1 광학 보상층 (B) 의 사이에, $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 2 광학 보상층 (C) 을 가지고, 상기 액정 셀과 상기 제 1 광학 보상층 (B') 의 사이에, $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 2 광학 보상층 (C') 을 갖는다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 편광자 (A) 의 흡수축과 상기 제 2 광학 보상층 (C) 의 지상축이 이루는 각도가 $+\beta^\circ$, 상기 편광자 (A') 의 흡수축과 상기 제 2 광학 보상층 (C') 의 지상축이 이루는 각도가 $+\beta^\circ$ 이고, β 가 $85\sim 95$ 이다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B') 의 각각이 $\lambda/2$ 판이다.

바람직한 실시 형태에 있어서는, 상기 제 2 광학 보상층 (C) 및 (C') 의 각각이 $\lambda/4$ 판이다.

본 발명의 다른 국면에 의하면, 액정 패널이 제공된다. 이 액정 패널은, 본 발명의 제조 방법에 의해 얻어진다.

본 발명의 다른 국면에 의하면, 화상 표시 장치가 제공된다. 이 화상 표시 장치는, 본 발명의 액정 패널을 포함한다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 지상축과 편광자의 흡수축의 각도가, $+\alpha^\circ$ 를 갖는 제 1 광학 보상층 (B) 과 $-\alpha^\circ$ 를 갖는 제 1 광학 보상층 (B') 을 얻음에 있어서, 동일 원단의 기다란 기관 표면에, 기관의 길이 방향에 대해서 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리와 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시하는 공정과, 그 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B) 을 형성하고, 그 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B') 을 형성하는 공정을 포함하는 제조 방법을 채용함으로써, 액정 셀의 양측에 배치시키는 제 1 광학 보상층 (B) 과 제 1 광학 보상층 (B') 과의 면내 위상차의 어긋남을 안정적으로, 또한 큰폭으로 저감시킬 수 있다. 따라서, 액정 패널 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치의 고콘트라스트화를 용이하게 저비용으로 실현할 수 있다.

실시예

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

(용어 및 기호의 정의)

본 명세서에서의 용어 및 기호의 정의는 하기와 같다.

(1) 「 n_x 」는 면내의 굴절률이 최대가 되는 방향 (즉, 지상축 방향) 의 굴절률이고, 「 n_y 」는 면내에서 지상축에 수직인 방향 (즉, 진상축 (進相軸) 방향) 의 굴절률이고, 「 n_z 」는 두께 방향의 굴절률이다. 또, 예를 들어 「 $n_x=n_y$ 」는, n_x 와 n_y 가 엄밀하게 동등한 경우뿐만 아니라, n_x 와 n_y 가 실질적으로 동등한 경우도 포함한다. 본 명세서에 있어서 「실질적으로 동등하다」란, 광학 필름의 전체적인 광학 특성에 실용 상의 영향을 주지 않는 범위에서 n_x 와 n_y 가 상이한 경우도 포함하는 취지이다.

(2) 「면내 위상차 Re 」는, 23°C 에 있어서의 파장 590nm 의 광으로 측정한 필름 (층) 면내의 위상차값을 말한다. Re 는, 파장 590nm 에 있어서의 필름 (층) 의 지상축 방향 및 진상축 방향의 굴절률을 각각 n_x , n_y 로 하고, d (nm) 를 필름 (층) 의 두께로 했을 때, 식 : $Re=(n_x - n_y) \times d$ 에 의해 구해진다.

(3) 두께 방향의 위상차 Rth 는, 23°C 에 있어서의 파장 590nm 의 광으로 측정한 두께 방향의 위상차값을 말한다. Rth 는, 파장 590nm 에 있어서의 필름 (층) 의 지상축 방향 및 두께 방향의 굴절률을 각각 n_x , n_z 로 하고, d (nm) 를 필름 (층) 의 두께로 했을 때, 식 : $Rth=(n_x - n_z) \times d$ 에 의해 구해진다.

(4) Nz 계수는, 면내 위상차 Re 와 두께 방향 위상차 Rth 의 비이며, 식 : $Nz=(n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 에 의해 구해진다.

(5) 본 명세서에 기재되는 용어나 기호에 첨부되는 첨자인 「1」은 제 1 광학 보상층을 나타내고, 첨자인 「2」는 제 2 광학 보상층을 표시한다.

(6) 「 $\lambda/2$ 판」이란, 어느 특정 진동 방향을 갖는 직선 편광을, 해당 직선 편광의 진동 방향과 직교하는 진동 방향을 갖는 직선 편광으로 변환시키거나 우원(友圓)편광을 좌원(左圓)편광으로 (또는, 좌원편광을 우원편광으로) 변환시키는 기능을 갖는 것을 말한다. $\lambda/2$ 판은, 광의 파장 (통상, 가시광 영역)에 대해서, 필름 (층) 면내의 위상차값이 약 $1/2$ 이다.

(7) 「 $\lambda/4$ 판」이란, 어느 특정 파장의 직선 편광을 원편광으로 (또는, 원편광을 직선 편광으로) 변환시키는 기능을 갖는 것을 말한다. $\lambda/4$ 판은, 광의 파장 (통상, 가시광 영역)에 대해서, 필름 (층) 면내의 위상차값이 약 $1/4$ 이다.

(8) 본 발명에 있어서 간단하게 「제 1 광학 보상층」이라고 칭하는 경우에는, 제 1 광학 보상층 (B) 및 제 1 광학 보상층 (B') 양자를 포함한 것을 의미한다. 마찬가지로, 간단하게 「제 2 광학 보상층」이라고 칭하는 경우에는, 제 2 광학 보상층 (C) 및 제 1 광학 보상층 (C') 양자를 포함한 것을 의미하며, 간단하게 「편광자」라고 칭하는 경우에는, 편광자 (A) 및 편광자 (A') 양자를 포함한 것을 의미한다.

(9) 본 발명에 있어서, 기관에 대해서 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리란, 최종적으로 액정 셀이 배치될 수 있는 방향 (점착제층이 형성될 수 있는 방향)에서 보았을 때, 기관의 흐름 방향에 대해서 반시계 방향으로 α° 의 배향 처리를 행하는 것을 의미하고, 기관에 대해서 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리란, 최종적으로 액정 셀이 배치될 수 있는 방향 (점착제층이 형성될 수 있는 방향)에서 보았을 때, 기관의 흐름 방향에 대해서 시계 방향으로 α° 의 배향 처리를 행하는 것을 의미한다.

(10) 본 발명에 있어서 「동일 원단」이란, 이음매가 없는 1 개의 원단을 의미한다.

A. 액정 패널

A-1. 액정 패널의 전체 구성

도 1은, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다. 여기에서는, 반사형의 액정 표시 장치용 액정 패널을 설명한다. 액정 패널 (100)은, 액정 셀 (20)과, 액정 셀 (20)의 하측에 배치된 제 2 광학 보상층 (C)(40)과, 제 2 광학 보상층 (C)(40)의 하측에 배치된 제 1 광학 보상층 (B)(30)과, 제 1 광학 보상층 (B)(30)의 하측에 배치된 편광판 (10)과, 액정 셀 (20)의 상측에 배치된 제 2 광학 보상층 (C')(40')과, 제 2 광학 보상층 (C')(40')의 상측에 배치된 제 1 광학 보상층 (B')(30')과, 제 1 광학 보상층 (B')(30')의 상측에 배치된 편광판 (10')을 구비한다. 목적 및 액정 셀의 배향 모드에 따라서는, 제 2 광학 보상층 (C)(40) 및 제 2 광학 보상층 (C')(40')은 생략될 수 있다. 액정 셀 (20)은, 한 쌍의 유리 기관 (21, 21')과, 그 기관 사이에 배치된 표시 매체로서의 액정층 (22)을 갖는다. 하기관 (21')의 액정층 (22)측에는, 반사 전극 (23)이 설치되어 있다. 상기관 (21)에는, 컬러 필터 (도시 생략)가 설치되어 있다. 기관 (21, 21')사이의 간격 (셀 갭)은, 스페이서 (24)에 의해 제어되고 있다. 본 발명에서는, 액정 패널의 양측에 배치되는 적층체 (예를 들어, 제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층/편광판)를, 「광학 보상층 부착 편광판」이라고 칭하는 경우가 있다. 도 1을 예로 들어 설명하면, 액정 셀의 하측에 광학 보상층 부착 편광판 (500), 액정 셀의 상측에 광학 보상층 부착 편광판 (500')이 배치되어 있다.

예를 들어, 반사형 VA 모드의 경우에는, 이러한 액정 패널 (100)은, 전압 무인가시에는, 액정 분자는 기관 (21, 21')면에 수직으로 배향한다. 이러한 수직 배향은, 수직 배향막 (도시 생략)을 형성한 기관 간에 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정을 배치함으로써 실현될 수 있다. 이러한 상태에서, 편광판 (10')을 통과한 직선 편광의 광을 상기관 (21)의 면으로부터 액정층 (22)에 입사시키면, 입사광은 수직 배향되어 있는 액정 분자의 장축 방향을 따라 진행된다. 액정 분자의 장축 방향으로의 복굴절이 발생하지 않기 때문에 입사광은 편광 방위를 바꾸지 않고 진행되고, 반사 전극 (23)에서 반사되어 다시 액정층 (22)을 통과하여, 상기관 (21)으로부터 출사된다. 출사광의 편광 상태는 입사시와 변함없기 때문에, 해당 출사광은 편광판 (10')을 통과하여, 명 (明) 상태를 표시한다. 전극 간에 전압이 인가되면, 액정 분자의 장축이 기관면에 평행하게 배향한다. 이 상태의 액정층 (22)에 입사된 직선 편광의 광에 대해서 액정 분자는 복굴절성을 나타내며, 입사광의 편광 상태는 액정 분자의 기울기에 따라 변화한다. 소정의 최대 전압 인가시에 있어서, 반사 전극 (23)에서 반사되어 상기관으로부터 출사된 광은, 예를 들어 그 편광 방위가 90° 회전된 직선 편광이 되므로, 편광판 (10')에 흡수되어 암 (暗) 상태를 표시한다. 다시 전압 무인가 상태로 하면 배향 규제력에 의해 명상태의 표시로 되돌릴 수 있다. 또, 인가 전압을 변화시켜 액정 분자의 기울기를 제어하여 편광판 (10')으로부터의 투과광 강도를 변화시킴으로써 계조 (gradient) 표시를 할 수 있게 된다.

도 2 는, 도 1 에 있어서의 광학 보상층 부착 편광판 (제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층/편광판) 을 구성하는 각 층의 광축을 설명하는 분해 사시도이다. 이 광학 보상층 부착 편광판은, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 액정 셀 하층의 광학 보상층 부착 편광판 (500) 을 예로 들어 설명하면, 편광자 (A)(11) 와 제 1 광학 보상층 (B)(30) 과 제 2 광학 보상층 (C)(40) 을 이 순서대로 갖는다. 각 층은, 임의의 적절한 점착제층 또는 접착제층 (도시 생략) 을 개재하여 적층되어 있어도 된다. 실용적으로는, 편광자 (A)(11) 의 제 1 광학 보상층 (B)(30) 이 형성되지 않는 층에는, 임의의 적절한 보호 필름 (15 ; 도시 생략) 이 적층되어 있다. 또한 편광자 (A)(11) 와 제 1 광학 보상층 (B)(30) 의 사이에는, 임의의 적절한 보호 필름 (12) 이 형성될 수 있는 것이 바람직하다. 보호 필름 (12, 15) 은, 각각 투명 보호 필름인 것이 바람직하고, 트리아세틸셀룰로오스 필름인 것이 보다 바람직하다.

상기 제 1 광학 보상층 (B)(30) 및 제 1 광학 보상층 (B')(30') 은, 각각 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는다. 상기 제 2 광학 보상층 (C)(40) 및 제 2 광학 보상층 (C')(40') 은, 각각 $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는다.

본 발명에 있어서는, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 제 1 광학 보상층 (B)(30) 은, 그 지상축 b 가 편광자 (A)(11) 의 흡수축 a 에 대해서 소정의 각도 $+\alpha^\circ$ 를 규정하고 있다. 한편, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제 1 광학 보상층 (B')(30') 은, 그 지상축 b' 가 편광자 (A')(11') 의 흡수축 a' 에 대해서 소정의 각도 $-\alpha^\circ$ 를 규정하고 있다. 각도 α 는, $0 < \alpha < 90$ 이며, 바람직하게는 5~45, 보다 바람직하게는 10~35, 더욱 바람직하게는 18~28, 더욱 바람직하게는 19~25, 특히 바람직하게는 21~24 이고, 가장 바람직하게는 22~23 이다.

본 발명에 있어서는, 제 2 광학 보상층 (C)(40) 및 제 2 광학 보상층 (C')(40') 을 구비하는 경우, 제 2 광학 보상층 (C)(40) 은, 그 지상축 c 가 편광자 (A)(11) 의 흡수축 a 에 대해서 소정의 각도 $+\beta^\circ$ 를 규정하고 있다. 한편, 제 2 광학 보상층 (C')(40') 은, 그 지상축 c' 가 편광자 (A')(11') 의 흡수축 a' 에 대해서 소정의 각도 $+\beta^\circ$ 를 규정하고 있다. 각도 β 는, 85~95 이고, 바람직하게는 87~93 이고, 더욱 바람직하게는 88~92 이고, 가장 바람직하게는 89~91 이다.

광학 보상층 부착 편광판 (500) 의 제 2 광학 보상층 (C)(40) 측 및 광학 보상층 부착 편광판 (500') 의 제 2 광학 보상층 (C')(40') 측을, 광학 보상층 부착 편광판 (500) 중의 편광자 (11) 흡수축과 광학 보상층 부착 편광판 (500') 중의 편광자 (11') 흡수축이 서로 직교하도록 액정 셀의 양면 각각에 부착함으로써, 도 1 에 나타내는 바와 같은 액정 패널이 얻어진다.

A-2. 제 1 광학 보상층

제 1 광학 보상층은, 상기과 같이, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는다. 바람직하게는, 제 1 광학 보상층은, $\lambda/2$ 판으로서 기능할 수 있다. 제 1 광학 보상층이 $\lambda/2$ 판으로서 기능함으로써, $\lambda/4$ 판으로서 기능하는 제 2 광학 보상층의 파장 분산 특성 (특히, 위상차가 $\lambda/4$ 를 벗어나는 파장 범위) 에 대하여, 위상차가 적절히 조절될 수 있다. 이러한 제 1 광학 보상층의 면내 위상차 Re_1 은, 바람직하게는 200~300nm 이고, 더욱 바람직하게는 220~280nm 이고, 가장 바람직하게는 230~270 nm 이다.

본 발명에 있어서는, 액정 셀의 양측에 배치시키는 제 1 광학 보상층 (B) 과 제 1 광학 보상층 (B') 과의 면내 위상차 Re_1 의 어긋남이 안정적으로, 또한 큰폭으로 저감된다. 제 1 광학 보상층 (B) 과 제 1 광학 보상층 (B') 의 면내 위상차 Re_1 의 어긋남 (큰 쪽의 값 - 작은 쪽의 값) 은, 작으면 작을수록 바람직하고, 바람직하게는 7nm 이하, 보다 바람직하게는 5nm 이하, 더욱 바람직하게는 3nm 이하, 특히 바람직하게는 2nm 이하이다. 제 1 광학 보상층 (B) 과 제 1 광학 보상층 (B') 의 면내 위상차 Re_1 의 어긋남 (큰 쪽의 값 - 작은 쪽의 값) 이 7nm 보다 크면 액정 패널 및 그것을 포함한 액정 표시 장치의 고콘트라스트화를 실현할 수 없을 우려가 있다.

본 발명에 있어서, 제 1 광학 보상층의 두께는, $\lambda/2$ 판으로서 가장 적절히 기능할 수 있도록 설정될 수 있다. 바꾸어 말하면, 두께는, 원하는 면내 위상차가 얻어지도록 설정될 수 있다. 구체적으로, 제 1 광학 보상층의 두께는, 바람직하게는 0.5~5 μ m 이고, 더욱 바람직하게는 1~4 μ m 이고, 가장 바람직하게는 1.5~3 μ m 이다.

본 발명에 있어서, 제 1 광학 보상층을 형성하는 재료로는, 상기과 같은 특성이 얻어지는 한에서 임의의 적절한 재료가 채용될 수 있다. 액정 재료가 바람직하고, 액정상이 네마틱상인 액정 재료 (네마틱 액정) 가 더 바람직하다. 액정 재료를 이용함으로써, 얻어지는 광학 보상층의 n_x 와 n_y 의 차이를 비액정 재료에 비해 현격히 크게 할 수 있다. 그 결과, 원하는 면내 위상차를 얻기 위한 광학 보상층의 두께를 현격히 작게 할 수 있다. 이러한 액정 재료로는, 예를 들어, 액정 폴리머나 액정

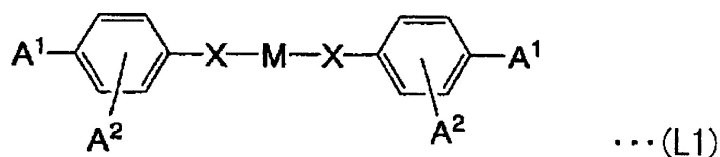
모노머를 사용할 수 있다. 액정 폴리머 및 액정 모노머를 조합하여 이용해도 된다. 액정 재료의 액정성 발현 기구는, 리오토로픽(lyotropic)이어도 되고, 서모트로픽(thermotropic)이어도 된다. 또, 액정의 배향 상태는, 호모지니어스(homogeneous) 배향인 것이 바람직하다.

상기 액정 재료가 액정 모노머인 경우, 예를 들어, 중합성 모노머 또는 가교성 모노머인 것이 바람직하다. 이것은, 후술하는 바와 같이, 중합성 모노머 또는 가교성 모노머를 중합 또는 가교시킴으로써, 액정 재료의 배향 상태를 고정시킬 수 있기 때문이다. 액정 모노머를 배향시킨 후에, 예를 들어, 액정 모노머(중합성 모노머 또는 가교성 모노머)끼리를 중합 또는 가교시키면, 그에 따라 상기 배향 상태를 고정시킬 수 있다. 여기서, 중합에 의해 폴리머가 형성되고, 가교에 의해 3 차원 그물망 구조가 형성되게 되지만, 이들은 비액정성이다. 따라서, 형성된 제 1 광학 보상층은, 예를 들어, 액정성 화합물에 특유의 온도 변화에 의한 액정상, 유리상, 또는 결정상으로의 전이가 일어나지 않는다. 그 결과, 제 1 광학 보상층은, 온도 변화에 영향을 받지 않는, 매우 안정성이 우수한 광학 보상층이 된다. 중합성 모노머 및 가교성 모노머는, 조합하여 이용해도 된다.

상기 액정 모노머로서는, 임의의 적절한 액정 모노머가 채용될 수 있다. 예를 들어, 일본 공개특허공보 2002-533742(WO00/37585), EP358208(US5211877), EP66137(US4388453), WO93/22397, EP0261712, DE19504224, DE4408171, GB2280445 등에 기재된 중합성 메소겐 화합물 등을 사용할 수 있다. 이러한 중합성 메소겐 화합물의 구체예로는, 예를 들어, BASF사의 상품명 LC242, Merck사의 상품명 E7, 및 Wacker-Chemie 사의 상품명 LC-Silicon-CC3767 을 들 수 있다.

상기 액정 모노머로서는, 예를 들어, 네마틱성 액정 모노머가 바람직하고, 구체적으로는, 하기 식 (L1) 으로 표시되는 모노머를 들 수 있다. 이들 액정 모노머는, 단독으로, 또는 2 개 이상을 조합하여 이용될 수 있다.

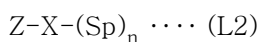
[화학식 1]



상기 식 (L1) 에 있어서, A^1 및 A^2 는, 각각 중합성기를 표시하고, 동일해도 되고 상이해도 된다. 또, A^1 및 A^2 중 어느 하나가 수소이어도 된다. X 는, 각각 독립적으로, 단일결합, -O-, -S-, -C=N-, -O-CO-, -CO-O-, -O-CO-O-, -CO-NR-, -NR-CO-, -NR-, -O-CO-NR-, -NR-CO-O-, -CH₂-O- 또는 -NR-CO-NR- 을 표시하고, R 은, H 또는 C₁~C₄ 알킬기를 표시하고, M 은 메소젠기를 표시한다.

상기 식 (L1) 에 있어서, X 는 동일해도 되고 상이해도 되지만, 동일한 것이 바람직하다. 상기 식 (L1) 의 모노머 중에서도, A^2 는, 각각, A^1 에 대해서 직교 위치에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

또한 상기 A^1 및 A^2 는, 각각 독립적으로, 하기 식

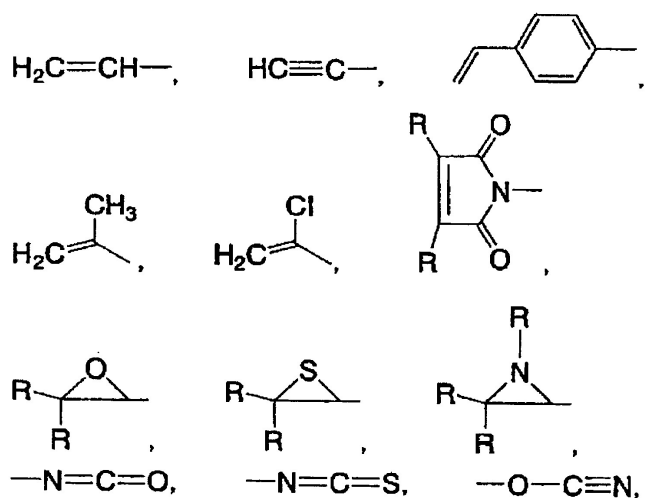


로 표시되는 것이 바람직하고, A^1 및 A^2 는 동일한 기인 것이 바람직하다.

상기 식 (L2) 에 있어서, Z 는 가교성기를 표시하고, X 는 상기 식 (L1) 에서 정의한 바와 같고, Sp 는, 1~30 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄(linear) 또는 분지쇄(branched)의 치환 또는 비치환 알킬기로 이루어지는 스페이서를 표시하고, n 은, 0 또는 1 을 표시한다. 상기 Sp 에 있어서의 탄소쇄는, 예를 들어, 에테르 관능기 중의 산소, 티오에테르 관능기 중의 황, 비인접 이미노기 또는 C₁~C₄ 의 알킬이미노기 등에 의해 인터럽트(interrupt)되어 있어도 된다.

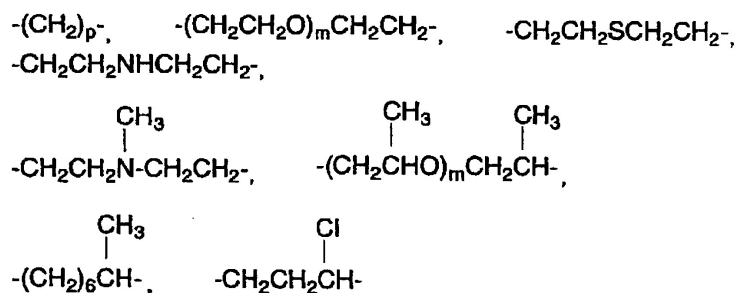
상기 식 (L2) 에 있어서, Z 는, 하기 식으로 표시되는 원자단의 어느 하나인 것이 바람직하다. 하기 식에 있어서, R 로는, 예를 들어, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, t-부틸 등의 기를 들 수 있다.

[화학식 2]



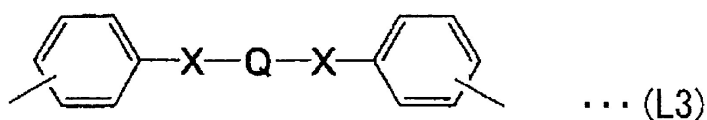
또, 상기 식 (L2) 에 있어서, Sp 는, 하기 식으로 표시되는 원자단의 어느 하나인 것이 바람직하고, 하기 식에 있어서, m 은 1~3, p 는 1~12 인 것이 바람직하다.

[화학식 3]



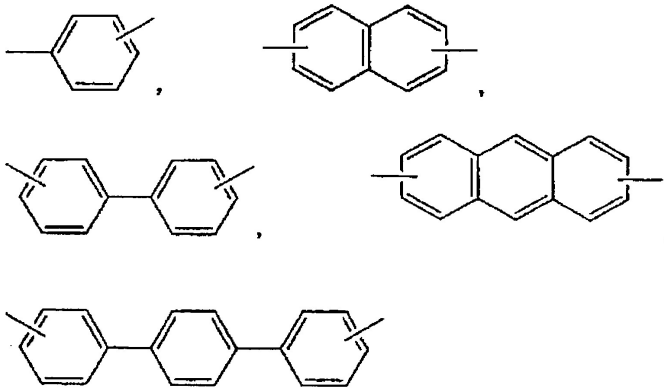
상기 식 (L1) 에 있어서 M 은, 하기 식 (L3) 으로 표시되는 것이 바람직하다. 하기 식 (L3) 에 있어서 X 는, 상기 식 (L1) 에 있어서 정의한 것과 동일하다. Q 는, 예를 들어, 치환 또는 비치환의 직쇄 또는 분지쇄 알킬렌 또는 방향족 탄화수소 원자단을 표시한다. Q 는, 예를 들어, 치환 또는 비치환의 직쇄 또는 분지쇄 C₁~C₁₂ 알킬렌기 등일 수 있다.

[화학식 4]



상기 Q 가 방향족 탄화수소 원자단인 경우, 예를 들어, 하기 식에 표시되는 방향족 탄화수소 원자단이나, 그들의 치환 유사체 중 어느 하나인 것이 바람직하다.

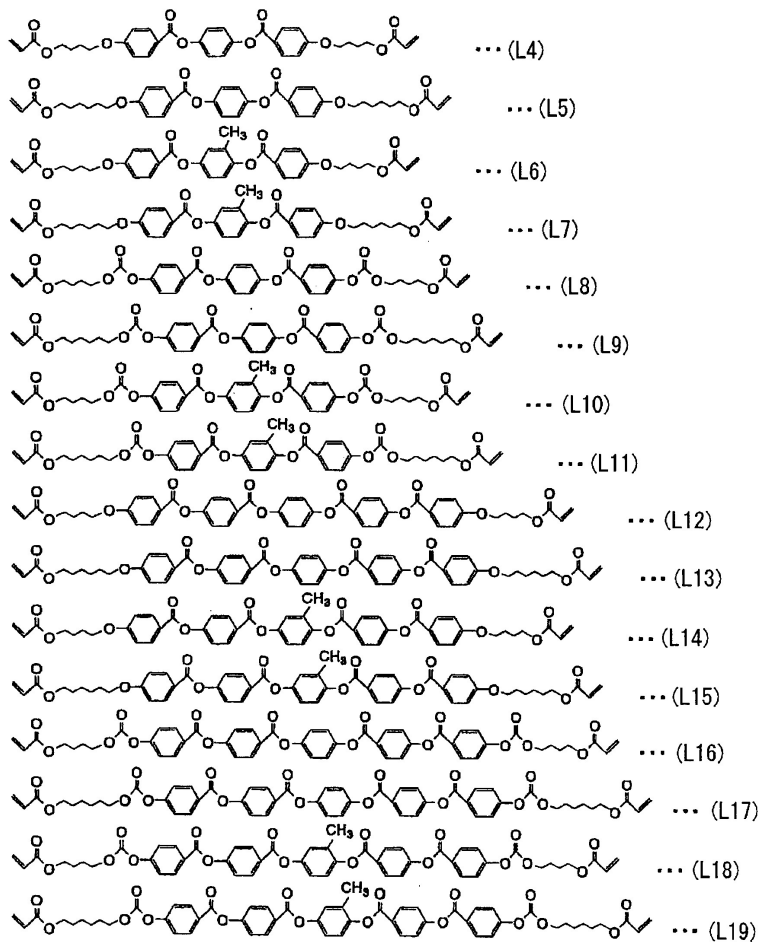
[화학식 5]



상기 식으로 표시되는 방향족 탄화수소 원자단의 치환 유사체로는, 예를 들어, 방향족 고리 1 개당 1~4 개의 치환기를 가져도 되고, 또, 방향족 고리 또는 기 1 개당 1~2 개의 치환기를 가져도 된다. 상기 치환기는, 각각 동일해도 되고 상이해도 된다. 상기 치환기로는, 예를 들어, $C_1 \sim C_4$ 알킬, 니트로, F, Cl, Br, I 등의 할로젠, 페닐, $C_1 \sim C_4$ 알콕시 등을 들 수 있다.

상기 액정 모노머의 구체예로는, 예를 들어, 하기 식 (L4)~(L19) 로 표시되는 모노머를 들 수 있다.

[화학식 6]



상기 액정 모노머가 액정성을 나타내는 온도 범위는, 그 종류에 따라 상이하다. 구체적으로는, 해당 온도 범위는, 바람직하게는 40~120℃ 이고, 더욱 바람직하게는 50~100℃ 이며, 가장 바람직하게는 60~90℃ 이다.

A-3. 제 2 광학 보상층

본 발명에 있어서는, 제 2 광학 보상층을 갖고 있어도 된다. 제 2 광학 보상층은, $n_x > n_y > n_z$ 로 표시되는 굴절률 분포를 갖는다.

제 2 광학 보상층은, 바람직하게는, $0.97 < \Delta n_d(x) / \Delta n_d(590) < 1.05$ 를 만족한다. 여기서, $\Delta n_d(x)$ 는, 파장 x ($450\text{nm} \leq x \leq 700\text{nm}$) 의 광으로 측정한 면내의 위상차값, $\Delta n_d(590)$ 은, 파장 590nm 의 광으로 측정한 면내의 위상차값을 나타낸다.

제 2 광학 보상층의 $\Delta n_d(x)$ 및 $\Delta n_d(590)$ 은, 바람직하게는 $20 \sim 200\text{nm}$, 보다 바람직하게는 $40 \sim 180\text{nm}$, 더욱 바람직하게는 $60 \sim 160\text{nm}$ 이다. 본 발명에 있어서는, 제 2 광학 보상층의 $\Delta n_d(590)$ 은, 제 1 광학 보상층의 $\Delta n_d(590)$ 보다 큰 것이 바람직하다.

제 2 광학 보상층의 두께는, 원하는 면내 위상차가 얻어지도록 설정되기만 하면 된다. 구체적으로는, 그 두께는, 코팅에 의해 얻어지는 경우, 바람직하게는 $1 \sim 15\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $1.5 \sim 10\mu\text{m}$ 이며, 가장 바람직하게는 $2 \sim 8\mu\text{m}$ 이다. 제 2 광학 보상층이 필름으로서 얻어지는 경우, 그 두께는 바람직하게는, $30 \sim 120\mu\text{m}$, 더욱 바람직하게는 $40 \sim 100\mu\text{m}$, 가장 바람직하게는 $50 \sim 90\mu\text{m}$ 이다.

제 2 광학 보상층은, 대표적으로는, 폴리머 필름을 연신(延伸) 처리함으로써 형성될 수 있다. 예를 들어, 폴리머의 종류, 연신 조건, 연신 방법 등을 적절히 선택함으로써, 원하는 광학 특성 (예를 들어, 굴절률 분포, 면내 위상차, 두께 방향 위상차, 및 N_z 계수) 을 갖는 제 2 광학 보상층을 얻을 수 있다.

상기 폴리머 필름을 구성하는 폴리머로는, 임의의 적절한 폴리머가 채용될 수 있다. 구체예로는, 폴리카보네이트계 폴리머, 노르보르넨계 폴리머, 셀룰로오스계 폴리머, 폴리비닐알코올계 폴리머, 폴리술폰계 폴리머 등을 들 수 있다.

노르보르넨계 수지로는, 예를 들어, 노르보르넨계 모노머의 개환 (공) 중합체, 노르보르넨계 모노머의 부가 중합체, 노르보르넨계 모노머와 에틸렌이나 프로필렌 등의 α -올레핀과의 공중합체 (대표적으로는, 랜덤 공중합체(random copolymer)), 이들을 불포화 카르복실산이나 그 유도체로 변성시킨 그래프트 변성체(graft modified product), 및 그들의 수소화물을 들 수 있다.

노르보르넨계 수지를 얻기 위해서 사용되는 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 할로겐 등의 극성기 치환체; 디시클로펜타디엔, 2,3-디히드로디시클로펜타디엔 등; 디메타노옥타히드로나프탈렌, 그 알킬 및/또는 알킬리덴 치환체, 및 할로겐 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 3~4 량체, 예를 들어, 4,9:5,8-디메타노-3a,4,4a,5,6,7,8,8a,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. 이들은, 1 종만 이용해도 되고, 2 종 이상을 병용해도 된다.

노르보르넨계 수지를 얻기 위해서는, 노르보르넨계 모노머 이외에, 본 발명의 목적을 해치지 않는 범위 내에서, 환상 올레핀으로서 개환 중합 가능한 다른 시클로 올레핀류를 병용할 수 있다. 이러한 시클로올레핀의 구체예로는, 예를 들어, 시클로펜텐, 시클로옥텐, 5,6-디히드로디시클로펜타디엔 등의 반응성의 이중 결합을 1 개 갖는 화합물을 들 수 있다.

노르보르넨계 수지는, 톨루엔 용매에 의한 겔 투과 크로마토그래피 (GPC) 법으로 측정한 수평균 분자량 (M_n) 이 바람직하게는 $25,000 \sim 200,000$, 더욱 바람직하게는 $30,000 \sim 100,000$, 가장 바람직하게는 $40,000 \sim 80,000$ 이다. 수평균 분자량이 상기의 범위이면, 기계적 강도가 우수하고, 용해성, 성형성, 조작성이 좋아진다.

노르보르넨계 수지가 노르보르넨계 모노머의 개환 중합체를 수소 첨가하여 얻어지는 경우에는, 수소 첨가율은, 바람직하게는 90% 이상이고, 더욱 바람직하게는 95% 이상이며, 가장 바람직하게는 99% 이상이다. 이러한 범위 내이면, 내열열화성 및 내광열화성 등이 우수하다.

노르보르넨계 수지의 각종 제품이 시판되고 있다. 구체예로는, 닛폰 제온사 제조의 상품명 Zeonex, Zeonor, JSR 사 제조의 아톤(Arton), TICONA 사 제조의 토파스(Topas)를 들 수 있다.

A-4. 편광자

본 발명에 있어서, 편광자로는, 목적에 따라 임의의 적절한 편광자가 채용될 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포말화 폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌·아세트산 비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 폴리머 필름에, 요오드나 이색성 염료 등의 이색성 물질을 흡착시켜 1 축 연신한 필름, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 폴리비닐알코올계 필름에 요오드 등의 이색성 물질을 흡착시켜 1 축 연신하여 제조된 편광자가, 편광 이색비가 높아 특히 바람직하다. 이들 편광자의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로, 1~80 μm 정도이다.

폴리비닐알코올계 필름에 요오드를 흡착시켜 1 축 연신하여 제조된 편광자는, 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름을 요오드의 수용액에 침지시킴으로써 염색하고, 원래 길이의 3~7 배로 연신함으로써 제작할 수 있다. 수용액은 필요에 따라 봉산이나 황산아연, 염화아연 등을 함유하고 있어도 되고, 폴리비닐알코올계 필름은 요오드화 칼륨 등의 수용액에 침지시킬 수도 있다. 또한, 필요에 따라 염색 전에 폴리비닐알코올계 필름을 물에 침지시켜 수세(水洗)해도 된다.

폴리비닐알코올계 필름을 수세함으로써 폴리비닐알코올계 필름 표면의 오염이나 블로킹 방지제를 세정할 수 있을 뿐만 아니라, 폴리비닐알코올계 필름을 팽윤시킴으로써 염색의 얼룩 등의 불균일을 방지하는 효과도 있다. 연신은 요오드로 염색한 뒤에 행해도 되고, 염색하면서 연신해도 되며, 또 연신하고 나서 요오드로 염색해도 된다. 봉산이나 요오드화 칼륨 등의 수용액 중이나 수용액 중에서도 연신할 수 있다.

A-5. 보호 필름

본 발명에 있어서, 상기 보호 필름(12 및 15) 으로는, 편광판의 보호 필름으로서 사용할 수 있는 임의의 적절한 필름이 채용될 수 있다. 이러한 필름의 주성분이 되는 재료의 구체예로는, 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 등의 셀룰로오스계 수지나, 폴리에스테르계, 폴리비닐알코올계, 폴리카보네이트계, 폴리아미드계, 폴리이미드계, 폴리에테르술폰계, 폴리술폰계, 폴리스티렌계, 폴리노르보르넨계, 폴리올레핀계, 아크릴계, 아세테이트계 등의 투명 수지 등을 들 수 있다. 또, 아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지 등도 들 수 있다. 그 밖에도, 예를 들어, 실록산계 폴리머 등의 유리질계 폴리머도 들 수 있다. 또, 일본 공개특허공보 제 2001-343529호(WO01/37007)에 기재된 폴리머 필름도 사용할 수 있다. 이 필름의 재료로는, 예를 들어, 측쇄에 치환 또는 비치환의 이미드기를 갖는 열가소성 수지와, 측쇄에 치환 또는 비치환의 페닐기 그리고 니트릴기를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 사용할 수 있고, 예를 들어, 이소부텐과 N-메틸말레이미드로 이루어지는 교대 공중합체(alternating copolymer)와 아크릴로 니트릴·스티렌 공중합체를 갖는 수지 조성물을 들 수 있다. 상기 폴리머 필름은, 예를 들어, 상기 수지 조성물의 압출 성형물일 수 있다. TAC, 폴리이미드계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 및 유리질계 폴리머가 바람직하고, TAC 가 더욱 바람직하다.

상기 보호 필름은, 투명하고, 착색이 없는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 두께 방향의 위상차값이, 바람직하게는 -90nm ~ +90nm 이고, 더욱 바람직하게는 -80nm ~ +80nm 이며, 가장 바람직하게는 -70nm ~ +70nm 이다.

상기 보호 필름의 두께로는, 상기의 바람직한 두께 방향의 위상차가 얻어지는 한에서, 임의의 적절한 두께가 채용될 수 있다. 구체적으로는, 보호 필름의 두께는, 바람직하게는 5mm 이하이고, 더욱 바람직하게는 1mm 이하이고, 특히 바람직하게는 1~500 μm 이며, 가장 바람직하게는 5~150 μm 이다.

상기 보호 필름(12 및 15) 은 동일해도 되고, 상이해도 된다. 보호 필름(15) 에는, 필요에 따라, 하드 코트 처리, 반사 방지 처리, 스티킹 방지 처리(anti-sticking treatment), 눈부심방지 처리(antiglare treatment) 등이 실시될 수 있다.

A-6. 그 외의 구성 요소

본 발명의 액정 패널은, 추가로 다른 광학층을 구비하고 있어도 된다. 이러한 다른 광학층으로는, 목적이나 액정 패널, 및 화상 표시 장치의 종류에 따라 임의의 적절한 광학층이 채용될 수 있다. 구체예로는, 액정 필름, 광산란 필름, 회절 필름, 또 다른 광학 보상층(위상차 필름) 등을 들 수 있다.

본 발명의 액정 패널은, 상기 광학 보상층 부착 편광판(예를 들어, 제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층/편광판)의 적어도 일방에 최외층으로서 점착제층 또는 점착제층을 추가로 가질 수 있다. 이와 같이 최외층으로서 점착제층 또는 점착제층을 가짐으로써, 예를 들어, 액정 셀과의 적층이 용이해져, 상기 광학 보상층 부착 편광판이 액정 셀로부터 박리되는 것을 방지

할 수 있다. 상기 점착제층 및 점착제층을 형성하는 재료로는, 임의의 적절한 재료가 채용될 수 있다. 바람직하게는, 흡습성이나 내열성이 우수한 재료가 사용된다. 흡습에 의한 발포나 박리, 열팽창 차이 등에 의한 광학 특성의 저하, 액정 셀의 휨 등을 방지할 수 있기 때문이다.

실용적으로는, 상기 점착제층 또는 점착제층의 표면은, 상기 광학 보상층 부착 편광판이 실제로 사용될 때까지, 임의의 적절한 세퍼레이터에 의해 커버되어 오염이 방지될 수 있다. 세퍼레이터는, 예를 들어, 임의의 적절한 필름에, 필요에 따라, 실리콘계, 장쇄(long chain) 알킬계, 불소계, 황화 폴리브텐 등의 박리제에 의한 박리 코트를 형성하는 방법 등에 의해 형성될 수 있다.

본 발명에 있어서의 상기 광학 보상층 부착 편광판의 각 층은, 예를 들어, 살리실산 에스테르계 화합물, 벤조페논계 화합물, 벤조트리아졸계 화합물, 시아노아크릴레이트계 화합물, 니켈 착염계 화합물 등의 자외선 흡수제에 의한 처리 등에 의해, 자외선 흡수능을 부여할 수 있다.

B. 액정 패널의 제조 방법

본 발명의 액정 패널의 제조 방법은,

액정 셀의 양측에 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층과 편광자를 이 순서대로 갖고, $0 < \alpha < 90^\circ$ 이고, 그 액정 셀의 일방측에 있어서의 그 편광자 (A)의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B)의 지상축이 이루는 각도가 $+\alpha^\circ$, 그 액정 셀의 다른 일방측에 있어서의 그 편광자 (A')의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B')의 지상축이 이루는 각도가 $-\alpha^\circ$ 인 액정 패널의 제조 방법으로서, 동일 원단의 기관에, 기관의 길이 방향에 대해서 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리와 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시하는 공정과, 그 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B)을 형성하고, 그 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시한 표면에 제 1 광학 보상층 (B')을 형성하는 공정을 포함한다.

본 발명에 있어서 이용할 수 있는 기관으로는, 임의의 적절한 기관이 채용될 수 있다. 기관은 단층이어도 되고, 복수의 층으로 구성된 적층체이어도 된다. 적층체의 경우에는, 구체적으로는, 예를 들어, 「편광자 보호 필름/편광자/편광자 보호 필름」으로 구성되는 적층체 등을 들 수 있다. 기관 상에 형성된 필름 (구체적으로는, 제 1 광학 보상층)은, 광학 필름이 원하는 적층 구조에 따라 적절한 순서로 전사 (적층) 되어도 된다. 본 발명에 있어서 이용할 수 있는 기관으로는, 동일 원단의 기관이고, 전체 길이 (길이 방향의 길이)는, 바람직하게는 500~10000m의 1개의 원단, 보다 바람직하게는 500~8000m의 1개의 원단, 더욱 바람직하게는 500~6000m의 1개의 원단, 더욱 바람직하게는 500~3000m의 1개의 원단, 특히 바람직하게는 500~2000m의 1개의 원단, 가장 바람직하게는 1000~2000m의 1개의 원단이다. 전체 폭 길이 (폭 방향의 길이)는, 바람직하게는 100~2000mm, 보다 바람직하게는 200~1500mm, 더욱 바람직하게는 300~1200mm, 특히 바람직하게는 300~1000mm, 가장 바람직하게는 300~700mm이다. 기관의 전체 길이 (길이 방향의 길이) 및 전체 폭 길이 (폭 방향의 길이)가 상기 범위를 벗어나면, 안정적인 제도가 곤란해질 우려가 있다.

본 발명에 있어서 이용할 수 있는 기관이, 최종적으로 편광판의 보호 필름 (편광자 보호 필름)으로서 사용되는 경우 등에는, 그러한 필름의 주성분이 되는 재료의 구체예로는, 트리아세틸셀룰로오스 (TAC) 등의 셀룰로오스계 수지나, 폴리에스테르계, 폴리비닐알코올계, 폴리카보네이트계, 폴리아미드계, 폴리이미드계, 폴리에테르술폰계, 폴리술폰계, 폴리스티렌계, 폴리노르보르넨계, 폴리올레핀계, 아크릴계, 아세테이트계 등의 투명 수지 등을 들 수 있다. 또, 아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지 등도 들 수 있다. 그 밖에도, 예를 들어, 실록산계 폴리머 등의 유리질계 폴리머도 들 수 있다. 또, 일본 공개특허공보 제 2001-343529호 (WO01/37007)에 기재된 폴리머 필름도 사용할 수 있다. 이 필름의 재료로는, 예를 들어, 측쇄에 치환 또는 비치환의 이미드기를 갖는 열가소성 수지와, 측쇄에 치환 또는 비치환의 페닐기 그리고 니트릴기를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 사용할 수 있고, 예를 들어, 이소부텐과 N-메틸말레이미드로 이루어지는 교대 공중합체와, 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체를 갖는 수지 조성물을 들 수 있다. 상기 폴리머 필름은, 예를 들어, 상기 수지 조성물의 압출 성형물일 수 있다. TAC, 폴리이미드계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 유리질계 폴리머가 바람직하다. 이러한 필름은, 투명하고, 착색이 없는 것이 바람직하다. 즉, 투명 보호 필름인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 두께 방향의 위상차가, 바람직하게는 $-90\text{nm} \sim +90\text{nm}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ 이며, 가장 바람직하게는 $-70\text{nm} \sim +70\text{nm}$ 이다.

기관이 최종적으로 편광판의 보호 필름 (편광자 보호 필름)으로서 사용되는 경우, 기관의 두께는, 상기의 바람직한 두께 방향의 위상차가 얻어지는 한에서, 임의의 적절한 두께가 채용될 수 있다. 바람직하게는 5mm 이하이고, 보다 바람직하게는 1mm 이하이고, 더욱 바람직하게는 1~500 μm 이며, 특히 바람직하게는 5~150 μm 이다.

본 발명에 있어서 이용할 수 있는 기관이, 그 위에 형성된 광학 보상층을 전사하여 최종적으로 박리되는 경우 등에는, 그러한 기관의 주성분이 되는 재료의 구체예로는, 유리 기관, 금속박, 플라스틱 시트 또는 플라스틱 필름을 들 수 있다. 또한, 기관 위에는 배향막이 형성되어도 되지만, 형성되지 않아도 된다. 상기 플라스틱 필름으로는, 임의의 적절한 필름이 채용될 수 있다. 구체예로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 폴리카보네이트계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름을 들 수 있다. 또, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체 등의 스티렌계 폴리머, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 환상 또는 노르보르넨 구조를 갖는 폴리올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체 등의 올레핀계 폴리머, 염화비닐계 폴리머, 나일론이나 방향족 폴리아미드 등의 아미드계 폴리머 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름도 들 수 있다. 또한, 이미드계 폴리머, 술폰계 폴리머, 폴리에테르술폰계 폴리머, 폴리에테르에테르케톤계 폴리머, 폴리페닐렌술폰계 폴리머, 비닐알코올계 폴리머, 염화비닐리덴계 폴리머, 비닐부티랄계 폴리머, 아릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머나 그들의 혼합물 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름 등도 들 수 있다. 이들 중에서도, 바람직하게는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 필름이다.

기관이 그 위에 형성된 광학 보상층을 전사하여 최종적으로 박리되는 경우에는, 기관의 두께는, 바람직하게는 20~100 μm 이고, 보다 바람직하게는 30~90 μm 이며, 더욱 바람직하게는 30~80 μm 이다. 이러한 범위의 두께를 가짐으로써, 매우 얇은 광학 보상층의 형성 공정에 있어서 양호하게 지지하는 강도가 부여되고, 또한, 미끄러짐성이나 롤 주행성과 같은 조작성도 적절히 유지된다.

B-1. 기관의 배향 처리

도 4 및 도 5 에 나타내는 바와 같이, 동일 원단의 기다란 기관 (13 ; 기관이 최종적으로 편광자 보호 필름으로서 사용되는 경우에는 보호 필름 (12) 이라고 생각해도 된다) 의 표면에, 길이 방향에 대해서 $+\alpha^\circ$ 의 배향 처리와 $-\alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시하고, 해당 표면에 소정의 액정 재료를 포함하는 도포액을 도포함으로써, 동일 원단의 기다란 기관 (13) 상에 제 1 광학 보상층 (B)(30) 과 제 1 광학 보상층 (B')(30') 을 형성할 수 있다. 이 경우, 동일 로트의 도포액을 이용하여 제 1 광학 보상층 (B) 및 (B') 의 각각을 형성하는 것이 바람직하다. 일반적으로 도포액은, 예를 들어, 액정 재료와 1 종류 또는 2 종류 이상의 용매와 중합 개시제를 함유한다. 이와 같이, 일반적으로 도포액은 중합 개시제를 함유하기 때문에, 조제한 도포액은 비교적 빨리 화학 반응이 진행되어 점도가 높아져, 도포가 곤란해지거나 원하는 특성이 얻어지지 않게 되는 등의 우려가 있다. 또, 대량의 도포액을 균일하게 교반하는 것은 곤란하고, 교반한 도포액을 장시간 방치하면 분리되어 버리는 경우도 있다. 이 때문에, 각각의 기관 상에 각각 제 1 광학 보상층을 형성하는 경우에는, 그때 마다 조제한 상이한 로트의 도포액을 이용하는 것이 필요해진다. 한편, 동일 로트의 도포액을 이용함으로써, 제조 로트간의 액정 재료의 성질 (분자량 분포, 불순물량 등) 에 기인하는 불균일을 배제할 수 있어, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다. 또, 동일 로트의 도포액을 이용함으로써, 제조 로트간에 있어서의, 사용하는 도포액의 농도나 조성비에 기인하는 불균일을 배제할 수 있어 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다.

상기 공정에 의해 얻어지는 제 1 광학 보상층 (B)(30) (편광자 (A)(11) 의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B)(30) 의 지상축이 이루는 각도가 $+\alpha^\circ$) 과 제 1 광학 보상층 (B')(30') (편광자 (A')(11') 의 흡수축과 그 제 1 광학 보상층 (B')(30') 의 지상축이 이루는 각도가 $-\alpha^\circ$) 은, 종래와 같이 각각의 원단의 기관으로 제작된 것이 아니고, 동일 원단의 기다란 기관으로 제작된 것이기 때문에, 이들 제 1 광학 보상층 (B)(30) 과 제 1 광학 보상층 (B')(30') 의 면내 위상차 Re_1 의 어긋남이 안정적으로, 또한 큰 폭으로 저감된다. 이와 같이 동일 원단의 기다란 기관으로 제작된 제 1 광학 보상층 (B)(30) 과 제 1 광학 보상층 (B')(30') 을 액정 셀의 양측에 배치하여 액정 패널이나 액정 표시 장치로 하면, 고콘트라스트화를 용이하게 저비용으로 실현할 수 있다.

상기 기관에 대한 배향 처리로는, 임의의 적절한 배향 처리가 채용될 수 있다. 구체예로는, 러빙 처리(rubbing treatment), 사방 증착법(oblique evaporation method), 연신 처리, 광배향 처리, 자장 배향 처리, 전장(電場) 배향 처리 등을 들 수 있다. 바람직하게는 러빙 처리이다. 또한, 각종 배향 처리의 처리 조건은, 목적에 따라 임의의 적절한 조건이 채용될 수 있다.

상기 배향 처리의 배향 방향은, 편광자와 적층했을 경우에 편광자의 흡수축과 소정의 각도 ($+\alpha^\circ$ 및 $-\alpha^\circ$) 를 이루는 방향이다. $+\alpha^\circ$ 의 배향 방향은, 형성되는 제 1 광학 보상층 (B) 의 지상축 b 방향과 실질적으로 동일하고, $-\alpha^\circ$ 의 배향 방향은, 형성되는 제 1 광학 보상층 (B') 의 지상축 b' 방향과 실질적으로 동일하다. 상기 각도 α 는, $0<\alpha<90$ 이고, 바람직하게는 5~45, 보다 바람직하게는 10~35, 더욱 바람직하게는 18~28, 더욱 바람직하게는 19~25, 특히 바람직하게는 21~24 이고, 가장 바람직하게는 22~23 이다.

기다란 기관에 대해서 상기와 같은 소정의 각도를 규정할 수 있는 배향 처리로는, 기다란 기관의 길이 방향으로 처리하는 것, 그리고, 기다란 기관의 길이 방향 또는 그 수직 방향(폭 방향)에 대해서 경사 방향(구체적으로는, 상기와 같은 소정의 각도를 규정하는 방향)으로 처리하는 것을 들 수 있다. 편광자는, 상기 서술한 바와 같이 이색성 물질로 염색한 폴리머 필름을 연신하여 제조되어 있고, 그 연신 방향으로 흡수축을 가지고 있다. 그리고, 편광자를 대량 생산할 때에는, 기다란 폴리머 필름을 준비하고, 그 길이 방향으로 연속적으로 연신한다. 광학 보상층 부착 편광판을 제작할 때에는, 바람직하게는, 기다란 기관의 길이 방향이 편광자의 흡수축과 동일한 방향이 되도록 적층된다. 이 때문에, 편광자의 흡수축에 대해서 소정의 각도를 이루는 방향으로 배향시키기 위해서는, 경사 방향으로 배향 처리하는 것이 바람직하다. 편광자의 흡수축의 방향과 기관의 길이 방향은 실질적으로 일치하므로, 배향 처리의 방향은, 길이 방향에 대해서 상기 소정의 각도를 이루는 방향으로 실시하면 된다. 한편, 기관의 길이 방향 또는 폭 방향으로 처리하는 경우에는, 기관을 경사 방향으로 잘라낸 후 적층할 필요가 있다. 그 결과, 잘라낸 각 필름에 있어서 광축의 각도에 편차가 생길 우려가 있고, 결과적으로 제품간에 품질의 불균일이 생길 수 있고, 비용이나 시간이 걸리며, 폐기물이 증가하여, 대형 필름의 제조가 곤란해진다.

동일 원단의 기다란 기관의 표면에, 길이 방향에 대해서 $+ \alpha^\circ$ 의 배향 처리와 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 실시하는 방법은, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 대표적으로는, 예를 들어, 길이 방향에 대해서 $+ \alpha^\circ$ 의 러빙 처리와 길이 방향에 대해서 $- \alpha^\circ$ 의 러빙 처리를 소정 시간 마다 교대로 실시하는 방법을 들 수 있다. 이 경우, 도 4에 나타내는 바와 같이, 연속적으로 교대로 러빙 처리해도 되고, 도 5에 나타내는 바와 같이, 일방의 러빙 처리를 소정 시간 동안 행한 후, 미러링 부분(P)을 사이에 끼우고, 계속해서 다른 일방의 러빙 처리를 소정 시간 동안 행해도 된다. 제조 상의 용이성을 고려하면, 동일 원단의 기다란 기관의 표면에, $+ \alpha^\circ$ (또는 $- \alpha^\circ$)의 배향 처리를 소정 시간 연속하여 행하고, 그 후, 계속해서, 반대의 부호의 각도 $- \alpha^\circ$ (또는 $+ \alpha^\circ$)의 배향 처리를 소정 시간 연속하여 행하여, 동일 원단의 기관에 대한 배향 처리를 종료하는 방법이 바람직하다. 이 경우, 최종적으로 액정 셀의 상하면에 $+ \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 거쳐 얻어진 광학 보상층 부착 편광판과 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리를 거쳐 얻어진 광학 보상층 부착 편광판을 배치하는 것을 고려하면, $+ \alpha^\circ$ 의 배향 처리가 실시되는 길이(길이 방향의 기관의 길이)와 $- \alpha^\circ$ 의 배향 처리가 실시되는 길이(길이 방향의 기관의 길이)가 실질적으로 동일한 것이 바람직하다.

배향 처리는, 기관 표면에 직접 실시해도 되고, 임의의 적절한 배향층(대표적으로는, 폴리이미드층, 폴리비닐알코올층, 실란커플링층 등)을 형성하고, 해당 배향층에 실시해도 된다. 예를 들어, 러빙 처리는, 기관 표면에 직접 실시되는 것이 바람직하다. 배향층에 러빙 처리를 실시하는 경우에는, 배향층 형성시에 이하와 같은 불이익이 있기 때문이다. 배향층이 폴리이미드층인 경우에는, (1) 기관을 침식시키지 않는 용매를 선택할 필요가 있으므로, 배향층 형성 조성물의 용매 선택이 곤란하다; (2) 고온(예를 들어, $150 \sim 300^\circ\text{C}$)에서의 경화가 필요하므로, 얻어지는 타원 편광판에 외관 불량이 생기는 경우가 있다. 또, 배향층이 폴리비닐알코올층인 경우에는, 배향층의 내열성 및 내습성이 불충분하기 때문에, 고온 다습 하에서는, 기관과 배향층이 박리되는 경우가 있고, 그 결과, 혼탁(clouding)이 발생하는 경우가 있다. 또한, 배향층이 실란커플링제층인 경우에는, 형성되는 액정층(제 1 광학 보상층)이 기울어지기 쉽고, 원하는 플러스의 1 축성을 실현하는 것이 곤란해지는 경우가 있다.

B-2. 제 1 광학 보상층을 형성하는 액정 재료의 도포 공정

다음으로, 상기 배향 처리한 기관 표면에 상기 A-2 항에서 설명한 바와 같은 액정 재료를 함유하는 도포액을 도포하고, 이어서 해당 액정 재료를 배향시켜 제 1 광학 보상층(B) 및 제 1 광학 보상층(B')을 형성한다. 구체적으로는, 액정 재료를 적절한 용매에 용해 또는 분산시킨 도포액을 조제하고, 이 도포액을 상기 배향 처리를 실시한 기관 표면에 도포하면 된다. 액정 재료의 배향 공정은 후술하는 B-3 항에서 설명한다.

상기 용매로는, 상기 액정 재료를 용해 또는 분산시킬 수 있는 임의의 적절한 용매가 채용될 수 있다. 사용되는 용매의 종류는, 액정 재료의 종류 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 용매의 구체예로는, 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 염화메틸렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 클로로벤젠, 오르토디클로로벤젠 등의 할로젠화탄화수소류, 페놀, p-클로로페놀, o-클로로페놀, m-크레졸, o-크레졸, p-크레졸 등의 페놀류, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 메시틸렌, 메톡시벤젠, 1,2-디메톡시벤젠 등의 방향족 탄화수소류, 아세톤, 메틸에틸케톤(MEK), 메틸이소부틸케톤, 시클로헥사논, 시클로펜타논, 2-피롤리돈, N-메틸-2-피롤리돈 등의 케톤계 용매, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 아세트산프로필 등의 에스테르계 용매, t-부틸알코올, 글리세린, 에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 프로필렌글리콜, 디프로필렌글리콜, 2-메틸-2,4-펜탄디올과 같은 알코올계 용매, 디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드와 같은 아미드계 용매, 아세토니트릴, 부티로니트릴과 같은 니트릴계 용매, 디에틸에테르, 디부틸에테르, 테트라히드로푸란, 디옥산과 같은 에테르계 용매, 혹은 이황화탄소, 에틸셀로솔브, 부틸셀로솔브, 아세트산에틸셀로솔브 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 바람직하게는, 톨루엔, 자일렌, 메시틸렌, MEK, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥사논, 에틸셀로솔브, 부틸셀로솔브, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 아세트산프로필, 아세트산에틸셀로솔브이다. 이들의 용매는, 단독으로, 또는 2 종류 이상을 조합하여 이용될 수 있다.

상기 도포액에서의 액정 재료 함유량은, 액정 재료의 종류나 목적으로 하는 층의 두께 등에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 구체적으로는, 액정 재료의 함유량은, 바람직하게는 5~50중량% 이며, 더욱 바람직하게는 10~40중량% 이며, 가장 바람직하게는 15~30중량% 이다.

상기 도포액은, 필요에 따라 임의의 적절한 첨가제를 추가로 함유할 수 있다. 첨가제의 구체예로는, 중합 개시제나 가교제를 들 수 있다. 이들은, 액정 재료로서 액정 모노머 (중합성 모노머 또는 가교성 모노머) 를 이용하는 경우에 특히 바람직하게 사용된다. 상기 중합 개시제의 구체예로는, 벤조일퍼옥사이드 (BPO), 아조비스이소부티로니트릴 (AIBN) 등을 들 수 있다. 상기 가교제의 구체예로는, 이소시아네이트계 가교제, 에폭시계 가교제, 금속 킬레이트 가교제 등을 들 수 있다. 이들은, 단독으로, 또는 2 종류 이상을 조합하여 이용될 수 있다. 다른 첨가제의 구체예로는, 노화 방지제, 변성제, 계면활성제, 염료, 안료, 변색 방지제, 자외선 흡수제 등을 들 수 있다. 이들도 역시, 단독으로, 또는 2 종류 이상을 조합하여 이용될 수 있다. 상기 노화 방지제로는, 예를 들어, 페놀계 화합물, 아민계 화합물, 유기 황계 화합물, 포스핀계 화합물을 들 수 있다. 상기 변성제로는, 예를 들어, 글리콜류, 실리콘류나 알코올류를 들 수 있다. 상기 계면활성제는, 예를 들어, 광학 필름의 표면을 평활하게 하기 위해서 이용되며, 구체예로는, 실리콘계, 아크릴계, 불소계 등의 계면활성제를 들 수 있다.

상기 도포액의 도포량은, 도포액의 농도나 목적으로 하는 층의 두께 등에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 도포액의 액정 재료 농도가 20중량% 인 경우, 도포량은, 투명 보호 필름의 면적 100cm² 당 바람직하게는 0.03~0.17ml 이며, 더욱 바람직하게는 0.05~0.15ml 이며, 가장 바람직하게는 0.08~0.12ml 이다.

도포 방법으로는, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 구체예로는, 롤코팅법, 스펀코팅법, 와이어바코팅법, 딥코팅(dip coating)법, 압출법, 커튼코팅법, 스프레이코팅법 등을 들 수 있다. 도포 속도로는, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 구체적으로는 예를 들어, 1시간 당, 바람직하게는 50~5000m, 보다 바람직하게는 100~3000m, 더욱 바람직하게는 200~1000m 이다. 도포 시간으로는, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 구체적으로는 예를 들어, 바람직하게는 30분~10시간, 보다 바람직하게는 1시간~7시간, 더욱 바람직하게는 2시간~5시간이다.

B-3. 제 1 광학 보상층을 형성하는 액정 재료의 배향 공정

이어서, 상기 기관 표면의 배향 방향에 따라, 제 1 광학 보상층 (B) 및 제 1 광학 보상층 (B') 을 형성하는 액정 재료를 배향시킨다. 해당 액정 재료의 배향은, 사용한 액정 재료의 각각의 종류에 따라, 액정상을 나타내는 온도에서 처리함으로써 행해진다. 이러한 온도 처리를 행함으로써, 액정 재료가 액정 상태를 취하고, 상기 기관 표면의 배향 방향에 따라 해당 액정 재료가 배향된다. 이에 따라, 도포에 의해 형성된 층에 복굴절이 발생하고 제 1 광학 보상층 (B) 및 제 1 광학 보상층 (B') 이 형성된다.

상기와 같이 처리 온도는, 액정 재료의 각각의 종류에 따라 적절하게 결정될 수 있다. 구체적으로는, 처리 온도는, 바람직하게는 40~120℃ 이며, 더욱 바람직하게는 50~100℃ 이며, 가장 바람직하게는 60~90℃ 이다. 또, 처리 시간은, 바람직하게는 30초 이상이며, 더욱 바람직하게는 1분 이상이며, 특히 바람직하게는 2분 이상, 가장 바람직하게는 4분 이상이다. 처리 시간이 30초 미만인 경우에는, 액정 재료가 충분히 액정 상태를 취하지 않는 경우가 있다. 한편, 처리 시간은, 바람직하게는 10분 이하이며, 더욱 바람직하게는 8분 이하이며, 가장 바람직하게는 7분 이하이다. 처리 시간이 10분을 초과하면, 첨가제가 승화될 우려가 있다.

또, 액정 재료로서 상기 A-2 항에 기재된 바와 같은 액정 모노머 (중합성 모노머 및/또는 가교성 모노머) 를 이용하는 경우에는, 상기 도포에 의해 형성된 층에, 추가로 중합 처리 또는 가교 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 중합 처리를 실시함으로써, 상기 액정 모노머가 중합되어, 액정 모노머가 폴리머 분자의 반복 단위로서 고정된다. 또, 가교 처리를 실시함으로써, 상기 액정 모노머가 3 차원의 그물망 구조를 형성하고, 액정 모노머가 가교 구조의 일부로서 고정된다. 결과적으로, 액정 재료의 배향 상태가 고정된다. 또한, 액정 모노머가 중합 또는 가교되어 형성되는 폴리머 또는 3 차원 그물망 구조는 「비액정성」 이다. 따라서, 형성된 제 1 광학 보상층은, 예를 들어, 액정 분자에 특유의 온도 변화에 의한 액정상, 유리상, 결정상으로의 전이가 발생하지 않는다. 그 결과, 온도에 영향 받지 않는, 매우 우수한 안정성을 갖는 제 1 광학 보상층을 얻을 수 있다.

상기 중합 처리 또는 가교 처리의 구체적인 순서는, 사용하는 중합 개시제나 가교제의 종류에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 예를 들어, 광중합 개시제 또는 광가교제를 사용하는 경우에는 광조사를 행하면 되고, 자외선 중합 개시제 또는 자외선 가교제를 사용하는 경우에는 자외선 조사를 행하면 되고, 열에 의한 중합 개시제 또는 가교제를 사용하는 경우에는 가열을

행하면 된다. 광 또는 자외선의 조사 시간, 조사 강도, 전체 조사량, 조사시의 온도 등은, 액정 재료의 종류, 투명 보호 필름의 종류 및 배향 처리의 종류, 제 1 광학 보상층에 원하는 특성 등에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 마찬가지로, 가열 온도, 가열 시간 등도 적절하게 설정될 수 있다.

상기 서술한 바와 같이 배향 처리함으로써, 상기 기관의 배향 방향에 따라 액정 재료가 배향되므로, 형성된 제 1 광학 보상층(B)의 지상축 b는, 상기 기관의 $+a^\circ$ 의 배향 방향과 실질적으로 동일하게 되고, 형성된 제 1 광학 보상층(B')의 지상축 b'는, 상기 기관의 $-a^\circ$ 의 배향 방향과 실질적으로 동일하게 된다. 따라서, 제 1 광학 보상층(B)의 지상축 b의 방향은, 기관의 길이 방향에 대해서, $+0^\circ \sim +90^\circ$, 바람직하게는 $+5^\circ \sim +45^\circ$, 보다 바람직하게는 $+10^\circ \sim +35^\circ$, 더욱 바람직하게는 $+18^\circ \sim +28^\circ$, 더욱 바람직하게는 $+19^\circ \sim +25^\circ$, 특히 바람직하게는 $+21^\circ \sim +24^\circ$, 가장 바람직하게는 $+22^\circ \sim +23^\circ$ 가 된다. 제 1 광학 보상층(B')의 지상축 b'의 방향은, 기관의 길이 방향에 대해서, $-0^\circ \sim -90^\circ$, 바람직하게는 $-5^\circ \sim -45^\circ$, 보다 바람직하게는 $-10^\circ \sim -35^\circ$, 더욱 바람직하게는 $-18^\circ \sim -28^\circ$, 더욱 바람직하게는 $-19^\circ \sim -25^\circ$, 특히 바람직하게는 $-21^\circ \sim -24^\circ$, 가장 바람직하게는 $-22^\circ \sim -23^\circ$ 가 된다.

B-4. 편광자의 적층 공정

B-4-1. 기관이 보호 필름이고 편광자 보호 필름으로서 기능하는 경우

편광자를, 기관(이 경우에는 보호 필름)의 배향 처리를 실시하는 표면과는 반대측의 표면 상에 적층한다. 편광자의 적층은, 본 발명의 제조 방법에서의 임의의 적절한 시점에서 행해질 수 있다. 예를 들어, 편광자를 미리 보호 필름에 적층해 두어도 되고, 제 1 광학 보상층을 형성한 후에 적층해도 되고, 제 2 광학 보상층을 형성한 후에 적층해도 된다. 편광자의, 상기 보호 필름과 반대측의 표면에는, 다른 보호 필름이 접합되어 있어도 된다.

상기 보호 필름과 편광자의 적층 방법으로는, 임의의 적절한 적층 방법(예를 들어, 접착(bonding))이 채용될 수 있다. 접착은, 임의의 적절한 접착제 또는 점착제를 사용해 행해질 수 있다. 접착제 또는 점착제의 종류는, 피착체(즉, 투명 보호 필름 및 편광자)의 종류에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 접착제의 구체예로는, 아크릴계, 비닐알코올계, 실리콘계, 폴리에스테르계, 폴리우레탄계, 폴리에테르계 등의 폴리머계 접착제, 이소시아네이트계 접착제, 고무계 접착제 등을 들 수 있다. 접착제의 구체예로는, 아크릴계, 비닐알코올계, 실리콘계, 폴리에스테르계, 폴리우레탄계, 폴리에테르계, 이소시아네이트계, 고무계 등의 점착제를 들 수 있다.

상기 접착제 또는 점착제의 두께는, 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 10~200nm이며, 더욱 바람직하게는 30~180nm이며, 가장 바람직하게는 50~150nm이다.

상기 접착제 또는 점착제로 형성되는 층으로는, 폴리비닐알코올계 접착제로 형성되는 층이 바람직하다. 폴리비닐알코올계 접착제는, 바람직하게는, 폴리비닐알코올계 수지와 가교제를 함유한다.

상기 폴리비닐알코올계 수지는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 폴리 아세트산 비닐을 비누화시켜 얻어진 폴리비닐알코올; 그 유도체; 추가로 아세트산 비닐과 공중합성을 갖는 모노머의 공중합체의 비누화물; 폴리비닐알코올을 아세탈화, 우레탄화, 에테르화, 그래프트화, 인산염화 등으로 변성한 변성 폴리비닐알코올; 등을 들 수 있다. 상기 모노머로는, (무수) 말레산, 푸말산, 크로톤산, 이타콘산, (메트)아크릴산 등의 불포화카르복실산 및 그 에스테르류; 에틸렌, 프로필렌 등의 α -올레핀, (메트)알릴술폰산(소다), 술폰산소다(모노알킬말레이트), 디술폰산 소다알킬말레이트, N-메틸올아크릴아미드, 아크릴아미드알킬술폰산 알칼리염, N-비닐피롤리돈, N-비닐피롤리돈 유도체 등을 들 수 있다. 이들 폴리비닐알코올계 수지는 단독으로 사용해도 되고 2종 이상을 병용해도 된다.

상기 폴리비닐알코올계 수지는, 접착성 면에서는, 평균 중합도가 바람직하게는 100~3000, 보다 바람직하게는 500~3000이며, 평균 비누화도가 바람직하게는 85~100몰%, 보다 바람직하게는 90~100몰%이다.

상기 폴리비닐알코올계 수지로는, 아세토아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올계 수지를 이용할 수 있다. 아세토아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올계 수지는, 반응성이 높은 관능기를 갖는 폴리비닐알코올계 접착제이며, 얻어지는 광학 필름의 내구성 이 향상된다는 점에서 바람직하다.

아세토아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지는, 폴리비닐알코올계 수지와 디케텐을 공지된 방법으로 반응시켜 얻어진다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 수지를 아세트산 등의 용매 중에 분산시켜 두고, 이것에 디케텐을 첨가하는 방법, 폴리비닐알코올계 수지를 디메틸포름아미드 또는 디옥산 등의 용매에 미리 용해시켜 두고, 이것에 디케텐을 첨가하는 방법 등을 들 수 있다. 또, 폴리비닐알코올에 디케텐 가스 또는 액상 디케텐을 직접 접촉시키는 방법을 들 수 있다.

아세트아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올계 수지의 아세트아세틸기 변성도는, 0.1몰% 이상이면 특별히 제한은 없다. 0.1 몰% 미만의 변성도에서는 접착제층의 내수성이 불충분하여 적당하지 않다. 아세트아세틸기 변성도는, 바람직하게는 0.1~40몰%, 더욱 바람직하게는 1~20몰% 이다. 아세트아세틸기 변성도가 40몰% 를 초과하면 가교제와의 반응점이 적어지고, 내수성 향상 효과가 작다. 아세트아세틸기 변성도는 NMR 에 의해 측정된 값이다.

상기 가교제로는, 폴리비닐알코올계 접착제에 이용되고 있는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있다. 가교제는, 폴리비닐알코올계 수지와 반응성을 갖는 관능기를 적어도 2 개 갖는 화합물을 사용할 수 있다. 예를 들어, 에틸렌디아민, 트리에틸렌아민, 헥사메틸렌디아민 등의 알킬렌기와 2 개의 아미노기를 갖는 알킬렌디아민류 (그 중에서도 헥사메틸렌디아민이 바람직하다); 톨릴렌다이소시아네이트, 수소화 톨릴렌다이소시아네이트, 트리메틸렌프로판톨릴렌다이소시아네이트어덕트, 트리페닐메탄트리소시아네이트, 메틸렌비스(4-페닐메탄)트리아민, 이소포론다이소시아네이트 및 이들의 케토옥심블록물 또는 페놀블록물 등의 이소시아네이트류; 에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 폴리에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 글리세린디 또는 트리글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판트리글리시딜에테르, 디글리시딜아닐린, 디글리시딜아민 등의 에폭시류; 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로피온알데히드, 부틸알데히드 등의 모노알데히드류; 글리옥살, 말론디알데히드, 숙신산디알데히드, 글루탈디알데히드, 말레인디알데히드, 프탈디알데히드 등의 디 알데히드류; 메틸올우레아, 메틸올멜라민, 알킬화메틸올우레아, 알킬화메틸올화멜라민, 아세트구아나민, 벤조구아나민과 포름알데히드의 축합물 등의 아미노-포름알데히드 수지; 또한 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 알루미늄, 철, 니켈 등의 2 가 금속, 또는 3 가 금속의 염 및 그 산화물 등을 들 수 있다. 가교제로는, 멜라민계 가교제가 바람직하고, 특히 메틸올멜라민이 바람직하다.

상기 가교제의 배합량은, 폴리비닐알코올계 수지 100중량부에 대해서, 바람직하게는 0.1~35중량부, 보다 바람직하게는 10~25중량부이다. 한편, 내구성을 보다 향상시키기 위해서는, 폴리비닐알코올계 수지 100중량부에 대해서, 가교제를 30 중량부를 초과하고 46중량부 이하의 범위에서 배합할 수 있다. 특히, 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지를 사용하는 경우에는, 가교제의 사용량을 30중량부를 초과하여 사용하는 것이 바람직하다. 가교제를 30중량부를 초과하고 46중량부 이하의 범위에서 배합함으로써, 내수성이 향상된다.

또한, 상기 폴리비닐알코올계 접착제에는, 추가로 실란커플링제, 티탄커플링제 등의 커플링제, 각종 점착 부여제, 자외선 흡수제, 산화 방지제, 내열 안정제, 내가수분해 안정제 등의 안정제 등을 함유할 수도 있다.

편광자와 접하는 면 (바람직하게는, 상기 투명 보호 필름면이나 다른 일방 측의 보호 필름면) 에는 점착성 향상을 위해서 점착 용이 처리를 실시할 수 있다. 점착 용이 처리로는, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 저압 UV 처리, 비누화 처리 등의 표면 처리나 앵커층을 형성하는 방법을 들 수 있으며, 이들을 병용할 수도 있다. 이들 중에서도, 코로나 처리, 앵커층을 형성하는 방법, 및 이들을 병용하는 방법이 바람직하다.

상기 앵커층으로는, 예를 들어, 반응성 관능기를 갖는 실리콘층을 들 수 있다. 반응성 관능기를 갖는 실리콘층의 재료는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어, 이소시아네이트기 함유 알콕시실란올류, 아미노기 함유 알콕시실란올류, 메르캅토기 함유 알콕시실란올류, 카르복시기 함유 알콕시실란올류, 에폭시기 함유 알콕시실란올류, 비닐형 불포화기 함유 알콕시실란올류, 할로젠기 함유 알콕시실란올류, 이소시아네이트기 함유 알콕시실란올류를 들 수 있고, 아미노계 실란올이 바람직하다. 또한, 상기 실란올을 효율적으로 반응시키기 위한 티탄계 촉매나 주석계 촉매를 첨가함으로써, 점착력을 강화할 수 있다. 또 상기 반응성 관능기를 갖는 실리콘에 다른 첨가제를 첨가해도 된다. 구체적으로는 추가로 테르펜 수지, 페놀 수지, 테르펜-페놀 수지, 로진 수지, 자일렌 수지 등의 점착 부여제, 자외선 흡수제, 산화 방지제, 내열 안정제 등의 안정제 등을 이용해도 된다.

상기 반응성 관능기를 갖는 실리콘층은 공지된 기술에 의해 도포, 건조시켜 형성된다. 실리콘층의 두께는, 건조 후에, 바람직하게는 1~100nm, 더욱 바람직하게는 10~50nm 이다. 도포시, 반응성 관능기를 갖는 실리콘을 용매로 희석시켜도 된다. 희석 용매는 특별히 제한되지 않지만, 알코올류를 들 수 있다. 희석 농도는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 1~5중량%, 보다 바람직하게는 1~3중량% 이다.

상기 점착제층의 형성은, 상기 점착제를 상기 보호 필름, 편광자 중 어느 하나의 측 또는 양측에 도포함으로써 행하는 것이 바람직하다. 상기 보호 필름과 편광자를 접합시킨 후에는, 건조 공정을 실시하고, 도포 건조층으로 이루어지는 점착제층을 형성하는 것이 바람직하다. 점착제층을 형성한 후에 이것을 접합시킬 수도 있다. 상기 접합은, 롤 라미네이터(roll laminator) 등에 의해 행할 수 있다. 가열 건조 온도, 건조 시간은 점착제의 종류에 따라 적절하게 결정된다.

본 발명의 제조 방법에 의하면, 상기 보호 필름의 배향 처리에 있어서, 제 1 광학 보상층의 지상축을 설정할 수 있으므로, 길이 방향으로 연신된 (즉, 길이 방향으로 흡수축을 갖는다) 기다란 편광 필름 (편광자) 을 사용할 수 있다. 즉, 길이 방향에 대해서 소정 각도를 이루도록 배향 처리가 이루어진 기다란 보호 필름과, 기다란 편광 필름 (편광자) 을, 각각의 길이 방향을 맞추어 (이른바 롤 투 롤(roll to roll)로) 연속적으로 접합시킬 수 있다. 따라서, 매우 우수한 제조 효율로 광학 필름이 얻어진다. 또한, 이 방법에 의하면, 필름을 길이 방향 (연신 방향) 에 대해서 경사지게 잘라내어 적층시킬 필요가 없다. 그 결과, 잘라낸 각 필름에 있어서 광축의 각도에 편차가 생기는 경우가 없고, 결과적으로 제품 사이에서 품질의 편차가 없는 광학 필름이 얻어진다. 또한, 잘라냄으로써 폐기물도 생기지 않기 때문에, 저비용으로 광학 필름이 얻어진다. 또한, 대형 편광판의 제조도 용이해진다.

또한, 편광자의 흡수축 방향은, 기다란 필름의 길이 방향과 실질적으로 평행하다. 본 명세서에 있어서 「실질적으로 평행」이란, 길이 방향과 흡수축 방향의 각도가 $0^\circ \pm 10^\circ$ 을 포함하는 취지이며, 바람직하게는 $0^\circ \pm 5^\circ$ 이며, 더욱 바람직하게는 $0^\circ \pm 3^\circ$ 이다.

B-4-2. 기관 상에 형성된 제 1 광학 보상층을 전사하여 최종적으로 기관을 박리시키는 경우

기관 상에 형성된 제 1 광학 보상층을, 투명 보호 필름의 표면에 전사한다. 여기서 말하는 투명 보호 필름은 기관과는 별도의 것으로서, 예를 들어, 본 발명에 있어서 사용할 수 있는 기관이 편광자 보호 필름으로서 사용되는 경우의 구체예로서 먼저 예시한 필름 등을 들 수 있다. 바람직하게는, TAC (트리아세틸셀룰로오스) 필름이다. 전사 방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 기관에 지지된 제 1 광학 보상층을 접착제를 통하여 보호 필름과 접합시킴으로써 행해진다. 전사 방법을 채용함으로써, 매우 우수한 제조 효율로, 필름 (층) 끼리의 밀착성이 매우 우수한 광학 필름이 얻어진다.

상기 접착제로는, 대표적으로는, 경화형 접착제를 들 수 있다. 경화형 접착제의 대표 예로는, 자외선 경화형 등의 광경화형 접착제, 습기 경화형 접착제, 열경화형 접착제를 들 수 있다. 열경화형 접착제의 구체예로는, 에폭시 수지, 이소시아네이트 수지 및 폴리이미드 수지 등의 열경화성 수지계 접착제를 들 수 있다. 습기 경화형 접착제의 구체예로는, 이소시아네이트 수지계의 습기 경화형 접착제를 들 수 있다. 습기 경화형 접착제 (특히, 이소시아네이트 수지계의 습기 경화형 접착제) 가 바람직하다. 습기 경화형 접착제는, 공기 중의 수분이나 피착체 표면의 흡착수, 수산기나 카르복실기 등의 활성 수소기 등과 반응하여 경화되므로, 접착제를 도포한 후, 방치함으로써 자연스럽게 경화시킬 수 있어 조작성이 우수하다. 또한, 경화를 위해서 가열할 필요가 없기 때문에, 제 1 광학 보상층 및 보호 필름이 적층 (접착) 시에 가열되지 않는다. 그 결과, 가열 수축될 염려가 없기 때문에, 본 발명과 같이 제 1 광학 보상층 및 보호 필름이 극히 얇은 경우에도, 적층시의 균열 등이 현저하게 방지될 수 있다. 또한, 상기 이소시아네이트 수지계 접착제란, 폴리이소시아네이트계 접착제, 폴리우레탄 수지 접착제의 총칭이다.

상기 경화형 접착제는, 예를 들어, 시판되는 접착제를 사용해도 되고, 상기의 각종 경화형 수지를 용매에 용해 또는 분산시켜, 경화형 수지 접착제 용액 (또는 분산액) 으로서 조제해도 된다. 용액 (또는 분산액) 을 조제하는 경우, 해당 용액에서의 경화형 수지의 함유 비율은, 고형분 중량이 바람직하게는 10~80중량% 이며, 더욱 바람직하게는 20~65중량% 이며, 특히 바람직하게는 25~65중량% 이며, 가장 바람직하게는 30~50중량% 이다. 사용되는 용매로는, 경화형 수지의 종류에 따라 임의의 적절한 용매가 채용될 수 있다. 구체예로는, 아세트산에틸, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔, 자일렌 등을 들 수 있다. 이들은, 단독으로, 또는 2 종 이상을 조합하여 이용될 수 있다.

상기 접착제의 도포량은, 목적에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 도포량은, 제 1 광학 보상층 또는 보호 필름의 면적 cm^2 당 바람직하게는 0.3~3 ml 이며, 더욱 바람직하게는 0.5~2 ml 이며, 가장 바람직하게는 1~2 ml 이다. 도포 후, 필요에 따라, 접착제에 함유되는 용매는, 자연 건조나 가열 건조에 의해 휘발된다. 이와 같이 하여 얻어진 접착제층의 두께는, 바람직하게는 0.1 μm ~20 μm , 더욱 바람직하게는 0.5 μm ~15 μm , 가장 바람직하게는 1 μm ~10 μm 이다. 또, 접착제층의 미소 경도 (Microhardness) 는, 바람직하게는 0.1~0.5GPa 이며, 더욱 바람직하게는 0.2~0.5GPa 이며, 가장 바람직하게는 0.3~0.4GPa 이다. 또한, 미소 경도는, 비커스 경도와 상관이 공지되어 있으므로, 비커스 경도로도 환산할 수 있다. 미소 경도는, 예를 들어, 닛폰 전기 주식회사 (NEC) 제조의 박막 경도계 (예를 들어, 상품명 MH4000, 상품명 MHA-400) 를 이용하여, 압입 깊이와 압입 하중으로부터 산출할 수 있다.

이어서, 상기 기관을 상기 제 1 광학 보상층으로부터 박리시키면, 상기 제 1 광학 보상층과 상기 보호 필름의 적층이 완료된다.

한편, 편광자를, 상기 보호 필름의 상기 제 1 광학 보상층과 반대측의 표면에 적층시킨다. 편광자의 적층은, 본 발명의 제조 방법에서의 임의의 적절한 시점에서 행해질 수 있다. 예를 들어, 편광자를 미리 보호 필름에 적층해 두어도 되고, 제 1 광학 보상층을 형성한 후에 적층해도 되고, 제 2 광학 보상층을 형성한 후에 적층해도 된다. 예를 들어, 미리 편광판(보호 필름/편광자/보호 필름)을 제작해 둔 후, 제 1 광학 보상층을 전사에 의해 형성해도 된다.

상기 보호 필름과 편광자의 적층 방법으로는, 임의의 적절한 적층 방법(예를 들어, 접착)이 채용될 수 있다. 접착은, 임의의 적절한 접착제 또는 점착제를 이용하여 행해질 수 있다. 접착제 또는 점착제의 종류는, 피착체(즉, 보호 필름 및 편광자)의 종류에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 접착제의 구체예로는, 아크릴계, 비닐알코올계, 실리콘계, 폴리에스테르계, 폴리우레탄계, 폴리에테르계 등의 폴리머계 접착제, 이소시아네이트계 접착제, 고무계 접착제 등을 들 수 있다. 점착제의 구체예로는, 아크릴계, 비닐알코올계, 실리콘계, 폴리에스테르계, 폴리우레탄계, 폴리에테르계, 이소시아네이트계, 고무계 등의 점착제를 들 수 있다.

상기 접착제 또는 점착제의 두께는, 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 10~200nm 이며, 더욱 바람직하게는 15~180nm 이며, 가장 바람직하게는 20~150nm 이다.

본 발명의 제조 방법에 의하면, 상기 보호 필름의 배향 처리에 있어서, 제 1 광학 보상층의 지상축을 설정할 수 있으므로, 길이 방향으로 연신된(즉, 길이 방향으로 흡수축을 갖는) 기다란 편광 필름(편광자)을 사용할 수 있다. 즉, 길이 방향에 대해서 소정 각도를 이루도록 배향 처리가 이루어진 기다란 보호 필름과 기다란 편광 필름(편광자)을, 각각의 길이 방향을 맞추어(이른바 롤 투 롤로) 연속적으로 접합시킬 수 있다. 따라서, 매우 우수한 제조 효율로 광학 필름을 얻을 수 있다. 또한, 이 방법에 의하면, 필름을 길이 방향(연신 방향)에 대해서 경사지게 잘라내어 적층할 필요가 없다. 그 결과, 잘라낸 각 필름에 있어서 광축의 각도에 편차가 생기지 않고, 결과적으로 제품 사이에 품질의 편차가 없는 광학 필름이 얻어진다. 또한, 잘라냄으로써 폐기물도 생기지 않기 때문에, 저비용으로 광학 필름을 얻을 수 있다. 또한, 대형 편광판의 제조도 용이해진다.

또한, 편광자의 흡수축 방향은, 기다란 필름의 길이 방향과 실질적으로 평행하다. 본 명세서에 있어서 「실질적으로 평행」이란, 길이 방향과 흡수축 방향의 각도가 $0^\circ \pm 10^\circ$ 를 포함하는 취지이며, 바람직하게는 $0^\circ \pm 5^\circ$ 이며, 더욱 바람직하게는 $0^\circ \pm 3^\circ$ 이다.

B-5. 제 2 광학 보상층의 형성 공정

제 2 광학 보상층을 상기 제 1 광학 보상층의 표면 상에 형성한다. 대표적으로는, 제 2 광학 보상층은, 상기 A-3 항에서 설명한 폴리머 필름을 제 1 광학 보상층의 표면에 적층함으로써 형성된다. 바람직하게는, 폴리머 필름은 연신 필름이다. 적층 방법은 특별히 한정되지 않고, 임의의 적절한 접착제 또는 점착제(예를 들어, 상기에 기재된 접착제 또는 점착제)를 사용하여 행해진다.

상기 접착제 또는 점착제로는, 대표적으로는, 경화형 접착제를 들 수 있다. 경화형 접착제의 대표예로는, 자외선 경화형 등의 광경화형 접착제, 습기 경화형 접착제, 열경화형 접착제를 들 수 있다. 열경화형 접착제의 구체예로는, 에폭시 수지, 이소시아네이트 수지 및 폴리이미드 수지 등의 열경화성 수지계 접착제를 들 수 있다. 습기 경화형 접착제의 구체예로는, 이소시아네이트 수지계의 습기 경화형 접착제를 들 수 있다. 습기 경화형 접착제(특히, 이소시아네이트 수지계의 습기 경화형 접착제)가 바람직하다. 습기 경화형 접착제는, 공기 중의 수분이나 피착체 표면의 흡착수, 수산기나 카르복실기 등의 활성 수소기 등과 반응하여 경화되므로, 접착제를 도포한 후, 방치함으로써 자연스럽게 경화시킬 수 있어 조작성이 우수하다. 또한, 경화를 위해서 가열할 필요가 없기 때문에, 적층(접착)시에 가열되지 않는다. 그 결과, 가열 수축될 염려가 없기 때문에, 각 층이 극히 얇은 경우에도, 적층시의 균열 등이 현저하게 방지될 수 있다. 또한, 상기 이소시아네이트 수지계 접착제란, 폴리이소시아네이트계 접착제, 폴리우레탄 수지 접착제의 총칭이다.

상기 경화형 접착제는, 예를 들어, 시판되는 접착제를 사용해도 되고, 상기의 각종 경화형 수지를 용매에 용해 또는 분산시켜, 경화형 수지 접착제 용액(또는 분산액)을 조제해도 된다. 용액(또는 분산액)을 조제하는 경우, 해당 용액에 있어서의 경화형 수지의 함유 비율은, 고형분 중량이 바람직하게는 10~80 중량% 이고, 더욱 바람직하게는 20~65 중량% 이고, 특히 바람직하게는 25~65 중량% 이고, 가장 바람직하게는 30~50 중량% 이다. 이용되는 용매로는, 경화형 수지의 종류에 따라 임의의 적절한 용매가 채용될 수 있다. 구체예로는, 아세트산에틸, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔, 자일렌 등을 들 수 있다. 이들은, 단독으로, 또는 2 종 이상을 조합하여 이용될 수 있다.

상기 접착제의 도포량은, 목적에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 도포량은, 도포 대상의 면적 cm^2 당 바람직하게는 0.3~3ml 이고, 더욱 바람직하게는 0.5~2ml 이고, 가장 바람직하게는 1~2ml 이다. 도포 후, 필요에 따라, 접착제에 함유되는 용매는, 자연 건조나 가열 건조에 의하여 휘발된다. 이와 같이 하여 얻어지는 접착제층의 두께는, 바람직하게는 0.1 μm ~20 μm , 더욱 바람직하게는 0.5 μm ~15 μm , 가장 바람직하게는 1 μm ~10 μm 이다. 또한, 접착제층의 미소 경도 (Microhardness) 는, 바람직하게는 0.1~0.5GPa 이고, 더욱 바람직하게는 0.2~0.5GPa 이고, 가장 바람직하게는 0.3~0.4 GPa 이다. 또한, 미소 경도는, 비커스 경도와 상관이 공지되어 있기 때문에, 비커스 경도로도 환산할 수 있다. 미소 경도는, 예를 들어, 닛폰 전기 주식회사 (NEC) 제조의 박막 경도계 (예를 들어, 상품명 MH4000, 상품명 MHA-400) 를 이용하여, 압입 깊이와 압입 하중으로부터 산출할 수 있다.

B-6. 광학 보상층 부착 편광판의 제작

도 6, 도 7 을 참조하여, 본 발명에 있어서의 광학 보상층 부착 편광판 제조의 구체적 순서의 일례에 대하여 설명한다. 또한, 도 6, 도 7 에 있어서, 참조부호 111, 112 는, 각 층을 형성하는 필름 및/또는 적층체를 감는 롤이다.

편광자의 원료가 되는 기다란 폴리머 필름을 준비하고, 상기 A-4 항에 기재된 바와 같이 하여 염색, 연신 등을 행한다. 연신은, 기다란 폴리머 필름에 대하여, 그 길이 방향으로 연속적으로 행한다. 이로써, 도 6 의 사시도에 나타내는 바와 같이, 길이 방향 (연신 방향 : 화살표 방향) 으로 흡수축을 갖는 기다란 편광자 (11) 가 얻어진다.

도 7(a) 의 사시도에 나타내는 바와 같이, 기다란 기관 (13) 을 준비하고, 그 일방의 표면에 러빙 롤 (120, 120') 에 의하여 러빙 처리한다. 이 때 러빙의 방향은, 기관 (13) 의 길이 방향과는 상이한 방향, 예를 들어, +23° 방향과 -23° 방향으로 한다. 이어서, 도 7(b) 의 사시도에 나타내는 바와 같이, 상기 러빙 처리를 실시한 기관 (13) 상에, 상기 B-2 및 B-3 항에 기재된 바와 같이 하여 제 1 광학 보상층 (B)(30) 및 제 1 광학 보상층 (B')(30') 을 형성한다. 이 제 1 광학 보상층 (B)(30) 및 제 1 광학 보상층 (B')(30') 은, 러빙 방향을 따라 액정 재료가 배향되기 때문에, 그 지상축 방향은, 기관 (13) 의 러빙 방향과 실질적으로 동일 방향이 된다.

상기와 같이 하여 동일 원단의 기관 (13) 상에 제 1 광학 보상층 (B)(30) 및 제 1 광학 보상층 (B')(30') 이 형성된다. 이 적층 필름으로부터, 제 1 광학 보상층 (B)(30) 이 적층된 부분 및 제 1 광학 보상층 (B')(30') 이 적층된 부분을 각각 편칭함으로써, 기관 (13)/제 1 광학 보상층 (B)(30) 의 적층체, 및 기관 (13)/제 1 광학 보상층 (B')(30') 의 적층체를 제작한다.

상기에서 제작한 적층체의 기관 (13) 이 보호 필름이고 편광자 보호 필름으로서 기능하는 경우, 즉, 예를 들어, 기관 (13) 이 보호 필름 (12) 인 경우, 보호 필름 (12)/제 1 광학 보상층 (B)(30) 의 적층체에 있어서의 제 1 광학 보상층 (B)(30) 상에 제 2 광학 보상층 (C)(40) 을, 상기 B-5 항에서 설명한 임의의 적절한 접착제 또는 점착제를 개재하여 적층시킨다. 마찬가지로, 보호 필름 (12)/제 1 광학 보상층 (B')(30') 의 적층체에 있어서의 제 1 광학 보상층 (B')(30') 상에 제 2 광학 보상층 (C')(40') 을, 상기 B-5 항에서 설명한 임의의 적절한 접착제 또는 점착제를 개재하여 적층시킨다. 이와 같이 하여 얻어진 보호 필름 (12)/제 1 광학 보상층 (B)(30)/제 2 광학 보상층 (C)(40) 의 적층체의 보호 필름 (12) 측에 상기 편광자 (11) 와 보호 필름 (15) 을 적층하여, 광학 보상층 부착 편광판 (500) (제 2 광학 보상층 (C)(40)/제 1 광학 보상층 (B)(30)/보호 필름 (12)/편광자 (11)/보호 필름 (15)) 을 제작한다. 또한, 보호 필름 (12) 에 상기 편광자 (11) 나 보호 필름 (15) 을 적층하는 시기는 언제라도 되고, 예를 들어, 보호 필름 (12) 의 배향 처리 전에 그 보호 필름 (12) 에 미리 적층되어 있어도 된다. 마찬가지로, 광학 보상층 부착 편광판 (500') (제 2 광학 보상층 (C')(40')/제 1 광학 보상층 (B')(30')/보호 필름 (12)/편광자 (11)/보호 필름 (15)) 을 제작한다.

기관 (13) 상에 형성된 제 1 광학 보상층을 전사하여 최종적으로 기관 (13) 을 박리시키는 경우, 도 8(a) 의 모식도에 나타내는 바와 같이, 보호 필름 (15) 과, 편광자 (11) 와, 보호 필름 (12) 과, 기관 (13)/제 1 광학 보상층 (B)(30) 의 적층체 (121) 를, 화살표 방향으로 송출하고, 각각의 길이 방향을 맞춘 상태에서 접착제 등 (도시 생략) 에 의하여 접합시켜, 적층체 (123') 를 형성한다. 또한, 도 8(b) 에 나타내는 바와 같이, 적층체 (123') 로부터 기관 (13) 을 박리시켜, 적층체 (123) (보호 필름 (15), 편광자 (11), 보호 필름 (12) 및 제 1 광학 보상층 (B)(30)) 을 형성한다. 또한, 도 9 의 모식도에 나타내는 바와 같이, 제 2 광학 보상층 (C)(40) 을 준비하고, 이것과 적층체 (123) (보호 필름 (15), 편광자 (11), 보호 필름 (12) 및 제 1 광학 보상층 (B)(30)) 를, 화살표 방향으로 송출하고, 각각의 길이 방향을 맞춘 상태에서 접착제 등 (도시 생략) 에 의하여 접합시킨다. 이와 같이 하여, 광학 보상층 부착 편광판 (500) (제 2 광학 보상층 (C)(40)/제 1 광학 보상층 (B)(30)/보호 필름 (12)/편광자 (11)/보호 필름 (15)) 을 제작한다. 마찬가지로, 광학 보상층 부착 편광판 (500') (제 2 광학 보상층 (C')(40')/제 1 광학 보상층 (B')(30')/보호 필름 (12)/편광자 (11)/보호 필름 (15)) 을 제작한다. 또한, 도 8, 9 에 있어서, 참조부호 122 는, 필름끼리를 접합시키기 위한 가이드 롤을 나타낸다. 또한, 참조부호 113~118 은, 각 층을 형성하는 필름 및/또는 적층체를 감는 롤이다.

B-7. 광학 보상층 부착 편광판의 용도

본 발명에 있어서의 광학 보상층 부착 편광판은, 각종 화상 표시 장치(예를 들어, 액정 표시 장치, 자발광형 표시 장치)에 바람직하게 사용될 수 있다. 적용 가능한 화상 표시 장치의 구체예로는, 액정 표시 장치, EL 디스플레이, 플라즈마 디스플레이(PD), 전계 방출 디스플레이(FED: Field Emission Display)를 들 수 있다. 본 발명에 있어서의 광학 보상층 부착 편광판을 액정 표시 장치에 이용하는 경우에는, 예를 들어, 흑색 표시에 있어서의 광 누설 방지 및 시야각 보상에 유용하다. 본 발명에 있어서의 광학 보상층 부착 편광판은, VA 모드의 액정 표시 장치에 바람직하게 이용되고, 반사형 및 반투과형 VA 모드의 액정 표시 장치에 특히 바람직하게 이용된다. 또한, 본 발명에 있어서의 광학 보상층 부착 편광판을 EL 디스플레이에 이용하는 경우에는, 예를 들어, 전극 반사 방지에 유용하다.

B-8. 액정 패널의 제조

상기와 같이 하여 얻어진 광학 보상층 부착 편광판(500)의 제2 광학 보상층(C')(40')측 및 광학 보상층 부착 편광판(500')의 제2 광학 보상층(C')(40')측을, 광학 보상층 부착 편광판(500)중의 편광자(11)의 흡수축과 광학 보상층 부착 편광판(500')중의 편광자(11')의 흡수축이 서로 직교하도록, 액정 셀의 양면의 각각에 부착시킴으로써, 도 1에 나타내는 바와 같은 액정 패널이 얻어진다.

액정 셀의 구동 모드로는, 본 발명의 효과가 얻어지는 한에서 임의의 적절한 구동 모드가 채용될 수 있다. 구동 모드의 구체예로는, STN(Super Twisted Nematic) 모드, TN(Twisted Nematic) 모드, IPS(In-Plane Switching) 모드, VA(Vertical Aligned) 모드, OCB(Optically Aligned Birefringence) 모드, HAN(Hybrid Aligned Nematic) 모드 및 ASM(Axially Symmetric Aligned Microcell) 모드를 들 수 있다. VA 모드 및 OCB 모드가 바람직하다. 예를 들어, 제1 광학 보상층 및 제2 광학 보상층을 조합시키면, 컬러 시프트의 개선이 현저하기 때문이다.

실시예

이하, 실시예에 의하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.

(1) 위상차의 측정

시료 필름의 굴절률 n_x , n_y 및 n_z 을, 자동 복굴절 측정 장치(Oji Scientific Instruments 제조, 자동 복굴절계 KOBRA31PR)에 의하여 측정하고, 면내 위상차 R_e 및 두께 방향 위상차 R_{th} 를 산출하였다. 측정 온도는 23°C , 측정 파장은 590nm 였다.

(2) 두께의 측정

제1 광학 보상층의 두께는 Otsuka Electronics Co. Ltd. 제조 MCPD2000 을 이용하여, 간섭 막두께 측정법에 의해 측정하였다. 그 외의 각종 필름의 두께는, 다이얼 게이지를 이용하여 측정하였다.

(3) 콘트라스트의 측정

얻어진 액정 패널의 흑색 표시 상태에서의 콘트라스트를 측정하였다. 측정에는, ELDIM사 제조 「EZ-Contrast 160D」를 이용하였다.

[실시예 1~3]

a. TAC/편광자/TAC 로 이루어지는 편광판의 제작

폴리비닐알코올 필름을, 요오드를 함유하는 수용액 중에서 염색한 후, 봉산을 함유하는 수용액 중에서 속도비가 상이한 롤 사이에서 6 배로 1 축 연신하여 편광자를 얻었다. 이 편광자와, TAC 필름(두께 $40\mu\text{m}$)을, 접착제를 이용하여, 편광자의 흡수축 방향이 길이 방향으로 되도록, TAC/편광자/TAC의 순서가 되도록 부착시켜, 편광판을 얻었다.

b. 배향 처리

상기에서 얻어진 편광판의 일방의 TAC 필름면을, 도 7(a)에 나타내는 바와 같이, 동일 원단(전체 길이 3000m, 전체 폭 길이 500mm) 상에서, 러빙 롤을 이용하여, 러빙 각도=약 $+23^\circ$ 및 -23° 에서 러빙하였다.

c. 제 1 광학 보상층의 형성

네마틱 액정상을 나타내는 중합성 액정(BASF사 제조: 상품명 Paliocolor LC242) 10g 과, 해당 중합성 액정 화합물에 대한 광중합 개시제(Ciba Specialty Chemicals 제조: 상품명 Iragacure 907) 0.5g 을, 톨루엔 40g 에 용해시켜, 액정 조성물(도포액)을 조제하였다. 상기과 같이 제작한 편광판(1)의 배향 처리면 상에, 해당 도포액을 바코터(bar coater)에 의하여 도포한 후, 90°C 에서 2분간 가열 건조시킴으로써 액정을 배향시켰다. 이와 같이 하여 형성된 액정층에, 메탈 할라이드 램프를 사용하여 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 광을 조사하고, 해당 액정층을 경화시킴으로써, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층을 형성하였다. +각의 배향 처리면 상에는 제 1 광학 보상층(1A)이 형성되고, -각의 배향 처리면 상에는 제 1 광학 보상층(1B)이 형성되었다. 얻어진 적층체에서 제 1 광학 보상층(1A)이 형성된 부분 및 제 1 광학 보상층(1B)이 형성된 부분을 편칭하였다. 제 1 광학 보상층(1A) 및 제 1 광학 보상층(1B)의 각각의 두께는 $2\mu\text{m}$ 였다. 제 1 광학 보상층(1A)의 면내 위상차, 제 1 광학 보상층(1B)의 면내 위상차, 및 그들의 차이는 표 1에 나타내는 바와 같다.

d. 제 2 광학 보상층의 형성

노르보르넨계 필름인 닛폰 제온 제조의 상품명 「Zeonor」(연신 전의 두께는 $60\mu\text{m}$)를, 135°C 에서 X 축 방향으로 1.25 배, Y 축 방향으로 1.03 배로 2 축 연신하여, 제 2 광학 보상층(연신 후의 두께는 $40\mu\text{m}$)을 제작하였다. 제 2 광학 보상층의 위상차를 Oji Scientific Instruments 제조의 KOBRA21-ADH 를 사용하여 측정한 결과, 면내 위상차가 120nm, 두께 방향 위상차가 192nm, N_z 계수=1.6 이었다.

e. 광학 보상층 부착 편광판의 제작

상기에서 얻어진 제 1 광학 보상층(1A)/편광판의 적층체의 제 1 광학 보상층(1A)면에, 상기에서 얻어진 제 2 광학 보상층을, 이소시아네이트계 접착제를 사용하여 부착시키고, 제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층(1A)/편광판의 구성을 갖는 광학 보상층 부착 편광판(A)을 얻었다. 상기에서 얻어진 제 1 광학 보상층(1B)/편광판의 적층체의 제 1 광학 보상층(1B)면에, 상기에서 얻어진 제 2 광학 보상층을, 이소시아네이트계 접착제를 사용하여 부착시키고, 제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층(1B)/편광판의 구성을 갖는 광학 보상층 부착 편광판(B)을 얻었다.

f. 액정 패널의 제작

액정 셀(소니 제조의 PSP(플레이스테이션 포터블)로부터 취한 것)의 뷰어측에 광학 보상층 부착 편광판(B)을, 아크릴계 점착제(두께 $20\mu\text{m}$)를 통하여 부착시켰다. 그 때, 편광판이 외측(뷰어측)이 되도록 부착시켰다. 액정 셀의 백라이트측에는, 광학 보상층 부착 편광판(A)을, 아크릴계 점착제(두께 $20\mu\text{m}$)를 통하여 부착시켰다. 그 때, 편광판이 외측(백라이트측)이 되도록 부착시켰다. 또한, 광학 보상층 부착 편광판(A) 중의 편광자의 흡수축과 광학 보상층 부착 편광판(B) 중의 편광자의 흡수축이 직교하는 배치로 하였다.

g. 평가

얻어진 액정 패널의 콘트라스트를 측정하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시예 4~6]

a. 기관의 배향 처리

폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(Toray 주식회사 제조, Rumirror R41; 두께 $50\mu\text{m}$)의 일방의 면을, 도 7(a)에 나타내는 바와 같이, 동일 원단(전체 길이 3000m, 전체 폭 길이 500mm) 상에서, 러빙 롤을 이용하여, 러빙 각도=약 $+23^\circ$ 및 약 -23° 에서 러빙하였다.

b. 제 1 광학 보상층의 형성

네마틱 액정상을 나타내는 중합성 액정 (BASF사 제조 : 상품명 PaliocolorLC242) 10g 과, 해당 중합성 액정 화합물에 대한 광중합 개시제 (Ciba Specialty Chemicals 제조 : 상품명 Iragacure 907) 0.5g 을, 톨루엔 40g 에 용해시켜, 액정 조성물 (도포액) 을 조제하였다. 상기와 같이 제작한 PET 기판의 배향 처리면 상에, 해당 도포액을 바코터에 의하여 도포한 후, 90℃ 에서 2분간 가열 건조시킴으로써 액정을 배향시켰다. 이와 같이 하여 형성된 액정층에, 메탈 할라이드 램프를 이용하여 20mJ/cm² 의 광을 조사하고, 해당 액정층을 경화시킴으로써, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 특성을 갖는 제 1 광학 보상층을 형성하였다. +각의 배향 처리면 상에는 제 1 광학 보상층 (1A) 이 형성되고, -각의 배향 처리면 상에는 제 1 광학 보상층 (1B) 이 형성되었다. 얻어진 적층체로부터 제 1 광학 보상층 (1A) 이 형성된 부분 및 제 1 광학 보상층 (1B) 이 형성된 부분을 편칭하였다. 제 1 광학 보상층 (1A) 및 제 1 광학 보상층 (1B) 의 각각의 두께는 2μm 였다. 제 1 광학 보상층 (1A) 의 면내 위상차, 제 1 광학 보상층 (1B) 의 면내 위상차, 및 그들의 차이는 표 1 에 나타내는 바와 같다.

c. 편광자의 제작

폴리비닐알코올 필름을, 요오드를 함유하는 수용액 중에서 염색한 후, 봉산을 함유하는 수용액 중에서 속도비가 상이한 롤 사이에서 6 배로 1 축 연신하여 편광자를 얻었다.

d. 제 2 광학 보상층의 형성

노르보르넨계 필름인 닛폰 제온 제조의 상품명 「Zeonor」 (연신 전의 두께는 60μm) 를, 135℃ 에서 X 축 방향으로 1.25 배, Y 축 방향으로 1.03 배로 2 축 연신하여, 제 2 광학 보상층 (연신 후의 두께는 40μm) 을 제작하였다. 제 2 광학 보상층의 위상차를 Oji Scientific Instruments 제조의 KOBRA21-ADH 를 사용하여 측정한 결과, 면내 위상차가 120nm, 두께 방향 위상차가 192nm, Nz 계수 = 1.6 이었다.

e. 광학 보상층 부착 편광판의 제작

TAC 필름 (두께 40μm), 상기 c 에서 얻어진 편광자, TAC 필름 (두께 40μm), 상기 b 에서 얻어진 제 1 광학 보상층 (1A)/PET 기판의 적층체를, 도 8(a) 에 나타내는 바와 같이 적층하고, 그 후, 도 8(b) 에 나타내는 바와 같이 PET 기판을 박리시켰다. 이로써, TAC/편광자/TAC/제 1 광학 보상층 (1A) 의 적층체를 얻었다. 또한, 이 적층체와 상기 d 에서 얻어진 제 2 광학 보상층을, 이소시아네이트계 접착제를 이용하여, 도 9 에 나타내는 바와 같이 적층하고, 제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층 (1A)/TAC/편광자/TAC 의 구성을 갖는 광학 보상층 부착 편광판 (A) 을 얻었다. 마찬가지로, TAC 필름 (두께 40μm), 상기 c 에서 얻어진 편광자, TAC 필름 (두께 40μm), 상기 b 에서 얻어진 제 1 광학 보상층 (1B)/PET 기판의 적층체를, 도 8(a) 에 나타내는 바와 같이 적층하고, 그 후, 도 8(b) 에 나타내는 바와 같이 PET 기판을 박리하였다. 이로써, TAC/편광자/TAC/제 1 광학 보상층 (1B) 의 적층체를 얻었다. 또한, 이 적층체와 상기 d 에서 얻어진 제 2 광학 보상층을, 이소시아네이트계 접착제를 이용하여, 도 9 에 나타내는 바와 같이 적층시키고, 제 2 광학 보상층/제 1 광학 보상층 (1B)/TAC/편광자/TAC 의 구성을 갖는 광학 보상층 부착 편광판 (B) 을 얻었다.

f. 액정 패널의 제작

액정 셀 (소니 제조의 PSP (플레이 스테이션 포터블) 로부터 취한 것) 의 뷰어측에 광학 보상층 부착 편광판 (B) 을, 아크릴계 점착제 (두께 20μm) 를 통하여 부착시켰다. 그 때, 편광판이 외측 (뷰어측) 이 되도록 부착시켰다. 액정 셀의 백라이트측에는, 광학 보상층 부착 편광판 (A) 을, 아크릴계 점착제 (두께 20μm) 를 통하여 부착시켰다. 그 때, 편광판이 외측 (백라이트측) 이 되도록 부착시켰다. 또한, 광학 보상층 부착 편광판 (A) 중의 편광자의 흡수축과 광학 보상층 부착 편광판 (B) 중의 편광자의 흡수축이 직교하는 배치로 하였다.

g. 평가

얻어진 액정 패널의 콘트라스트를 측정하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

[비교예 1~3]

실시에 1~3 의 항목 b 에 있어서, 항목 a 에 따라 얻어진 편광판의 일방의 TAC 필름면을, 러빙 롤을 이용하여, 러빙 각도 = 약 +23° 에서 러빙하였다. 또한, 별도 항목 a 에 따라 얻어진 편광판의 일방의 TAC 필름면을, 러빙 롤을 이용하여, 러빙 각도 = 약 -23° 에서 러빙하였다.

실시에 1~3의 항목 c와 동일하게, +각의 배향 처리가 이루어진 편광판의 배향 처리면 상에 제 1 광학 보상층 (1C)을 형성하고, -각의 배향 처리가 이루어진 편광판의 배향 처리면 상에 제 1 광학 보상층 (1D)을 형성하였다. 제 1 광학 보상층 (1C) 및 제 1 광학 보상층 (1D)의 두께는 $2\mu\text{m}$ 였다. 제 1 광학 보상층 (1C)의 면내 위상차, 제 1 광학 보상층 (1D)의 면내 위상차, 및 그들의 차이는 표 1에 나타내는 바와 같다.

실시에 1~3의 항목 d, e, f와 동일하게 행하여, 액정 패널을 얻었다. 얻어진 액정 패널의 콘트라스트를 측정하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[비교예 4~6]

실시에 4~6의 항목 a에 있어서, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 필름의 일방의 면을, 러빙 롤을 사용하여, 러빙 각도 = 약 $+23^\circ$ 에서 러빙하였다. 또한, 별도로 준비한 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 필름의 일방 면을, 러빙 롤을 사용하여, 러빙 각도 = 약 -23° 에서 러빙하였다.

실시에 4~6의 항목 b와 동일하게, +각의 배향 처리가 이루어진 PET 기판의 배향 처리면 상에 제 1 광학 보상층 (1C)을 형성하고, -각의 배향 처리가 이루어진 PET 기판의 배향 처리면 상에 제 1 광학 보상층 (1D)을 형성하였다. 제 1 광학 보상층 (1C) 및 제 1 광학 보상층 (1D)의 두께는 $2\mu\text{m}$ 였다. 제 1 광학 보상층 (1C)의 면내 위상차, 제 1 광학 보상층 (1D)의 면내 위상차, 및 그들의 차이는 표 1에 나타내는 바와 같다.

실시에 4~6의 항목 c, d, e, f와 동일하게 행하여, 액정 패널을 얻었다. 얻어진 액정 패널의 콘트라스트를 측정하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[표 1]

	+ 배향각 상의 제 1 광학 보상층의 면내 위상차 (X) (nm)	- 배향각 상의 제 1 광학 보상층의 면내 위상차 (Y) (nm)	X와 Y의 어긋남 (nm)	콘트라스트
실시에 1	249.2	249.9	0.7	295.8
실시에 2	252.2	253.5	1.3	293.3
실시에 3	251.6	253.3	1.7	300.5
실시에 4	244.6	245.2	0.6	305.4
실시에 5	253.8	252.7	1.1	298.2
실시에 6	252.0	250.5	1.5	294.6
비교예 1	258.3	250.7	7.6	256.5
비교예 2	244.3	253.5	9.2	232.6
비교예 3	253.9	241.9	12.0	240.6
비교예 4	249.9	241.7	8.2	249.8
비교예 5	256.2	246.7	9.5	245.3
비교예 6	253.3	241.6	11.7	235.5

실시에 1~6에 있어서는, 액정 셀의 상하에 배치하는 광학 보상층 부착 편광판 (A)와 (B)에서 이용되고 있는 기판 (실시에 1~3에 있어서는 TAC 필름, 실시에 4~6에 있어서는 PET 필름)이 동일 원단에서 유래한 것이다. 따라서, 제조 로트 간에서의 기판의 두께 편차가 저감되어, 두께의 정밀도가 높아진다. 또한, 제조 로트 간에서의 기판의 표면 상태나 표면 에너지의 편차가 저감되어, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다.

실시에 1~6에 있어서는, 액정 셀의 상하에 배치하는 광학 보상층 부착 편광판 (A)와 (B)에서 제 1 광학 보상층을 형성하기 위하여 사용하는 도포액으로서, 동일 로트의 도포액을 이용할 수 있다. 일반적으로 도포액은, 예를 들어, 액정 재료와 1종류 또는 2종류 이상의 용매와 중합 개시제를 함유한다. 이와 같이, 일반적으로 도포액은 중합 개시제를 함유하기 때문에, 조제한 도포액은 비교적 신속하게 화학 반응이 진행되어 점도가 높아지고, 도포가 곤란해지거나 원하는 특성을 얻을 수 없게 될 우려가 있다. 이 때문에, 비교예 1~6과 같이, 각각의 기판 상에 각각 제 1 광학 보상층을 형성하는 경우에는,

그 때마다 조제한 상이한 로트의 도포액을 이용할 필요가 생긴다. 실시예 1~6 과 같이 동일 로트의 도포액을 이용함으로써, 제조 로트 간에서의 액정 재료의 성질 (분자량 분포, 불순물량 등) 에서 기인되는 불균일을 배제할 수 있어, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다. 또한, 실시예 1~6 과 같이 동일 로트의 도포액을 이용함으로써, 제조 로트 간에 있어서의, 사용하는 도포액의 농도나 조성비에서 기인되는 불균일을 배제할 수 있어, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다.

실시예 1~6 에 있어서는, 액정 셀의 상하에 배치하는 광학 보상층 부착 편광판 (A) 와 (B) 에서 제 1 광학 보상층을 형성하기 위하여 이용하는 도포액의 도포율, 실질적으로 동시에 행할 수 있다. 이 때문에, 도포액 도포시의 온도 편차를 저감시킬 수 있고, 이 때문에, 도포막의 두께나 특성을 균일한 것으로 할 수 있고, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다. 또한, 도포액의 토출구와 기관 (배향 필름) 사이의 갭 거리의 편차를 저감시킬 수 있고, 이 때문에, 도포막의 두께를 균일한 것으로 할 수 있고, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다. 또한, 건조로 (爐) 의 온도 편차를 저감시킬 수 있어, 결과적으로 위상차의 편차를 저감시킬 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 액정 패널은, 각종 화상 표시 장치 (예를 들어, 액정 표시 장치, 자발광형 표시 장치) 에 바람직하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 2 는 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 광학 보상층 부착 편광판의 분해 사시도이다.

도 3 은 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 다른 광학 보상층 부착 편광판의 분해 사시도이다.

도 4 는 본 발명에 있어서의 배향 처리의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 5 는 본 발명에 있어서의 배향 처리의 다른 일례를 나타내는 사시도이다.

도 6 은 본 발명의 액정 패널의 제조 방법의 일례에 있어서의 공정의 개략을 나타내는 사시도이다.

도 7 은 본 발명의 액정 패널의 제조 방법의 일례에 있어서의 다른 공정의 개략을 나타내는 모식도이다.

도 8 은 본 발명의 액정 패널의 제조 방법의 일례에 있어서의 또 다른 공정의 개략을 나타내는 모식도이다.

도 9 는 본 발명의 액정 패널의 제조 방법의 일례에 있어서의 또 다른 공정의 개략을 나타내는 모식도이다.

도 10 은 종래의 대표적인 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 11 은 종래의 대표적인 액정 패널에 이용될 수 있는 대표적인 액정 셀의 개략 단면도이다.

부호의 설명

10, 10' 편광판

11, 11' 편광자

12 보호 필름

13 기관

15 보호 필름

20 액정 셀

30, 30' 제 1 광학 보상층

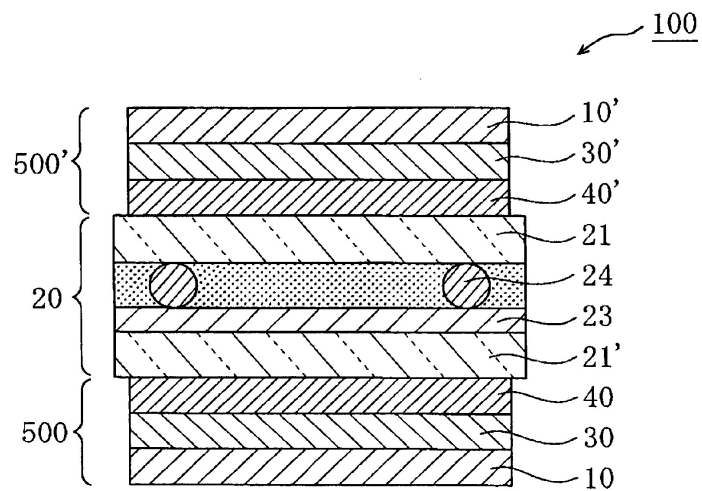
40, 40' 제 2 광학 보상층

100 액정 패널

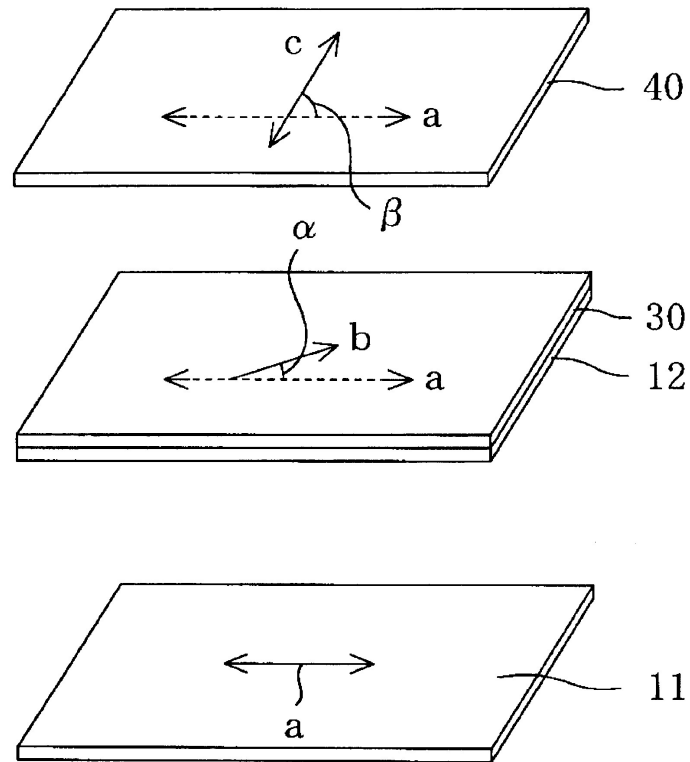
500, 500' 광학 보상층 부착 편광판

도면

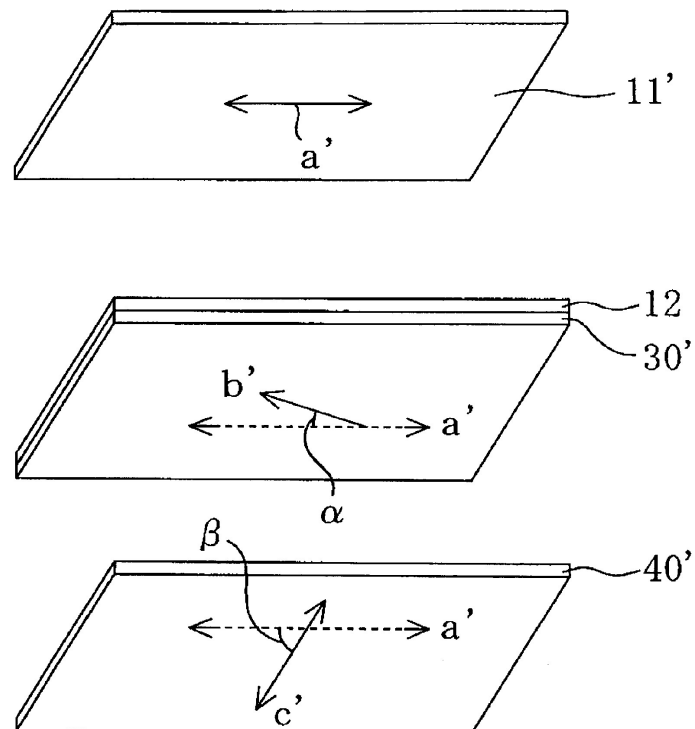
도면1



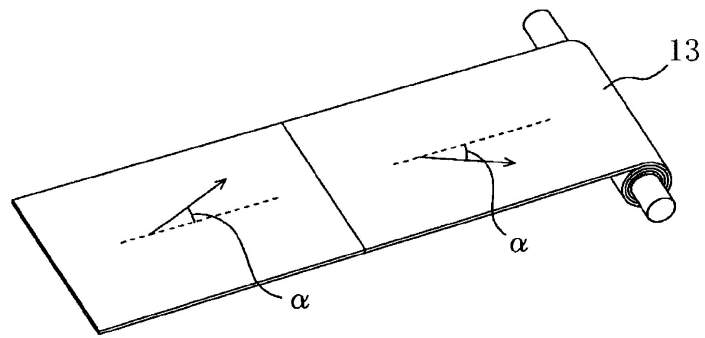
도면2



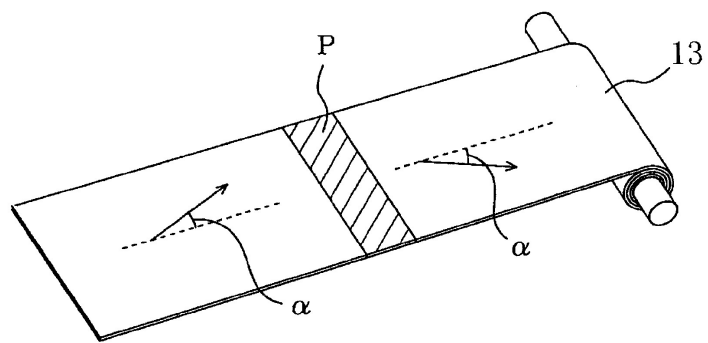
도면3



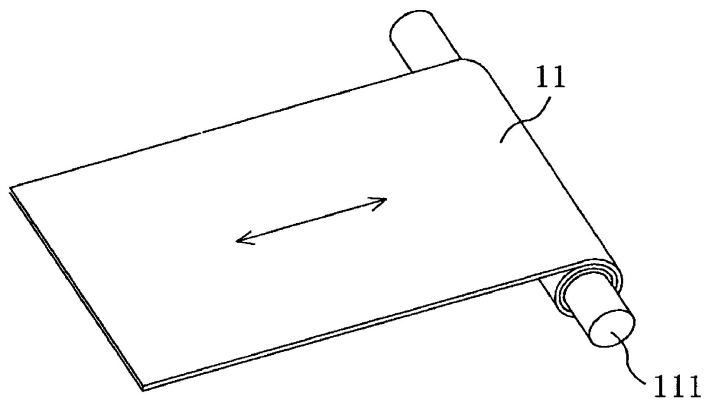
도면4



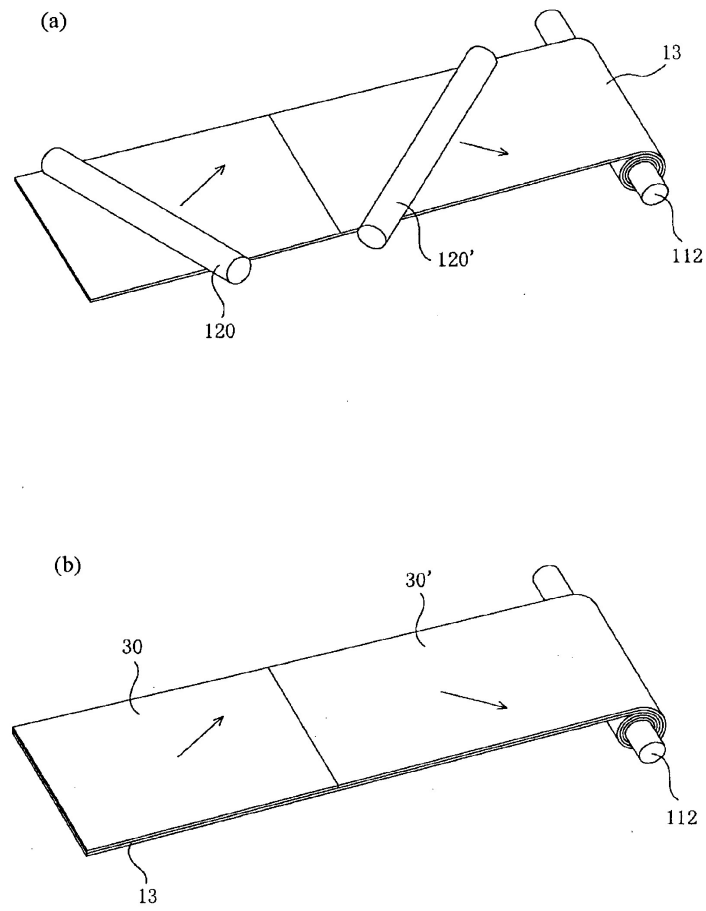
도면5



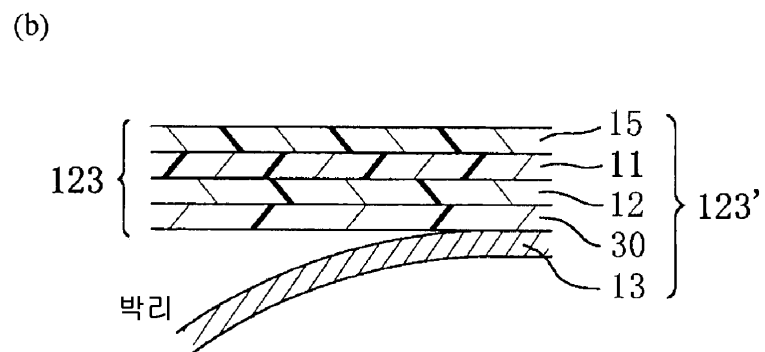
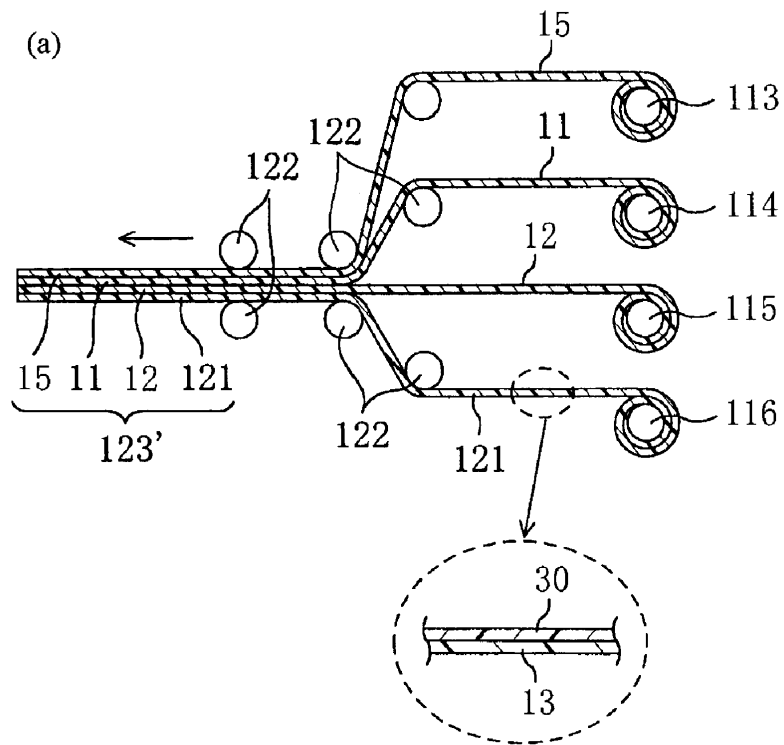
도면6



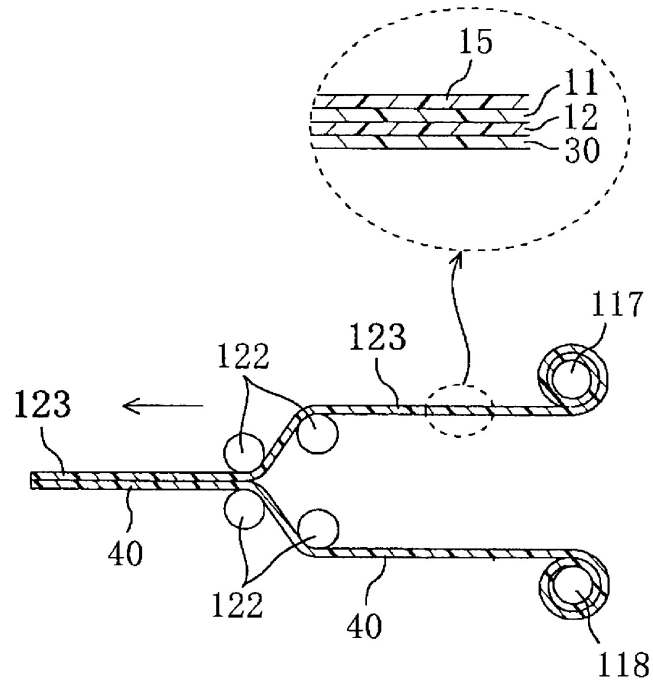
도면7



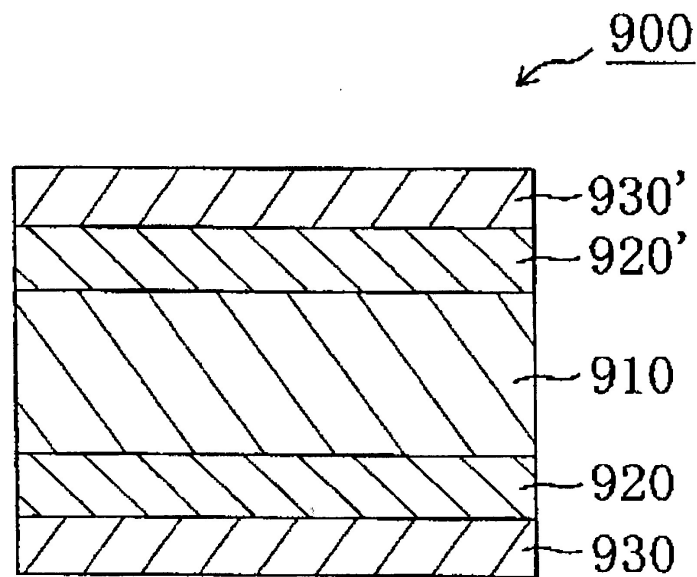
도면8



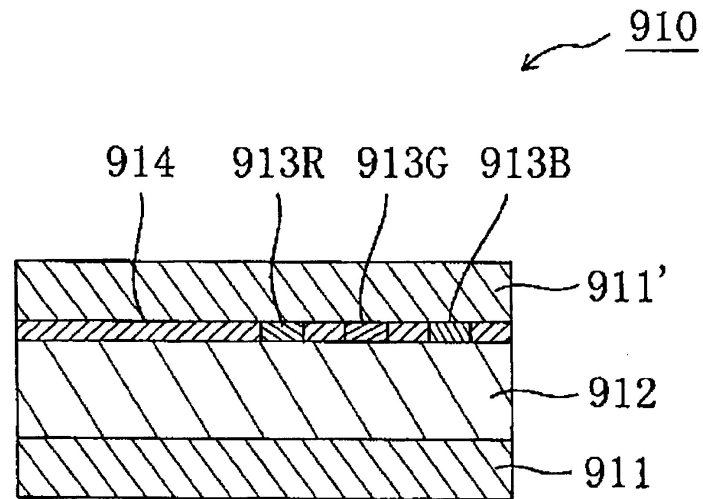
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	制造液晶面板的方法，液晶面板和图像显示装置		
公开(公告)号	KR1020070088520A	公开(公告)日	2007-08-29
申请号	KR1020077006044	申请日	2006-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	HADA KAZUYA 하다가즈야 KAWAMOTO IKUO 가와모토이쿠오 KAMIJOU TAKASHI 가미조우다카시 YONEZAWA HIDEYUKI 요네자와히데유키 UMEMOTO SEIJI 우메모토세이지		
发明人	하다가즈야 가와모토이쿠오 가미조우다카시 요네자와히데유키 우메모토세이지		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F1/133634 G02B5/3083		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2005339644 2005-11-25 JP		
其他公开文献	KR100842699B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(对象) 提供一种容易且低成本的制造方法，其实现了所获得的液晶面板，液晶面板和图像显示装置的液晶面板的稳定的高对比度。(解决问题的手段) 在液晶单元的两侧依次具有 $n_x > n_y = n_z$ 的折射率特性的第一光学补偿层和偏振光装置。它是0光学补偿层，偏振光装置，液晶面板，图像显示装置。

