



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0006500
(43) 공개일자 2008년01월16일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0070137

(22) 출원일자 2007년07월12일

심사청구일자 2007년07월12일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00191246 2006년07월12일 일본(JP)

(71) 출원인

닛토덴코 가부시카이가이사

일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자

가와모토 이쿠오

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

요네자와 히데유키

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

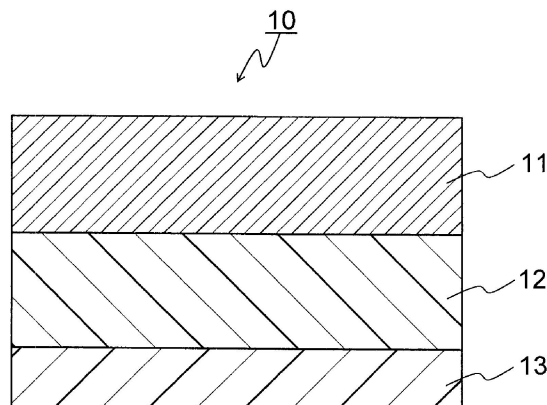
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 광학 보상층 부착 편광판, 그 제조 방법, 및 액정 패널, 액정 디스플레이, 및 그를 포함한 이미지 디스플레이

(57) 요약

본 발명은, 액정 셀에 대하여 넓은 시야각 보상을 수행하고, 원편광이 광대역의 광 파장 범위에 걸쳐 획득되게 하고, 두께의 감소에 기여하고, 열적 불균형이 발생하는 것을 방지하며, 블랙 디스플레이에서 광누설이 발생하지 않도록 방지하는 광학 보상층 부착 편광판을 제공한다. 편광판은 편광자, 제 1 광학 보상층, 및 제 2 광학 보상층을 포함하며, 이러한 순서로 함께 적층된다. 제 1 광학 보상층은 액정 화합물로 형성되고 $n_x > n_y = n_z$ 의 관계를 가지며, 면내 위상차 Re_1 이 100 내지 170 nm이다. 제 2 광학 보상층은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고, 두께 방향 위상차 Rth_2 는 30 내지 400 nm이다. 편광자의 흡수축과 제 1 광학 보상층의 지상축 사이에 형성된 각은 "+" 또는 "-" 25 내지 65 도의 범위이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

하다 가즈야

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

슈토우 쉼스케

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

지바 츠요시

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

다카하시 나오키

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

특허청구의 범위

청구항 1

편광자;

제 1 광학 보상층; 및

제 2 광학 보상층을 포함하며,

상기 편광자, 상기 제 1 광학 보상층 및 상기 제 2 광학 보상층이 이러한 순서로 함께 적층되고,

상기 제 1 광학 보상층은 액정 화합물로 형성되고, $n_x > n_y = n_z$ 의 관계를 가지며, 면내 위상차 R_e 이 100 내지 170 nm 의 범위이고,

상기 제 2 광학 보상층은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고, 두께 방향 위상차 R_{th} 는 30 내지 400 nm 의 범위이며,

상기 편광자의 흡수축과 상기 제 1 광학 보상층의 지상축 사이에 형성되는 각은 상기 편광자의 상기 흡수축에 대하여 시계 방향 (-) 또는 반시계 방향 (+) 으로 25 내지 65 도의 범위인, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광학 보상층은 두께가 0.5 내지 3 μm 의 범위인, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광학 보상층은 선택 반사 파장 영역이 350 nm 이하인 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층을 포함하는, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광학 보상층은 두께가 1 내지 20 μm 의 범위인, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광학 보상층은,

광탄성 계수의 절대값이 $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유한 필름으로 형성된 층 및 선택 반사 파장영역이 350 nm 이하인 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층을 포함하고,

상기 수지를 함유한 필름으로 형성된 층은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지는, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광학 보상층은 비액정 폴리머로 형성된 층을 포함하는, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 비액정 폴리머는 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아릴에테르케톤, 폴리아미드 이미드, 및 폴리에스테르이미드로 구성된 그룹으로부터 하나 이상 선택된, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 $\lambda/2$ 판을 포함하지 않는, 광학 보상층 부착 편광판.

청구항 9

제 1 항에 기재된 광학 보상층 부착 편광판 및 액정 셀을 포함하며,
 상기 제 2 광학 보상층은 상기 액정 셀에 가까운 측에 배치되고 상기 액정 셀의 시야측에 배치되는, 액정 패널.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 액정 셀은 VA 모드 또는 ECB 모드인, 액정 패널.

청구항 11

제 9 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 12

제 1 항에 기재된 광학 보상층 부착 편광판을 포함하는, 이미지 디스플레이.

청구항 13

제 1 항에 기재된 광학 보상층 부착 편광판을 제조하는 방법으로서,
 러빙 처리가 수행된 긴 기재 필름의 러빙 처리된 표면에 액정 화합물을 도포하여 배향을 갖도록 처리하고, 상기 배향을 고정함으로써 제 1 광학 보상층을 제조하는 단계를 포함하고,
 상기 러빙 처리는 러빙 방법 (A) 에 의해 수행되는데,
 상기 러빙 방법 (A) 는,

상기 긴 기재 필름의 표면이 러빙 롤을 이용하여 러빙되는 러빙 처리 프로세스에서, 상기 긴 기재 필름은 금속 표면을 갖는 컨베이어 벨트에 의해 지지 및 전환되며, 복수의 백업롤은 상기 긴 기재 필름을 지지하는 상기 컨베이어 벨트의 하부 표면을 지지하고 상기 러빙 롤에 대향하도록 제공되고, 이하 수학적 (1) 에 의해 정의되는 러빙 강도 RS 는 800 mm 이상으로 설정되며,

$$RS = N \cdot M (1 + 2\pi r \cdot nr/v) \quad (1)$$

N 은 러빙의 횟수 (러빙 롤의 수)(무차원량) 를 의미하고, M 은 상기 러빙 롤의 인텐테이션량 (mm) 을, π 는 원주율을, r 은 상기 러빙 롤의 반경 (mm) 을, nr 은 상기 러빙 롤의 회전속도 (rpm) 를, v 는 상기 긴 기재 필름의 전환 속도 (mm/sec) 를 의미하는, 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 광학 보상층 부착 편광판, 이를 제조하는 방법, 및 액정 패널, 각각 이를 포함하는 액정 디스플레이 및 이미지 디스플레이에 관한 것이다.

<2> 본 특허출원은 일본특허출원 제 2006-191246호 (출원일: 2006년 7월 12일) 를 우선권 주장한다.

배경 기술

<3> 투과형 액정 디스플레이 및 반사형 액정 디스플레이 이외에, 반투과-반사형 액정 디스플레이가 VA 모드 액정 디스플레이로서 제안되어 왔다 (예를 들어, JP11(1999)-242226 A 및 JP 2001-209065 A 참조). 반투과-반사형

액정 디스플레이는 반사형 액정 디스플레이에서처럼 디스플레이가 밝은 곳에서는 외부 빛을 이용하고 어두운 곳에서는 백라이트와 같은 내부 광원을 이용함으로써 보이도록 한다. 즉, 반투과-반사형 액정 디스플레이는 반사형과 투과형을 조합한 디스플레이 시스템을 채용한다. 이는 주위의 밝기에 따라 디스플레이 모드를 반사형 모드 또는 투과형 모드로 스위칭한다. 따라서, 반투과-반사형 액정 디스플레이는 주위가 어두운 경우에도 선명한 디스플레이를 제공하며, 소비 전력을 감소시킬 수 있다. 따라서, 모바일 디바이스의 디스플레이에 적절하게 사용된다.

<4> 이러한 반투과-반사형 액정 디스플레이의 실시예는 상부 기관, 하부 기관, 액정층, 및 반투과-반사형판으로서 기능하도록 허용되는 반사 필름을 포함하는 액정 디스플레이이다. 액정층은 상부 기관과 하부 기관 사이에 끼워진다. 반사 필름은 하부 기관의 내측에 제공되고, 광 투과를 위해 형성된 창이 제공되는 알루미늄과 같은 금속 박막으로 형성된다. 이러한 종류의 액정 디스플레이에서, 반사형 모드의 경우에, 상부 기관측으로부터 입사되는 외부광은 액정층을 통해 투과한 후, 하부 기관의 내측에 배치된 반사 필름에 의해 반사되고, 액정층을 통해 다시 투과한 후, 상부 기관측으로부터 방출되어 디스플레이에 기여한다. 한편, 투과 모드의 경우에, 하부 기관측으로부터 입사된 백라이트로부터의 방출 광은 반사 필름의 창을 통해 통과하여 액정층을 통과하고, 그 후 상부 기관측으로부터 방출되어 디스플레이에 기여한다. 따라서, 반사 필름이 형성되는 영역에 있어서, 창이 형성되는 영역은 투과형 디스플레이 영역의 역할을 하고 그 밖의 영역은 반사형 디스플레이 영역의 역할을 한다. 그러나, 이들 VA 모드 액정 디스플레이에서, 특히 반사형, 반투과형 및 반투과-반사형의 액정 디스플레이에서, 누설광이 블랙 디스플레이에서 야기되어 콘트라스트를 감소시키는 문제가 있다. 따라서, 종래부터 그 해결이 요구되었다.

<5> 한편, 액정 디스플레이는 편광판을 필요로 한다. 광학 보상층으로서 편광판에 적층된 위상차 필름을 포함하는 타원형 편광판이 점점 많이 사용된다. 또한, 타원형 편광판은 "광학 보상층 부착 편광판"으로 지칭된다. 편광을 액정 디스플레이에 공급하고 동시에 넓은 시야각 특성을 제공하는데 사용된다. 광학 보상층 부착 편광판은 넓은 시야각 특성 뿐만 아니라, 광대역의 광과장에 걸쳐 원편광이 획득되고 블랙 디스플레이에서 상술한 누설광이 발생하는 것을 방지함으로써 콘트라스트가 개선되게 하는 기능을 갖도록 요구된다. 또한, 휘도를 개선하고 액정 디스플레이의 두께 및 중량을 감소하기 위해, 광학 보상층 부착 편광판의 두께 및 중량을 감소시키고 휘도를 개선하는 것도 요구된다. 이외에, 광학 보상층 부착 편광판은 "열적 불균형"의 문제, 즉, 기능이 열로 인해 불균일하게 되는 문제가 있다. 이 문제는 두께가 너무 두껍기 때문에 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 따라서, 본 발명의 목적은 액정 셀에 대하여 시야각을 보상하고 광과장 대역에 걸쳐 원편광이 획득되도록 하고, 휘도의 개선 및 두께의 감소에 기여하고, 열적 불균형이 발생하는 것을 방지하며, 블랙 디스플레이에서 누설광이 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있는 광학 보상층 부착 편광판을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명은 각각 이를 포함하는 액정 패널, 액정 디스플레이, 및 이미지 디스플레이를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

<7> 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 편광자, 제 1 광학 보상층, 및 제 2 광학 보상층을 포함하며, 이러한 순서로 함께 적층된다. 제 1 광학 보상층은 액정 화합물로 형성되고 $n_x > n_y = n_z$ 의 관계를 가지고 면내 위상차 Re_1 이 100 내지 170 nm의 범위에 있다. 제 2 광학 보상층은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고 두께 방향 위상차 Rth_2 가 30 내지 400 nm의 범위에 있다. 편광자의 흡수축과 제 1 광학 보상층의 지상축 사이에 형성되는 작은 편광자의 흡수축에 대하여 시계 방향 (-) 또는 반시계 방향 (+)으로 25 내지 65 도의 범위에 있다.

<8> 본 발명의 액정 패널은 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판 및 액정 셀을 포함한다. 제 2 광학 보상층은 액정 셀에 가까운 측에 배치되고, 제 2 광학 보상층은 액정 셀의 시야 측에 배치된다.

<9> 본 발명의 액정 디스플레이는 본 발명의 액정 패널을 포함하는 액정 디스플레이이다.

<10> 본 발명의 이미지 디스플레이는 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판을 포함하는 이미지 디스플레이이다.

<11> 본 발명의 제조 방법은 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판을 제조하는 방법이다. 러빙 처리된 긴 기재필름의 러빙 처리된 표면에 액정 화합물을 도포하여 배향을 갖도록 처리하고, 그 배향을 고정함으로써 제 1 광학 보

상층을 제조하는 단계를 포함한다. 후술할 러빙 방법 (A) 에 의해 러빙 처리가 수행된다.

<12> 러빙 방법 (A)

<13> 긴 기재 필름의 표면이 러빙 롤로 러빙되는 러빙 처리 프로세스에서, 긴 기재 필름이 금속 표면이 있는 컨베이어 벨트에 의해 지지 및 전환되며, 복수의 백업 롤은 러빙 롤에 대향하고 긴 기재 필름을 지지하는 컨베이어 벨트의 하부 표면을 지지하도록 제공되고, 이하의 수학적 (1) 로 정의되는 러빙 강도 RS 는 800 mm 이상으로 설정된다.

<14>
$$RS = N \cdot M (1 + 2 \pi r \cdot nr / v) \quad (1)$$

<15> 상기의 수학적 (1) 에서, N 은 러빙의 횟수 (러빙 물의 수)(무차원량) 를 의미하고, M 은 러빙 물의 인텐테이션량 (mm) 을, π 는 원주율을, r 은 러빙 롤의 반경 (mm) 을, nr 은 러빙 롤의 회전속도 (rpm) 를, v 는 긴 기재 필름의 전환 속도 (mm/sec) 를 의미한다.

효 과

<16> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라, 편광자, 제 1 광학 보상층 ($\lambda/4$ 판), 및 제 2 광학 보상층 (음의 C 판) 이 이러한 순서로 적층되고 (즉, 제 1 광학 보상층이 편광자에 인접하여 적층되고), 편광자의 흡수축과 제 1 광학 보상층의 지상축 사이에 형성된 각은 소정의 범위로 설정된다. 따라서, 예를 들어, VA 모드 of 액정 디스플레이에서, 우수한 사선 콘트라스트를 제공하는 넓은 시야각 보상이 수행되고, 원편광이 광대역에 걸쳐 획득될 수 있다. 따라서, 휘도가 개선되고, 블랙 디스플레이의 누설광은 상당히 개선될 수 있다. 또한, 본 발명의 광학 보상층이 부착된 편광판에서, 소정의 광학 특성을 갖는 제 1 광학 보상층 및 제 2 광학 보상층이 조합하여 사용되고, 제 1 광학 보상층 및 편광자가 함께 적층되어 제 1 광학 보상층의 지상축과 편광자의 흡수축 사이에 소정의 각이 형성되도록 한다. 따라서, 종래 넓은 시야각 타원형 편광판에 사용되는 $\lambda/2$ 판을 생략하는 것이 가능하다. 바람직하게는, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 $\lambda/2$ 판을 포함하지 않는다. 그러나, $\lambda/2$ 판을 포함할 수도 있다. 또한, 제 1 광학 보상층은 액정 화합물로 형성된다. 따라서, 층 두께가 감소될 수 있다. 따라서, 중량 및 두께는 감소될 수 있고, 열적 불균형이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 1 광학 보상층의 두께는, 예를 들어, 0.5 내지 3 μm 의 범위이다.

<18> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 2 광학 보상층은 선택 반사 파장영역이 350 nm 이하인 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층을 포함하도록 구성될 수 있다.

<19> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 2 광학 보상층의 두께는, 예를 들어, 1 내지 20 μm 의 범위이다.

<20> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 2 광학 보상층은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고 광탄성 계수의 절댓값이 $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 수지를 함유한 필름으로 형성된 층 및 선택 반사 파장영역이 350 nm 이하인 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층을 포함하도록 구성될 수 있다.

<21> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 2 광학 보상층은 비액정 폴리머로 형성된 층이 되도록 구성될 수 있다. 이러한 경우에, 비액정 폴리머는 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아릴 에테르케톤, 폴리아미드 이미드, 및 폴리에스테르이미드로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 폴리머이다.

<22> 본 발명의 액정 패널에서, 액정 셀은 바람직하게는 VA 모드 또는 ECB 모드로 이루어진다.

<23> <용어 및 기호의 정의>

<24> 본 발명에서 사용되는 용어 및 기호의 정의는 다음과 같다.

<25> (1) " n_x " 는 최대 면내 굴절률이 획득되는 방향 (즉, 지상축 방향) 의 굴절률을 의미하고, " n_y " 는 지상축에 수직인 면내 방향 (즉, 장축 방향) 의 굴절률을, " n_z " 는 두께 방향의 굴절률을 의미한다. 또한, 예를 들어, " $n_x=n_y$ " 또는 " $n_y=n_z$ " 는 n_x 와 n_y , 또는 n_y 와 n_z 가 정확히 서로 동일한 경우 뿐만 아니라, n_x 와 n_y , 또는 n_y 와 n_z 가 실질적으로 서로 동일한 경우를 포함한다. 본 발명에서, 단어 "실질적으로 동일"은 다음의 경우, 즉, n_x 와 n_y , 또는 n_y 와 n_z 가 광학 보상층 부착 편광판의 전체 편광 특성이 실제로 영향 받지 않는 범위

내에서 서로 상이한 경우도 포함하는 것을 의미한다.

- <26> (2) 용어 "면내 위상차 R_e "는, 예를 들어, 23℃에서 파장이 590 nm 인 광을 이용하여 측정되는 필름 (층) 의 면내 위상차이다. R_e 는 수식식 $R_e=(n_x-n_y) \times d$ 에 의해 결정될 수 있으며, 예를 들어, n_x 및 n_y 는 파장 590 nm에서 필름 (층) 의 지상축 방향 및 장축 방향의 굴절률을 의미하고, d (nm) 는 필름 (층) 의 두께를 의미한다.
- <27> (3) 두께 방향 위상차 R_{th} 는, 예를 들어, 23℃에서 파장이 590 nm 인 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차를 의미한다. R_{th} 는 수식식 $R_{th}=(n_x-n_z) \times d$ 에 의해 결정될 수 있으며, 예를 들어, n_x 및 n_z 는 파장 590 nm에서 필름 (층) 의 지상축 방향 및 두께 방향의 굴절률을 의미하고, d (nm) 는 필름 (층) 의 두께를 의미한다.
- <28> (4) 본 발명에서 사용되는 용어 및 기호에 첨부되는 아래첨자 "1" 은 제 1 광학 보상층을 의미한다. 아래첨자 "2"는 제 2 광학 보상층을 나타낸다. 한편, 아래첨자 "C" 는 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층을 의미한다.
- <29> (5) 용어 " $\lambda/4$ 판" 은 일정 파장의 직선 편광을 원편광으로 (또는 역으로) 전환하는 기능을 갖는 것을 지칭한다. $\lambda/4$ 판에서, 필름 (층) 의 면내 위상차는 일정 광파장 (일반적으로, 가시광 영역) 에 대하여 약 $1/4$ 이다.
- <30> (6) 용어 " $\lambda/2$ 판" 은 일정 진동 방향의 직선 편광을 전자의 직선 편광에 직교하는 진동 방향의 직선 편광으로, 또는 우원편광을 좌원편광으로 (또는 역으로) 전환하는 기능을 갖는 것을 지칭한다. $\lambda/2$ 판에서, 필름 (층) 의 면내 위상차는 광파장 (일반적으로, 가시광 영역) 에 대하여 약 $1/2$ 이다.
- <31> (7) 용어 "콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층" 은 층의 구성 분자가 나선 구조를 가지고, 그 나선축이 면 방향에 실질적으로 수직하게 배향되며, 배향 상태가 고정된 층을 의미한다. 따라서, 용어 "콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층" 은 액정 화합물이 콜레스테릭 액정상을 발현하는 경우뿐만 아니라 비액정성 화합물이 콜레스테릭 액정상과 유사한 구조를 갖는 경우를 포함한다. 예를 들어, "콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층"은 다음과 같이 형성될 수 있다. 즉, 액정 화합물이 액정상을 발현하는 상태에서 키랄 도펀트를 이용하여 액정 화합물에 비틀림을 제공하여 콜레스테릭 구조 (나선 구조) 로 배향된 후, 중합 처리 또는 가교 처리하여, 액정 화합물의 배향 (콜레스테릭 구조) 이 고정된다.
- <32> (8) 단어 "선택 반사 파장영역이 350 nm 이하"는 선택 반사 파장 영역의 중심 파장 λ 가 350 nm 이하인 것을 의미한다. 예를 들어, 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층이 액정 모노머를 이용하여 형성되는 경우, 선택 반사 파장 영역의 중심 파장 λ 는 다음의 수식식:
- <33>
$$\lambda = n \times P$$
- <34> 으로 표현하며, n 은 액정 모노머의 평균 굴절률을 의미하고, P 는 콜레스테릭하게 배향하고 고착화된 층의 나선 피치 (nm) 를 의미한다. 평균 굴절률 n 은 $(n_0 + n_e)/2$ 로 표현하고, 일반적으로 1.45 내지 1.65의 범위이다. 이러한 경우에, n_0 는 액정 모노머의 정상광 굴절률을 의미하고, n_e 는 액정 모노머의 비정상광 굴절률을 나타낸다.
- <35> (9) "키랄 도펀트"는 콜레스테릭 구조를 갖도록 액정 화합물 (예를 들어, 네마틱 액정) 을 배향하는 기능을 가지는 화합물이다.
- <36> (10) 용어 "비틀림력"은 액정 화합물에 비틀림을 주어 이를 콜레스테릭 구조 (나선 구조) 로 배향하는 키랄 도펀트의 능력을 의미한다. 일반적으로 비틀림력은 다음의 수식식:
- <37>
$$\text{비틀림력} = 1/(P \times W)$$
- <38> 으로 표현하며, P 는 상술한 바와 같이 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층의 나선 피치 (nm) 를 의미하고, W 는 키랄 도펀트의 중량비를 나타낸다. 중량비 W 는 $W=[X/(X+Y)] \times 100$ 으로 표현할 수 있으며, X 는 키랄 도펀트의 중량을 의미하고, Y 는 액정 화합물의 중량을 나타낸다.
- <39> (11) 용어 "긴 필름" 또는 "긴 기재 필름"은 컨베이어 벨트에 의해 전환될 수 있는 일정 수준의 길이를 가지는 필름 (또는 기재 필름) 을 의미한다. 본 발명에서, 용어 "긴 필름" 또는 "긴 기재 필름"은, 예를 들어, 광학 보상층 부착 편광판, 편광자, 광학 보상 필름 등의 기술 분야에서의 필름, 즉, 소위 "긴 필름" 또는 "긴 기

재 필름"을 의미한다.

<40> A. 광학 보상층 부착 편광판

<41> A-1. 광학 보상층 부착 편광판의 전체 구성

<42> 도 1 은 본 발명에 따른 광학 보상층 부착 편광판의 일 실시예를 나타내는 개략 단면도이다. 도 2 는 도 1 에 도시된 광학 보상층 부착 편광판의 각 층의 광축을 설명하기 위한 분해 사시도이다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 광학 보상층 부착 편광판 (10) 은 편광자 (11), 제 1 광학 보상층 (12), 및 제 2 광학 보상층 (14) 이 이러한 순서로 함께 적층되게 구성된다. 광학 보상층 부착 편광판의 각 층은 임의의 적절한 점착제층 또는 임의의 적절한 점착제층 (미도시) 을 통해 함께 적층된다. 실용적인 목적을 위해, 임의의 적절한 보호 필름 (미도시) 은 광학 보상층이 형성되지 않은 편광자 (11) 측에 적층된다. 또한, 보호 필름 (미도시) 이 필요에 따라 편광자 (11) 와 제 1 광학 보상층 (12) 사이에 제공될 수도 있다.

<43> 제 1 광학 보상층 (12) 은 액정 화합물로 형성되고, $n_x > n_y = n_z$ 의 관계를 가지고 면내 위상차 Re_1 이 100 내지 170 nm 의 범위이다. 바람직하게는, 제 1 광학 보상층은 두께 방향 위상차 Rth_1 이 예를 들어, 100 내지 170 μm 의 범위이다. 제 2 광학 보상층 (13) 은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고, 두께 방향 위상차 Rth_2 가 30 내지 400 nm 의 범위이다. 제 2 광학 보상층에서, 면내 위상차 Re_2 는, 예를 들어 0 내지 20 nm 의 범위이고, 바람직하게는 0 내지 10 nm 의 범위이며, 더 바람직하게는 0 내지 5 nm 의 범위이다. 제 1 광학 보상층 및 제 2 광학 보상층은 각각 이후의 A-2 및 A-3 부분에서 상세히 설명한다.

<44> 본 발명에서는, 도 2 에 도시된 바와 같이, 제 1 광학 보상층 (12) 은 그 지상축 (B) 이 편광자 (11) 의 흡수축 (A) 에 대하여 소정의 각 (α) 을 한정하도록 적층된다. 각 (α) 에 대하여, 편광자 (11) 의 흡수축 (A) 에 대한 반시계 방향의 각은 "+" 이고, 시계 방향의 각은 "-" 이다. 도 2 에서는, 각 (α) 이 편광자 (11) 의 흡수축 (A) 에 대하여 반시계 방향의 각이기 때문에, "+" 이다. 편광자 (11) 의 흡수축 (A) 에 대하여, 각 (α) 은 +25 내지 +65 도 또는 -25 내지 -65 도 범위에 있고, 바람직하게는, +30 내지 +60 도 또는 -30 내지 -60 도 범위에 있으며, 더 바람직하게는, +35 내지 +55도 또는 -35 내지 -55도 범위에 있다. 또한, 제 2 광학 보상층 (13) 은 편광자 (11) 의 흡수축 (A) 에 대하여 임의의 적절한 각으로 적층된다. 이러한 특정 위치 관계에서 특정 광학 특성을 갖는 제 2 광학 보상층이 적층되는 경우, 예를 들어, VA 모드 액정 디스플레이의 블랙 디스플레이시에 야기되는 누설광은 상당히 방지될 수 있다.

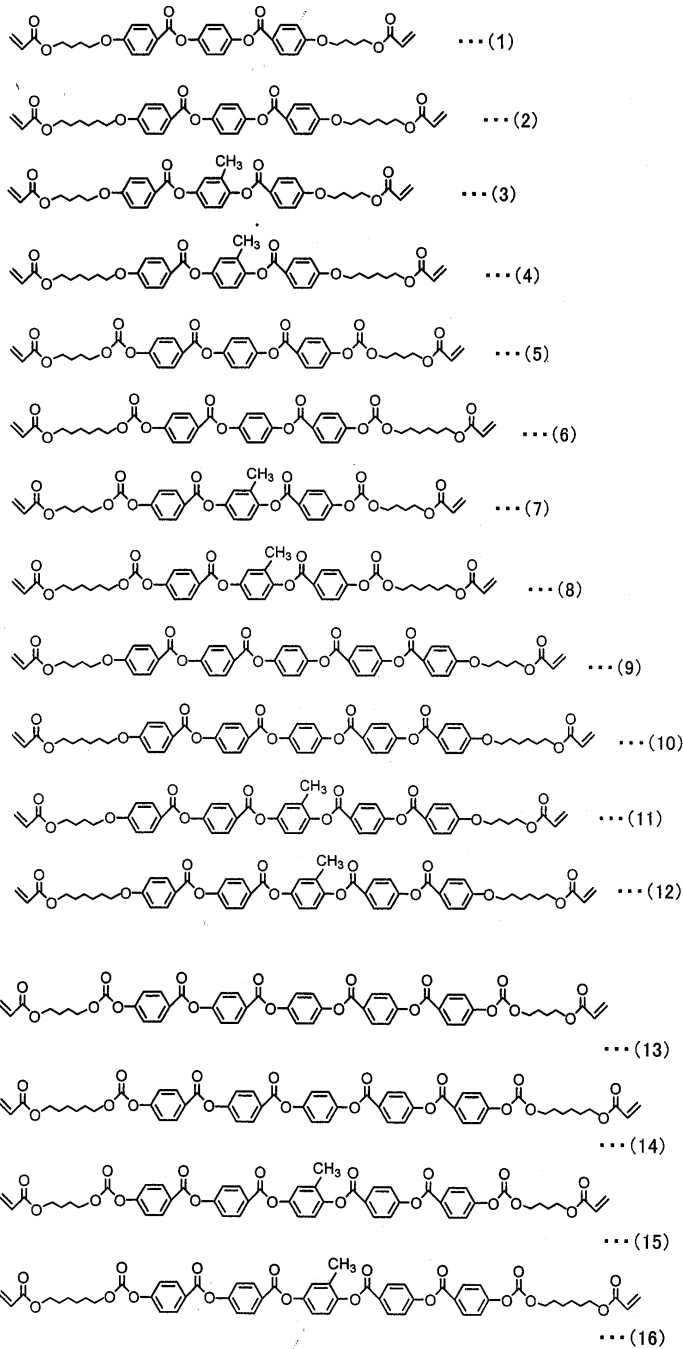
<45> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판의 총 두께는, 예를 들어, 100 내지 250 μm 의 범위, 바람직하게는 110 내지 240 μm 의 범위, 더 바람직하게는 120 내지 230 μm 의 범위에 있다. 본 발명에 따르면, 우수한 광학 보상은 제 1 광학 보상층 (후술할 $\lambda/4$ 판) 및 제 2 광학 보상층 (후술할 음의 C 판) 단독으로 달성될 수 있다. 결과적으로, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은, 예를 들어, 최소한 3 층 구조 (편광자, 제 1 광학 보상층, 및 제 2 광학 보상층) 를 가진다. 따라서, 그 층의 수는 $\lambda/2$ 판을 요구하는 종래의 광학 보상층 부착 편광판과 비교할 때 1 층이 감소될 수 있다. 또한, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 1 광학 보상층이 액정 화합물로 형성되기 때문에, 큰 면내 위상차 Re_1 은 그 두께가 감소되는 경우에도 획득될 수 있다. 결과적으로, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 총 두께가 감소될 수 있다. 또한, 제 2 광학 보상층이, 예를 들어, 액정 모노머 및 키랄 도펀트, 또는 비액정 폴리머를 함유하는 조성물로 형성되는 경우, 매우 큰 두께 방향 위상차 Rth_2 는 층의 두께가 감소되는 경우에도 획득될 수 있다. 결과적으로 제 2 광학 보상층은 매우 얇을 수 있다. 예를 들어, 2축 연신에 의해 형성된 종래 음의 C 판이 60 μm 이상의 두께를 가지면, 본 발명에서 사용되는 제 2 광학 보상층은 약 1 μm 두께로 감소될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같은 제 2 광학 보상층을 형성하기 위한 재료의 적절한 선택은 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판의 총 두께를 더 감소시킬 수 있도록 한다. 따라서, 중량 및 두께의 감소 및 열적 불균형의 방지와 같은 효과가 획득될 수 있다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 이미지 디스플레이의 중량 및 두께의 감소 및 디스플레이 특성의 개선에 상당히 기여할 수 있다.

<46> A-2. 제 1 광학 보상층

<47> 제 1 광학 보상층 (12) 은 $\lambda/4$ 판으로서 기능할 수 있다. 제 1 광학 보상층이 $\lambda/4$ 판으로서 기능하는 경우, 원편광의 기능은 광대역에서 발현될 수 있다. 면내 위상차 Re_1 은 100 내지 170 nm 의 범위이고, 바람직하게는 110 내지 165 nm 이며, 더 바람직하게는 120 내지 160 nm 의 범위이다. 또한, 상술한 바와 같이, 제

1 광학 보상층 (12) 은 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 분포를 가진다.

- <48> 제 1 광학 보상층의 두께는, 예를 들어, 0.5 내지 3 μm 의 범위이고, 바람직하게는 0.7 내지 2.5 μm 의 범위이며, 더 바람직하게는 1 내지 2 μm 의 범위이다.
- <49> 상술한 바와 같이, 제 1 광학 보상층을 형성하기 위한 재료는 액정 화합물이다. 액정 화합물은 특히 한정되지 않으나, 액정상이 예를 들어 네마틱 상 (네마틱 액정) 인 액정 화합물인 것이 바람직하다. 액정 화합물의 예는 액정 모노머 및 액정 폴리머를 포함한다. 액정 화합물의 액정성을 표현하는 메커니즘은 리�트로픽 (lyotropic) 또는 써모트로픽 (thermotropic) 일 수 있다. 액정의 배향 상태는 특별히 한정되지 않지만, 호모지니어스 배향인 것이 바람직하다. 액정 모노머 및 액정 폴리머는 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다.
- <50> 바람직하게는, 액정 모노머는, 예를 들어, 중합성 모노머 및 가교성 모노머 중 하나 이상이다. 이는 액정 모노머의 배향 상태가 후술할 바와 같이 액정 모노머의 중합 또는 가교를 통해 고정될 수 있기 때문이다. 즉, 액정 모노머가 배향된 이후에, 예를 들어, 액정 모노머가 서로 중합되거나 또는 가교되는 경우, 액정 모노머가 서로 링크되는 3차원 네트워크가 형성되며, 이는 비액정성이다. 따라서, 획득되는 제 1 광학 보상층은, 예를 들어, 액정 화합물에 특유한 온도 변화에 의해 야기되는 상 변화, 즉, 액정상, 유리상, 또는 결정상으로의 변이를 경험하지 않는다. 결과적으로, 제 1 광학 보상층은 온도 변화에 의해 영향받지 않아서, 매우 안정적이다.
- <51> 임의의 적절한 액정 모노머는 상술한 액정 모노머로서 채용될 수 있다. 그 예는, 예를 들어, JP 2002-533742 A (W000/37585), EP 358208 (US 5211877), EP 66137 (US 4388453), WO 93/22397, EP 0261712, DE 19504224, DE 4408171, 및 GB 2280445 에 기재된 중합성 메소제닉 화합물을 포함한다. 이러한 중합성 메소제닉 화합물의 특징에는 BASF AG 에 의해 제조되는 LC242 (상품명), Merck Ltd.에 의해 제조되는 E7 (상품명), 및 Wacker-Chemie GmbH 에 의해 제조되는 LC-Sillicon-CC3767 (상품명) 를 포함한다.
- <52> 예를 들어, 네마틱 액정 모노머는 상술한 액정 모노머로서 바람직하다. 그 특징에는 JP 2003-287623 A 의 단락 0035 내지 0046 에 기재된 액정 모노머를 포함한다. 바람직한 액정 모노머는 후술할 화학식 (1) 내지 (16) 에 의해 표시되는 것이다. 이들 중 하나가 단독으로 사용될 수 있거나, 또는 이들 중 2 개 이상이 조합하여 사용될 수 있다.



<53>

<54>

<55>

액정 모노머가 액정성을 발현하는 온도 범위는 그 종류에 따른다. 예를 들어, 40 내지 120 °C이고, 더 바람직하게는 50 내지 100 °C이며, 더 바람직하게는 60 내지 90 °C이다.

<56>

다음으로, 제 1 광학 보상층은, 예를 들어, 표면이 배향처리된 기재 필름의 표면에 액정 모노머를 도포하고, 액정 모노머를 배향하며, 이를 중합 또는 가교하여 배향 상태를 고정함으로써 형성될 수 있다.

<57>

기재 필름은 특별히 한정되지 않는다. 그 예는 트리아세틸 셀룰로오스 (TAC), 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 또는 폴리(4-메틸 펜텐-1) 과 같은 폴리올레핀, 폴리이미드, 폴리이미드 아미드, 폴리에테르이미드, 폴리아미드, 폴리에테르 에테르 케톤, 폴리에테르 케톤, 폴리케톤 설파이드, 폴리에테르설폰, 폴리설폰, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리페닐렌 옥사이드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리아세탈, 폴리카르보네이트, 폴리알릴레이트, 아크릴 수지, 폴리비닐 알코올, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 플라스틱, 에폭시 수지, 및 페놀 수지로 형성된 필름을 포함한다. 또한, 예를 들어, 필름을 1축 연신과 같은 연신 처리하여 획득되고 배향 필름으로서 적층된 복굴절성 연신 필름과 상술한 필름 중 임의의 하나를 포함하는 적층체를 기재 필름으로서 사용하는 것도 가능하다. 기재 필름의 형태는 바람직하게는 긴 필름의 형태이다. 긴 기재 필름은 컨베이어 벨트에 의해 전환될 수 있는 일정 수준의 길이를 가진다. 긴

기재 필름의 길이는 특별히 한정되지 않는다.

<58> 기재 필름에 대한 배향 처리는 특히 한정되지 않는다. 그 예는 기계적인 배향 처리, 물리적인 배향 처리, 및 화학적인 배향 처리를 포함한다. 기계적인 배향 처리의 예는 러빙 처리 및 연신 처리를 포함한다. 물리적인 배향 처리의 예는 자계 배향 처리 및 전계 배향 처리를 포함한다. 화학적인 배향 처리의 예는 경사 증착 프로세스 및 광배향 처리를 포함한다. 이들 중에서, 러빙 처리가 바람직하다.

<59> 상술한 바와 같이, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에서, 제 1 광학 보상층의 지상축의 방향과 편광자의 흡수축의 방향 사이에 형성되는 각은 바람직하게는 +25 내지 +65 도 또는 -25 내지 -65 도이며, 전술한 배향 처리에서 채용될 배향 방향은 이 조건을 만족하는 것인 것이 바람직하다. 일반적으로, 편광자는 2색 재료로 염색된 긴 폴리머 필름을 연신함으로써 제조된다. 따라서, 획득되는 편광자도 긴 필름의 형태로 획득된다. 편광자를 형성하는 긴 필름의 흡수축은 연신 방향, 즉, 긴 필름의 길이 방향에 있다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판의 제조에 있어서, 제조 효율성의 관점에서, 긴 제 1 광학 보상층이 긴 필름으로 형성된 편광자 상에 적층된 후, 적절한 사이즈로 절단되는 것이 바람직하다. 이러한 경우에, 기재 필름이 긴 필름인 경우, 상술한 배향 처리에서 채용된 배향 방향은 전술한 각이 그 길이 방향에 대하여 획득되도록 하는 경사 방향인 것이 바람직하다. 그러나, 후술하는 바와 같이, 제 1 광학 보상층이 편광자로 전사되는 경우, 제 1 광학 보상층의 지상축은 전사 후에 역전된다. 따라서, 배향 방향은 이를 고려하여 결정되는 것이 바람직하다.

<60> 긴 기재 필름에 배향 처리를 하는 바람직한 방법은, 기재 필름이 물로 전환되는 동안에 러빙 물로 러빙 처리가 연속적으로 수행되는 방법이다. 배향 방향은 기재 필름이 전환되는 방향에 대하여 러빙 물을 소정의 방향으로 향하게 함으로써 조절될 수 있다.

<61> 기재 필름이 물 주위에 잠긴 후, 러빙 처리되도록 전환되는 경우, 러빙 처리되기 전에 물 주위에 잠긴 기재 필름에서 블로킹 (광학 인터페이스를 가지지 않고 기재가 서로 부착되는 현상) 이 야기될 수도 있다. 이러한 기재 필름에서는, 블로킹이 발생한 부분의 표면 상태가 변하기 때문에, 러빙 처리가 수행되는 경우에도 블로킹이 발생한 부분 및 그 이외의 부분이 배향 특성이 서로 상이할 수도 있어서, 도포된 액정 화합물에서 도메인의 발생으로 인해 균일한 배향 상태 (균일한 광학 특성) 가 획득될 수 없다는 문제가 있다. 따라서, 블로킹을 겪을 수도 있는 기재 필름을 이용하는 경우에도, 상술한 바와 같은 러빙 방법 (A) 에 의해 러빙 처리가 수행되어, 균일한 광학 특성을 갖는 광학 보상층을 저비용으로 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 러빙 처리가 수행되는 경우, 균일한 광학 특성을 갖는 제 1 광학 보상층이 저비용으로 얇게 형성될 수 있다.

<62> 즉, 러빙 방법 (A) 은, 긴 기재 필름의 표면이 러빙 물로 러빙되고, 긴 기재 필름이 금속 표면이 있는 컨베이어 벨트에 의해 지지 및 전환되는 동시에, 복수의 백업 물이 긴 기재 필름을 지지하는 컨베이어 벨트의 하부 표면을 지지하고 러빙 물에 대향하도록 제공되며, 이하의 수학식 (1) 에 의해 정의되는 러빙 강도 RS 가 800 mm 이상으로 설정되는 방법이다. 러빙 강도 RS 는 바람직하게는 850 mm 이상이고, 더 바람직하게는 1000 mm 이상이고, 보다 바람직하게는 2200 mm 이상이며, 가장 바람직하게는 2600 mm 이상이다. 러빙 강도 RS 의 상한은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 21000 mm 이하이고, 바람직하게는 18000 mm 이하이고, 더 바람직하게는 16000 mm 이하이며, 보다 바람직하게는 15000 mm 이하이다. 러빙 강도 RS 가 21000 mm 이하인 경우, 긴 기재 필름의 파손과 같은 문제가 야기되지 않는 경향이 있다. 이러한 관점에서, 러빙 강도 RS 의 상한은 보다 바람직하게는 10000 mm 이하이고, 특히 바람직하게는 5000 mm 이하이다.

<63>
$$RS = N \cdot M(1 + 2\pi r \cdot nr/v) \quad (1)$$

<64> 상기 수학식 (1) 에서, N 은 러빙 횟수 (러빙 물의 수)(무차원량) 를 의미하고, M 은 러빙 물의 인텐테이션량 (mm) 을, π 는 원주율을, r 은 러빙 물의 반경 (mm) 을, nr 은 러빙 물의 회전속도 (rpm) 를, v 는 긴 기재 필름의 전환 속도 (mm/sec) 를 의미한다.

<65> 전술한 방법은, (1) 러빙 물의 인텐테이션량이 증가하도록 하더라도, 러빙 처리 수행시에 긴 기재 필름을 지지 및 전환하는 컨베이어 벨트의 하부 표면을 지지하기 위해 복수의 백업 물이 제공되며, 안정된 상태에서 러빙 처리가 수행될 수 있고, (2) 긴 기재 필름에서 블로킹이 발생하는 경우에도, "러빙 강도"로 지칭되는 파라미터의 값을 소정의 값 이상으로 설정함으로써 균일한 배향 특성 (균일한 광학 특성) 이 획득될 수 있으며, (3) 긴 기재 필름에 대하여 물 투 물 방법으로 연속적으로 러빙 처리가 수행될 수 있기 때문에, 저비용이 달성된다. 상술한 방법에서는, 단어 "러빙 물의 인텐테이션량" 은, 러빙 물의 위치가 긴 기재 필름 표면에 대해 변하는 경우에, 러빙 물이 처음에 긴 기재 필름 표면과 접촉하게 되는 지점을 원점으로 취한다고 하면, 원점 (영점) 으로부터 긴 기재 필름까지의 러빙 물의 인텐테이션량 (위치의 변화량) 을 의미한다. 러빙 물은 그 주위를 감은

기모된 천으로 된 것이 바람직하다. 주위를 감은 기모된 천으로 된 러빙 롤의 경우에, "러빙 롤의 반경"은 기모된 천을 포함하는 반경을 의미한다. "러빙 롤의 인텐테이션량"의 원점은 기모된 천이 긴 기재 필름 표면과 처음으로 접촉한 지점을 지칭한다.

<66> 러빙 방법에서는, 러빙 처리가 수행되는 경우에 긴 기재 필름을 전환 및 지지하는 컨베이어 벨트의 하부 표면을 지지하는 백업 롤을, 서로 평행한 복수의 바형 백업 롤에 제공함으로써, 백업 롤로 지지되는 컨베이어 벨트의 평탄도가 개선되는 경향이 있다. 이러한 경우에, 인접하는 백업 롤의 중심 거리가 50 mm 미만으로 설정되는 경우, 백업 롤의 외부 직경을 감소시키는 것이 필수적으로 필요하다. 이러한 경우에, 긴 기재 필름을 전환하는 비율이 일정하면, 백업 롤이 더 큰 외부 직경을 가지는 경우와 비교하여 러빙 처리 동안에 백업 롤이 더 빠른 속도로 회전한다. 발생된 열은, 예를 들어, 컨베이어 벨트에 의해 지지되는 긴 기재 필름이 변형될 수도 있는 문제를 야기할 수도 있다. 한편, 인접하는 백업 롤의 중심 거리가 90 mm 를 초과하게 설정되는 경우, 컨베이어 벨트의 평탄도가 감소하여 배향의 불균형이 발생하는 경향이 있어 외형 결함을 야기하는 문제가 있다. 따라서, 이러한 문제를 피하기 위해, 인접하는 백업 롤의 중심 거리는 바람직하게는 50 mm 내지 90 mm 이고, 더 바람직하게는 60 mm 내지 80 mm 의 범위로 설정된다. 이러한 바람직한 구성은 긴 기재 필름에 더 균일한 배향 특성을 제공하게 하고, 다음으로, 더 균일한 광학 특성을 갖는 광학 보상층을 형성하는 것을 가능하게 한다.

<67> 백업 롤의 외부 직경 (직경) 이 30 mm 미만으로 설정되는 경우, 긴 기재 필름을 전환하는 비율이 일정하면, 백업 롤이 더 큰 외부 직경을 갖는 경우와 비교하여 러빙 처리 동안에 백업 롤은 더 빠른 속도로 회전한다. 발생된 열은, 예를 들어, 컨베이어 벨트에 의해 지지되는 긴 기재 필름이 변형될 수도 있는 문제를 야기할 수도 있다. 한편, 백업 롤의 외부 직경이 80 mm 보다 크게 설정되는 경우, 컨베이어 벨트의 평탄도가 감소하여, 배향의 불균형이 발생하는 경향이 있어 외형 결함을 야기하는 문제가 있다. 따라서, 백업 롤의 외부 직경은 바람직하게는 30 mm 내지 80 mm (더 바람직하게는 40 mm 내지 70 mm) 의 범위이다.

<68> 러빙 방법은 기재 필름이 TAC 필름인 경우에 특히 효과적이다. 바람직하게는, TAC 필름은 비누화된 것이다. TAC 필름의 비누화는 그 위에 광학 보상층이 형성된 기재 필름 (TAC 필름) 이 롤 형으로 감겨져 있는 경우에 광학 보상층을 파괴하는 현상 (즉, 소위 "블로킹") 이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<69> 또한, 사용될 기모된 천은 레이온, 코튼, 나일론 및 그 혼합물 중 임의의 하나 인 것이 바람직하다.

<70> 컨베이어 벨트가 쉽게 슬래킹 (slacking) 되는 것을 방지하면서 이에 유연성을 제공하기 위해, 컨베이어 벨트의 두께가 바람직하게는 0.5 내지 2.0 mm 의 범위이고, 더 바람직하게는 0.7 내지 1.5 mm 의 범위이다.

<71> 이하, 러빙 방법의 실시예는 도면을 참조하여 설명한다.

<72> 도 7 은 러빙 방법 (A) 을 수행하기 위한 러빙 프로세서의 개략적인 구성을 나타내는 사시도이다. 도 7 에 도시된 바와 같이, 러빙 프로세서는 구동 롤 (1 및 2); 구동 롤들 (1 및 2) 사이에 설치되고, 긴 기재 필름 (F) 을 지지 및 전환하는 순환 컨베이어 벨트 (3); 수직으로 이동하는 방식으로 컨베이어 벨트 (3) 위에 배치된 러빙 롤 (4); 및 긴 기재 필름 (F) 을 지지하는 컨베이어 벨트 (3) 의 하부 표면을 지지하고 러빙 롤 (4) 에 대향하도록 배치되는 복수 (이 실시예에서는 5 개) 의 바형 백업 롤 (5) 을 포함한다. 예를 들어, 적절한 정전기 제거 장비 및 먼지 제거 장비가 필요에 따라 러빙 프로세서 전후에 배치될 수 있다.

<73> 컨베이어 벨트 (3) 에서, 긴 기재 필름 (F) 을 지지하는 측에 위치한 표면은 경면-마무리된 금속 표면이다 (전체 컨베이어 벨트 (3) 는 금속으로 이루어질 수 있다). 구리 및 스틸과 같은 다양한 금속 재료가 이러한 금속에 사용될 수 있다. 그러나, 강도, 경도, 및 내구성의 관점에서, 스테인레스 스틸의 사용이 바람직하다.

긴 기재 필름 (F) 과의 가까운 접촉을 획득하기 위해, 경면-마무리의 레벨은 산술 평균 표면 거칠기 Ra (JIS B 0601-1994 버전) 에 의하면 바람직하게는 0.02 μm 이하이고 더 바람직하게는 0.01 μm 이하이다. 또한, 긴 기재 필름 (F) 이 슬래킹되는 것을 방지하기 위해, 이를 지지하는 컨베이어 벨트 (3) 가 슬래킹되는 것을 방지하는 것이 필요하다. 컨베이어 벨트 (3) 가 슬래킹하는 것을 방지할 뿐만 아니라, 이에 일정한 수준의 유연성을 제공하여 구동 롤들 (1 및 2) 사이에 이를 설치할 필요성을 고려하는 경우, 컨베이어 벨트 (3) 의 두께는 바람직하게는 0.5 내지 2.0 mm 의 범위이고, 더 바람직하게는 0.7 내지 1.5 mm 의 범위이다. 또한, 컨베이어 벨트 (3) 의 슬래킹의 방지 및 컨베이어 벨트 (3) 의 장력 강도를 고려하면, 컨베이어 벨트 (3) 에 인가될 장력은 바람직하게는 0.5 내지 20 kgf/mm² 의 범위이고, 더 바람직하게는 2 내지 15 kgf/mm² 의 범위이다.

<74> 러빙 롤 (4) 은 외주 표면 주위로 감겨진 기모된 천을 포함한다. 예를 들어, 기모된 천의 재료 및 형상은 러빙 처리될 긴 기재 필름 (F) 의 재료에 따라 적절히 선택될 수 있다. 일반적으로, 라이온, 코튼, 나일론,

또는 그 혼합물이 기모된 천에 사용될 수 있다. 이 실시형태에 따른 러빙 롤 (4) 의 회전축은, 긴 기재 필름 (F) 이 전환되는 방향 (즉, 도 7 의 화살표로 지시한 방향) 에 수직한 방향으로부터 (예를 들어, 0 내지 45 도의 틸트각으로) 틸트될 수 있도록, 즉, 긴 기재 필름 (F) 의 긴축 (길이 방향) 에 대하여 임의의 축 각도로 설정될 수 있도록 구성된다. 러빙 롤 (4) 이 회전하는 방향은 러빙 처리에 대한 조건에 따라 적절히 선택될 수 있다.

<75> 상술한 바와 같이, 복수의 백업 롤 (5) 은 긴 기재 필름 (F) 을 지지하는 컨베이어 벨트 (3) 의 하부 표면을 지지하고 러빙 롤 (4) 에 대향하도록 배치된다. 복수의 백업 롤 (5) 이 제공되기 때문에, 러빙 롤 (4) 이 긴 기재 필름 (F) 을 그 회전축을 틸트되게 인텐테이션하거나, 또는 러빙 롤 (4) 의 인텐테이션량이 증가하더라도, 러빙 처리가 안정적으로 수행될 수 있다.

<76> 기재 필름 (F) 이 러빙 프로세서를 이용하여 러빙 처리되는 경우, 소정의 롤 (미도시) 주위에 감겨진 긴 기재 필름 (F) 이 복수의 컨베이어 롤 (미도시) 을 통해 컨베이어 벨트 (3) 에 공급된다. 구동 롤 (1 및 2) 이 구동 및 회전하는 경우, 컨베이어 벨트 (3) 의 상부는 도 7 의 화살표로 도시한 방향으로 이동하고, 긴 기재 필름 (F) 도 컨베이어 벨트 (3) 와 함께 전환되고 러빙 롤 (4) 로 러빙처리된다.

<77> 본 발명의 러빙 처리 프로세스에서, 수학식 (1) 에 의해 정의된 러빙 강도 RS 는 800 mm 이상으로 설정된다.

<78>
$$RS = N \cdot M(1 + 2\pi r \cdot nr/v) \quad (1)$$

<79> 도 8(a) 및 8(b) 는 각각 도 7 에 도시된 러빙 프로세서를 도시한 부분 정면도이다. 도 8(a) 는 러빙 롤 (4) 부근을 도시한 정면도이고, 도 8(b) 는 러빙 롤 (4) 과 기재 필름 (F) 표면이 서로 접촉한 곳의 부근을 도시한 확대 정면도이다. 이전에 설명한 바와 같이, 상기 화학식 (1)에서, N 은 러빙 횟수 (러빙 (4) 의 수에 대응하고, 이 실시예에서는 1)(무차원량) 를 의미하고, M 은 러빙 롤 (4) 의 인텐테이션량 (mm) 을 나타내고, π 는 원주율을, r 은 (기모된 천 (4a) 을 포함하는) 러빙 롤 (4) 의 반경 (mm) 을, nr 은 러빙 롤의 회전 속도 (rpm) 를, v 는 기재 필름 (F) 을 전환하는 속도를 나타낸다. 도 8(b) 에 도시된 바와 같이, 러빙 롤 (4) 의 위치가 긴 기재 필름 (F) 표면에 대하여 변하는 경우에, 러빙 롤 (4) 주위에 감겨진 기모된 천 (4a) 의 외부 가장자리가 긴 기재 필름 (F) 표면과 먼저 접촉하는 위치 (도 8(b) 의 점선으로 표시한 위치) 를 원점 (영점) 으로 취하면, 러빙 롤의 인텐테이션량 (M) 은 원점으로부터 긴 기재 필름 (F) 으로 러빙 롤 (4) 을 인텐테이션하는 량 (직선으로 나타낸 위치로 긴 기재 필름 (F) 을 인텐테이션하는 량) 을 의미한다.

<80> 전술한 바와 같이, 러빙 강도 RS 가 800 mm 이상으로 설정되는 경우, 긴 기재 필름 (F) 에서 블로킹이 발생하더라도, 균일한 배향 특성이 제공될 수 있고, 균일한 광학 특성을 갖는 광학 보상층을 제조하는 것이 가능해진다. 이 실시예에 따라 러빙 처리된 기재 필름 (F) 의 재료는, 후술할 표면 또는 그 표면 상에 형성된 배향 필름을 러빙 처리하여, 표면에 도포된 액정 화합물을 배향할 수 있는 기능이 제공되는 한, 특별히 한정되지 않는다. 전술한 기재 필름은 기재 필름 (F) 에 이용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 이러한 러빙 처리는, 예를 들어, 블러킹이 생기는 경향이 있는 TAC 필름에 효과적이고, 바람직한 TAC 필름은 비누화된 것이다.

<81> 800 mm 이상으로 설정된 러빙 강도 (RS) 이외의 러빙 처리 조건 (각각의 파라미터) 은 임의적으로 선택될 수 있다. 기재 필름 (F) 을 전환하는 속도 v 는, 예를 들어, 1 내지 50 m/min 의 범위이고, 바람직하게는, 1 내지 10 m/min 의 범위이다. 러빙 롤 (4) 의 회전 속도 nr 은, 예를 들어, 1 내지 3000 rpm 의 범위이고, 바람직하게는 500 내지 2000 rpm의 범위이다. 러빙 롤 (4) 의 인텐테이션량 (M) 은, 예를 들어, 100 내지 2000 μ m의 범위이고, 바람직하게는 100 내지 1000 μ m의 범위이다.

<82> 이 실시예에서, 실질적으로 서로 평행하게 배치된 복수의 바형 백업 롤 (5) 에 대하여, 인접하는 각 백업 롤 (5) 의 중심 거리 (도 8 에 도시된 L1 내지 L4) 각각은 바람직한 구성으로서 50 mm 내지 90 mm의 범위 (더 바람직하게는 60 mm 내지 80 mm의 범위) 로 설정된다. 이러한 구성으로, 백업 롤 (5) 에 의해 지지되는 컨베이어 벨트 (3) 의 평탄도는 개선되는 경향이 있다. 또한, 중심 거리 (L1 내지 L4) 각각이 50 mm 이상으로 설정되기 때문에 (이는 어느 정도 백업 롤의 외부 직경을 필연적으로 증가시킨다), 백업 롤 (5) 은 러빙 처리 동안에 고속으로 회전하지 않는다. 따라서, 발생한 열은 컨베이어 벨트 (3) 에 의해 지지되는 긴 기재 필름 (F) 의 변형과 같은 문제를 야기하지 않는 경향이 있다. 또한, 중심 거리 (L1 내지 L4) 각각은 90 mm 이하로 설정되기 때문에, 컨베이어 벨트 (3) 의 평탄도가 저하되지 않고 긴 기재 필름 (F) 에는 균일한 배향 특성이 제공될 수 있다. 각 백업 롤 (5) 의 외부 직경은 바람직하게는 30 mm 내지 80 mm 의 범위 (더 바람직하게는 40 mm 내지 70 mm) 로 설정된다. 백업 롤 (5) 의 외부 직경이 30 mm 이상으로 설정되는 경우, 백업 롤 (5) 은 러빙 처리 동안에 고속으로 회전되지 않는다. 따라서, 발생한 열은 컨베이어 벨트 (3) 에 의해 지지되는

긴 기재 필름 (F) 의 변형과 같은 문제를 야기하지 않는 경향이 있다. 각 백업 롤의 외부 직경이 80 mm 이하로 설정되는 경우, 컨베이어 벨트 (3) 의 평탄도는 저하되지 않고, 긴 기재 필름 (F) 에는 균일한 배향 특성이 제공될 수 있다. 이러한 실시예에서, 백업 롤 (5) 이 바형 롤인 실시예를 이용하여 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 복수의 구체 (베어링판) 가 제공된 판이 백업 롤로서 사용될 수 있다.

<83> 다음으로, 이와 같이 획득된 기재 필름의 배향 처리된 표면에 액정 모노머를 도포한다. 도포에 의해, 액정 모노머와 다른 성분이 용매에 용해 또는 분산된 코팅액이 제조된다.

<84> 바람직하게는, 코팅액은 중합 개시제 또는 가교제를 함유한다. 이들 중합 개시제 및 가교제는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어 다음이 사용될 수 있다. 중합 개시제의 예는 벤조일 페록사이드 (BPO) 및 아조비스이소부티로니트릴 (AIBN) 을 포함한다. 가교제의 예는 이소시아네이트 가교제, 에폭시 가교제, 및 금속 킬레이트 가교제를 포함한다. 이들 중 하나가 단독으로 또는 이들 중 2 개 이상이 조합하여 사용될 수 있다. 또한, 코팅액도 추가 첨가제를 함유할 수 있다. 첨가제의 예는 산화방지제, 변성제, 계면활성제, 염료, 안료, 변색 방지제, 및 자외선 흡수제를 포함한다. 산화 방지제의 예는 페놀릭 화합물, 아민 화합물, 유기 유황 화합물, 및 포스핀 화합물을 포함한다. 변성제의 예는 글리콜, 실리콘 및 알코올을 포함한다. 계면 활성제는, 예를 들어, 광학 보상층을 평활화하는데 이용된다. 그 예는 실리콘 계면 활성제, 아크릴 계면 활성제, 및 불소화한 계면 활성제를 포함한다.

<85> 코팅액용으로 이용되는 용매는 특별히 한정되지 않는다. 그 예는 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 메틸렌 클로라이드, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 클로로벤젠, 및 오르토디클로로벤젠과 같은 할로젠화 탄화수소; 페놀, p-클로로페놀, o-클로로페놀, m-크레졸, o-크레졸 및 p-크레졸과 같은 페놀; 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 메시틸렌, 메톡시벤젠, 및 1,2-디메톡시벤젠과 같은 방향족 탄화수소; 아세톤, 메틸 에틸 케톤 (MEK), 메틸 이소부틸 케톤 (MIBK), 시클로헥사논, 시클로펜타논, 2-피롤리돈, 및 N-메틸-2-피롤리돈과 같은 케톤 용매; 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트 및 프로필 아세테이트와 같은 에스테르 용매; t-부틸 알코올, 글리세린, 에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 및 2-메틸-2,4-펜탄디올과 같은 알코올 용매; 디메틸포름아미드 및 디메틸아세트아미드와 같은 아미드 용매; 아세토니트릴 및 부티로니트릴과 같은 니트릴 용매; 디에틸 에테르, 디부틸 에테르, 테트라 히드로푸란, 및 디옥산과 같은 에테르 용매; 및 카본 디설파이드, 에틸 셀로솔브, 부틸 셀로솔브, 및 에틸 셀로솔브 아세테이트를 포함한다. 이들 중에서, 바람직한 용매는 톨루엔, 크실렌, 메시틸렌, MEK, MIBK, 시클로헥사논, 에틸 셀로솔브, 부틸 셀로솔브, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 프로필 아세테이트, 및 에틸 셀로솔브 아세테이트이다. 이들 용매 중 하나가 단독으로 사용될 수도 있거나 또는 이들 중에서 2 개 이상이 조합하여 사용될 수도 있다.

<86> 코팅액에서의 액정 모노머의 블렌딩비는, 전체 코팅액에 대하여, 예를 들어, 5 내지 50 wt%의 범위이고, 바람직하게는 10 내지 40 wt%의 범위이며, 더 바람직하게는 15 내지 30 wt%의 범위이다.

<87> 다음으로, 배향 처리된 기재 필름의 표면에 코팅액을 도포한다. 여기에 채용될 도포 방법은 특별히 한정되지 않는다. 그 예는 롤 코팅법, 스핀 코팅법, 와이어 바 코팅법, 딥 코팅법, 압출 방법, 커튼 코팅법, 및 스프레이 코팅법을 포함한다. 이들 방법 중에서, 스프링 코팅법 및 압출 코팅법이 도포 효율을 고려하여 바람직하다. 도포할 코팅액의 양은 특별히 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 코팅액의 액정 모노머의 농도는 20 wt%이고, 그 양은 기재 필름의 단위 면적 (100cm²) 당, 예를 들어 0.03 내지 0.17 ml의 범위이고, 바람직하게는 0.05 내지 0.15 ml의 범위이며, 더 바람직하게는 0.08 내지 0.12 ml의 범위이다.

<88> 도포 이후에, 배향 처리된 기재 필름의 표면 상에 형성된 코팅 필름을 가열한다. 가열 처리를 위한 온도 조건은, 예를 들어, 사용될 액정 모노머의 종류, 구체적으로는, 액정 모노머가 액정성을 발현하는 온도에 따라 적절히 결정될 수 있다. 예를 들어, 40 내지 120℃의 범위이고, 바람직하게는 50 내지 100℃의 범위이며, 더 바람직하게는 60 내지 90℃의 범위이다. 일반적으로, 상술한 온도가 40℃ 이상일 때, 액정 모노머가 충분히 배향될 수 있다. 120℃ 이하인 경우, 기재 필름의 옵션 수는, 예를 들어, 내열성의 관점에서 증가한다. 가열 처리 시간은, 예를 들어, 30 초 내지 10 분의 범위이고, 바람직하게는 1 분 내지 8 분이며, 더 바람직하게는 2 분 내지 7 분의 범위이다.

<89> 건조 처리 이후에, 중합 처리와 가교 처리 중 하나 또는 둘 다의 처리를 코팅 필름에 행한다. 액정 모노머가 중합 처리 또는 가교 처리를 통해 중합 또는 가교되는 경우, 액정 모노머는 서로 링크되어 3 차원 네트워크를 형성하며, 배향 상태가 고정된다. 배향 상태가 이러한 방법으로 고정되는 경우, 3 차원 네트워크는 "비

액정성"이고, 따라서, 액정상, 유리상, 및 결정상으로의 상 전이는 발생하지 않는다. 중합 처리와 가교 처리의 방법은, 예를 들어, 사용될 중합 개시제 및 가교제의 종류에 따라 적절히 결정된다. 예를 들어, 광중합 개시제 및 광가교제가 사용되는 경우, 코팅 필름이 광으로 조사될 수 있다. 자외선 중합 개시제 및 자외선 가교제가 사용되는 경우, 코팅 필름이 자외선으로 조사될 수 있다. 광 또는 자외선의 조사 시간, 조사 강도, 및 조사량과 같은 다양한 조건이, 예를 들어, 중합 개시제 및 가교제의 종류뿐만 아니라 액정 모노머의 종류 및 양에 따라 적절히 결정될 수 있다.

<90> 이러한 방법으로, 제 1 광학 보상층은 기재 필름 상에 형성될 수 있다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 제 1 광학 보상층 (12) 은 기재 필름과 함께 또는 개별적으로 편광자 (11) 와 제 2 광학 보상층 (13) 사이에 배치된다.

제 1 광학 보상층 (12) 이 기재 필름과 함께 배치되는 경우, 기재 필름이 편광자 (11) 의 보호층의 역할을 하는 것이 바람직하다. 이러한 경우에, 제 1 광학 보상층 (12) 은 그 기재 필름측이 편광자 (11) 측에 위치하는 방식으로 배치된다. 이러한 관점에서, 기재 필름은 보호층의 역할을 할 수 있는 필름인 것이 바람직하다. 이러한 필름의 예는 후술할 것을 포함하고, 예를 들어, TAC 필름이 바람직하다. 제 1 광학 보상층 (12) 을 배치하는 방법의 경우에, 임의의 방법이 용도에 따라 채용될 수 있다. 통상적으로, 제 1 광학 보상층 (12) 은 각 측면에 점착제층 (미도시) 이 제공되고, 편광자 (11) 와 제 2 광학 보상층 (13) 에 점착하도록 한다. 각 층 사이의 갭을 점착제층으로 채우고, 이미지 디스플레이로 통합하는 경우, 각각의 층의 광축들 사이의 관계가 변화하는 것을 방지할 수 있거나, 또는 각각의 층이 서로 리빙되고 손상되는 것을 방지할 수 있다. 게다가, 층들 사이의 계면에서 반사를 감소시킴으로써, 이미지 디스플레이에 이용되는 경우에 콘트라스트를 개선하는 것도 가능하다.

<91> 점착제층의 두께는, 예를 들어, 용도 및 점착력에 따라 적절히 설정될 수 있다. 구체적으로, 점착제층의 두께는 바람직하게는 1 내지 100 μm 의 범위이고, 더 바람직하게는 5 내지 50 μm 의 범위이며, 가장 바람직하게는 10 내지 30 μm 의 범위이다.

<92> 임의의 적절한 점착제는 점착제층을 형성하기 위한 점착제로서 사용될 수 있다. 그 구체적인 예는 용제계 점착제, 비수계 에멀전 점착제, 수계 점착제, 및 핫-멜트 점착제를 포함한다. 아크릴 폴리머를 기재 폴리머로서 함유하는 용제계 점착제가 바람직하게 사용된다. 이는 편광자 및 제 1 광학 보상층에 대해 적절한 점착 특성 (습윤성, 응집성, 및 점착성) 을 발현하고 광학 투명성, 내후성, 및 내열성이 우수하기 때문이다.

<93> 점착제층 형성용 점착제의 통상적인 예는 경화형 점착제를 포함한다. 경화형 점착제의 통상적인 예는 에너지-빔 경화형 점착제, UV 경화형 점착제와 같은 광경화형 점착제, 습윤 경화형 점착제, 및 열경화형 점착제를 포함한다. 열경화형 점착제의 구체적인 예는 에폭시 수지, 이소시아네이트 수지, 및 폴리이미드 수지와 같은 열경화형 수지 점착제를 포함한다. 습윤 경화형 점착제의 구체적인 예는 습윤 경화형 이소시아네이트 수지 점착제를 포함한다. 습윤 경화형 점착제 (특히, 습윤 경화형 이소시아네이트 수지 점착제) 가 바람직하다. 습윤 경화형 점착제는, 예를 들어, 공기 내의 수분, 점착될 부분의 표면에 흡수된 물, 및 히드록실기 및 카르복실기와 같은 활성 수소기와 반응함으로써 경화된다. 따라서, 점착제의 도포 이후에, 부분들이 점착된 후, 점착제가 경화되도록 방지한다. 따라서, 조작성이 우수하다. 또한, 이를 가열하여 경화할 필요가 없기 때문에, 제 2 광학 보상층은 적층 (점착) 동안에 가열되지 않는다. 결과적으로, 열적 수축에 영향을 받지 않는다. 따라서, 제 2 광학 보상층이 본 발명에서와 같이 매우 얇은 경우에도, 적층 동안에 예를 들어, 크래킹이 상당히 방지될 수 있다. 또한, 경화형 점착제는 경화 후에 가열되는 경우에도 거의 팽창 또는 수축하지 않는다. 따라서, 제 2 광학 보상층이 매우 얇고 획득되는 편광판이 고온 조건하에서 사용되는 경우에도, 제 2 광학 보상층은, 예를 들어, 크래킹이 상당히 방지될 수 있다. 전술한 이소시아네이트 수지 점착제는 폴리이소시아네이트 점착제 및 폴리우레탄 수지 점착제에 관한 일반 용어이다.

<94> 사용될 경화형 점착제는, 예를 들어, 시판되는 점착제일 수 있거나, 또는 용매에 상술한 다양한 경화형 수지를 용해 또는 분산함으로써 경화형 수지 점착제 용액으로서 조제될 수 있다. 용액 (또는 분산제) 이 조제되는 경우, 용액에 함유된 경화형 수지의 비는 고형분 중량에 관하여 바람직하게는 10 내지 80 wt% 이고, 더 바람직하게는 20 내지 65 wt% 이고, 특히 바람직하게는 25 내지 65 wt% 이며, 가장 바람직하게는 30 내지 50 wt% 이다. 사용될 용매의 경우, 임의의 적절한 용매가 경화형 수지의 종류에 따라 채용될 수 있다. 그 구체적인 예는 에틸 아세테이트, 메틸 에틸 케톤, 메틸 이소부틸 케톤, 톨루엔, 및 크실렌을 포함한다. 이들은 단독으로 사용될 수 있거나 또는 이들 중 2 개 이상이 조합하여 사용될 수 있다.

<95> 제 1 광학 보상층에 도포될 점착제량은 용도에 따라 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 광학 보상층의 단위 면적 (cm^2) 당 도포될 점착제의 양은 바람직하게는 0.3 내지 3 ml 이고, 더 바람직하게는 0.5 내지 2 ml

이며, 가장 바람직하게는 1 내지 2 ml이다. 도포 이후에, 접착제에 함유된 용매는 필요에 따라 자연 건조 또는 가열에 의한 건조에 의해 휘발된다. 이와 같이 획득된 접착제층의 두께는 바람직하게는 0.1 내지 20 μm 이고, 더 바람직하게는 0.5 내지 15 μm 이며, 가장 바람직하게는 1 내지 10 μm 이다. 게다가, 접착제 층의 인텐테이션 미소경도는 바람직하게는 0.1 내지 0.5 GPa, 더 바람직하게는 0.2 내지 0.5 GPa, 가장 바람직하게는 0.3 내지 0.4 GPa 이다. 인텐테이션 미소경도와 Vickers 미소경도 사이의 상관관계가 알려져 있기 때문에, 인텐테이션 미소경도는 Vickers 미소경도로 표현될 수 있다. 인텐테이션 미소경도는 NEC Corporation 에 의해 제조된 박막 경도 테스터 (예를 들어, MH4000 (상품명) 및 MHA-400 (상품명)) 등을 이용하여 인텐테이션 깊이 및 인텐테이션 하중으로부터 계산될 수 있다.

<96> A-3. 제 2 광학 보상층

<97> A-3-1. 제 2 광학 보상층의 전체 구성

<98> 제 2 광학 보상층 (13) 은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고, 소위 음의 C판의 역할을 할 수 있다. 제 2 광학 보상층이 이러한 굴절률 분포를 가지기 때문에, 특히 VA 모드 액정 셀의 액정층의 복굴절 특성을 적절히 보상할 수 있다. 결과적으로, 현저하게 개선된 시야각 특성을 갖는 액정 디스플레이가 획득될 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명에서는, " $n_x = n_y$ " 는 n_x 와 n_y 가 서로 정확히 동일한 경우뿐만 아니라, n_x 와 n_y 가 서로 실질적으로 동일한 경우를 포함한다. 따라서, 제 2 광학 보상층은 면내 위상차 및 지상축을 가질 수 있다.

실용적으로 음의 C 판으로서 허용가능한 면내 위상차 R_{th2} 는, 예를 들어, 0 내지 20 nm 이고, 바람직하게는 0 내지 10 nm 이며, 보다 바람직하게는 0 내지 5 nm 이다.

<99> 제 2 광학 보상층 (13) 의 두께 방향 위상차 R_{th2} 는 30 내지 400 nm 이며, 바람직하게는 60 내지 260 nm 이고, 가장 바람직하게는 100 내지 180 nm 이다. 이러한 두께 방향 위상차를 획득할 수 있는 제 2 광학 보상층의 두께는, 예를 들어, 사용될 재료에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 제 2 광학 보상층의 두께는 바람직하게는 1 내지 60 μm , 더 바람직하게는 1 내지 55 μm , 가장 바람직하게는 1 내지 50 μm 이다. 제 2 광학 보상층이 후술할 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층만으로 구성되는 경우, 그 두께는 바람직하게는 1 내지 20 μm , 더 바람직하게는 1 내지 15 μm , 가장 바람직하게는 1 내지 5 μm 이다. 예를 들어, 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층이 약 2 μm 의 두께를 가지는 경우, 두께 방향 위상차 R_{thc} 는 약 110 내지 120 nm 이다.

상술한 바와 같이, 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된층만으로 구성된 제 2 광학 보상층의 두께는 2축 연신으로 형성된 음의 C 판보다 더 (예를 들어, 60 μm 이상) 얇다. 따라서, 이는 이미지 디스플레이의 두께가 감소하는데 크게 기여할 수 있다. 또한, 제 2 광학 보상층이 매우 얇게 형성되는 경우, 열적 불균형이 발생하는 것을 상당히 방지할 수 있다. 또한, 이러한 매우 얇은 광학 보상층도, 예를 들어, 콜레스테릭 배향의 불균형 및 투과율 저하의 방지, 선택 반사 특성, 착색 방지, 및 생산성의 관점에서 바람직하다. 본 발명의 제 2 광학 보상층 (음의 C 판) 은 상술한 바와 같이 두께 및 광학 특성이 획득되도록 하는 한, 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기와 같은 매우 얇은 음의 C 판은 액정 화합물로 콜레스테릭 배향을 형성하고 콜레스테릭 배향을 고정함으로써, 즉, 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층 (콜레스테릭 배향을 형성하기 위한 재료 및 콜레스테릭 배향을 고정하는 방법을 상세히 후술함) 을 이용함으로써 획득될 수 있다. 또한, 제 2 광학 보상층이 폴리이미드와 같은 비액정 폴리머로 형성되는 것도 바람직하다. 이러한 경우에, 큰 두께 방향 위상차 R_{th2} 는 얇은 경우에도 획득될 수 있다. 따라서, 제 2 광학 보상층의 두께는 감소될 수 있다. 폴리이미드와 같은 비액정 폴리머로 형성되는 제 2 광학 보상층의 두께는, 예를 들어, 0.5 내지 3 μm , 바람직하게는 0.7 내지 2.5 μm , 더 바람직하게는 1 내지 2.5 μm 의 범위이다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 VA 모드 액정 디스플레이에서 사용되는 경우, 제 2 광학 보상층은 폴리이미드와 같은 비액정 폴리머로 형성되는 것이 바람직하다. 이는 폴리이미드와 같은 비액정 폴리머로 형성된 제 2 광학 보상층을 갖는 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 과장 분산 특성에서 VA 모드 액정 디스플레이와 잘 맞아서, 결과적으로, 특히 우수한 디스플레이 특성이 획득될 수 있기 때문이다.

<100> 제 2 광학 보상층 (13) 은, 예를 들어, 선택 반사 과장 범위가 350 nm 이하인 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층으로 형성된다. 선택 반사 과장 범위의 상한은 보다 바람직하게는 320 nm 이하이고, 가장 바람직하게는 300 nm 이하이다. 한편, 선택 반사 과장 범위의 하한은 바람직하게는 100 nm 이상이고, 보다 바람직하게는 150 nm 이상이다. 선택 반사 과장 범위가 350 nm 를 초과하는 경우, 가시광 영역을 지나므로, 예를 들어, 착색 및 탈색의 문제가 몇몇 경우에 발생할 수도 있다. 선택 반사 과장 영역이 100 nm 미만인 경우, 과도하게 많은 양의 키랄 도펀트 (후술함) 가 사용되어서, 광학 보상층을 형성시에 극히 정확하게 온도를 제어

하는 것이 필요하다. 결과적으로, 몇몇 경우에 편광판을 제조하는 것이 어려울 수도 있다.

- <101> 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층의 나선 피치는 바람직하게는 0.01 내지 0.25 μm , 더 바람직하게는 0.03 내지 0.20 μm , 가장 바람직하게는 0.05 내지 0.15 μm 이다. 나선 피치가 0.01 μm 이상인 경우, 예를 들어, 충분한 배향이 획득될 수 있다. 나선 피치가 0.25 μm 이하인 경우, 예를 들어, 가시광의 단파장 측에 광회전력이 충분히 억제될 수 있어서, 예를 들어, 누설광이 발생하는 것을 충분히 방지할 수 있다. 나선 피치는 후술할 키랄 도펀트의 양 및 종류 (비틀림력) 의 조절을 통해 제어될 수 있다. 나선 피치의 조절에 의해, 선택 반사 파장 영역이 원하는 범위에서 조절될 수 있다.
- <102> 또한, 제 2 광학 보상층 (13) 은 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층과, $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지고 $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하의 광탄성 계수의 절대 값을 가지는 수지를 함유한 필름 (이후, "플라스틱 필름층"으로도 불림) 으로 형성된 층으로 구성된 적층 구조를 가질 수도 있다. 플라스틱 필름층을 형성할 수 있는 재료 (이러한 광탄성 계수를 만족할 수 있는 수지) 의 통상적인 예는 시클릭 올레핀 수지 및 셀룰로오스 수지를 포함한다. 시클릭 올레핀 수지 및 셀룰로오스 수지는 이하 상술한다. 셀룰로오스 수지 필름 (TAC 필름으로 대표됨) 은 $n_x = n_y > n_z$ 의 관계를 가지는 필름이다.
- <103> 플라스틱 필름층의 광탄성 계수의 절대값은 $2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하이다. 광탄성 계수가 상술한 범위 내이면, 가열 동안에 수축 응력이 발생하는 경우에 위상차 변화는 야기되지 않는 경향이 있다. 따라서, 이러한 광탄성 계수를 발현하는 플라스틱 필름층은 획득되는 이미지 디스플레이에서 열적 불균형이 발생하지 않도록 방지할 수 있다. 광탄성 계수는 바람직하게는 2.0×10^{-13} 내지 $1.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$, 더 바람직하게는 1.0×10^{-13} 내지 $1.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 의 범위이다.
- <104> 시클릭 올레핀 수지는 중합 단위의 역할을 하는 시클릭 올레핀으로 중합되는 수지의 일반 용어이다. 그 예는 JP 1(1989)-240517 A, JP 3(1991)-14882 A, 및 JP 3(1991)-122137 A 에 개시된 수지를 포함한다. 그 구체적인 예는 시클릭 올레핀의 개환 (코)폴리머, 시클릭 올레핀의 부가 폴리머, 에틸렌 또는 프로필렌과 같은 알파-올레핀과 시클릭 올레핀과의 코폴리머 (랜덤 코폴리머가 대표적임), 및 이들을 불포화 카르복실산 또는 그 유도체로 변성함으로써 획득되는 그래프트 제품 (grafted product), 및 그 수소화물을 포함한다. 시클릭 올레핀의 구체적인 예는 노르보넨 모노머를 포함한다.
- <105> 노르보넨 모노머의 예는 노르보넨 뿐만 아니라 알킬- 및 알킬리덴-치환체, 예를 들어, 5-메틸-2-노르보넨, 5-디메틸-2-노르보넨, 5-에틸-2-노르보넨, 5-부틸-2-노르보넨, 5-에틸리덴-2-노르보넨, 및 할로젠과 같은 극성기가 있는 치환체; 디시클로펜타디엔 및 2,3-디히드로디시클로펜타디엔; 디메타노-옥타히드로나프탈렌, 알킬- 및/또는 알킬렌-치환체, 및 할로젠과 같은 극성기가 있는 그 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, 및 6-메톡시카르보닐-1,4:5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌; 및 시클로펜타디엔의 삼량체 및 사량체, 예를 들어, 4,9:5,8-디메타노-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-옥타히드로-1H-벤조인텐, 및 4,11:5,10:6,9-트리메타노-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-도데카히드로-1H-시클로펜타안트라센을 포함한다.
- <106> 본 발명에서는, 다른 개환 중합성 시클로올레핀은 본 발명의 목적이 손상되지 않는 한 조합하여 사용될 수 있다. 이러한 시클로올레핀의 구체적인 예는 시클로펜텐, 시클로옥텐, 및 5,6-디히드로디시클로펜타디엔과 같은 반응성 이중 결합을 갖는 화합물을 포함한다.
- <107> 시클릭 올레핀 수지에서, 톨루엔 용매를 이용하여 겔 침투 크로마토그래피 (GPC) 에 의해 결정되는 수 평균 분자량 (M_n) 은 바람직하게는 25000 내지 200000의 범위, 더 바람직하게는 30000 내지 100000의 범위, 가장 바람직하게는 40000 내지 80000의 범위이다. 전술한 범위 내의 수 평균 분자량은 용해성, 형성성, 및 캐스팅 조작성이 우수할 뿐만 아니라, 기계적 강도가 뛰어난 플라스틱 필름 층을 획득하는 것을 가능하게 한다.
- <108> 시클릭 올레핀 수지가 노르보넨 모노머의 개환 폴리머를 수소 첨가함으로써 획득되는 경우, 수소 첨가율은 바람직하게는 90% 이상, 더 바람직하게는 95% 이상, 가장 바람직하게는 99% 이상이다. 수소 첨가율이 상술한 범위 내인 경우, 시클릭 올레핀 수지는 내열 열화성 및 내광 열화성이 우수하다.
- <109> 시클릭 올레핀 수지의 다양한 제품이 시판된다. 그 구체적인 예는 Zeon Corporation 에 의해 제조된

"ZEONEX" 및 "ZEONOR" (상품명); JSR Corporation 에 의해 제조된 "Arton" (상품명); Ticona 에 의해 제조된 "Topas" (상품명); 및 Mitsui Chemical Corporation 에 의해 제조된 "APEL"(상품명) 을 포함한다.

<110> 임의의 적절한 셀룰로오스 수지 (통상적으로, 셀룰로오스와 산의 에스테르) 가 셀룰로오스 수지로서 채용될 수도 있다. 셀룰로오스 및 지방산으로 형성된 에스테르가 바람직하다. 이러한 셀룰로오스 수지의 예는 셀룰로오스 트리아세테이트 (트리아세틸 셀룰로오스: TAC), 셀룰로오스 디아세테이트, 셀룰로오스 트리프로피오네이트, 및 셀룰로오스 디프로피오네이트를 포함한다. 이들 중에서, TAC 가 바람직하다. 이는 TAC 가 저복굴절을 및 고투과율을 가지고, 많은 TAC 제품이 시판되어, TAC 가 이용가능성 및 비용 면에서 유리하기 때문이다.

<111> TAC 의 시판 제품의 예는 Fuji Photo Film Co., Ltd.에 의해 제조된 "UV-50", "UV-80", "SH-50", "SH-80", "TD-80U", "TD-TAC", 및 "UZ-TAC" (상품명); Konica Minolta Holdings, Inc.에 의해 제조된 "KC series" (상품명); 및 Lonza Japan 에 의해 제조된 "Triacetyl cellulose 80 μ m series" (상품명) 를 포함한다. 이들 중에서, 우수한 투과율 및 내구성 때문에 "TD-80U" 가 바람직하다. "TD-80U" 은 TFT 형 액정 디스플레이에 대해 특히 우수한 적합성을 가진다.

<112> 플라스틱 필름 층은 시클릭 올레핀 수지 또는 셀룰로오스 수지를 필름 형상으로 형성하여 제조될 수 있다. 형성 방법은 특별히 한정되지 않는다. 그 예는 압축 성형법, 이송 성형법, 사출 성형법, 압출 성형법, 블로우 성형법, 과우더 성형법, FRP 성형법, 및 캐스트 성형 (캐스팅) 법을 포함한다. 구체적으로, 압출 성형법 및 캐스트 성형 (캐스팅) 법이 바람직하다. 시클릭 올레핀 수지 또는 셀룰로오스 수지의 다수의 성형된 필름이 시판되기 때문에, 시판되는 필름도 사용할 수 있다.

<113> A-3-2. 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 을 형성하기 위한 액정 조성물: 액정 화합물

<114> 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 은 액정 화합물로 형성될 수 있다. 액정상이 네마틱 상 (즉, 네마틱 액정) 인 액정 화합물이 액정 화합물로서 바람직하다. 예를 들어, 액정 폴리머 및 액정 모노머가 이러한 액정 화합물로서 사용될 수 있다. 액정 화합물의 액정성을 표현하는 메커니즘은 리�트로픽 또는 써모트로픽일 수 있다. 액정의 배향 상태는 호모지니어스 배향인 것이 바람직하다. 후술할 바와 같이, 제 2 광학 보상층은 액정 화합물을 함유하는 액정 용액 (코팅액) 을 이용하여 형성된다. 액정 용액 내의 액정 화합물의 함량은 바람직하게는 75 내지 95 wt%, 더 바람직하게는 80 내지 90 wt% 이다. 액정 화합물의 함량이 75 wt% 보다 더 작은 경우, 액정 상태를 충분히 발현하지 않으며, 콜레스테릭 배향을 불충분하게 형성할 수도 있다. 한편, 95 wt% 를 초과하는 액정 화합물의 함량은 키랄 도펀트의 함량을 감소시켜 비틀림이 충분히 제공되지 않을 수도 있으며, 콜레스테릭 배향을 불충분하게 형성할 수도 있다.

<115> 액정 화합물은 액정 모노머 (예를 들어, 중합성 모노머 및 가교성 모노머) 인 것이 바람직하다. 이는, 상술한 바와 같이, 액정 모노머가 중합 또는 가교되는 경우, 액정 모노머의 배향 상태가 고정될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 액정 모노머가 배향된 이후에 액정 모노머가 서로 중합 또는 가교되는 경우, 이에 따라 배향 상태는 고정될 수 있다. 이러한 경우에, 폴리머는 중합을 통해 형성되고 3차원 네트워크는 가교를 통해 형성된다. 이들은 비액정성이다. 따라서, 이와 같이 형성된 제 2 광학 보상층은, 예를 들어, 액정 화합물에 특유한 온도 변화에 의해 야기되는 액정상, 유리상, 및 결정상으로의 전이를 경험하지 않는다. 그 결과, 제 2 광학 보상층은 온도 변화에 영향을 받지 않고 매우 높은 안정성을 가지는 광학 보상층이다.

<116> 액정 모노머에 있어서, 예를 들어, 제 1 광학 보상층에 대해 설명된 것들이 사용될 수 있고, 액정 모노머가 액정성을 발현하는 온도도 상술한 바와 동일하다.

<117> A-3-3. 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 을 형성하기 위한 액정 조성물: 키랄 도펀트

<118> 바람직하게는, 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 을 형성할 수 있는 액정 용액 (액정 조성물) 은 키랄 도펀트를 함유한다. 액정 조성물 내의 키랄 도펀트의 함량은 바람직하게는 5 내지 23 wt%, 더 바람직하게는 8 내지 20 wt% 이다. 그 함량이 5 wt% 미만인 경우, 비틀림이 충분히 제공되지 않을 수도 있어서, 콜레스테릭 배향이 충분히 형성되지 않을 수도 있다. 그 결과, 몇몇 경우에 획득되는 광학 보상층의 선택 반사 파장 범위를 원하는 범위 (저파장 측) 로 조절하는 것이 어려울 수도 있다. 23 wt% 를 초과하는 함량의 경우에, 액정 화합물이 매우 좁은 온도 범위의 액정 상태에 있기 때문에, 광학 보상층의 형상어 동안에 매우 정확하게 온도를 제어할 필요가 있다. 그 결과, 편광판의 제조는 몇몇 경우에 어렵게 될 수도 있다. 하나의 키랄 도펀트가 단독으로 사용되거나 또는 2 개 이상이 조합하여 사용될 수도 있다.

<119> 액정 화합물을 원하는 콜레스테릭 구조로 배향할 수 있는 임의의 적절한 재료가 키랄 도펀트로서 채용될 수 있

다. 예를 들어, 이러한 키랄 도펀트의 비틀림력은 바람직하게는 $1 \times 10^{-6} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 이상, 더 바람직하게는 $1 \times 10^{-5} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 내지 $1 \times 10^{-2} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$, 가장 바람직하게는 $1 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 내지 $1 \times 10^{-3} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 이다.

이러한 비틀림력을 갖는 키랄 도펀트의 사용은 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층의 나선 피치를 원하는 범위로 제어하는 것을 가능하게 한다. 그 결과, 선택 반사 파장 영역은 원하는 범위로 제어될 수 있다.

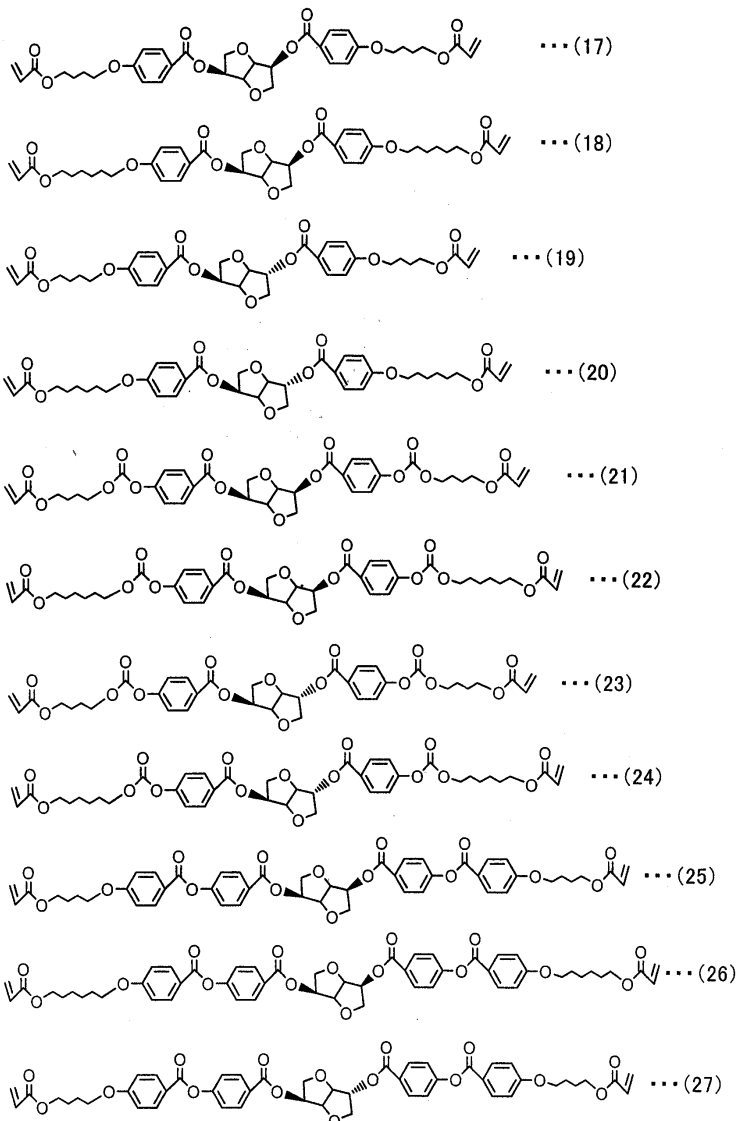
예를 들어, 동일한 비틀림력을 갖는 키랄 도펀트를 이용하는 경우에, 획득되는 광학 보상층의 선택 반사 파장 영역은 액정 조성물 내의 키랄 도펀트의 함량이 상승함에 따라 단파장 측으로 이동한다.

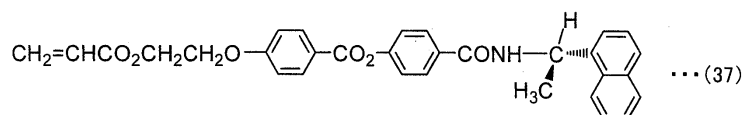
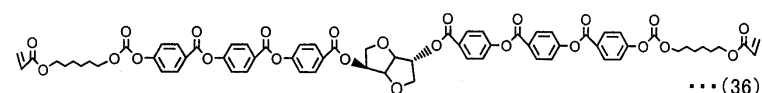
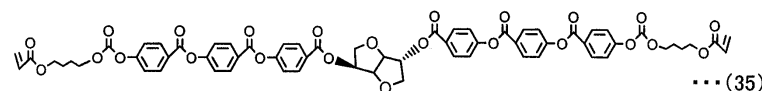
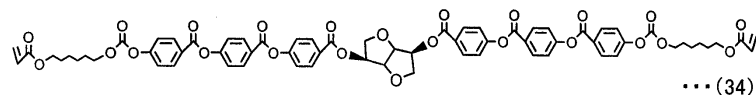
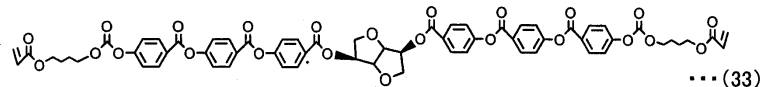
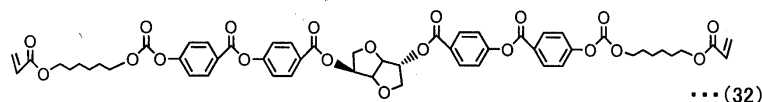
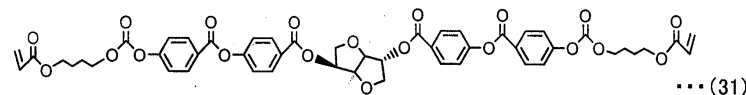
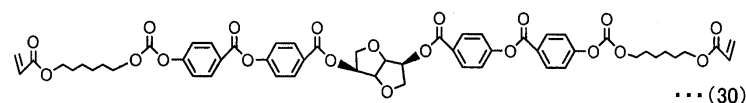
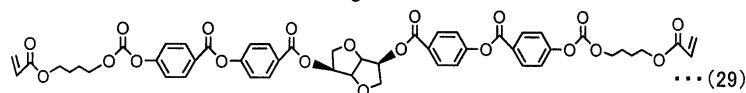
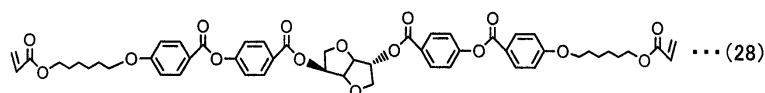
한편, 키랄 도펀트가 동일한 양으로 액정 조성물 내에 함유된 경우에, 획득되는 광학 보상층의 선택 반사 파장 영역은 키랄 도펀트의 비틀림력이 상승함에 따라 단파장 측으로 이동한다. 더 구체적인 예를 후술한다.

즉, 형성될 광학 보상층의 선택 반사 파장 영역이 200 내지 220 nm 의 범위로 설정되는 경우, 비틀림력이 $5 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 인 키랄 도펀트는, 예를 들어, 액정 조성물 내에 11 내지 13 wt% 비율로 함유되도록 한다.

광학 보상층의 선택 반사 파장 영역이 290 내지 310 nm 의 범위로 설정되는 경우, 비틀림력이 $5 \times 10^{-4} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 인 키랄 도펀트는, 예를 들어, 액정 조성물 내에 7 내지 9 wt% 비율로 함유되도록 한다.

키랄 도펀트는 중합성 키랄 도펀트인 것이 바람직하다. 그 예는 JP 2003-287623 A 의 단락 0048 내지 0055 에 개시된 것이다. 이하의 화학식 (17) 내지 (37) 로 나타내는 키랄 도펀트는 상술한 키랄 도펀트로서 바람직하다. 이하의 화학식 (17) 내지 (37) 로 나타내는 키랄 도펀트의 비틀림력은 $1 \times 10^{-6} \text{ nm}^{-1} \cdot (\text{wt}\%)^{-1}$ 이상이다. 키랄 도펀트 중 하나가 단독으로 사용될 수 있거나, 또는 이들 중 2 개 이상이 조합하여 사용될 수 있다.





<122>

<123>

상술한 키랄 화합물 외에, 예를 들어, 독일특허출원 제 19520660.6호 및 제 19520704.1호뿐만 아니라, RE-A4342280 에 기재된 것도 바람직하게 사용될 수 있다.

<124>

액정 화합물과 키랄 도펀트의 임의의 적절한 조합이 용도에 따라 채용될 수 있다. 특히 대표적인 조합의 예는 상술한 화학식 (7) 의 액정 모노머와 상술한 화학식 (31) 의 키랄 도펀트의 조합, 및 상술한 화학식 (8) 의 액정 모노머와 상술한 화학식 (32) 의 키랄 도펀트의 조합을 포함한다.

<125>

A-3-4. 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 을 형성하기 위한 액정 조성물: 다른 접착제

<126>

바람직하게는, 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 이 형성될 수 있는 액정 조성물은 중합 개시제와 가교제 (경화제) 중 하나 이상을 더 함유한다. 중합 개시제 및/또는 가교제 (경화제) 를 이용하여, 액정 상태에서 액정 화합물로 형성된 콜레스테릭 구조 (콜레스테릭 배향) 가 고정될 수 있다. 이러한 중합 개시제 또는 가교제에 대해서는, 본 발명의 효과가 획득될 수 있는 한, 임의의 적절한 재료가 사용될 수 있다. 중합 개시제의 예는 벤조일 페록사이드 (BPO) 및 아조비스이소부티로니트릴 (AIBN) 을 포함한다. 가교제 (경화제) 의 예는 자외선 경화제, 광경화제, 또는 열경화제를 포함한다. 더 구체적으로, 그 예는 이소시아네이트 가교제, 에폭시 가교제, 및 금속 킬레이트 가교제를 포함한다. 이들은 단독으로 사용하거나 2 개 이상을 조합하여 사용할 수도 있다. 액정 조성물 내의 중합 개시제 또는 가교제의 함량은 바람직하게는 0.1 내지 10 wt%, 더 바람직하게는 0.5 내지 8 wt%, 가장 바람직하게는 1 내지 6 wt% 이다. 그 함량이 0.1 wt% 미만인 경우, 콜레스테릭 구조는 몇몇 경우에 충분히 고정되지 않을 수도 있다. 그 함량이 10 wt% 초과하는 경우에, 액정 화합물이 액정 상태에 있는 온도 범위가 좁아지기 때문에, 몇몇 경우에 콜레스테릭 구조의 형성 동안에 온도를 제어하는 것이 어렵게 될 수도 있다.

<127>

액정 조성물은 필요에 따라 임의의 적절한 첨가제를 더 함유할 수 있다. 첨가제의 예는 산화방지제,

변성제, 계면 활성제, 염료, 안료, 변색방지제, 및 자외선 흡수제를 포함한다. 이들 첨가제는 단독으로 사용되거나 또는 2 개 이상을 조합하여 사용될 수도 있다. 더 구체적으로, 산화방지제의 예는 페놀릭 화합물, 아민 화합물, 유기 유황 화합물 및 포스핀 화합물을 포함한다. 변성제의 예는 글리콜, 실리콘, 및 알코올을 포함한다. 계면 활성제는, 예를 들어, 광학 보상층의 표면을 평활화하기 위해 첨가된다. 그 예는 실리콘 계면 활성제, 아크릴 계면 활성제 및 불소화학 계면 활성제를 포함한다. 특히, 실리콘 계면 활성제가 바람직하다.

<128> A-3-5. 제 2 광학 보상층 형성 방법 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층)

<129> 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 을 형성하는 방법에 대해서, 원하는 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층이 획득되는 한 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 제 2 광학 보상층 (콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 을 형성하는 통상적인 방법은 액정 조성물 (코팅액) 을 기판 상에 전개함으로써 전개층 (코팅 필름) 을 형성하는 단계; 액정 조성물 내에 함유된 액정 화합물이 콜레스테릭하게 배향되도록 전개층을 가열 처리하는 단계; 전개층을 중합 처리와 가교 처리 중 하나 이상의 처리를 하여 액정 화합물의 배향을 고정하는 단계; 및 기판 상에 형성된 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층을 전사하는 단계를 포함한다. 이러한 형성 방법의 특정 절차는 후술한다.

<130> 먼저, 액정 화합물, 키랄 도펀트, 중합 개시제 또는 가교제, 및 필요하면 다양한 첨가제가 용매 내에 용해 또는 분산된다. 따라서, 액정 코팅액 (액정 조성물) 이 조제된다. 액정 화합물, 키랄 도펀트, 중합 개시제, 가교제, 및 첨가제가 상술한 바와 동일하다. 액정 코팅액용으로 사용될 용매는 특별히 한정되지 않는다.

그 구체적인 예는 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 메틸렌 클로라이드, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 클로로벤젠, 및 오토디클로로벤젠과 같은 할로젠화 탄화수소; 페놀, p-클로로페놀, o-클로로페놀, m-크레졸, o-크레졸, 및 p-크레졸과 같은 페놀; 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 메시틸렌, 메톡시벤젠, 및 1,2-디메톡시벤젠과 같은 방향족 탄화수소; 아세톤, 메틸 에틸 케톤 (MEK), 메틸 이소부틸 케톤 (MIBK), 시클로헥산, 시클로펜타논, 2-피롤리돈, 및 N-메틸-2-피롤리돈과 같은 케톤 용매; 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 및 프로필 아세테이트와 같은 에스테르 용매; t-부틸 알코올, 글리세린, 에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 및 2-메틸-2,4-펜탄디올과 같은 알코올 용매; 디메틸포름아미드 및 디메틸아세트아미드와 같은 아미드 용매; 아세트ونی트릴 및 부티로니트릴과 같은 니트릴 용매; 디에틸 에테르, 디부틸 에테르, 테트라히드로퓨란, 및 디옥산과 같은 에테르 용매; 및 카본 디설파이드, 에틸 셀로솔브, 및 부틸 셀로솔브를 포함한다. 이들 중에서, 바람직한 용매는 톨루엔, 크실렌, 메시틸렌, MEK, MIBK, 시클로헥산, 에틸 셀로솔브, 부틸 셀로솔브, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 프로필 아세테이트, 및 에틸 셀로솔브 아세테이트이다. 이들 용매는 단독으로 사용되거나 또는 2 개 이상이 조합하여 사용될 수도 있다.

<131> 액정 코팅액의 점도는 액정 화합물의 함량 또는 온도에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 액정 코팅액 내의 액정 화합물의 농도는 대략 실온 (20 내지 30 °C) 에서 5 내지 70 wt% 인 경우, 코팅액의 점도는 바람직하게는 0.2 내지 20 mPa·S, 보다 바람직하게는 0.5 내지 15 mPa·S, 보다 바람직하게는 1 내지 10 mPa·S 이다. 더 구체적으로, 액정 코팅액 내의 액정 화합물의 농도가 30 wt% 인 경우, 코팅액의 점도는 바람직하게는 2 내지 5 mPa·S, 보다 바람직하게는 3 내지 4 mPa·S 이다. 코팅액의 점도가 0.2 mPa·S 이상인 경우, 도포 동안에 코팅액이 흐르는 것이 매우 잘 방지된다. 또한, 코팅액의 점도가 20 mPa·S 이하인 경우, 두께 불균질이 없고 우수한 표면 평활성을 갖는 광학 보상층이 획득되고, 코팅액이 우수한 코팅성을 가진다.

<132> 다음으로, 액정 코팅액이 기판 상에 도포되어 전개층을 형성한다. 임의의 적절한 방법 (통상적으로, 코팅액이 흐르고 전개되게 하는 방법) 이 전개층을 형성하는 방법으로서 채용될 수 있다. 그 구체적인 예는 롤 코팅법, 스핀 코팅법, 와이어 바 코팅법, 딥 코팅법, 압출법, 커튼 코팅법, 및 스프레이 코팅법을 포함한다. 이들 중에서, 스핀 코팅법 및 압출 코팅법이 도포 효율성의 관점에서 바람직하다.

<133> 도포될 액정 코팅액의 양은, 예를 들어, 코팅액의 농도 또는 목적하는 층의 두께에 따라 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 코팅액 내의 액정 화합물의 농도가 20 wt% 인 경우, 도포될 양은 기판의 단위 면적 (100 cm²) 당, 바람직하게는 0.03 내지 0.17 ml, 보다 바람직하게는 0.05 내지 0.15 ml, 가장 바람직하게는 0.08 내지 0.12 ml 이다.

<134> 액정 재료가 배향되게 하는 임의의 적절한 기판이 기판으로서 채용될 수 있다.

<135> 기판의 예는 다양한 플라스틱으로 형성된 기재 필름을 포함한다. 플라스틱은 특별히 한정되지 않는다.

그 예는 트리아세틸 셀룰로오스 (TAC), 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 및 폴리(4-메틸 펜텐-1) 와 같은 폴리올레핀, 폴리이미드, 폴리이미드 아미드, 폴리에테리미드, 폴리아미드, 폴리에테르, 에테르 케톤, 폴리에테르 케톤, 폴리케톤 설파이드, 폴리에테르설폰, 폴리설폰, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리페닐렌 옥사이드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리아세탈, 폴리카르보네이트, 폴리아릴레이트, 아크릴 수지, 폴리비닐 알코올, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 플라스틱, 에폭시 수지, 및 페놀 수지를 포함한다. 게다가, 예를 들어, 알루미늄, 구리, 또는 스틸과 같은 금속으로 이루어진 기관, 세라믹 기관, 또는 유리 기관의 표면에 상기와 같은 플라스틱 필름 또는 시트를 위치시킴으로써 획득되는 것들을 사용하는 것도 가능하다. 또한, 플라스틱 필름 또는 시트 또는 기관의 표면 상에 SiO_2 경사 증착 필름을 형성함으로써 획득되는 것들을 사용하는 것이 가능하다. 기관의 두께는 바람직하게는 5 내지 500 μm , 더 바람직하게는 10 내지 200 μm , 가장 바람직하게는 15 내지 150 μm 이다. 기관이 이러한 두께를 가지는 경우, 기관으로서 사용될 충분히 센 강도를 가지므로, 제조 동안에 예를 들어 파손과 같은 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<136> 다음으로, 전개층은 가열 처리되어, 액정 화합물이 액정상을 발현하는 방식으로 배향되도록 한다. 전개층이 액정 화합물과 함께 키랄 도펀트를 함유하기 때문에, 액정 화합물은 액정상을 발현하는 방식으로 비틀림이 있게 배향된다. 그 결과 전개층 (또는 이를 형성하는 액정 화합물) 은 콜레스테릭 구조 (나선 구조) 를 나타낸다.

<137> 가열 처리의 온도 조건은 액정 화합물의 종류 (구체적으로는, 액정 화합물이 액정성을 나타내는 온도) 에 따라 적절히 설정될 수 있다. 더 구체적으로는, 가열 온도는 바람직하게는 40 내지 120 $^{\circ}\text{C}$, 더 바람직하게는 50 내지 100 $^{\circ}\text{C}$, 가장 바람직하게는 60 내지 90 $^{\circ}\text{C}$ 이다. 보통, 40 $^{\circ}\text{C}$ 이상의 가열 온도는 액정 화합물을 충분히 배향되도록 한다. 한편, 120 $^{\circ}\text{C}$ 이하의 가열 온도에서는, 예를 들어, 내열성이 고려되는 경우에 더 넓은 범위에서 기관을 선택하므로, 가장 적절한 기관이 액정 화합물에 따라 선택되도록 한다. 또한, 가열 시간은 바람직하게는 30 초 이상, 더 바람직하게는 1분 이상, 특히 바람직하게는 2 분 이상, 가장 바람직하게는 4 분 이상이다. 가열 시간이 30 초 미만인 경우, 액정 화합물은 액정 상태에 충분히 도달하지 않을 수도 있다. 한편, 가열 시간은 바람직하게는 10 분 이하, 더 바람직하게는 8 분 이하, 가장 바람직하게는 7 분 이하이다. 가열 시간이 10 분을 초과하면, 첨가제가 아마 승화할지도 모른다.

<138> 다음으로, 액정 화합물이 콜레스테릭 구조를 나타내면, 전개층은 중합 처리 또는 가교 처리되어, 액정 화합물의 배향 (콜레스테릭 구조) 이 고정된다. 더 구체적으로는, 중합 처리가 수행되는 경우, 액정 화합물 (예를 들어, 중합성 모노머) 및/또는 키랄 도펀트 (중합성 키랄 도펀트) 가 중합되거나 중합성 모노머 및/또는 중합성 키랄 도펀트가 폴리머 분자의 반복 단위로서 고정된다. 가교 처리가 수행되는 경우, 액정 화합물 (가교 모노머) 및/또는 키랄 도펀트는 3차원 네트워크를 형성하고, 가교 모노머 및/또는 키랄 도펀트는 가교 구조의 일 부분으로서 고정된다. 그 결과, 액정 화합물의 배향 상태는 고정된다. 액정 화합물의 중합 또는 가교를 통해 형성되는 폴리머 또는 3차원 네트워크는 "비액정성"이다. 따라서, 획득되는 제 2 광학 보상층은, 예를 들어, 액정 화합물에 특유한 온도 변화에 의해 야기되는 액정상, 유리상, 또는 결정상으로의 전이를 경험하지 않는다. 따라서, 배향의 변화는 온도 변화에 의해 야기되지 않는다. 그 결과, 획득되는 제 2 광학 보상층은 온도에 영향받지 않는 고성능 광학 보상층으로서 사용될 수 있다. 또한, 선택 반사 파장 영역이 100 nm 내지 320 nm의 범위로 최적화되기 때문에, 제 2 광학 보상층은, 예를 들어, 누설광이 발생하는 것을 상당히 방지할 수 있다.

<139> 중합 처리 또는 가교 처리의 구체적인 절차는 사용될 중합 개시제 및 가교제의 종류에 따라 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 광중합 개시제 또는 광가교제가 사용되는 경우, 광 조사가 수행될 수 있다. 한편, 자외선 중합 개시제 또는 자외선 가교제가 사용되는 경우, 자외선 조사가 수행될 수 있다. 또한, 열중합 개시제 또는 가교제가 사용되는 경우, 가열을 행할 수도 있다. 예를 들어, 광 또는 자외선의 총 조사량뿐만 아니라, 조사 시간 및 강도가, 예를 들어, 액정 화합물 및 기관의 종류, 및 제 2 광학 보상층에 대해 원하는 특성에 따라 적절히 선택될 수 있다. 유사하게, 예를 들어, 가열 온도 및 시간도 용도에 따라 적절히 설정될 수 있다.

<140> 이와 같이 기관 상에 형성된 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층은 제 1 광학 보상층의 표면으로 전사되어 제 2 광학 보상층의 역할을 한다. 제 2 광학 보상층이 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층과 플라스틱 필름층을 포함하는 적층 구조를 가지는 경우, 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층이 플라스틱 필름층으로 전사하면, 플라스틱 필름층은 제 1 광학 보상층에 접착되며, 점착제층이 그 사이에 개재된다. 이와 같이, 제 2 광

학 보상층이 형성된다. 다른 방법으로는, 사이에 접착제층을 개재하여, 기관 상에 형성된 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층에 플라스틱 필름층을 접착시켜 적층체를 형성하고, 사이에 접착제층을 개재하여, 제 1 광학 보상층의 표면에 적층체를 접착시키는 것도 가능하다. 접착제층의 두께는 바람직하게는 1 내지 10 μm , 가장 바람직하게는 1 내지 5 μm 이다. 전사 프로세스는 제 2 광학 보상층으로부터 기재를 분리하는 단계를 더 포함한다. 경화형 접착제에 대하여는, 상기 A-2 부분과 동일한 설명을 적용한다. 플라스틱 필름층에 대하여는, 상기 A-3-1 부분과 동일한 설명을 적용한다.

<141> 상술한 바와 같이 제 2 광학 보상층을 형성하는 방법의 이러한 통상적인 예는 액정 화합물로서 액정 모노머 (예를 들어, 중합성 모노머 또는 가교성 모노머)를 채용한다. 그러나, 본 발명에서는, 제 2 광학 보상층을 형성하는 방법은 이러한 방법에 한정되지 않고, 액정 폴리머가 사용되는 방법일 수 있다. 그러나, 액정 모노머가 상술한 바와 같이 사용되는 방법이 바람직하다. 액정 모노머의 사용은 더 우수한 광학 보상 기능을 갖는 더 얇은 광학 보상층을 형성하는 것을 가능하게 한다. 구체적으로는, 액정 모노머의 사용은 선택 반사 파장 영역을 제어하는 것을 더 용이하게 한다. 또한, 예를 들어, 코팅액의 점도가 설정되기 용이하므로, 매우 얇은 광학 보상층이 더 용이하게 형성될 수 있으며, 우수한 취급성도 가진다. 게다가, 획득되는 광학 보상층의 표면은 더 개선된 평탄도를 가진다.

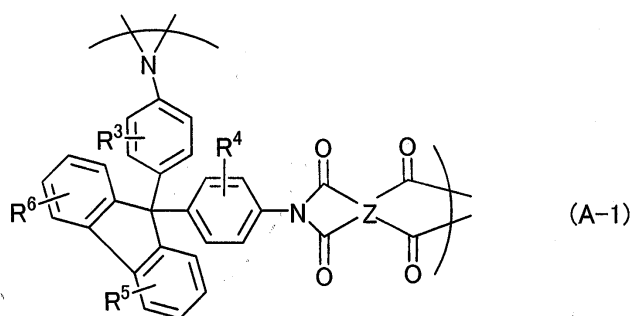
<142> A-3-6. 비액정 폴리머를 사용하여 형성된 제 2 광학 보상층

<143> 상술한 바와 같이, 제 2 광학 보상층은 비액정 폴리머를 이용하여 형성될 수 있다. 이러한 제 2 광학 보상층은 기재 필름 상에 비액정 폴리머 용액을 도포한 후 용액에 함유된 용매를 증발시켜 이를 제거하여 형성될 수 있다.

<144> 상술한 바와 같이, 비액정 폴리머는 우수한 내열성, 내약품성, 투명성, 및 강도 때문에, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아릴에테르케톤, 폴리아미드 이미드, 및 폴리에스테르이미드와 같은 폴리머인 것이 바람직하다. 이들 폴리머에 관해서는, 그 중 하나가 단독으로 사용될 수 있거나, 서로 상이한 기능기를 갖는 2 개 이상의 폴리머의 혼합물, 예를 들어, 폴리아릴에테르케톤과 폴리아미드의 혼합물이 사용될 수 있다. 이들 폴리머 중에서, 폴리이미드가 고투명성, 고배향성, 및 고연신성 때문에 특히 바람직하다.

<145> 전술한 비액정 폴리머의 분자량은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 중량 평균 분자량 (M_w)은 바람직하게는 1000 내지 1000000의 범위이고, 더 바람직하게는 2000 내지 500000의 범위이다.

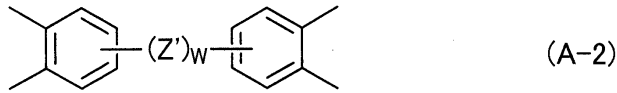
<146> 폴리이미드에 대해서는, 높은 면내 배향성을 가지고 유기 용매에 용해 가능한 폴리이미드가 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어, JP 2000-511296 A 에 기재된 9,9-비스(아미노아릴)플루오렌 및 방향족 테트라카르복실산 이무수물의 축합 중합체; 및 이하 화학식 (A-1) 로 표시된 하나 이상의 반복 단위를 함유한 폴리머를 사용하는 것이 가능하다.



<147>

<148> 화학식 (A-1) 에서, R^3 내지 R^6 각각은 수소, 할로젠, 페닐기, 1 내지 4 할로젠 원자 또는 C1-10 알킬기로 치환된 페닐기, 및 C1-10 알킬기로 구성된 그룹으로부터 독립적으로 선택된 하나 이상의 치환기이다. 바람직하게, R^3 내지 R^6 각각은 할로젠, 페닐기, 1 내지 4 할로젠 원자 또는 C1-10 알킬기로 치환된 페닐기, 및 C1-10 알킬기로 구성된 그룹으로부터 독립적으로 선택된 하나 이상의 치환기이다.

<149> 상기 화학식 (A-1) 에서, Z 는, 예를 들어, C6-20 가 방향족기이고, 바람직하게는 피로멜리트기, 폴리시클릭 방향족기, 폴리시클릭 방향족기의 유도체, 또는 하기 화학식 (A-2) 로 나타낸 기이다.

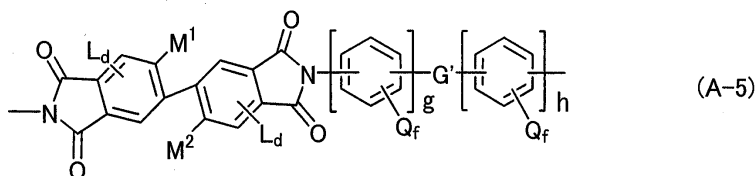
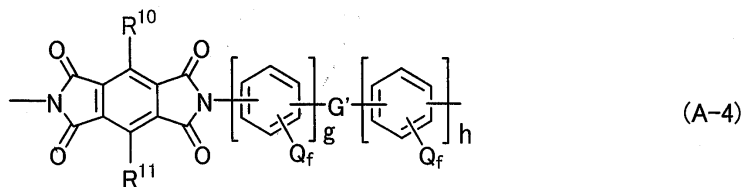
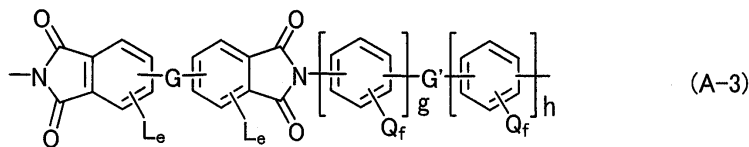


<150>

<151> 상기 화학식 (A-2) 에서, Z'는, 예를 들어, 공유 결합, $C(R^7)_2$ 기, CO 기, O 원자, S 원자, SO_2 기, $Si(C_2H_5)_2$ 기, 또는 NR^8 기이다. 복수의 Z' 이 존재하는 경우, 서로 일치하거나 또는 상이하다. 또한, w 는 1 내지 10 의 정수를 나타낸다. R^7 각각은 독립적으로 수소 또는 $C(R^9)_3$ 이다. R^8 은 수소, C1-20 알킬기, 또는 C6-20 아릴기이고, 복수의 R^8 이 존재하는 경우, 서로 일치하거나 상이하다. R^9 각각은 독립적으로 수소, 불소, 또는 염소이다.

<152> 상술한 폴리시클릭 방향족기의 예는 나프탈렌, 플루오렌, 벤조플루오렌, 또는 안트라센으로부터 유도된 4가기를 포함한다. 또한, 상술한 폴리시클릭 방향족기의 치환 유도체의 예는, 예를 들어, C1-10 알킬기, 그 플루오르화 유도체, 및 F 및 Cl 과 같은 할로겐으로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 기로 치환된 상술한 폴리시클릭 방향족기를 포함한다.

<153> 상기 외에, 상술한 폴리이미드의 예는 JP 8(1996)-511812 A 에 기재된 반복 단위가 이하 일반식 (A-3) 또는 (A-4) 로 나타내는 호모폴리머 또는 반복 단위가 이하 일반식 (A-5) 로 나타내는 폴리이미드를 포함한다. 이하 화학식 (A-5) 로 나타낸 폴리이미드는 화학식 (A-3) 로 나타낸 호모폴리머의 바람직한 형태이다.



<154>

<155> 일반식 (A-3) 내지 (A-5) 에서, G 및 G' 각각은, 예를 들어, 공유 결합, CH_2 기, $C(CH_3)_2$ 기, $C(CF_3)_2$ 기, $C(CX_3)_2$ 기 (X 는 할로겐임), CO 기, O 원자, S 원자, SO_2 기, $Si(CH_2CH_3)_2$ 기, 및 $N(CH_3)$ 기로 구성된 그룹으로부터 독립적으로 선택된 기를 나타낸다. G 와 G' 는 서로 일치하거나 또는 상이하다.

<156> 화학식 (A-3) 및 (A-5) 에서, L 은 치환기이고, d 및 e 는 치환수를 나타낸다. L 은, 예를 들어, 할로겐, C1-3 알킬기, 할로겐화 C1-3 알킬기, 페닐기, 또는 치환 페닐기이고, 복수의 L 이 존재하는 경우, 서로 일치하거나 또는 상이하다. 상술한 치환 페닐기의 예는 할로겐, C1-3 알킬기, 및 할로겐화 C1-3 알킬기로 구성된

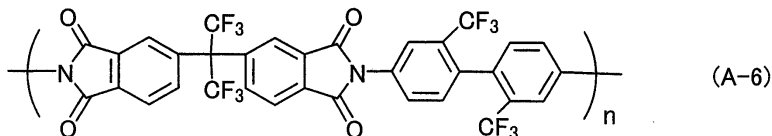
그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기를 갖는 치환 페닐기를 포함한다. 또한, 상술한 할로겐의 예는 불소, 염소, 브롬, 및 요오드를 포함한다. 또한, d 는 0 내지 2 의 정수이고, e 는 0 내지 3 의 정수이다.

<157> 화학식 (A-3) 내지 (A-5) 에서, Q 는 치환기이고, f 는 치환수를 나타낸다. Q 는, 예를 들어, 수소, 할로겐, 알킬기, 치환 알킬기, 니트로기, 시아노기, 티오알킬기, 알콕시기, 아릴기, 치환 아릴기, 알킬 에스테르기, 및 치환 알킬 에스테르기로 구성된 그룹으로부터 선택된 기 또는 원자이고, 복수의 Q 가 존재하는 경우, 서로 일치하거나 또는 상이하다. 상술한 할로겐의 예는 불소, 염소, 브롬 및 요오드를 포함한다. 상술한 치환 알킬기의 예는 할로겐화 알킬기를 포함한다. 상술한 치환 아릴기의 예는 할로겐화 아릴기를 포함한다. 또한, f 는 0 내지 4 의 정수이고, g 및 h 는 각각 0 내지 3 의 정수 및 1 내지 3 의 정수이다. 또한, g 및 h 는 바람직하게는 1 보다 크다.

<158> 화학식 (A-4) 에서, R¹⁰ 및 R¹¹ 은 수소, 할로겐, 페닐기, 치환 페닐기, 알킬기, 및 치환 알킬기로 구성된 그룹으로부터 독립적으로 선택된 기이다. 이들 중에서, R¹⁰ 및 R¹¹ 각각은 독립적으로 할로겐화 알킬기인 것이 바람직하다.

<159> 화학식 (A-5) 에서, M¹ 과 M² 는 서로 일치하거나 또는 상이하고, 이들 각각은, 예를 들어, 할로겐, C1-3 알킬기, 할로겐화 C1-3 알킬기, 페닐기, 또는 치환 페닐기이다. 상술한 할로겐의 예는 불소, 염소, 브롬 및 요오드를 포함한다. 상술한 치환 페닐기의 예는 할로겐, C1-3 알킬기, 및 할로겐화 C1-3 알킬기로 구성된 그룹으로부터 선택된 하나 이상의 치환기를 갖는 치환 페닐기를 포함한다.

<160> 화학식 (A-3) 으로 나타낸 폴리이미드의 구체적인 예는 이하 화학식 (A-6) 으로 나타낸 것을 포함한다. 화학식 (A-6) 에서, n 은 화학식에서 반복단위의 수이다. n 은 특별히 한정되지 않는다.



<161> 또한, 상술한 폴리이미드의 예는 상술한 골격 (반복 단위) 이외에 무수화물 및 디아민을 적절히 공중합하여 획득되는 코폴리머를 포함한다.

<163> 상술한 폴리에테르의 예는 JP 2001-49110 A 에 기재된 폴리아릴에테르케톤을 포함한다. 폴리이미드 또는 폴리에스테르의 예는 JP 10(1998)-508048 A 에 기재된 것을 포함한다.

<164> 기재 필름은, 예를 들어, 플라스틱 필름일 수 있다. 플라스틱은 특별히 한정되지 않는다. 그 예는 트리아세틸 셀룰로오스 (TAC) 와 같은 셀룰로오스 플라스틱, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 및 폴리(4-메틸 펜텐-1) 와 같은 폴리올레핀, 폴리이미드, 폴리이미드 아마이드, 폴리에테르이미드, 폴리이미드, 폴리에테르 에테르 케톤, 폴리에테르 케톤, 폴리케톤 설파이드, 폴리에테르설폰, 폴리설폰, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리페닐렌 옥사이드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리아세탈, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 아크릴 수지, 폴리비닐 알코올, 폴리프로필렌, 에폭시 수지, 및 페놀 수지를 포함한다. TAC 필름은 기재 필름으로서 바람직하다. 기재 필름의 두께는, 예를 들어, 5 내지 500 μm , 바람직하게는 10 내지 200 μm , 더 바람직하게는 15 내지 150 μm 이다. 제 2 광학 보상층이 비액정 폴리머로 형성되는 경우, 기재 필름 표면을 배향 처리하는 것이 필요하지 않다.

<165> 상술한 바와 같이, 비액정 폴리머 용액은 필름 형태로 기재 필름에 도포되고, 용액에 함유된 용매는 증발되어 제거된다. 따라서, 제 2 광학 보상층이 형성된다.

<166> 도포될 용액의 용매는 특별히 한정되지 않는다. 그 예는 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 클로로벤젠, 및 오르토디클로로벤젠과 같은 할로겐화 탄화수소; 페놀 및 파라클로로페놀과 같은 페놀; 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 메톡시벤젠, 및 1,2-디메톡시벤젠과 같은 방향족 탄화수소; 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 이소부틸 케톤 (MIBK), 시클로헥사논, 시클로펜타논, 2-피롤리돈, 및 N-메틸-2-피롤리돈과 같은 케톤 용매; 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 및 프로필 아세테이트와 같은 에스테르 용매; t-부틸 알코올, 글리세린, 에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 및 2-메틸-2,4-펜탄디올

과 같은 알코올 용매; 디메틸포름아미드 및 디메틸아세트아미드와 같은 아미드 용매; 아세토니트릴 및 부티로니트릴과 같은 니트릴 용매; 디에틸 에테르, 디부틸 에테르, 및 테트라히드로퓨란과 같은 에테르 용매; 및 카본 디설파이드, 에틸 셀로솔브, 및 부틸 셀로솔브를 포함한다. 이들 용매 중 하나가 사용될 수도 있거나, 또는 이들 중 2 개 이상이 조합하여 사용될 수도 있다.

<167> 안정제, 가소제, 및 금속과 같은 다양한 첨가제가 예를 들어 필요에 따라 코팅액에 더 블렌딩될 수 있다.

<168> 또한, 코팅액은 상술한 바와 상이한 다른 수지를 함유할 수 있다. 그 예는 다양한 범용 수지, 엔지니어링 플라스틱, 열가소성 수지, 및 열경화성 수지를 포함한다.

<169> 범용 수지의 예는 폴리에틸렌 (PE), 폴리프로필렌 (PP), 폴리스티렌 (PS), 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA), ABS 수지, 및 AS 수지를 포함한다. 엔지니어링 플라스틱의 예는 폴리아세탈 (POM), 폴리아세테이트, 폴리카르보네이트 (PC), 폴리아미드 (PA: 나일론 (상품명)), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 및 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT) 를 포함한다. 열가소성 수지의 예는 폴리페닐렌 설파이드 (PPS), 폴리에테르설폰 (PES), 폴리케톤 (PK), 폴리이미드 (PI), 폴리시클로헥산디메탄올 테레프탈레이트 (PCT), 폴리아릴레이트 (PAR), 및 액정 폴리머 (LCP) 를 포함한다. 열경화성 수지의 예는 에폭시 수지 및 페놀 노볼락 수지를 포함한다.

<170> 상술한 다른 수지가 상술한 바와 같이 코팅액에서 블렌딩되는 경우, 블렌딩량은, 비액정 폴리머에 대하여, 예를 들어, 0 내지 50 질량%, 바람직하게는 0 내지 30 질량% 이다.

<171> 용액을 도포하는 방법의 예는 스핀 코팅법, 롤 코팅법, 플로우 코팅법, 프린팅법, 딥 코팅법, 캐스트 필름 형성법, 바 코팅법, 및 그라비아 프린팅법을 포함한다. 도포시에, 필요에 따라 폴리머층을 증착하는 방법을 채용하는 것도 가능하다.

<172> 도포 이후에, 용액에 함유된 용매는, 예를 들어, 자연 건조, 공기 건조, 또는 가열에 의한 건조 (예를 들어, 60 내지 250℃) 에 의해 증발되어 제거된다. 따라서, 제 2 광학 보상층이 형성된다. 상술한 바와 같이, 비액정 폴리머 용액이 도포된 후, 증발되어 제거되는 경우, 광학 1축 특성 ($n_x = n_y > n_z$) 이 있는 층이 형성된다.

<173> A-4. 편광자

<174> 임의의 적절한 편광자가 용도에 따라 편광자 (11) 로서 채용될 수 있다. 그 예는 친수성 폴리머 필름이 요오드 또는 이색성 염료와 같은 이색성 재료를 흡수하도록 한 후 이를 1축 연신하여 획득되는 것을 포함한다.

친수성 폴리머 필름의 예는 폴리비닐 알코올 필름, 부분 포멀라이즈 (formalized) 폴리비닐 알코올 필름, 및 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머의 부분-비누화 필름을 포함한다. 게다가, 예를 들어, 탈수화 폴리비닐 알코올 및 탈염화수소화 폴리비닐 클로라이드와 같은 폴리엔 배향 필름이 사용될 수 있다. 이들 중에서, 폴리비닐 알코올 필름이 요오드와 같은 이색성 재료를 흡수하도록 하고 필름을 1축 연신하여 획득되는 편광자는 높은 편광 이색성비를 가져서, 특히 바람직하다. 이들 편광자의 두께는 특별히 한정되지 않는다. 보통 약 1 내지 80 μm 이다.

<175> 폴리비닐 알코올 필름이 요오드를 흡수하도록 하고 필름을 1축 연장하여 획득되는 편광자는, 예를 들어, 폴리비닐 알코올을 요오드 수용액에 침지하여 염색한 후 이를 원래 길이의 3 내지 7배로 연신함으로써 제조될 수 있다. 요오드 수용액은, 필요에 따라, 예를 들어, 붕산, 황산 아연, 또는 염화 아연을 함유할 수 있다. 폴리비닐 알코올을, 예를 들어, 요오드칼륨 수용액에 침지하는 것도 가능하다. 또한, 염색하기 전에, 폴리비닐 알코올 필름은 필요에 따라 물에 침지되어 세정될 수 있다.

<176> 폴리비닐 알코올 필름을 세정하는 것은 폴리비닐 알코올 필름의 표면 상의 먼지 및 블로킹방지제가 세정되도록 할 뿐만 아니라, 폴리비닐 알코올 필름이 팽창하여 염색 시에 불균질과 같은 비균일성이 발생하지 않도록 방지하는 효과를 제공한다. 요오드로의 염색 전후 또는 동안에 연신이 수행될 수 있다. 또한, 붕산 수용액 또는 요오드칼륨 수용액 또는 수세 욕조에서 필름도 연신될 수 있다.

<177> A-5. 보호 필름

<178> 편광판에서 보호 필름으로서 사용될 수 있는 임의의 적절한 필름이 전술한 보호 필름으로서 채용될 수 있다.

이러한 필름의 주성분인 재료의 구체적인 예는 트리아세틸 셀룰로오스 (TAC) 와 같은 셀룰로오스 수지, 및 폴리에스테르, 폴리비닐 알코올, 폴리카르보네이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에테르설폰, 폴리설폰, 폴리스티렌, 폴리노르보넨, 폴리올레핀, 아크릴, 및 아세테이트의 투명 수지를 포함한다. 또한, 아크릴, 우레탄, 아크릴 우레탄, 에폭시, 및 실리콘의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지도 사용될 수 있다. 이들

외에, 예를 들어, 실록산 폴리머와 같은 유리 폴리머도 사용할 수 있다. 또한, JP 2001-343529 A (WO 01/37007) 에 기재된 폴리머 필름도 사용될 수 있다. 이러한 필름의 재료는 측쇄가 치환 또는 비치환된 이 미도기를 가지는 열가소성 수지 및 측쇄가 치환 또는 비치환된 페닐기 및 니트릴기를 가지는 열가소성 수지를 함유한 수지 조성물일 수 있다. 수지 조성물의 예는 이소부텐과 N-메틸 말레이미드의 교대 코폴리머 및 아 크릴로니트릴-스티렌 코폴리머를 함유한 것을 포함한다. 폴리머 필름은, 예를 들어, 수지 조성물을 압출하 여 형성된 것일 수 있다. 바람직한 재료는 TAC, 폴리이미드 수지, 폴리비닐 알코올 수지, 및 유리 폴리머이 고, TAC 가 보다 바람직하다.

<179> 바람직하게는, 보호 필름은 투명하고 컬러가 없다. 구체적으로, 두께 방향 위상차값은 바람직하게는 -90 nm 내지 +90 nm, 더 바람직하게는 -80 nm 내지 +80 nm, 더 바람직하게는 -70 nm 내지 +70 nm 이다.

<180> 필름의 두께에 대해서, 상술한 바람직한 두께 방향 위상차가 획득될 수 있는 한 임의의 적절한 두께가 채용될 수 있다. 구체적으로는, 보호층의 두께는 바람직하게는 5 mm 이하이고, 더 바람직하게는 1 mm 이하이며, 특히 바람직하게는 1 내지 500 μ m, 가장 바람직하게는 1 내지 150 μ m이다.

<181> 편광자 (11) 의 외측에 (광학 보상층이 배치되는 층의 반대측에) 제공될 보호 필름은 필요에 따라, 예를 들어, 하드-코팅 처리, 반사방지 처리, 부착 방지 처리, 및 방현 처리될 수 있다.

<182> A-6. 편광자의 다른 구성 요소

<183> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판에 또 다른 광학층이 제공될 수 있다. 이러한 다른 광학층에 대해서, 이 미지 디스플레이의 종류 및 용도에 따라 임의의 적절한 광학층이 채용될 수 있다. 그 구체적인 예는 액정 필름, 광 산란 필름, 회절 필름, 및 또 다른 광학 보상층 (위상차 필름) 을 포함한다.

<184> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 적어도 한 면에 최외곽 층으로서 점착제층 또는 점착제층을 가질 수 있다. 상술한 바와 같이 최외곽층으로서 점착제층 또는 점착제층을 가지는 경우, 예를 들어, 이를 다른 부 재 (예를 들어, 액정 셀) 와 부착하는 것이 쉬워지고, 편광판이 다른 부재와 분리되는 것이 방지될 수 있다. 임의의 적절한 재료가 점착제층의 재료로서 사용될 수 있다. 점착제의 구체적인 예는 상기 A-2 부분에서 설명한 것을 포함한다. 점착제의 구체적인 예는 상기 A-2 에 개시된 것도 포함한다. 바람직하게는, 우 수한 수분 흡수성 및 내열성을 갖는 재료가 사용된다. 이는 수분 흡수에 의해 야기되는 발포 (foaming) 또 는 박리, 및 예를 들어, 열팽창의 차이에 의해 야기되는 액정 셀의 휘어짐 및 광학 특성의 저하를 방지하는 것 이 가능하기 때문이다.

<185> 실용적으로는, 점착제층 또는 점착제층의 표면은 편광판이 사용될 준비가 될 때까지 임의의 적절한 세퍼레이터 (separator) 로 커버될 수 있어서, 오염되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 필요에 따라 실리콘계-, 장 쇠 (long chain) 알킬계-, 불소계-, 또는 폴리브덴 설파이드계 박리제를 이용하여 박리 코팅이 임의의 적절한 필름에 제공되는 방법에 의해 세퍼레이터가 형성될 수 있다.

<186> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판의 각 층에 살리실레이트 화합물, 벤조페논 화합물, 벤조트리아졸 화합물, 시아노아크릴레이트 화합물, 또는 니켈 착염 화합물과 같은 자외선 흡수제를 이용한 처리를 통해 자외선 흡수능 력이 제공된다.

<187> B. 광학 보상층 부착 편광판의 제조 방법

<188> 본 발명의 보상 광학층 부착 편광판은 각 층을 적층함으로써 제조될 수 있으며, 점착제층 또는 점착제층이 상술 한 바와 같이 그 사이에 개재된다. 적층 방법에 대해서는, 편광자의 흡수축과 제 1 광학 보상층 사이에 형 성된 각 (각 α) 이 "+" 또는 "-" 25도 내지 65 도인 한, 임의의 적절한 방법이 채용될 수 있다. 예를 들어, 편광자, 제 1 광학 보상층, 및 제 2 광학 보상층은 소정의 사이즈로 편칭된 후, 사이에 개재된 점착제 또 는 점착제와 함께 적층되며, 그 방향은 각 α 가 원하는 범위가 되도록 배향된다. 광학 보상층 부착 편광판 은, 예를 들어, 다음과 같이 제조된다.

<189> 먼저, 제 1 광학 보상층이 편광자에 점착된다. 제 1 광학 보상층이 기재 필름 상에 형성되는 경우, 제 1 광 학 보상층은 제 1 광학 보상층이 편광자에 점착된 이후에 기재 필름의 제거 및 분리를 통해 전사될 수 있다. 게다가, 기재 필름이 TAC 필름과 같은 보호층의 역할을 할 수 있는 경우, 그 위에 제 1 광학 보상층이 형성된 기재 필름이 편광자에 점착되어, 편광자/기재 필름 (보호층)/제 1 광학 보상층의 적층 구조가 획득될 수 있다. 다음으로, 제 2 광학 보상층이 제 1 광학 보상층에 점착된다. 제 1 광학 보상층의 경우에서와 같이, 제 2 광학 보상층이 기재 필름 상에 형성되는 경우, 제 2 광학 보상층은 제 2 광학 보상층이 제 1 광학 보상층에

접착된 이후에 기재 필름의 제거 및 분리를 통해 전사될 수 있다. 게다가, 기재 필름이, 예를 들어, TAC 필름이어서 제거될 필요가 없는 경우, 제 2 광학 보상층이 형성된 기재 필름은 제 1 광학 보상층에 접착됨으로써, 제 1 광학 보상층/기재 필름/제 2 광학 보상층의 적층 구조가 획득될 수도 있다. 따라서, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 제조될 수 있다.

<190> C. 편광판의 적용

<191> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 다양한 이미지 디스플레이 (예를 들어, 액정 디스플레이 및 자체발광 디스플레이)에 적절하게 사용될 수 있다. 편광판이 적용가능한 이미지 디스플레이의 구체적인 예는 액정 디스플레이, 전계방광 (EL) 디스플레이, 플라즈마 디스플레이 (PD), 및 전계방출 디스플레이 (FED)를 포함한다.

본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 액정 디스플레이에서 사용되는 경우, 예를 들어, 블랙 디스플레이시에 광 누설의 방지 및 시야각 보상에 유용하다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 VA-모드 액정 디스플레이에 적절히 사용될 수 있다. 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 EL 디스플레이에 사용되는 경우, 예를 들어, 전극으로부터 반사를 방지하는데 유용하다.

<192> D. 이미지 디스플레이

<193> 액정 디스플레이는 본 발명에 따른 이미지 디스플레이의 예로서 설명된다. 이 부분에서는, 액정 디스플레이에서 사용되는 액정 패널을 설명한다. 액정 디스플레이의 다른 구성에 대해서는, 용도에 따라 임의의 적절한 구성이 채용될 수 있다. 본 발명에서는, VA-모드 액정 디스플레이가 바람직하다. 본 발명의 액정 디스플레이는 투과형, 반사형, 또는 반투과형 중 임의의 하나일 수 있다. 도 3은 본 발명에 따른 액정 패널의 일례의 개략 단면도이다. 이 부분에서는, 투과형 액정 디스플레이용 액정 패널을 설명한다. 액정 패널 (100)은 액정 셀 (20), 액정 셀 (20)의 양면에 배치된 위상차판 (30 및 30'), 및 각각이 각 위상차판의 외부측에 배치되는 편광판 (10, 10')을 포함한다. 편광판 (10 및 10') 중 하나는 상기 부분 A 및 B에 기재된 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이다. 통상적으로, 편광판 (10 및 10')은 편광자의 흡수축이 서로 직교하도록 배치된다. 본 발명의 액정 디스플레이 (액정 패널)에서, 본 발명의 편광판이 편광판 중 하나에 사용되는 경우, 본 발명의 편광판이 가시측 (상측)에 배치되는 것이 바람직하다. 위상차판 (30 및 30')에 대해서, 액정 셀의 배향 모드 및 용도에 따라 임의의 적절한 위상차판이 채용된다. 위상차판 (30 및 30')의 하나 또는 둘 다가 액정 셀의 배향 모드 및 용도에 따라 생략될 수 있다. 또한, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 편광판으로서 사용되는 경우, 위상차판 (30 및 30') 중 하나 또는 둘 다가 생략될 수 있다. 액정 셀 (20)은 한 쌍의 유리 기판 (21 및 21') 및 기판들 사이에 배치된 디스플레이 매체의 역할을 하는 액정 층 (22)을 포함한다. 액티브 소자에 게이트 신호 및 소스 신호를 각각 제공하기 위한 신호 라인 및 스캐닝 라인 (미도시) 뿐만 아니라, 액정의 전기광학 특성을 제어하기 위한 스위칭 소자 (TFT로 대표됨)가 하나의 기판 (액티브 매트릭스 기판; 21')에 제공된다. 다른 유리 기판 (컬러 필터 기판; 21)에 컬러 필터 (미도시)가 제공된다. 또한, 액티브 매트릭스 기판 (21')에 컬러 필터를 제공하는 것도 가능하다. 기판들 (21 및 21') 사이의 갭 (셀 갭)은 스페이서 (미도시)로 조절된다. 액정층 (22)과 접촉하는 측에, 예를 들어, 폴리이미드로 이루어진 배향 필름 (미도시)이 기판들 (21 및 21')의 각각에 제공된다.

<194> 도 4는 본 발명에 따른 액정 패널의 다른 예의 개략 단면도이다. 반사형 액정 디스플레이의 액정 패널을 이하 설명한다. 액정 패널 (100')은 액정 셀 (20), 액정 셀 (20)의 상부측에 배치된 위상차판 (30), 및 위상차판 (30)의 상부측에 배치된 편광판 (10)을 포함한다. 편광판 (10)은 상기 A 및 B 부분에 기재된 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이다. 위상차판 (30)에 대해서, 액정 셀의 배향 모드 및 용도에 따라 임의의 적절한 위상차판이 채용될 수 있다. 위상차판 (30)은 액정 셀의 배향 모드 및 용도에 따라 생략될 수 있다. 또한, 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판이 편광판으로서 사용되는 경우, 위상차판 (30)이 생략될 수 있다. 액정 셀 (20)은 한 쌍의 유리 기판 (21 및 21') 및 기판들 사이에 배치된 디스플레이 매체의 역할을 하는 액정 층 (22)을 포함한다. 반사 전극 (23)은 하부 기판 (21')의 액정층 (22)측에 제공된다. 상부 기판 (21)에 컬러 필터 (미도시)가 제공된다. 기판들 (21 및 21') 사이의 간격 (셀 갭)은 스페이서 (24)로 제어된다.

<195> VA-모드 디스플레이 메커니즘을 이하 설명한다. 도 5(a) 및 도 5(b) 각각은 VA 모드에서의 액정 분자의 배향 상태를 설명하기 위한 개략 단면도이다. 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 액정 분자는 전압이 인가되지 않은 경우에 기판 (21 및 21')의 표면에 수직하게 배향된다. 이러한 수직 배향은 수직 배향 필름 (미도시)이 각각 형성된 기판들 사이에 음의 유전상수 이방성을 갖는 네마틱 액정에 제공하여 획득될 수 있다. 이러한 상태에서, 편광판 (10')을 통과한 직선편광이 하나의 기판 (21')의 표면으로부터 액정층 (22)에 입사하게

하는 경우, 입사광은 수직 배향된 액정 분자의 장축의 방향을 따라 진행한다. 액정 분자의 장축의 방향으로 복굴절이 발생하지 않기 때문에, 입사광은 편광 방향을 변경하지 않고 진행하고, 편광판 (10') 에 직각인 편광축을 갖는 편광판 (1) 에 의해 흡수된다. 이는 전압이 인가되지 않은 경우 (노멀리 블랙 모드) 에 암상태의 디스플레이가 획득되게 한다. 도 5(b) 에 도시된 바와 같이, 전압이 전극들 사이에 인가되는 경우, 액정 분자의 장축은 기판 표면에 평행하게 배향된다. 액정 분자는 이러한 상태에서 액정 층 (22) 에 입사하는 직선 편광에 대하여 복굴절을 발현하고, 입사광의 편광 상태는 액정 분자의 틸트에 따라 달라진다. 소정의 최대 전압이 인가되는 경우에 액정층 (22) 을 통해 통과하는 광은, 예를 들어, 90도로 회전하여 편광되는 방향의 직선 편광이 된다. 따라서, 편광판 (10) 을 통과하여 명상태 디스플레이가 획득된다. 그 상태에서 전압이 인가되지 않은 상태로 다시 돌아오는 경우, 배향힘은 명상태 디스플레이가 암상태 디스플레이로 복귀하게 한다. 또한, 액정 분자의 틸트는 인가되는 전압을 변경하여 제어되고, 편광판 (10) 을 통해 투과되는 광의 강도는 변경된다. 따라서, 그레이-스케일 디스플레이가 획득될 수 있다.

- <196> 실시예
- <197> 이하, 본 발명은 실시예를 이용하여 더 상세히 설명하지만, 실시예에 한정되지 않는다. 실시예에서, 각 특성은 다음의 방법에 의해 측정된다.
- <198> (1) 두께의 측정
- <199> 실시예와 비교예의 광학 보상층 부착 편광판의 두께는 Ozaki Mfg. Co., Ltd. 에 의해 제조되는 다이얼 게이지를 이용하여 측정된다.
- <200> (2) 콘트라스트비의 측정
- <201> 액정 패널 각각은 각 실시예와 비교예에서 획득된 광학 보상층 부착 편광판을 이용하여 제조된다. 이후, 각 액정 패널은 화이트 이미지 (즉, 편광자의 흡수축이 평행임) 및 블랙 이미지 (즉, 편광자의 흡수축이 직각임) 를 디스플레이하도록 한다. 콘트라스트비 (Co) ≥ 10 에서의 시야각은 ELDIM 에 의해 제조된 "EZContrast 160D" (상품명) 를 이용하여, 패널 표면에 수직인 방향 및 사선 방향 각각에서 측정된다. 이 측정에서, 가시측에 배치된 편광자의 흡수축에 대하여 45° 와 225° 뿐만 아니라 135° 와 315° , 그리고 법선에 대하여 -60° 와 60° 사이에서 스캐닝이 수행된다. 각각 화이트 이미지와 블랙 이미지가 디스플레이되는 경우에 획득되는 Y 값 (YW) 및 Y 값 (YB) 에 기초하여, 직각 방향의 콘트라스트비 (YW/YB) 가 계산된다.
- <202> 실시예에서, 제 1 광학 보상층의 제조에 있어서 5 개의 러빙 조건 (실시예 1 내지 5) 하에서 러빙 처리가 수행된다. 즉, 먼저, 상기 화학식 (7) 로 나타낸 네마틱 액정상을 발현하는 중합성 액정 모노머 (Paliocolor LC242 (상품명), BASF AG 제조) 10 중량부 및 광중합 개시제 (Irgacure 907 (상품명), Ciba Specialty Chemicals 제조) 3 중량부를 톨루엔 40 중량부에 용해한다. 이와 같이, 액정 용액 (코팅액) 이 조제된다. 한편, 기재 필름 (폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 필름, 38 μm 두께) 의 표면은 러빙 천으로 러빙하여 배향 처리한다. 전술한 러빙 방법 (A) 에 의해 도 7 및 도 8(a) 및 8(b) 에 도시된 러빙 장치들을 이용하여 이하 표 1 에 나타난 5 개의 조건 (실시예 1 내지 5) 하에 이러한 러빙 처리를 수행한다. 배향 처리가 수행되는 방향은 기재 필름의 긴 측에 대하여 시계방향으로 "-" 45도이다. 액정 용액은 배향 처리된 이 표면에 도포된 후, 2 분 동안 90°C에서 가열하여 건조된다. 따라서, 액정 모노머가 배향되며, 배향 처리된 기재 필름의 표면 상에 액정층이 형성된다. 이 액정층은 금속 할로겐화물 램프를 이용하여 1 mJ/cm^2 의 조사 강도에서 빛으로 조사하고, 액정층의 액정 모노머가 중합된다. 이와 같이, 제 1 광학 보상층이 형성된다. 제 1 광학 보상층은 두께가 1.2 μm 이고, 면내 위상차 Re_1 는 140 nm 이고, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 분포를 가진다. 다음으로, 제 1 광학 보상층은 사이에 개재된 이소시아네이트 접착제 (두께 5 μm) 로 편광판 (SEG1425DU (상품명), Nitto Denko Corporation 제조) 에 접착되고, 기재 필름의 제거 및 분리를 통해 전사된다. 제 1 광학 보상층의 지상축은 편광판의 흡수축에 대해 "+" 45 도이다.

표 1

	러빙 강도 (RS) (mm)	러빙 횟수 (러빙 롤의 수)	인덴테이션 량 (M) (mm)	러빙롤의 반경 (r) (mm)	러빙롤의 회전속도 (nr) (rpm)	필름 반송 속도 (v) (mm/sec)
실시예 1	2618	1	0.3	76.89	1500	83
실시예 2	3491	1	0.4	76.89	1500	83
실시예 3	4363	1	0.5	76.89	1500	83
실시예 4	1745	1	0.2	76.89	1500	83
실시예 5	873	1	0.1	76.89	1500	83

<203>

<204>

상기 화학식 (7) 로 나타낸 네마틱 액정 모노머 90 중량부, 상기 화학식 (31) 로 나타낸 키랄 도펀트 10 중량부, 광중합 개시제 (Irgacure 907 (상품명), Ciba Specialty Chemicals 제조) 5 중량부, 및 메틸 에틸 케톤 300 중량부가 균일하게 함께 혼합된다. 이와 같이, 액정 용액 (코팅액) 이 조제된다. 이후, 이 액정 용액은 기관 (2축 연신 PET 필름) 에 도포된 후, 3 분 동안 80℃에서 가열 처리된다. 계속하여, 이는 자외선 광으로 조사되어 중합 처리된다. 이와 같이, 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층이 형성된다. 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층은 두께가 2 μm 이다. 다음으로, 이소시아네이트 점착제 (두께 4 μm) 가 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층의 주요면에 도포되고, 이에 사이에 개재된 점착제를 이용하여 플라스틱 필름층 (40 μm 두께의 TAC 필름) 이 점착된다. 이와 같이, 제 2 광학 보상층이 형성된다. 제 2 광학 보상층에 있어서, 기재의 역할을 하는 PET 필름이 분리되어 제거된다. 제 2 광학 보상층은 두께가 46 μm 이고, 면내 위상차 Re_2 가 0.5 nm 이며, 두께 방향 위상차 Rth_2 가 160 nm 이다. 계속하여, 아크릴 점착제 (두께 20 μm) 가 이에 도포된 후, 점착 프로세스가 수행된다. 마지막으로, 제 2 광학 보상층이 길이 250 mm, 폭 400 mm 의 사이즈로 편칭된다.

<205>

제 2 광학 보상층 (TAC 필름/콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층) 이 편광판 및 제 1 광학 보상층 ($\lambda/4$ 판) 으로 형성된 적층체에 적층된다. 진술한 바와 같이, 제 1 광학 보상층의 지상축이 편광자의 흡수축에 대해 시계방향으로 "+" 45도인 방식으로 함께 적층된다. 제 2 광학 보상층이 작은 면내 위상차 Re_2 를 가지기 때문에, 편광자 및 제 2 광학 보상층은 각도가 조절되지 않는다. 제 1 광학 보상층 및 제 2 광학 보상층이 진술한 아크릴 점착제를 이용하여 적층된다. 이와 같이, 5 개의 광학 보상층 부착 편광판 (실시예 1 내지 5) 이 획득된다.

<206>

<액정 패널의 제작>

<207>

상기 획득된 광학 보상층 부착 편광판 각각은 사이에 개재된 아크릴 점착제 (두께 20 μm) 를 이용하여, 가시 측의 VA-모드 액정 셀 상에 적층된다. 또한, $\lambda/4$ 판 및 편광판 각각은 사이에 개재된 아크릴 점착제 (두께 20 μm) 를 이용하여, 액정 셀의 백라이트 측에 이러한 순서로 적층된다. 마지막으로, 이는 편광자의 흡수축이 광학 보상층 부착 편광판의 폭 방향과 실질적으로 평행한 방식으로 길이 40 mm, 폭 53 mm 의 사이즈로 편칭된다. 따라서, 도 6 에 도시된 액정 패널이 제작된다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 이 액정 패널은 상기 획득된 광학 보상층 부착 편광판 (10), 액정 셀 (20), $\lambda/4$ 판 (위상차판; 30), 및 편광판 (편광자; 11') 으로 형성되며, 시야 측 (상부 측) 으로부터 이러한 순서로 함께 적층된다. 광학 보상층 부착 편광판 (10) 은 편광판 (편광자; 11), 제 1 광학 보상층 (12), 및 제 2 광학 보상층 (13) 으로 형성되며, 시야측 (상부측) 으로부터 이러한 순서로 함께 적층된다. 제 2 광학 보상층 (13) 은 플라스틱 필름층 (TAC; 131) 및 콜레스테릭하게 배향되고 고착화된 층 (132) 으로 형성되며, 시야측 (상부측) 으로부터 이러한 순서로 함께 적층된다. 편광판 (편광자; 11 및 11') 각각은 편광자의 양 측에 적층된 편광자 및 보호 필름 (TAC) 으로 형성된다.

<208>

이러한 액정 패널의 콘트라스트비를 측정한다. 실시예 1 에 따른 액정 패널의 콘트라스트비의 측정 결과는 도 9 의 레이더 차트에 도시된다.

<209>

<비교예 1>

<210>

함께 적층된 제 1 광학 보상층과 제 2 광학 보상층의 순서가 반대인 점을 제외하고 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 광학 보상층 부착 편광판이 제작된다. 이 광학 보상층 부착 편광판을 이용하여, 액정 패널이 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 제작된다.

- <211> 비교예 1 에서 획득된 액정 패널의 콘트라스트비를 측정한다. 이와 같이 획득된 결과는 도 9 의 레이더 차트에 도시된다.
- <212> 도 9 에 도시된 바와 같이, 실시예 1 의 광학 보상층 부착 편광판을 포함하는 액정 패널은 비교예의 액정 패널과 비교하여 더 넓은 범위에 걸쳐 콘트라스트비가 우수하다. 또한, 실시예 1 의 광학 보상층 부착 편광판은 패널 평면에 수직한 방향 및 사선 방향의 시야각 보상이 우수하다. 유사하게, 실시예 2 내지 5 도 실시예 1 의 경우에서처럼 시야각 보상 및 콘트라스트 비가 우수하다.
- <213> 따라서, 편광자, 제 1 광학 보상층 ($\lambda/4$ 판), 및 제 2 광학 보상층 (음의 C판) 이 시야측으로부터 이러한 순서로 배치되는 경우, 우수한 시야각 보상이 특히 사선 방향에서 획득되고, 원편광이 광대역에서 획득된다. 또한, 종래와 비교할 때 두께의 감소, 휘도의 개선, 및 콘트라스트의 저하 방지가 달성된 것이 확인된다.
- <214> 다음으로, 실시예 1 내지 5 에서, 제 1 광학 보상층의 형성에 있어서 액정 화합물의 배향 상태는 시각적으로 평가된다. 그 결과, 실시예 1 내지 3 에 따른 액정 화합물의 배향 상태는 매우 양호하지만, 실시예 4 및 5 에 따른 액정 화합물의 배향 상태는 배향의 불균형이 발생하더라도 실용적으로 허용가능한 수준에 있다.
- <215> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 다양한 이미지 디스플레이 (예를 들어, 액정 디스플레이 및 자체-발광 디스플레이) 에 적절히 사용될 수 있다.
- <216> 본 발명은 그 사상 또는 필수불가결한 특징에서 벗어나지 않고 다른 형태에서 구현될 수도 있다. 이 출원에 기재된 실시형태는 모든 면에서 예시적이며 한정하지 않도록 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 상세한 설명보다 첨부 청구항에 의해 나타나고, 청구항의 균등물의 범위 및 의미 내의 모든 변경이 이에 포함되도록 의도된다.

산업이용 가능성

- <217> 본 발명의 광학 보상층 부착 편광판은 다양한 이미지 디스플레이 (예를 들어, 액정 디스플레이 및 자체 발광 디스플레이) 에 적절히 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <218> 도 1 은 본 발명에 따른 광학 보상층 부착 편광판의 일 실시예의 개략 단면도.
- <219> 도 2 는 본 발명에 따른 광학 보상층 부착 편광판의 일 실시예의 분해 사시도.
- <220> 도 3 은 본 발명에 따른 액정 패널의 일 실시예의 개략 단면도.
- <221> 도 4 는 본 발명에 따른 액정 패널의 다른 실시예의 개략 단면도.
- <222> 도 5(a) 및 5(b) 는 각각 본 발명의 액정 디스플레이가 VA 모드 액정 셀을 채용하는 경우에 액정층의 액정 분자의 배향 상태의 일 실시예를 설명하기 위한 개략 단면도.
- <223> 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널의 개략 단면도.
- <224> 도 7 은 본 발명에 따른 광학 보상층 부착 편광판을 제조하는 방법의 일 실시예를 도시한 사시도.
- <225> 도 8(a) 및 8(b) 는 각각 도 7 의 부분 정면도.
- <226> 도 9 는 본 발명의 실시예의 액정 패널과 비교예의 액정 패널의 콘트라스트비를 나타내는 레이더 차트.
- <227> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
- | | |
|-------------------------|----------------|
| <228> 1, 2: 구동 롤 | 3: 컨베이어 벨트 |
| <229> 4: 러빙 롤 | 4a: 기모된 천 |
| <230> 5: 백업 롤 | F: 긴 기재 필름 |
| <231> 10: 광학 보상층 부착 편광판 | 11, 11': 편광판 |
| <232> 12: 제 1 광학 보상층 | 13: 제 2 광학 보상층 |
| <233> 20: 액정 셀 | 21, 21': 기관 |

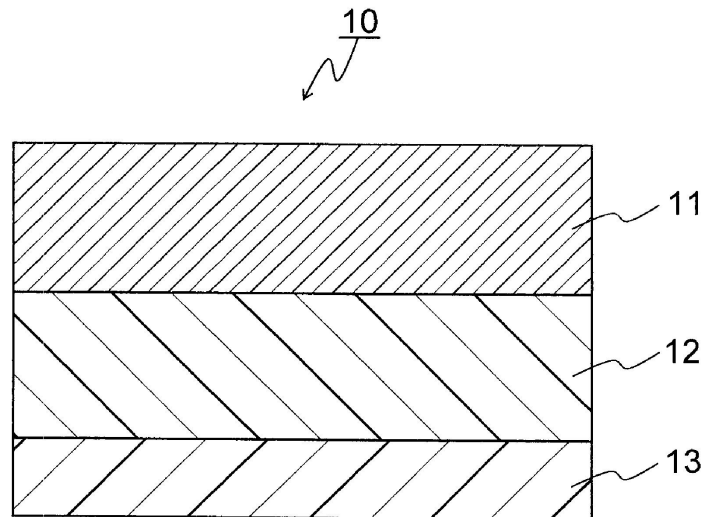
<234>

22: 액정층

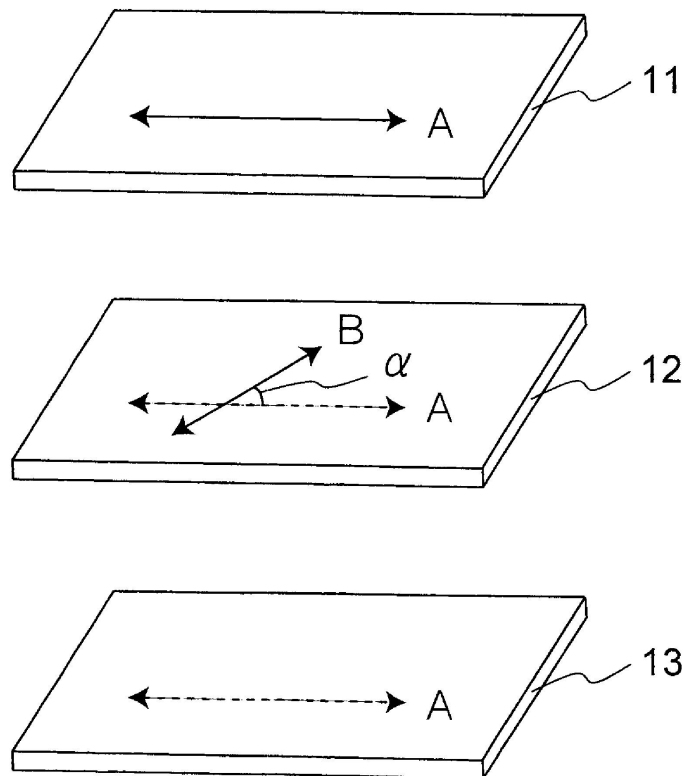
100, 100': 액정 패널

도면

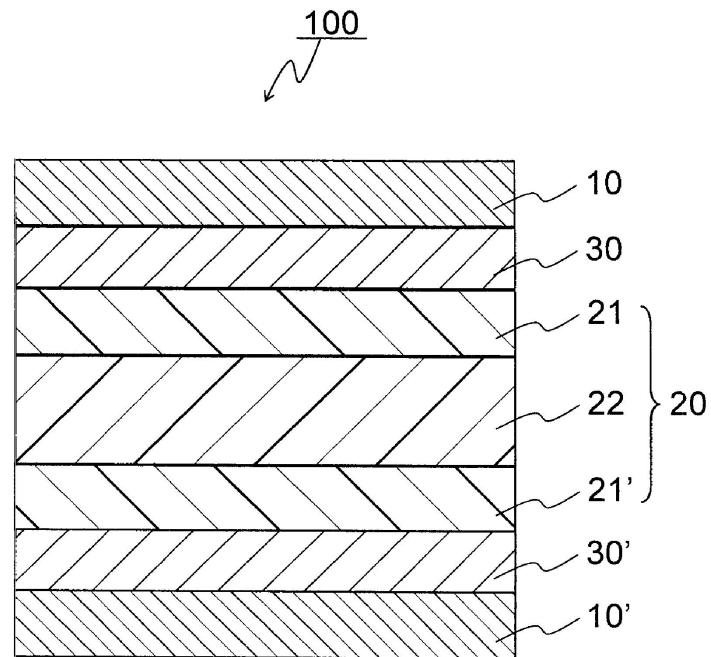
도면1



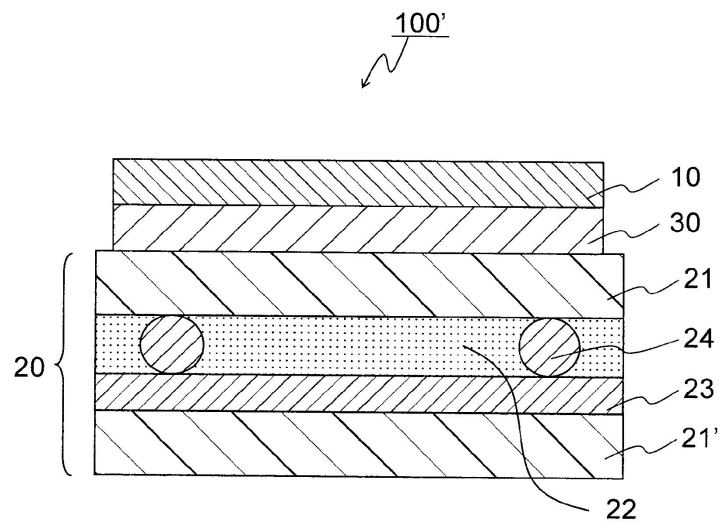
도면2



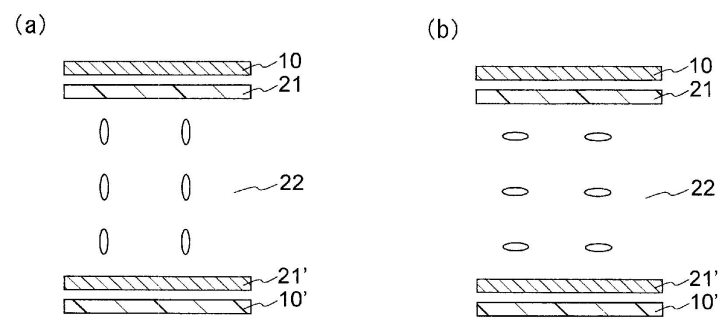
도면3



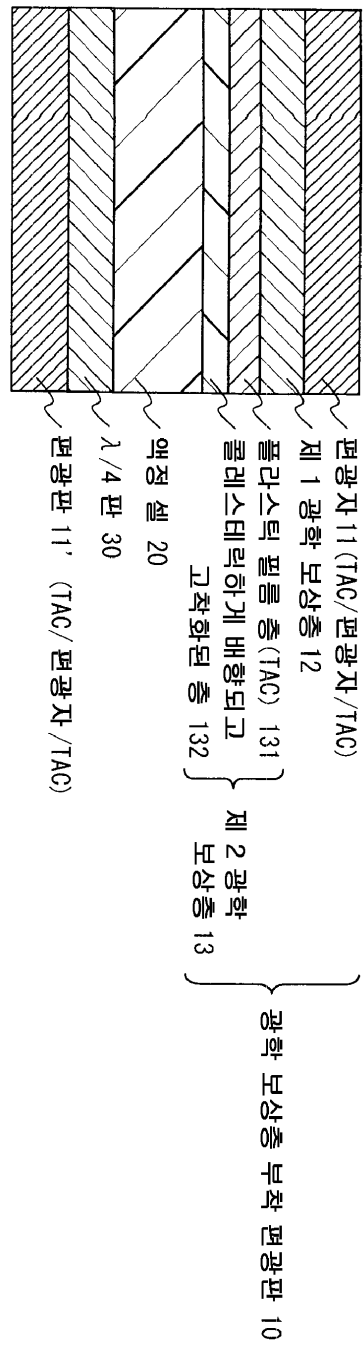
도면4



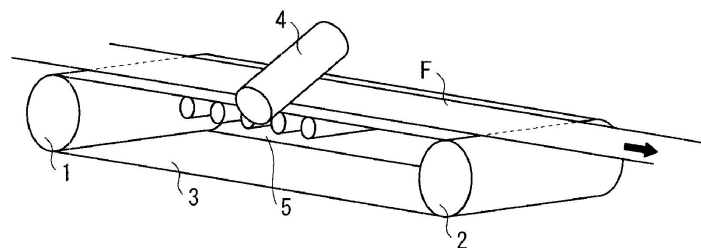
도면5



도면6

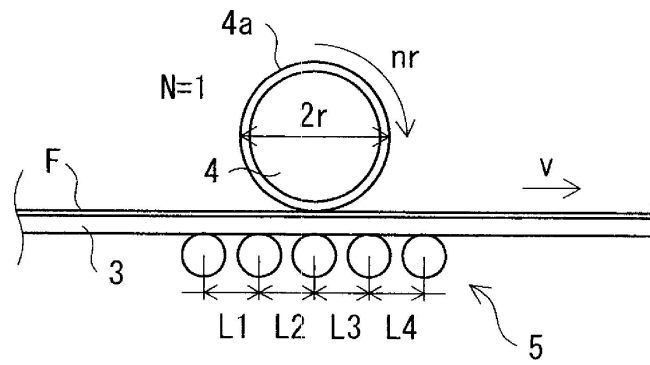


도면7

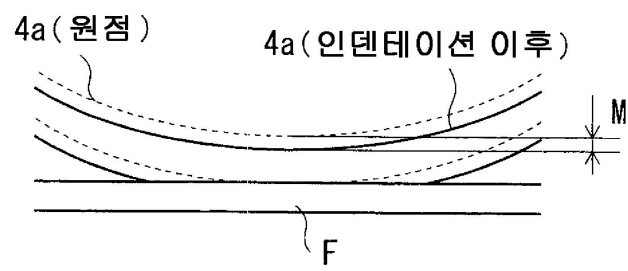


도면8

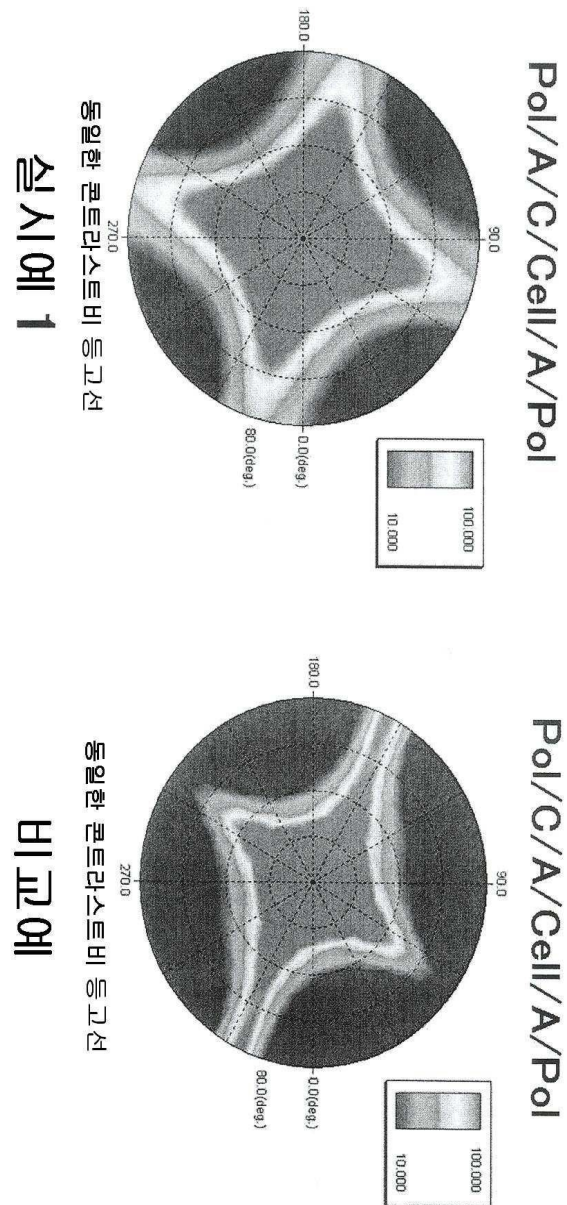
(a)



(b)



도면9



专利名称(译)	具有光学补偿层的偏振器，其制造方法，液晶面板，液晶显示器以及包括该偏振器的图像显示器		
公开(公告)号	KR1020080006500A	公开(公告)日	2008-01-16
申请号	KR1020070070137	申请日	2007-07-12
[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	KAWAMOTO IKUO 가와모토이쿠오 YONEZAWA HIDEYUKI 요네자와히데유키 HADA KAZUYA 하다가즈야 SHUTOU SHUNSUKE 슈토우슌스케 CHIBA TSUYOSHI 지바츠요시 TAKAHASHI NAOKI 다카하시나오키		
发明人	가와모토이쿠오 요네자와히데유키 하다가즈야 슈토우슌스케 지바츠요시 다카하시나오키		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02B5/3016 G02F1/133784 C09K19/3852 G02F2413/13 G02F1/133634 B29D11/0073 G02F2001/133638		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2006191246 2006-07-12 JP		
其他公开文献	KR100878735B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

附带光学补偿层的偏振片，其制造方法，液晶面板，LCD (液晶显示器) 和包括该偏振片的图像显示器被提供用于在黑色情况下提高亮度并使泄漏光最小化。通过执行宽视角补偿来显示，以提供出色的对角线对比度并获得宽带上的圆偏振。附有光学补偿层的偏振片 (10) 包括偏振器 (11)，第一光学补偿层 (12) 和第二补偿层 (13)。偏振器 (11)，第一光学补偿层 (12) 和第二补偿层 (13) 依次累积放置。第一光学补偿层 (12) 由液晶化合物形成。第一光学补偿层 (12) 的面内相位差“Re1”在100至170nm的范围内，具有 $n_x > n_y = n_z$ 的关系。第二补偿层 (13) 的厚度方向相位差“Rth2”在30至400nm的范围内，具有 $n_x = n_y > n_z$ 的关系。对于偏振器 (11) 的吸收轴，在偏振器 (11) 的吸收轴和第一光学补偿层 (12) 的滞后轴之间形成的角度在顺时针或逆时针25至65度的范围内。

10

