



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월16일
(11) 등록번호 10-2532754
(24) 등록일자 2023년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01) G02B 5/30 (2022.01)
G02F 1/13363 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133528 (2021.01)
G02B 5/30 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2022-7028333
(22) 출원일자(국제) 2021년06월29일
심사청구일자 2022년08월17일
(85) 번역문제출일자 2022년08월17일
(65) 공개번호 10-2022-0123722
(43) 공개일자 2022년09월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/024458
(87) 국제공개번호 WO 2022/009725
국제공개일자 2022년01월13일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-117094 2020년07월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180124982 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 27 항

(73) 특허권자
도요보 가부시킴가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 우메다 1초메 13
반 1고
(72) 발명자
아베 다카히사
일본국 9148550 후쿠이켄 츠루가시 도요초 10-24
도요보 가부시킴가이샤 내
사사키 야스시
일본국 1048345 도쿄도 주오구 교바시 1초메
17-10 도요보 가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
특허법인(유한) 다래

심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은, 무지개 얼룩의 발생, 액정 패널의 휨을 방지하면서 보다 박형의 액정 표시 장치를 제공하는 것을 주된 과제로 한다. 백라이트 광원, 광원측 편광판, 액정 셀 및 시인측 편광판을 이 순서로 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 광원측 편광판 및 시인측 편광판은 각각 적어도 1장의 편광자 보호 필름 및 편광자를 갖고, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름으로서 편광자의 액정 셀과는 반대측의 면에 위치하는 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 1, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름으로서 편광자의 액정 셀과는 반대측의 면에 위치하는 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 4라고 한 경우, 편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션이 5000~10000nm이고, 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.55~0.95인 액정 표시 장치에 의해 상기 과제를 해결할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G02F 1/13363 (2013.01)

G02F 2201/50 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

W02013137058 A1

US20120229732 A1

KR1020190017297 A

KR1020120132961 A

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트 광원, 광원측 편광판, 액정 셀 및 시인측 편광판을 이 순서로 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 광원측 편광판 및 시인측 편광판은 각각 적어도 1장의 편광자 보호 필름 및 편광자를 갖고, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름으로서 편광자의 액정 셀과는 반대측의 면에 위치하는 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 1, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름으로서 편광자의 액정 셀과는 반대측의 면에 위치하는 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 4라고 한 경우, 편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션이 5500~10000nm이고, 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션이 4500nm 이상이며, 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.55~0.97인 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션이 9500nm 이하인 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.55~0.95인 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 두께가 50~95 μ m이고, 편광자 보호 필름 1의 두께/편광자 보호 필름 4의 두께의 비율이 0.5~0.97인 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 두께가 40~80 μ m인 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 두께/편광자 보호 필름 4의 두께의 비율이 0.5~0.95인 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션이 6000nm 이상 8700nm 이하인 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션이 5500nm 이상 8000nm 이하인 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.7 이상 0.97 이하인

액정 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.82 이상 0.97 이하인 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.95를 초과하고 0.97 이하인 액정 표시 장치.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 두께/편광자 보호 필름 4의 두께의 비율이 0.95를 초과하고 0.97 이하인 액정 표시 장치.

청구항 13

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 두께 방향 리타레이션이 6200nm 이상 9500nm 이하인 액정 표시 장치.

청구항 14

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션/두께 방향 리타레이션(Re/Rth)이 0.8 이상 2 미만인 액정 표시 장치.

청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션/두께 방향 리타레이션(Re/Rth)이 0.8 이상 1.2 이하인 액정 표시 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션/두께 방향 리타레이션(Re/Rth)이 0.85 이상 1.0 이하인 액정 표시 장치.

청구항 17

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 두께 방향 리타레이션이 5700nm 이상 8000nm 이하인 액정 표시 장치.

청구항 18

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/두께 방향 리타레이션(Re/Rth)이 0.8 이상 2 미만인 액정 표시 장치.

청구항 19

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/두께 방향 리타레이션(Re/Rth)이 0.8 이상 1.2 이하인 액정 표시 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/두께 방향 리타레이션(Re/Rth)이 0.85 이상 1.0 이하인 액정 표시 장치.

청구항 21

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 NZ 계수가 1을 초과하고 1.7 이하인 액정 표시 장치.

청구항 22

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 4의 NZ 계수가 1.4 이상 1.7 이하인 액정 표시 장치.

청구항 23

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 NZ 계수가 1을 초과하고 1.7 이하인 액정 표시 장치.

청구항 24

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1의 NZ 계수가 1.4 이상 1.7 이하인 액정 표시 장치.

청구항 25

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자 보호 필름 1과 편광자 보호 필름 4의 합계의 필름 두께가 100 μ m 이상 145 μ m 이하인 액정 표시 장치.

청구항 26

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

광원측 편광판의 편광자의 흡수축과 편광자 보호 필름 4의 지상축(遲相軸)이 이루는 각도가 90도(단, ± 10 도까지의 어긋남이 허용된다)인 액정 표시 장치.

청구항 27

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

시인측 편광판의 편광자의 흡수축과 편광자 보호 필름 1의 지상축이 이루는 각도가 90도(단, ± 10 도까지의 어긋남이 허용된다)인 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 대표적으로는, 액정 패널의 휨, 무지개 얼룩에 의한 시인성(視認性)의 저하를 억제하면서도 보다 박형화(薄型化)가 가능한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 화상 표시 장치는 보다 대형화, 박형화가 요구되고 있다. 그에 수반하여 액정 표시 장치에 있어서도, 사용 중에 액정 셀이 시인측에서 보면 장변 방향으로 오목상(狀)으로 휘어 모퉁이부가 광 누설을 일으킨다는 문제가 표면화되고 있다. 또, 액정 표시 장치에 이용되는 편광판에서는, 고(高)리타레이션의 편광자 보호 필름이 제안되어, 보급되고 있지만, 폴리에스테르를 대표로 하는 고리타레이션의 편광자 보호 필름은 무지개 얼룩의 발생을 억제하기 위해 높은 리타레이션을 확보할 필요가 있어, 필름의 두께를 낮추는 데에는 제약이 있었다. 특

히, 무지개 얼룩은 정면에서 경사 방향으로 기울어질수록 보이기 쉬워지는데, 리타레이션이 낮아지면, 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 각도가 급격히 좁아지고 있었다.

[0003] 또, 액정 패널의 휨을 저감하는 방법으로서, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름의 폭 방향(TD)의 수축력을 조정하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1).

[0004] 한편, 액정 표시 장치는 일반적으로, 액정 셀의 양측에 편광판을 접합(貼合)한 구조로 되어 있는데, 상품으로서 유통하고 있는 액정 표시 장치에서는, 광원측 편광판과 시인측 편광판에서는 시인측 편광판의 시인측 편광자 보호 필름에 반사 방지층이나 방현층 등을 설치하는 것 이외에는, 두께나 광학 특성 등 동일한 편광판이 이용되어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) W02019/054406 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 상기의 문제점에 대하여, 무지개 얼룩의 발생을 방지하면서 보다 박형의 액정 표시 장치를 제공하는 것을 하나의 과제로 한다.

[0007] 본 발명자들은, 액정 패널의 휨이 시인측 편광판의 편광자의 수축의 영향이 크고, 편광자 보호 필름의 두께를 낮추면, 편광자 보호 필름이 편광자의 수축에 대항하는 힘도 약해져, 액정 패널이 휘기 쉬워지는 것을 발견했다. 본 발명은, 액정 패널의 휨을 방지하면서 보다 박형의 액정 표시 장치를 제공하는 것을 추가의 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 이하의 양태를 포함한다.

[0009] 항 1. 백라이트 광원, 광원측 편광판, 액정 셀 및 시인측 편광판을 이 순서로 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 광원측 편광판 및 시인측 편광판은 각각 적어도 1장의 편광자 보호 필름 및 편광자를 갖고, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름으로서 편광자의 액정 셀과는 반대측에 위치하는 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 1, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름으로서 편광자의 액정 셀과는 반대측에 위치하는 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 4라고 한 경우, 편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션이 5000~10000nm이고, 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.55~0.97인 액정 표시 장치.

[0010] 항 2. 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션이 4500~9500nm인 항 1에 기재한 액정 표시 장치.

[0011] 항 3. 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율이 0.55~0.95인 항 1 또는 2에 기재한 액정 표시 장치.

[0012] 항 4. 편광자 보호 필름 4의 두께가 50~95 μ m이고, 편광자 보호 필름 1의 두께/편광자 보호 필름 4의 두께의 비율이 0.5~0.97인 항 1~3 중 어느 것에 기재한 액정 표시 장치.

[0013] 항 5. 편광자 보호 필름 1의 두께가 40~80 μ m인 항 1~4 중 어느 것에 기재한 액정 표시 장치.

[0014] 항 6. 편광자 보호 필름 1의 두께/편광자 보호 필름 4의 두께의 비율이 0.5~0.95인 항 1~5 중 어느 것에 기재한 액정 표시 장치.

발명의 효과

[0015] 상기 구성에 의해, 예를 들면, 무지개 얼룩의 발생을 방지하면서 보다 박형의 액정 표시 장치를 제공하는 것, 액정 패널의 휨을 방지하면서 보다 박형의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명자들은, 액정 패널의 무지개 얼룩 및 휨에 관하여 그들의 발생 및 억제 방법을 예의 검토한바, 이하의 사항을 밝혀내어, 박형화를 실현하면서도, 무지개 얼룩 및 휨을 억제하는 방법을 발견하고, 더욱 검토를 거듭하여 본 발명에 이르렀다.
- [0017] · 고리타데이션의 편광자 보호 필름을 이용한 편광관의 경우, 이 편광관을 시인측에 이용한 경우에 비해 광원측에 이용한 경우 쪽이 무지개 얼룩은 보이기 쉬운 것.
- [0018] · 광원측 편광관의 편광자 보호 필름과 시인측 편광관의 편광자 보호 필름을 동일한 리타레이션으로 한 경우, 시인측 편광관의 편광자 보호 필름의 리타레이션에 과잉분이 있는 것.
- [0019] · 시인측 편광관의 편광자 보호 필름의 리타레이션의 과잉분을 없앴으로써 보다 표시 장치의 박형화가 가능해지는 것.
- [0020] · 액정 패널의 휨을 억제하기 위해서는, 광원측 편광관의 액정 셀과는 반대측의 편광자 보호 필름의 강도가 중요한 것.
- [0021] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 광원, 광원측 편광관, 액정 셀 및 시인측 편광관을 이 순서로 구비한다. 본 명세서에 있어서, 액정 패널이란, 액정 화합물을 2장의 기판 사이에 봉입한 액정 셀, 그리고 액정 셀의 광원측 및 시인측의 각각 배치(또는 첩합)된 편광관을 갖는 것을 말한다. 따라서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 광원 및 액정 패널을 갖는다. 편광관은 편광자 및 적어도 1장의 편광자 보호 필름을 갖고, 편광자 보호 필름은, 편광자의 액정 셀과는 반대측에 배치(또는 첩합)되어 있다. 또한, 편광자의 액정 셀측에는 다른 필름 또는 층(편광자 보호 필름, 위상차 필름, 경화 수지층 등)이 설치되어 있어도 되고, 편광자가 직접 액정 셀에 첩합되어 있어도 된다.
- [0022] 또한, 본 명세서에 있어서, 액정 패널을 단지 패널, 액정 셀을 단지 셀이라고 칭하는 경우가 있다. 또, 시인측 편광관의 액정 셀과는 반대측의 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 1, 시인측 편광관의 액정 셀측의 편광자 보호 필름 또는 위상차 필름을 편광자 보호 필름 2, 광원측 편광관의 액정 셀측의 편광자 보호 필름 또는 위상차 필름을 편광자 보호 필름 3, 광원측 편광관의 액정 셀과는 반대측의 편광자 보호 필름을 편광자 보호 필름 4라고 칭하는 경우가 있다.
- [0023] 이하, 편광자 보호 필름 1 및 편광자 보호 필름 4의 특성을 설명한다. 특별히 언급이 없는 한, 편광자 보호 필름 1, 편광자 보호 필름 4라고 칭하는 경우는, 후술하는 기능층 등이 설치되어 있지 않은 기재(基材) 필름을 의미한다. 또한, 기재 필름은, 후술하는 이접착층(易接着層)을 포함하고 있어도 된다.
- [0024] 편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션(이하, Re 또는 리타레이션으로 표기하는 경우가 있다)의 하한은 바람직하게는 5000nm이고, 보다 바람직하게는 5500nm이며, 더욱 바람직하게는 6000nm이다. 상기 이상으로 함으로써 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 각도를 넓게 확보할 수 있다.
- [0025] 편광자 보호 필름 4의 Re의 상한은 바람직하게는 10000nm이고, 보다 바람직하게는 9500nm이며, 더욱 바람직하게는 9000nm이고, 특히 바람직하게는 8700nm이다. 상기 이하로 함으로써 잉여의 두께를 줄여, 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.
- [0026] Re는, 필름의 면내 리타레이션이며, 필름 평면 방향에서 보았을 때의 직교하는 2축의 굴절률 nx와 ny의 차에 필름의 두께 d를 곱하여 얻어진다. 또한, 상기 굴절률은, 아베 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정 파장 589nm)에 의해 구할 수 있다.
- [0027] 편광자 보호 필름 1의 Re의 하한은 바람직하게는 4500nm이고, 보다 바람직하게는 5000nm이며, 더욱 바람직하게는 5500nm이다. 상기 이상으로 함으로써 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 각도를 넓게 확보할 수 있다.
- [0028] 편광자 보호 필름 1의 Re의 상한은 바람직하게는 9500nm이고, 보다 바람직하게는 9000nm이며, 더욱 바람직하게는 8500nm이고, 특히 바람직하게는 8000nm이며, 가장 바람직하게는 7500nm이다. 상기 이하로 함으로써 잉여의 두께를 줄여, 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.
- [0029] 편광자 보호 필름 1의 면내 리타레이션/편광자 보호 필름 4의 면내 리타레이션의 비율(단지 Re 비라고 하는 경우가 있다)의 하한은 바람직하게는 0.55이고, 보다 바람직하게는 0.6이며, 더욱 바람직하게는 0.65이고, 특히 바람직하게는 0.7이다.

- [0030] Re 비의 상한은 바람직하게는 0.97이고, 보다 바람직하게는 0.96이며, 더욱 바람직하게는 0.95이다. 이것에 더하여, 특히 바람직한 상한은, 0.9, 0.85 또는 0.8이다. 상기 이하로 함으로써 잉여의 두께를 줄여, 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.
- [0031] 또한, 편광자 보호 필름 1 및 4가 유사한 광학 특성을 가지면서도 본 발명의 효과를 구하기 위해, Re 비는 0.95 초과, 0.97 이하인 것도 바람직한 형태이다.
- [0032] Re 비의 범위는, 편광자 보호 필름 1보다도 편광자 보호 필름 4에 고리타데이션의 필름을 이용한 경우 쪽이 무지개 얼룩이 눈에 띄기 쉽고, 동일한 리타데이션의 필름이어도, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름 4에 이용한 경우 쪽이 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 범위가 좁다는 지견에 의거한다. 즉, 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 범위로 한다면, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름 1 쪽은 리타데이션이 낮아도 된다. 바꾸어 말하면, 편광자 보호 필름 1과 편광자 보호 필름 4에서 동일한 리타데이션의 필름이었을 경우, 무지개 얼룩은 편광자 보호 필름 4의 영향이 강하고, 편광자 보호 필름 1에는 잉여의 리타데이션이 발생할 수 있다. 또한, 여기에서 말하는 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는다면, 무지개 얼룩이 관찰되지 않는 것도 포함한다.
- [0033] 또, TV 등을 대표로 하는 액정 표시 장치, 특히 VA 타입이나 IPS 타입의 액정 표시 장치에서는, 편광 선글라스를 쓰고 본 경우의 블랙아웃을 방지하기 위해, 시인측 편광판의 편광자의 흡수축 방향이 수평 방향으로 되어 있는 일이 많다. 또한, 일반적인 편광자는 필름 제막(製膜)의 흐름 방향(MD 방향)으로 연신되어 MD 방향이 흡수축이 되지만, 고리타데이션 필름은 텐터로 TD 방향으로 연신되는 경우가 많기 때문에, TD 방향이 주배향축인 경우가 많고, 그 결과, 편광판에서는 편광자의 흡수축 방향과 고리타데이션의 편광자 보호 필름의 주배향축 방향은 직교하고 있는 경우가 많다. 따라서, 편광자 보호 필름 1의 주배향축은 액정 표시 장치의 수직 방향이며, 편광자 보호 필름 4의 주배향축은 액정 표시 장치의 수평 방향인 경우가 많다. 또한, 상기의 일반적인 액정 표시 장치에서는, 장변 방향을 수평 방향으로 하는 경우가 많다.
- [0034] 한편, 고리타데이션 필름에 의해 생기는 무지개 얼룩은, 필름의 법선 방향에서, 필름의 주배향축 방향 또는 직교 방향으로 기울여 관찰한 경우에는 생기기 어렵고, 필름의 주배향축 방향에서 직교 방향으로 20~50도 정도 어긋난 방향, 즉 약간 주배향축 방향 쪽으로 기울여 관찰한 경우 쪽이 무지개 얼룩이 생기기 쉽다. 일반적으로, 액정 표시 화면을 보는 경우에는, 수직 방향(상하)으로 각도를 갖고 보는 경우보다, 수평 방향(좌우)으로 각도를 갖고 보는 경우가 많다. 이점에서, 박형화를 위해서는, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름 4에서 생기는 무지개 얼룩의 저감을 우선하는 쪽이 바람직하다.
- [0035] 광원측 편광판의 편광자 보호 필름 4 쪽이 무지개 얼룩이 강하게 나오는 이유는, 광원과 편광자 보호 필름 4와의 사이에는 휘도 향상을 위해 반사형 편광판이 이용되는 경우가 많고, 편광자 보호 필름 4에는 직선 편광이 입사되는 것, 또 편광자 보호 필름 4의 표면 계면의 반사에 의해 편광 성분이 생기고, 리타데이션을 갖는 편광자 보호 필름 4를 이 편광 성분이 통과할 때에 흐트러지고, 이 흐트러짐이 광원측 편광판의 편광자에서 명확하게 되는 것, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름 1의 표면에는 반사 방지층이나 방현층이 설치되는 일이 많아, 무지개 얼룩이 보다 억제되기 쉬운 것 등이 생각되지만, 본 발명은 이유 여하에 따라 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 편광자 보호 필름 4의 두께 방향 리타데이션(Rth)의 하한은 바람직하게는 5200nm이고, 보다 바람직하게는 5500nm이며, 더욱 바람직하게는 5700nm이고, 더욱더 바람직하게는 6000nm이며, 특히 바람직하게는 6200nm이다. 편광자 보호 필름 4의 Rth의 상한은 바람직하게는 12000nm이고, 보다 바람직하게는 11000nm이며, 더욱 바람직하게는 10000nm이고, 특히 바람직하게는 9500nm이다.
- [0037] 편광자 보호 필름 1의 Rth의 하한은 바람직하게는 4700nm이고, 보다 바람직하게는 5000nm이며, 더욱 바람직하게는 5200nm이고, 더욱더 바람직하게는 5500nm이며, 특히 바람직하게는 5700nm이다. 편광자 보호 필름 1의 Rth의 상한은 바람직하게는 10000nm이고, 보다 바람직하게는 9500nm이며, 더욱 바람직하게는 9000nm이고, 더욱더 바람직하게는 8500nm이며, 특히 바람직하게는 8000nm이다.
- [0038] 두께 방향 리타데이션이란, 필름 두께 방향 단면에서 보았을 때의 2개의 복굴절 $\Delta N_{xz}(=|n_x-n_z|)$, $\Delta N_{yz}(=|n_y-n_z|)$ 에 각각 필름 두께 d를 곱하여 얻어지는 리타데이션의 평균치이다.
- [0039] 편광자 보호 필름 1 및 4는 각각 독립하여 Re/Rth의 하한이 바람직하게는 0.8이고, 보다 바람직하게는 0.85이며, 더욱 바람직하게는 0.9이다. 편광자 보호 필름 1 및 4는 각각 독립하여 Re/Rth의 상한이 바람직하게는 1.2이고, 보다 바람직하게는 1.1이며, 더욱 바람직하게는 1.05이고, 특히 바람직하게는 1이다. Re/Rth가 클수록, 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 각도의 범위가 넓어진다. 완전한 1축성(1축 대칭) 필름에서는 Re/Rth는 2가 되지만, 수치가 2에서 멀어짐에 따라, 배향 방향과 직교하는 방향의 기계적 강도가 향상되어, 필름이 과단하

기 어려워져 생산성이 향상하는 경향이 있다.

- [0040] 편광자 보호 필름 1 및 4는 각각 독립하여 NZ 계수의 하한이 바람직하게는 1.4이고, 보다 바람직하게는 1.45이며, 더욱 바람직하게는 1.47이다. 상기 이상으로 함으로써 안정되게 생산하기 쉬워진다. 편광자 보호 필름 1 및 4는 각각 독립하여 NZ 계수의 상한이 바람직하게는 1.7이고, 보다 바람직하게는 1.68이며, 더욱 바람직하게는 1.66이다.
- [0041] NZ 계수가 작을수록 무지개 얼룩이 눈에 띄지 않는 각도의 범위가 넓어진다. 완전한 1축성(1축 대칭) 필름에서는 NZ 계수는 1.0이 되지만, 수치가 1.0에서 멀어짐에 따라, 배향 방향과 직교하는 방향의 기계적 강도가 향상되어, 필름이 파단하기 어려워져 생산성이 향상하는 경향이 있다.
- [0042] NZ 계수는, $NZ = |n_x - n_z| / |n_x - n_y|$ 이며, 필름의 n_x , n_y , n_z 를, 식에 대입하여 구한다.
- [0043] 상술한 Re , Rth , Re/Rth 및 NZ 계수의 적정한 범위, 특히 시야의 넓이에 관계하는 Re , Rth 및 NZ 계수의 하한 그리고 Re/Rth 의 상한은, 액정 표시 장치의 용도에 따라 적정한 범위를 선택할 수 있다. 예를 들면, TV나 디지털 사이니지 용도에서는 넓은 시야각이 바람직하지만, 예를 들면 카 내비게이션, 미러리스 자동차 등의 백이나 사이드의 모니터, 퍼스널 컴퓨터의 모니터, ATM의 화면, 스마트폰 등에서는 시야각이 좁아도 큰 문제는 일어나지 않는 경우가 있다. 따라서, 본 발명의 효과는, 반드시 모든 것에 있어서 넓은 시야각이 바람직한 것은 아니며, 그 용도에 있어서 필요한 시야각을 확보하면서 보다 박형이 가능해진다는 것이다.
- [0044] 편광자 보호 필름 4(광원측 편광판의 액정 셀과는 반대측의 편광자 보호 필름)의 두께의 하한은 바람직하게는 $50\mu\text{m}$ 이고, 보다 바람직하게는 $55\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 $60\mu\text{m}$ 이다. 상기 이상으로 함으로써 액정 패널의 휨을 억제하기 쉬워지고, 또, 무지개 얼룩의 발생을 억제하기 위한 리타데이션을 확보하기 쉬워진다.
- [0045] 편광자 보호 필름 4의 두께의 상한은 바람직하게는 $95\mu\text{m}$ 이고, 보다 바람직하게는 $90\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 $85\mu\text{m}$ 이다. 상기 이하로 함으로써 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.
- [0046] 편광자 보호 필름 1(시인측 편광판의 액정 셀과는 반대측의 편광자 보호 필름)의 두께의 하한은 바람직하게는 $40\mu\text{m}$ 이고, 보다 바람직하게는 $45\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 $50\mu\text{m}$ 이다. 상기 이상으로 함으로써 액정 패널의 휨을 억제하기 쉬워지고, 또, 무지개 얼룩의 발생을 억제하기 위한 리타데이션을 확보하기 쉬워진다.
- [0047] 편광자 보호 필름 1의 두께의 상한은 바람직하게는 $80\mu\text{m}$ 이고, 보다 바람직하게는 $75\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 $70\mu\text{m}$ 이고, 특히 바람직하게는 $65\mu\text{m}$ 이다. 상기 이하로 함으로써 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.
- [0048] 편광자 보호 필름 1의 두께/편광자 보호 필름 4의 두께의 비율(단지 두께비라고 하는 경우가 있다)의 하한은 바람직하게는 0.5이고, 보다 바람직하게는 0.6이며, 더욱 바람직하게는 0.65이고, 특히 바람직하게는 0.7이다. 두께비의 상한은 바람직하게는 0.97이고, 보다 바람직하게는 0.96이며, 더욱 바람직하게는 0.95이다. 이것에 더하여, 특히 바람직한 상한은, 0.9, 0.85 또는 0.8이다. 상기 이하로 함으로써 잉여의 두께를 줄여, 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.
- [0049] 또한, 편광자 보호 필름 1 및 4가 유사한 광학 특성을 가지면서도 본 발명의 효과를 구하기 위해, 두께비는 0.95 초과, 0.97 이하인 것도 바람직한 형태이다.
- [0050] 두께비의 범위는, 액정 패널의 휨이 시인측 편광판의 편광자의 수축(화면의 장변 방향; 통상 MD 방향)의 영향이 크고, 이 휨을 억제하기 위해서는, 셀을 사이에 두고 반대측에 위치하는 광원측 편광판의 편광자 보호 필름 4의 강도가 중요하다는 지견에 의거한다. 시인측 편광판의 편광자의 수축에 대항하기 위해서는, 예를 들면, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름 1이 편광자의 MD 방향으로 수축하는 것에 대항하는 강도와, 광원측 편광판의 편광자 보호 필름 4가 TD 방향으로 신장하는 것에 대항하는 강도가 필요한데, 일반적인 고리타데이션의 편광자 보호 필름의 경우는 텐터로 TD 방향으로 연신되어 있는 경우가 많고, 박형화를 위해서는, TD 방향의 강도가 강하기 때문에 편광자 보호 필름 1보다도 편광자 보호 필름 4를 두껍게 하는 것이 액정 패널의 휨을 억제하기 위해서는 유리할 수 있다. 바꾸어 말하면, 편광자 보호 필름 1과 편광자 보호 필름 4를 같은 두께로 하는 것은, 편광자 보호 필름 1에 잉여의 두께가 있어, 보다 박형화하기에는 불리할 수 있다.
- [0051] 편광자 보호 필름 1과 편광자 보호 필름 4의 합계의 필름 두께의 하한은 바람직하게는 $90\mu\text{m}$ 이고, 보다 바람직하게는 $95\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이다. 상기 이상으로 함으로써 액정 패널의 휨을 억제하기 쉬워지고, Re 를 확보하여 무지개 얼룩의 발생을 억제하기 쉬워진다.
- [0052] 편광자 보호 필름 1과 편광자 보호 필름 4의 합계의 필름 두께의 상한은 바람직하게는 $155\mu\text{m}$ 이고, 보다 바람직

하계는 150 μ m이며, 더욱 바람직하게는 145 μ m이다. 상기 이하로 함으로써 표시 장치의 박형화를 하기 쉬워진다.

- [0053] 또한, 액정 패널의 휨은, 편광자의 수축력, 액정 표시 장치의 크기 등에 따라 달라진다. 따라서, 본 발명의 효과는, 반드시 모든 것에 있어서 편광자 보호 필름의 두께가 특정치 이하가 되는 것이 바람직하다는 것은 아니며, 편광판의 편광자의 수축력이나 크기에 있어서 필요한 두께를 확보하면서 보다 박형이 가능해진다는 것이다.
- [0054] 또, 실시예에 있어서는, 편광자 보호 필름의 두께, 리타레이션은 기재 필름의 상태에서 측정하고 있지만, 편광판으로서 가공 후이면, 편광판을 잘라내어 단면을 광학 현미경이나 전자현미경으로 관찰하여 두께를 측정해도 된다. 리타레이션을 구하기 위한 굴절률의 측정은, 편광자 보호 필름을 박리하고, 표면에 접촉층이나 기능층이 있는 경우에는 이들을 연마하거나, 깎아낸 후의 기재 필름의 굴절률을 측정해도 된다.
- [0055] 또한, 이들 값은, 장변 방향, 단변 방향 모두 양단에서부터 약 5cm의 위치에서 균등하게 각각 5점, 합계 5×5=25점에서 측정된 평균치로 할 수 있다.
- [0056] 편광자 보호 필름 1 및 4에 이용되는 수지는, 배향에 의해 복굴절을 발생시키는 것이면 특별히 한정되지는 않지만, 리타레이션을 크게 할 수 있는 점에서, 각각 독립하여, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리스티렌 등이 바람직하고, 특히 폴리에스테르가 바람직하다. 바람직한 폴리에스테르로는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트(PTT), 폴리테트라메틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 등을 들 수 있고, 그중에서도 PET, PEN이 바람직하다.
- [0057] PET의 경우, 필름을 구성하는 수지의 극한 점도(IV)는 0.5~1.5dL/g인 것이 바람직하다. 극한 점도(IV)의 하한은 보다 바람직하게는 0.55dL/g이며, 더욱 바람직하게는 0.58dL/g이고, 특히 바람직하게는 0.6dL/g이다. 극한 점도(IV)의 상한은 보다 바람직하게는 1.2dL/g이고, 더욱 바람직하게는 1dL/g이다. 0.5dL/g 이상이면, 내충격성 등 기계적 강도가 뛰어나, 필름의 제조가 용이하다. 1.5dL/g 이하이면, 필름의 제조가 용이하다. 극한 점도(IV)는 페놀/1,1,2,2-테트라클로로에탄(=3/2; 질량비)의 혼합 용매에 용해하고, 온도 30℃에서 측정된다.
- [0058] 편광자 보호 필름 1 및 4는, 각각 독립하여, 파장 380nm의 광선 투과율이 20% 이하인 것이 바람직하다. 상기 광선 투과율은 15% 이하가 보다 바람직하고, 10% 이하가 더욱 바람직하며, 5% 이하가 특히 바람직하다. 상기 광선 투과율이 20% 이하이면, 편광층 중의 요오드나 이색성 색소의 자외선에 의한 변질을 억제할 수 있다. 또한, 파장 380nm의 광선 투과율은, 필름의 평면에 대해 수직 방향으로 측정된 것이며, 분광 광도계(예를 들면, 히타치 U-3500형)를 이용하여 측정할 수 있다.
- [0059] 편광자 보호 필름 1 및 4에 포함되는 기재 필름의 파장 380nm의 광선 투과율을 20% 이하로 하는 것은, 기재 필름 중에 자외선 흡수제를 첨가하는 것, 자외선 흡수제를 함유한 도포액을 기재 필름 표면에 도포하는 것, 자외선 흡수제의 종류, 농도 및 기재 필름의 두께를 적절히 조절하는 것 등에 의해 달성할 수 있다. 자외선 흡수제는 공지의 물질이다. 자외선 흡수제로는, 유기계 자외선 흡수제와 무기계 자외선 흡수제를 들 수 있지만, 투명성의 관점에서 유기계 자외선 흡수제가 바람직하다.
- [0060] 유기계 자외선 흡수제로는, 벤조트리아졸계, 벤조페논계, 환상 이미노에스테르계 및 그들의 조합 등을 들 수 있지만, 상기의 광선 투과율이 얻어지는 한 특별히 한정되지 않는다.
- [0061] 또, 기재 필름에는 미끄러짐성 향상을 위해, 평균 입경 0.05~2 μ m의 입자를 첨가하는 것도 바람직하다. 입자로는, 산화티탄, 황산바륨, 탄산칼슘, 황산칼슘, 실리카, 알루미늄, 탈크, 카올린, 클레이, 인산칼슘, 운모, 핵토라이트, 지르코니아, 산화텅스텐, 불화리튬, 불화칼슘 등의 무기 입자나, 스티렌계, 아크릴계, 멜라민계, 벤조구아나민계, 실리콘계 등의 유기 폴리머계 입자 등을 들 수 있다.
- [0062] 이들 입자는 기재 필름 전체에 첨가해도 되지만, 스킨-코어의 공압출(共押出) 다층 구조로 하여, 스킨층에만 첨가해도 된다.
- [0063] 편광자 보호 필름 1 및 4는 일반적인 필름의 제조 방법에 따라 얻을 수 있다. 편광자 보호 필름 1 및 4가 PET 필름 등의 폴리에스테르 필름인 경우를 예로 하여 설명한다. 이하, 제조 방법의 설명에 있어서, 편광자 보호 필름 1 및 4를 폴리에스테르 필름이라고 칭하는 경우가 있다. 예를 들면, 폴리에스테르 필름의 제조 방법으로는, 폴리에스테르 수지를 용융하고, 시트상으로 압출하여 성형된 무배향 폴리에스테르를 유리 전이 온도 이상의 온도에서, 세로 방향 및/또는 가로 방향으로 연신하고, 열처리를 실시하는 방법을 들 수 있다.
- [0064] 폴리에스테르 필름은 1축 연신이어도, 2축 연신이어도 되지만, 2축성이 강해지면 필요한 리타레이션을 확보하기

위해 두께가 필요해지기 때문에, 1축 연신이 바람직하다.

- [0065] 폴리에스테르 필름의 주배향축은, 필름의 주행 방향(길이 방향, MD 방향)이어도, 길이 방향과 직교하는 방향(폭 방향, TD 방향)이어도 된다. MD 연신의 경우는 롤 연신이 바람직하고, TD 연신의 경우는 텐터 연신이 바람직하다.
- [0066] 연신에서는 폴리에스테르 필름을 예열하고, 바람직하게는 80~130℃, 보다 바람직하게는 90~120℃에서 연신한다. 연신 배율은 3~7배가 바람직하고, 보다 바람직하게는 3.5~6.5배, 더욱 바람직하게는 3.8배에서 6.2배이다.
- [0067] 또, 보다 1축성을 높이기 위해, 연신 시에 연신 방향과 직교하는 방향으로 수축시키는 것도 바람직하다. 텐터로의 TD 연신의 경우, 수축은, 예를 들면 텐터 클립 간격을 좁힘으로써 행할 수 있다. 수축 처리는, 1~20%가 바람직하고, 보다 바람직하게는 2~15%이다.
- [0068] 2축 연신을 행하는 경우는, 상기를 주연신으로 하고, 주연신 전에 주연신과는 직교하는 방향으로 1.1~2배, 바람직하게는 1.2~1.8배의 연신을 행하는 것이 바람직하다.
- [0069] 연신에 이어 열 고정을 행하는 것이 바람직하다. 열 고정 온도는 150~250℃가 바람직하고, 보다 바람직하게는 170~230℃이다. 열 고정에 있어서, 주연신 방향 또는 이것과 직교하는 방향으로 완화 처리를 행하는 것도 바람직하다. 완화 처리는, 0.5~10%가 바람직하고, 보다 바람직하게는 1~5%이다.
- [0070] 열 고정 후의 폴리에스테르 필름은 냉각 후 롤상으로 권취(卷取)된다. 냉각 과정 도중에, 주연신 방향으로 추가 미세연신(微延伸)을 행하는 것도, 액정 패널의 휨을 저감시키는 데 있어서 바람직하다. 추가 미세연신은, 폴리에스테르 필름 온도가 80~150℃ 사이에서 행하는 것이 바람직하고, 배율은 1~5%가 바람직하며, 1.5~3%가 보다 바람직하다.
- [0071] 편광자 보호 필름 1 및 4에는 코로나 처리, 화염 처리, 플라즈마 처리 등의 접착성을 향상시키는 처리를 행해도 된다.
- [0072] 편광자 보호 필름 1 및 4에는 편광자(또는 편광막) 자체와의 밀착성, 또는 편광자(또는 편광막)의 접착제층 또는 배향층과의 밀착성을 향상시키기 위해, 이접착층(이접착층 P1)이 설치되어 있어도 된다.
- [0073] 이접착층에 이용되는 수지로는, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지 등이 이용되고, 폴리에스테르 수지, 폴리에스테르 폴리우레탄 수지, 폴리카보네이트 폴리우레탄 수지, 아크릴 수지가 바람직하다. 이접착층에 이용되는 수지는 가교되어 있는 것이 바람직하다. 가교제로는, 이소시아네이트 화합물, 멜라민 화합물, 에폭시 수지, 옥사졸린 화합물 등을 들 수 있다. 또, 폴리비닐 알코올 등의 수용성 수지를 첨가하는 것도 편광자와의 밀착성을 향상시키기 위해 유용한 수단이다.
- [0074] 이접착층은 이들 수지와 필요에 따라 가교제, 입자 등을 첨가한 수계 도료로서 편광자 보호 필름 1 및 4에 도포 및 건조하여 설치할 수 있다. 입자로는 상술의 기재 필름에 첨가되는 것이 예시된다.
- [0075] 이접착층은, 연신 완료의 필름에 오프라인으로 설치해도 되지만, 제막 공정 중에 인라인으로 설치하는 것이 바람직하다. 인라인으로 설치하는 경우는, 세로 연신 전 및 가로 연신 전 중 어느 쪽이어도 되지만, 가로 연신 전(특히 가로 연신 직전)에 도공(塗工)되어, 텐터에 의한 예열, 가열, 열처리 공정으로 건조, 가교되는 것이 바람직하다. 또한, 롤에 의한 세로 연신 전(특히 세로 연신 직전)에 인라인 코팅하는 경우에는 도공 후, 세로형 건조기에서 건조시킨 후에 연신 롤로 유도하는 것이 바람직하다.
- [0076] 이접착층의 도공량(건조 후의 도공량)은 0.01~1.0g/m²가 바람직하고, 더 나아가서는 0.03~0.5g/m²가 바람직하다.
- [0077] 편광자 보호 필름 1 및 4의 편광자(또는 편광막)가 적층되는 면과는 반대측에는, 각각 독립하여, 하드 코트층, 반사 방지층, 저반사층, 방현층, 대전 방지층 등의 기능층이 설치되어 있는 것도 바람직한 형태이다. 특히, 편광자 보호 필름 1은 액정 표시 장치의 시인측 최표면(最表面)(시인측 표면 근방)이 되는 경우도 많아, 반사 방지층, 저반사층 및 방현층 중 어느 것이 설치되어 있는 것이 바람직하다. 반사 방지층, 저반사층 및 방현층 등을 총칭하여 반사 저감층이라고 한다. 반사 저감층은, 액정 표시 화면에 외광이 비쳐 보기 어려워지는 것을 방지할 뿐만 아니라, 계면의 반사를 억제하여 무지개 얼룩을 저감시키거나, 눈에 띄기 어렵게 하거나 하는 작용도 있다. 또, 기능층이 설치된 편광자 보호 필름 1 및 4에 있어서, 기능층이 설치되기 전의 상태의 필름을 기재 필름이라고 한다. 또한, 기재 필름은 상기 이접착층을 포함하고 있는 경우도 있다.

- [0078] 반사 저감층에서 측정된 편광자 보호 필름의 반사율의 상한은 바람직하게는 5%이고, 보다 바람직하게는 4%이며, 더욱 바람직하게는 3%이고, 특히 바람직하게는 2%이며, 가장 바람직하게는 1.5%이다. 상기 이하이면 무지개 얼룩 및 색재현성에 영향을 미치지 않는다.
- [0079] 상기 반사율의 하한은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 현실적인 면에서 바람직하게는 0.01%이고, 더욱 바람직하게는 0.1%이다.
- [0080] (저반사층)
- [0081] 저반사층은, 기재 필름의 표면에 저굴절률층을 설치함으로써 공기와의 굴절률차를 작게 하여, 반사율을 저감시키는 기능을 갖는 층이다.
- [0082] (반사 방지층)
- [0083] 반사 방지층은, 저굴절률층의 두께를 컨트롤하여, 저굴절률층의 상측 계면(예를 들면, 저굴절률층-공기의 계면)과 저굴절률층의 하측 계면(예를 들면, 기재 필름-저굴절률층의 계면)과의 반사광을 간섭시켜 반사를 제어하는 층이다. 이 경우, 저굴절률층의 두께는, 가시광의 파장(400~700nm)/(저굴절률층의 굴절률×4) 정도가 되는 것이 바람직하다.
- [0084] 반사 방지층과 기재 필름과의 사이에는 고굴절률층을 설치하는 것도 바람직한 형태이며, 저굴절률층이나 고굴절률층을 2층 이상 설치하여, 다중 간섭에 의해 반사 방지 효과를 더욱 높여도 된다.
- [0085] 반사 방지층의 경우, 반사율의 상한은 바람직하게는 2%이고, 보다 바람직하게는 1.5%이며, 더욱 바람직하게는 1.2%이고, 특히 바람직하게는 1%이다.
- [0086] (저굴절률층)
- [0087] 저굴절률층의 굴절률은, 1.45 이하가 바람직하고, 1.42 이하가 보다 바람직하다. 또, 저굴절률층의 굴절률은, 1.2 이상이 바람직하고, 1.25 이상이 보다 바람직하다.
- [0088] 또한, 저굴절률층의 굴절률은, 파장 589nm의 조건에서 측정되는 값이다.
- [0089] 저굴절률층의 두께는 한정되지 않지만, 통상, 30nm~1μm 정도의 범위 내에서 적절히 설정하면 된다. 또, 저굴절률층 표면의 반사와, 저굴절률층과 그 내측의 층(기재 필름, 하드 코트층 등)과의 계면 반사를 상쇄시켜, 보다 반사율을 낮추는 목적이면, 저굴절률층의 두께는 70~120nm가 바람직하고, 75~110nm가 보다 바람직하다.
- [0090] 저굴절률층으로는, 바람직하게는 (1) 바인더 수지 및 저굴절률 입자를 함유하는 수지 조성물로 이루어지는 층, (2) 저굴절률 수지인 불소계 수지로 이루어지는 층, (3) 실리카 또는 불화마그네슘을 함유하는 불소계 수지 조성물로 이루어지는 층, (4) 실리카, 불화마그네슘 등의 저굴절률 물질의 박막 등을 들 수 있다.
- [0091] (1)의 수지 조성물에 함유되는 바인더 수지로는, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 아크릴 등 특별히 제한 없이 이용할 수 있다. 그중에서도 아크릴이 바람직하고, 광조사에 의해 광중합성 화합물을 중합(가교)시켜 얻어진 것이 바람직하다.
- [0092] 광중합성 화합물로는, 광중합성 모노머, 광중합성 올리고머, 광중합성 폴리머를 들 수 있고, 이들을 적절히 조정하여 이용할 수 있다. 광중합성 화합물로는, 광중합성 모노머와, 광중합성 올리고머 또는 광중합성 폴리머와의 조합이 바람직하다. 이들 광중합성 모노머, 광중합성 올리고머, 광중합성 폴리머는 다관능의 것이 바람직하다.
- [0093] 다관능 모노머로는, 펜타에리스리톨 트리아크릴레이트(PETA), 디펜타에리스리톨 헥사아크릴레이트(DPHA), 펜타에리스리톨 테트라아크릴레이트(PETTA), 디펜타에리스리톨 펜타아크릴레이트(DPPA) 등을 들 수 있다. 또한, 도공 점도나 경도의 조정을 위해, 단관능 모노머를 병용해도 된다.
- [0094] 다관능 올리고머로는, 폴리에스테르 (메타)아크릴레이트, 우레탄 (메타)아크릴레이트, 폴리에스테르-우레탄 (메타)아크릴레이트, 폴리에테르 (메타)아크릴레이트, 폴리올 (메타)아크릴레이트, 멜라민 (메타)아크릴레이트, 이소시아누레이트 (메타)아크릴레이트, 에폭시 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0095] 다관능 폴리머로는, 우레탄 (메타)아크릴레이트, 이소시아누레이트 (메타)아크릴레이트, 폴리에스테르-우레탄 (메타)아크릴레이트, 에폭시 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0096] (1)의 수지 조성물에는, 상기 성분 외에 중합 개시제, 가교제의 촉매, 중합 금지제, 산화 방지제, 자외선 흡수

제, 레벨링제, 계면활성제 등이 포함되어 있어도 된다.

- [0097] (1)의 수지 조성물에 포함되는 저굴절률 입자로는, 실리카 입자(예를 들면, 중공 실리카 입자), 불화마그네슘 입자 등을 들 수 있고, 그중에서도, 중공 실리카 입자가 바람직하다. 이와 같은 중공 실리카 입자는, 예를 들면, 일본국 특개2005-099778호 공보의 실시예에 기재된 제조 방법에 의해 제작할 수 있다.
- [0098] 저굴절률 입자의 1차 입자의 평균 입자 지름은, 5~200nm가 바람직하고, 5~100nm가 보다 바람직하며, 10~80nm가 더욱 바람직하다.
- [0099] 저굴절률 입자는, 실란 커플링제로 표면 처리된 것이 보다 바람직하고, 그중에서도 (메타)아크릴로일기를 갖는 실란 커플링제로 표면 처리된 것이 바람직하다.
- [0100] 저굴절률층에 있어서의 저굴절률 입자의 함유량은, 바인더 수지 100 질량부에 대해 10~250 질량부가 바람직하고, 50~200 질량부가 보다 바람직하며, 100~180 질량부가 더욱 바람직하다.
- [0101] (2)의 불소계 수지로는, 적어도 분자 중에 불소 원자를 포함하는 중합성 화합물 또는 그 중합체를 이용할 수 있다. 중합성 화합물로는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 광중합성 관능기, 열경화 극성기 등의 경화 반응성기를 갖는 것이 바람직하다. 또, 이들 복수의 경화 반응성기를 동시에 겸비하는 화합물이어도 된다. 이 중합성 화합물에 대해, 중합체는, 상기의 경화 반응성기 등을 갖지 않는 것이다.
- [0102] 광중합성 관능기를 갖는 화합물로는, 예를 들면, 에틸렌성 불포화 결합을 갖는 불소 함유 모노머를 널리 이용할 수 있다.
- [0103] 저굴절률층에는 내지문성(耐指紋性)을 향상시키는 목적으로, 공지의 폴리실록산계 또는 불소계의 방오제를 적절히 첨가하는 것도 바람직하다.
- [0104] 저굴절률층의 표면은, 방현성을 나타내기 위해 요철면이어도 되지만, 평활면인 것도 바람직하다.
- [0105] 저굴절률층의 표면이 평활면인 경우, 저굴절률층의 표면의 산술 평균 거칠기 Ra(JIS B0601: 1994)는, 바람직하게는 20nm 이하이고, 보다 바람직하게는 15nm 이하이며, 더욱 바람직하게는 10nm 이하이고, 특히 바람직하게는 8nm 이하이며, 통상, 1nm 이상이다. 또, 저굴절률층의 표면의 십점 평균 거칠기 Rz(JIS B0601: 1994)는, 바람직하게는 160nm 이하이고, 보다 바람직하게는 155nm 이하이며, 통상, 50nm 이상이다.
- [0106] 고굴절률층의 굴절률은 1.55 이상이 바람직하고, 1.56 이상이 보다 바람직하다. 또, 고굴절률층의 굴절률은 1.85 이하가 바람직하고, 1.8 이하가 보다 바람직하며, 1.75 이하가 더욱 바람직하고, 1.7 이하가 더욱더 바람직하다.
- [0107] 또한, 고굴절률층의 굴절률은, 파장 589nm의 조건에서 측정되는 값이다.
- [0108] 고굴절률층의 두께는, 30~200nm인 것이 바람직하고, 50~180nm인 것이 보다 바람직하다. 고굴절률층은 복수의 층이어도 되지만, 2층 이하가 바람직하고, 단층이 보다 바람직하다. 복수의 층인 경우는, 복수의 층의 두께의 합계가, 상기 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0109] 고굴절률층을 2층으로 하는 경우는, 저굴절률층측의 고굴절률층의 굴절률을 보다 높게 하는 것이 바람직하고, 구체적으로는, 저굴절률층측의 고굴절률층의 굴절률은 1.6~1.85인 것이 바람직하며, 다른쪽의 고굴절률층의 굴절률은 1.55~1.7인 것이 바람직하다.
- [0110] 고굴절률층은 고굴절률 입자 및 수지를 포함하는 수지 조성물로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0111] 그중에서도, 고굴절률 입자로는, 오산화안티몬 입자, 산화아연 입자, 산화티탄 입자, 산화세륨 입자, 주석 도프 산화인듐 입자, 안티몬 도프 산화주석 입자, 산화이트륨 입자 및 산화지르코늄 입자 등이 바람직하다. 이들 중에서도 산화티탄 입자 및 산화지르코늄 입자가 적합하다.
- [0112] 고굴절률 입자는 2종 이상을 병용해도 된다. 특히, 제 1 고굴절률 입자와 그것보다 표면 전하량이 적은 제 2 고굴절률 입자를 첨가하는 것도 응집을 방지하기 위해서는 바람직하다. 또, 고굴절률 입자는 표면 처리되어 있는 것도 분산성의 면에서 바람직하다.
- [0113] 고굴절률 입자의 1차 입자의 바람직한 평균 입자 지름은, 저굴절률 입자와 마찬가지로이다.
- [0114] 고굴절률 입자의 함유량은, 수지 100 질량부에 대해, 30~400 질량부인 것이 바람직하고, 50~200 질량부인 것이 보다 바람직하며, 80~150 질량부인 것이 더욱 바람직하다.

- [0115] 고굴절률층에 이용되는 수지로는, 불소계 수지를 제외하고 저굴절률층에서 예로 든 수지와 동일하다.
- [0116] 고굴절률층 위에 설치되는 저굴절률층을 평탄하게 하기 위해서는, 고굴절률층의 표면도 평탄한 것이 바람직하다.
- [0117] 고굴절률층 및 저굴절률층은, 예를 들면, 상기의 광중합성 화합물을 포함하는 도료를, 기재 필름에 도포하고, 건조시킨 후, 도막상(狀)의 도료에 자외선 등의 광을 조사하여, 광중합성 화합물을 중합(가교)시킴으로써 형성할 수 있다.
- [0118] 고굴절률층 및 저굴절률층을 형성시키기 위한 도료에는, 필요에 따라서, 열가소성 수지, 열경화성 수지, 용제, 중합 개시제를 첨가해도 된다. 또한, 분산제, 계면활성제, 대전 방지제, 실란 커플링제, 증점제, 착색 방지제, 착색제(안료, 염료), 소포제, 레벨링제, 난연제, 자외선 흡수제, 접착 부여제, 중합 금지제, 산화 방지제, 표면 개질제, 이활제(易滑劑) 등을 첨가하고 있어도 된다.
- [0119] (방현층)
- [0120] 방현층은 표면에 요철을 설치하여 난반사시킴으로써, 외광이 표면에서 반사하는 경우의 광원의 형태의 비침을 방지하거나, 눈부심을 저감시키거나 하는 층이다.
- [0121] 방현층 표면의 요철의 산술 평균 거칠기(Ra)는, 바람직하게는 0.25 μm 이하이고, 보다 바람직하게는 0.2 μm 이하이며, 더욱 바람직하게는 0.15 μm 이하이고, 더욱더 바람직하게는 0.12 μm 이하이며, 통상, 0.02 μm 이상이다.
- [0122] 방현층 표면의 요철의 십점 평균 거칠기(Rzjis)는, 바람직하게는 0.15 μm 이상이고, 보다 바람직하게는 0.2 μm 이상이며, 더욱 바람직하게는 0.25 μm 이상이고, 더욱더 바람직하게는 0.3 μm 이상이다. 또, Rzjis는, 바람직하게는 2 μm 이하이고, 보다 바람직하게는 1.5 μm 이하이며, 더욱 바람직하게는 1.2 μm 이하이고, 더욱더 바람직하게는 1 μm 이하이며, 특히 바람직하게는 0.8 μm 이하이다.
- [0123] Ra 및 Rzjis는, JIS B0601-1994 또는 JIS B0601-2001에 준거하여, 접촉형 조도계를 이용해 측정되는 거칠기 곡선으로부터 산출된다.
- [0124] 기재 필름에 방현층을 설치하는 방법으로는, 예를 들면, 이하의 방법을 들 수 있다.
- [0125] · 입자(필러) 등을 포함하는 방현층용 도료를 도공한다.
- [0126] · 방현층용 수지를 요철 구조를 갖는 금형에 접촉시킨 상태에서 경화시킨다.
- [0127] · 방현층용 수지를 요철 구조를 갖는 금형에 도포하고, 기재 필름에 전사한다.
- [0128] · 건조, 제막 시에 스피노달 분해가 생기는 도료를 도공한다.
- [0129] 방현층의 두께의 하한은, 바람직하게는 0.1 μm 이고, 보다 바람직하게는 0.5 μm 이다. 방현층의 두께의 상한은, 바람직하게는 100 μm 이고, 보다 바람직하게는 50 μm 이며, 더욱 바람직하게는 20 μm 이다.
- [0130] 방현층의 굴절률은, 바람직하게는 1.2 이상이고, 보다 바람직하게는 1.3 이상이며, 더욱 바람직하게는 1.4 이상이다. 또, 방현층의 굴절률은, 바람직하게는 1.8 이하이고, 보다 바람직하게는 1.7 이하이다.
- [0131] 방현층 자체의 굴절률을 낮추어 저반사 효과를 구하는 경우, 방현층의 굴절률은, 1.2~1.45가 바람직하고, 1.25~1.4가 보다 바람직하다.
- [0132] 방현층 위에 후술의 저굴절률층을 설치하는 경우, 방현층의 굴절률은, 1.5~1.8이 바람직하고, 1.55~1.7이 보다 바람직하다.
- [0133] 또한, 방현층의 굴절률은, 파장 589nm의 조건에서 측정되는 값이다.
- [0134] 저굴절률층에 요철을 설치하여 방현성 저반사층으로 해도 되고, 방현층의 요철 상에 저굴절률층을 설치하여 반사 방지 기능을 갖게 하여, 방현성 반사 방지층으로 해도 된다.
- [0135] (하드 코트층)
- [0136] 상기의 반사 저감층의 하층으로서 하드 코트층을 설치하는 것도 바람직한 형태이다.
- [0137] 하드 코트층은 연필 경도로 H 이상이 바람직하고, 2H 이상이 보다 바람직하다. 하드 코트층은, 예를 들면, 열경화성 수지 또는 방사선 경화성 수지의 경화물을 포함하는 수지 조성물로 이루어지고, 하드 코트층 형성용 도

료를 도포, 경화시켜 설치할 수 있다.

- [0138] 열경화성 수지로는, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 페놀 수지, 요소멜라민 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 실리콘 수지, 이들의 조합 등을 들 수 있다. 열경화성 수지의 하드 코트층 형성용 도료에는, 이들 열경화성 수지에, 필요에 따라서 경화제, 촉매, 상기의 고굴절률층 및 저굴절률층을 형성시키기 위한 도료에 포함되는 첨가물 등이 첨가되어 있어도 된다.
- [0139] 방사선 경화성 수지는, 방사선 경화성 관능기를 갖는 화합물인 것이 바람직하고, 방사선 경화성 관능기로는, (메타)아크릴로일기, 비닐기, 알릴기 등의 에틸렌성 불포화 결합기, 에폭시기, 옥세타닐기 등을 들 수 있다. 이 중, 전리방사선 경화성 화합물로는, 에틸렌성 불포화 결합기를 갖는 화합물이 바람직하고, 에틸렌성 불포화 결합기를 2개 이상 갖는 화합물이 보다 바람직하며, 그중에서도, 에틸렌성 불포화 결합기를 2개 이상 갖는, 다관능성 (메타)아크릴레이트계 화합물이 더욱 바람직하다. 다관능성 (메타)아크릴레이트계 화합물로는, 모노머여도 올리고머여도 폴리머여도 된다.
- [0140] 이들의 구체예로는, 상기의 바인더 수지로서 예로 든 것이 이용된다.
- [0141] 하드 코트로서의 경도를 달성하기 위해서는, 방사선 경화성 관능기를 갖는 화합물 중, 2관능 이상의 모노머가 50 질량% 이상인 것이 바람직하고, 70 질량% 이상인 것이 보다 바람직하다. 더 나아가서는, 방사선 경화성 관능기를 갖는 화합물 중, 3관능 이상의 모노머가 50 질량% 이상인 것이 바람직하고, 70 질량% 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0142] 상기 방사선 경화성 관능기를 갖는 화합물은, 1종 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다. 방사선 경화성 수지의 하드 코트층 형성용 도료에는, 필요에 따라서, 촉매, 상기의 고굴절률층 및 저굴절률층을 형성시키기 위한 도료에 포함되는 첨가물 등이 첨가된다.
- [0143] 하드 코트층의 두께는, 0.1~100 μm 의 범위가 바람직하고, 0.5~50 μm 의 범위가 보다 바람직하며, 0.8~20 μm 의 범위가 더욱 바람직하다.
- [0144] 하드 코트층의 굴절률은, 1.45 이상이 바람직하고, 1.5 이상이 보다 바람직하다. 또, 하드 코트층의 굴절률은, 1.7 이하가 바람직하고, 1.6 이하가 보다 바람직하다.
- [0145] 또한, 하드 코트층의 굴절률은, 파장 589nm의 조건에서 측정되는 값이다.
- [0146] 하드 코트층의 굴절률을 조정하기 위해서는, 수지의 굴절률을 조정하는 방법, 입자를 첨가하는 경우는 입자의 굴절률을 조정하는 방법을 들 수 있다.
- [0147] 입자로는, 방현층의 입자로서 예시한 것을 들 수 있다.
- [0148] 또한, 본 발명에 있어서, 하드 코트층도 포함하여, 반사 저감층이라고 칭하는 경우가 있다.
- [0149] 기능층을 설치하는 경우, 기능층과 기재 필름과의 사이에 이접착층(이접착층 P2)을 설치해도 된다. 이접착층 P2는 상술의 이접착층 P1에서 예로 든 수지, 가교제 등이 적합하게 이용된다. 또, 이접착층 P1과 이접착층 P2는 같은 조성이어도 다른 조성이어도 된다.
- [0150] 이접착층 P2도 또한 인라인으로 설치하는 것이 바람직하다. 이접착층 P1과 이접착층 P2는 순차 도공, 건조시켜도 되지만, 양면 동시 도공하는 것도 바람직한 형태이다.
- [0151] 편광판에 이용하는 편광자로는, 예를 들면, 1축 연신한 폴리비닐 알코올(PVA)에 요오드 또는 유기계의 이색성 색소를 흡착시킨 것, 액정 화합물과 유기계의 이색성 색소를 배향시킨 것, 또는 액정성의 이색성 색소로 이루어지는 액정성의 편광자, 와이어 그리드 방식의 것 등을 특별히 제한 없이 이용할 수 있다.
- [0152] 1축 연신한 폴리비닐 알코올(PVA)에 요오드 또는 유기계의 이색성 색소를 흡착시킨 필름상의 편광자와 물상으로 권취된 기재 필름을, PVA계, 자외선 경화형 등의 접착제, 또는 점착제를 이용하여 첩합하고, 물상으로 권취할 수 있다. 이 타입의 편광자의 두께로는, 5~50 μm 가 바람직하고, 더 나아가서는 10~30 μm 가 바람직하며, 특히 12~25 μm 가 바람직하다. 접착제 또는 점착제의 두께는, 1~10 μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2~5 μm 이다.
- [0153] 또, PET 필름 또는 폴리프로필렌 필름 등의 미연신(未延伸)의 이형 필름(기재)에 PVA를 도공하고, 이형 필름과 함께 1축 연신하여 요오드 또는 유기계의 이색성 색소를 흡착시킨 편광자도 바람직하게 이용된다. 이 편광자의 경우는, 이형 필름에 적층된 편광자의 편광자면(이형 필름이 적층되어 있지 않은 면)과 기재 필름을 접착제 또는 점착제로 첩합하고, 그 후 편광자를 제작할 때에 이용한 이형 필름을 박리함으로써, 기재 필름과 편광자를

접합할 수 있다. 이 경우도, 물상으로 접합하고, 권취를 행하는 것이 바람직하다. 이 타입의 편광자의 두께로는, 1~10 μm 가 바람직하고, 더 나아가서는 2~8 μm 가 바람직하며, 특히 3~6 μm 가 바람직하다. 접착제 또는 점착제의 두께는, 1~10 μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2~5 μm 이다.

- [0154] 액정성의 편광자의 경우는, 기재 필름에 액정 화합물과 유기계의 이색성 색소로 이루어지는 편광자를 배향시킨 것을 적층하거나, 또는 기재 필름에 액정성의 이색성 색소를 함유하는 코팅액을 도공한 후, 건조시키고, 광 또는 열경화시켜 편광자를 적층함으로써, 편광판으로 할 수 있다. 액정성의 편광자를 배향시키는 방법으로는, 도공 대상물의 표면을 러빙 처리하는 방법, 편광의 자외선을 조사하여 액정성의 편광자를 배향시키면서 경화시키는 방법 등을 들 수 있다. 기재 필름의 표면을 직접 러빙 처리하고, 코팅액을 도공해도 되며, 기재 필름에 직접 코팅액을 도공하고 이것에 편광 자외선을 조사해도 된다. 또, 액정성의 편광자를 설치하기 전에, 기재 필름에 배향층을 설치하는(즉, 기재 필름에 배향층을 개재하여 액정성의 편광자를 적층하는) 것도 바람직한 방법이다. 배향층을 설치하는 방법으로는,
- [0155] · 폴리비닐 알코올 및 그 유도체, 폴리이미드 및 그 유도체, 아크릴 수지, 폴리실록산 유도체 등을 도공하고, 그 표면을 러빙 처리하여 배향층(러빙 배향층)으로 하는 방법,
- [0156] · 신나모일기 및 칼콘기 등의 광반응성을 갖는 폴리머 또는 모노머와 용제를 포함하는 도공액을 도포하고, 편광 자외선을 조사함으로써 배향 경화시켜 배향층(광배향층)으로 하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0157] 이형 필름에 상기의 방법에 준하여 액정성의 편광자를 설치하여, 액정성의 편광자면과 기재 필름을 접착제 또는 점착제로 접합하고, 그 후 이형 필름을 박리함으로써, 기재 필름과 편광자를 접합할 수도 있다.
- [0158] 액정성의 편광자의 두께로는, 0.1~7 μm 가 바람직하고, 또 0.3~5 μm 가 바람직하며, 특히 0.5~3 μm 가 바람직하다. 접착제 또는 점착제의 두께는, 1~10 μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2~5 μm 이다.
- [0159] 편광자의 흡수축과 편광자 보호 필름 1 또는 4의 지상축(遲相軸)이 이루는 각도는 특별히 한정하는 것은 아니지만 평행 또는 직교인 것이 바람직하다. 「평행 또는 직교」란, 0도 또는 90도에서 바람직하게는 ± 10 도, 더욱 바람직하게는 ± 7 도, 특히 바람직하게는 ± 5 도까지의 어긋남이 허용된다. 평행 또는 직교로 함으로써, 물상인 채로 접합하여 권취하는 것을 용이하게 할 수 있다. 특히, 1축 연신한 폴리비닐 알코올(PVA)에 요오드 또는 유기계의 이색성 색소를 흡착시킨 편광자의 경우는, MD 방향으로 연신되어 있는 경우가 일반적이며, 편광자 보호 필름 1 및 4는 TD 방향으로 연신되어 있는 경우가 많다. 따라서, 양자를 물상으로 접합하는 경우는, 편광자의 흡수축과 편광자 보호 필름의 지상축은 직교가 되는 경우가 많다.
- [0160] 편광자의 액정 셀층의 면은 접착제 또는 점착제로 직접 액정 셀에 접합되어 있어도 되고, 편광자의 액정 셀층의 면에 경화층이 설치되어 있어도 되며, 편광자 보호 필름 2 또는 3이 설치되어 있어도 된다. 경화층으로는 전술의 하드 코트층을 들 수 있다.
- [0161] 편광자 보호 필름 2 및 3은, 각각 독립하여, 셀룰로오스계(TAC) 필름, 아크릴 필름, 폴리환상 올레핀(COP) 필름 등이어도 된다. 편광자 보호 필름 2 및 3의 적어도 한쪽은, 리타레이션이 거의 제로인 것이어도 되고, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 색조의 변화를 제어하기 위한 위상차 필름(광학 보상 필름)이어도 된다.
- [0162] 광학 보상 필름에서 필요한 위상차를 내기 위해서는, 필름을 연신하거나, 필름 상에 액정 화합물 등의 위상차층을 도공하는, 별도 이형 필름 상에 액정 화합물 등의 위상차층을 설치하고, 이것을 전사하는 등의 방법을 들 수 있다. 위상차층을 형성하기 위한 액정 화합물은 봉상(棒狀) 액정 화합물, 디스코틱 액정 화합물 등, 요구되는 위상차 특성에 맞추어 이용된다. 액정 화합물은 배향 상태를 고정시키기 위해, 이중 결합 등의 광경화성의 반응기를 갖고 있는 것이 바람직하다. 액정 화합물을 배향시켜, 위상차를 갖게 하기 위해서는 위상차층의 하층으로서 배향층을 설치하고, 배향층을 러빙 처리하거나, 편광 자외선을 조사함으로써, 배향층 위에 도공하는 액정 화합물이 특정 방향으로 배향하는 것과 같은 배향 제어성을 부여할 수 있다.
- [0163] 광학 보상 필름의 위상차는, 사용하는 액정 셀의 타입, 어느 정도의 시야각을 확보할 것인지 등에 따라 적절히 설정할 수 있다.
- [0164] 위상차층은 위상차층용 조성물 도료를 도공하여 설치할 수 있다. 위상차층용 조성물 도료는, 용제, 중합 개시제, 증감제, 중합 금지제, 레벨링제, 중합성 비액정 화합물, 가교제 등을 포함해도 된다. 이들은, 배향층이나 액정 편광자의 부분에서 설명한 것을 이용할 수 있다.
- [0165] 위상차층용 조성물 도료를 이형 필름의 이형면 또는 배향층(배향 제어층) 상에 도공 후, 건조, 가열, 경화함으

로써, 위상차층을 설치할 수 있다.

- [0166] 이들 조건도 배향층이나 액정 편광자의 부분에서 설명한 조건이 바람직한 조건으로서 이용된다.
- [0167] 편광자와 편광자 보호 필름을 접합하는 경우, 접착제 또는 점착제가 이용된다. 접착제는, 폴리비닐 알코올계 등의 수계의 접착제나 광경화성의 접착제가 바람직하게 이용된다. 점착제는 아크릴계의 접착제가 바람직하게 이용된다.
- [0168] 액정 셀은, 회로가 형성된 유리 등의 얇은 기판 사이에 액정 화합물이 봉입된 것인 것이 바람직하다. 기판이 유리의 경우, 박형화의 관점에서 두께는 0.7mm 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.5mm 이하, 더욱 바람직하게는 0.4mm 이하이다.
- [0169] 액정 셀의 방식은 특별히 한정되는 것은 아니지만, VA 방식이나 IPS 방식에서는 시인측의 편광판의 흡수축은 액정 셀의 장변 방향과 평행 또는 직교가 되도록 설치되어 있어, 본 발명을 적용하기에 바람직한 방식이다.
- [0170] 액정 셀의 시인측 및 광원측에 각각 편광판을 접합함으로써, 액정 패널을 형성할 수 있다. 접합은 아크릴계의 점착제로 접합되는 것이 바람직하다.
- [0171] 액정 표시 장치의 백라이트 광원으로는, RGB의 3색 발광 LED, 청색 발광 LED와 황색 형광체의 조합, 청색 발광 LED와 녹색 형광체·적색 형광체의 조합, 자외선 발광 LED와 청색 형광체·녹색 형광체·적색 형광체의 조합, 유기 EL 발광체 등 제한 없이 이용할 수 있다. 특히, 청색 LED 광원을 이용하여 양자점 입자에 의해 초록이나 빨강으로 파장 변환하는 일반적으로 QD 광원이라고 칭해지는 광원, 적색 형광체로서 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ 등의 불화물 형광체를 이용하는 일반적으로 KSF 광원이라고 칭해지는 광원이, 색재현 영역도 넓어 바람직하게 이용되는 광원이다.
- [0172] 백라이트 광원은, 필요에 따라서, 반사판, 도광판, 확산판, 렌즈 시트, 프리즘 시트를 적층한 광원 유닛으로 하여 액정 표시 장치에 이용하는 것이 바람직하다. 또, 광원 유닛의 시인측에는, 휘도 향상 필름이라고 불리는 반사형의 편광판이 설치되어 있어도 된다.

[0173] **실시예**

[0174] 이하, 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은, 하기 실시예에 의해 제한을 받는 것은 아니며, 본 발명의 취지에 적합할 수 있는 범위에서 적절히 변경을 더하여 실시하는 것도 가능하고, 그들은, 모두 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

[0175] 실시예에 있어서의 물성의 평가 방법은 이하와 같다.

[0176] (1) 폴리에스테르 필름의 굴절률

[0177] 분자 배향계(오지 게이소쿠 기기 가부시키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 이용하여, 필름의 지상축 방향을 구하고, 지상축 방향이 장변과 평행이 되도록, 4cm×2cm의 장방형을 잘라내어, 측정용 샘플로 했다. 이 샘플에 대해서, 직교하는 2축의 굴절률(지상축 방향의 굴절률: n_y , 진상축(進相軸)(지상축 방향과 직교하는) 방향의 굴절률: n_x) 및 두께 방향의 굴절률(n_z)을 아베 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정 파장 589nm)에 의해 구했다.

[0178] (2) 면내 리타레이션(Re)

[0179] 면내 리타레이션이란, 필름 상의 직교하는 2축의 굴절률의 이방성($\Delta N_{xy} = |n_x - n_y|$)과 필름 두께 d (nm)와의 곱($\Delta N_{xy} \times d$)으로 정의되는 파라미터이며, 광학적 등방성, 이방성을 나타내는 척도이다. 2축의 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})을, 상기 (1)의 방법에 의해 구하고, 상기 2축의 굴절률차의 절대치($|n_x - n_y|$)를 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})으로서 산출했다. 필름의 두께 d (nm)는 전기 마이크로미터(파인류프사 제조, 밀리트론 1245D)를 이용하여 측정하고, 단위를 nm로 환산했다. 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})과 필름의 두께 d (nm)와의 곱($\Delta N_{xy} \times d$)으로부터, 리타레이션(Re)을 구했다.

[0180] (3) 두께 방향 리타레이션(Rth)

[0181] 두께 방향 리타레이션이란, 필름 두께 방향 단면에서 보았을 때의 2개의 복굴절 $\Delta N_{xz} (= |n_x - n_z|)$ 및 $\Delta N_{yz} (= |n_y - n_z|)$ 에 각각 필름 두께 d 를 곱하여 얻어지는 리타레이션의 평균을 나타내는 파라미터이다. 리타레이션의 측정과 마찬가지로의 방법으로 n_x , n_y , n_z 와 필름 두께 d (nm)를 구하고, ($\Delta N_{xz} \times d$)와 ($\Delta N_{yz} \times d$)와의 평균치를

산출하여 두께 방향 리타레이션(Rth)을 구했다.

- [0182] (4) Nz 계수
- [0183] 리타레이션의 측정과 마찬가지로 nx, ny, nz를 구하고, nx, ny, nz를, $|ny-nz|/|ny-nx|$ 로 표시되는 식에 대입하여, Nz 계수를 구했다.
- [0184] 굴절률의 측정 및 두께의 측정은 필름 제막 후, 편광자와 접합하기 위해 슬릿한 각 편광자 보호 필름에 대하여, TD 방향 양단부에서 약 5cm 내측의 2점과 그 사이를 등간격으로 3점, 또 MD 방향으로 약 20cm씩 간격을 두고 5개소에서 마찬가지로 행하여, 합계 25점(5×5=25)의 평균으로 했다. 또한, 표의 표기는 소수점 1 이하 첫번째 자리를 반올림한 값이다.
- [0185] (5) 패널의 휨
- [0186] 두께 0.5mm, 43인치 상당의 유리판의 양면에, 실시예도 비교예도 마찬가지로, 편광판을 크로스 니콜이 되도록 접합하여, 모의 셀로 했다. 접합은 광학용의 기재레스 점착제 시트를 이용했다.
- [0187] 제작한 모의 셀을 70℃, 5%RH로 설정한 기어 오븐 내에서, 240시간의 열처리를 행하고, 그 후, 실온 25℃, 50%RH로 설정된 환경에서 30분간 냉각한 후에, 볼록측을 아래로 하여 수평면에 두고, 4모통이의 높이를 메저로 측정하여, 최대치를 휨량으로 했다. 휨량을 이하와 같이 하여 평가했다. 또한, 모의 셀은, 4모통이를 각기동으로 받쳐주고, 각기동 위에 패널이 수평이 되도록 정치(靜置)시킨 상태(즉, 4모통이 이외에는 모의 셀이 뜬 상태)에서 상기의 열처리 및 냉각 처리를 행하였다.
- [0188] ○: 0mm 이상 2mm 미만
- [0189] △: 2mm 이상 4mm 미만
- [0190] ×: 4mm 이상
- [0191] (6) 무지개 얼룩의 허용각
- [0192] 시판의 TV(도시바사 제조의 REGZA 43J10X)로부터, 백라이트 유닛 및 액정 패널을 취출(取出)하여, 액정 패널의 편광판을 박리했다. 편광판을 박리한 액정 패널면에 작성한 편광자 보호 필름 A~K를 이용한 편광판을, 편광자 보호 필름 A~K가 편광자를 사이에 두고 액정 셀과는 반대측이 되도록, 또, 편광자의 흡수축 방향은 원래의 편광판과 같은 방향이 되도록 배치한 후, 백라이트 유닛을 부착하여, 평가용 디스플레이로 했다. 액정 셀과 편광판의 사이는 이온 교환수로 채워 반사가 일어나기 어렵도록 했다. 평가용 디스플레이를 탁상에 수평으로 두고 전면 백색으로 표시하고, 법선 방향으로부터 결정한 방위각 방향으로 이동하면서 디스플레이 중앙부의 무지개 얼룩의 상태를 관찰했다. 무지개 얼룩이 보이기 시작했다고 느낀 위치의 디스플레이의 중앙과 관찰자의 양눈의 중앙부를 이온 직선과, 디스플레이의 법선 방향과의 각도(극각)를 측정했다. 5명의 관찰자가 같은 일을 행하여, 평균치를 무지개 얼룩의 허용각으로 했다.
- [0193] (6-1) 광원측의 무지개 얼룩의 허용각(도)
- [0194] 광원측 편광판만을 교환하고, 방위각은 광원측 편광판에 이용한 편광자의 투과축 방향(편광자 보호 필름의 주배향축 방향)과 30도가 되는 방향에서 행하였다.
- [0195] (6-2) 시인측의 무지개 얼룩의 허용각(도)
- [0196] 시인측 편광판만을 교환하고, 방위각은 시인측 편광판에 이용한 편광자의 투과축 방향(편광자 보호 필름의 주배향축 방향)과 30도가 되는 방향에서 행하였다.
- [0197] (6-3) 양측의 편광판을 교환한 디스플레이의 무지개 얼룩의 허용각(도)
- [0198] 양측의 편광판을 교환하고, 방위각은 시인측 편광판에 이용한 편광자의 투과축 방향(편광자 보호 필름의 주배향축 방향)과 30도, 45도 또는 60도로 하여 가장 허용각이 좁은 방위각에서의 허용각을 채용했다.
- [0199] 폴리에스테르 A(PET (A))
- [0200] 고유 점도 0.62dl/g의 폴리에틸렌 테레프탈레이트
- [0201] 폴리에스테르 B(PET (B))
- [0202] 자외선 흡수제(2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤조옥사진-4-온) 10 질량부 및 PET (A) 90 질량부의 용융 혼

합물.

- [0203] (접착성 개질 도포액의 조제)
- [0204] 상법(常法)에 의해 에스테르 교환 반응 및 중축합 반응을 행하여, 디카르복시산 성분으로서(디카르복시산 성분 전체에 대해) 테레프탈산 46 몰%, 이소프탈산 46 몰% 및 5-술포나토이소프탈산 나트륨 8 몰%, 글리콜 성분으로서(글리콜 성분 전체에 대해) 에틸렌 글리콜 50 몰% 및 네오펜틸 글리콜 50 몰% 조성의 수분산성 술포산 금속염기 함유 공중합 폴리에스테르 수지를 조제했다. 이어서, 물 51.4 질량부, 이소프로필 알코올 38 질량부, n-부틸셀로솔브 5 질량부, 비이온계 계면활성제 0.06 질량부를 혼합한 후, 가열 교반하고, 77℃에 도달하면, 상기 수분산성 술포산 금속염기 함유 공중합 폴리에스테르 수지 5 질량부를 첨가하여, 수지의 덩어리가 없어질 때까지 계속 교반한 후, 수지 수분산액을 상온까지 냉각하여, 고형분 농도 5.0 질량%의 균일한 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지액을 얻었다. 또한, 응집체 실리카 입자(후지 실리시아(주)사 제조, 사일리시아 310) 3 질량부를 물 50 질량부에 분산시킨 후, 상기 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지액 99.46 질량부에 사일리시아 310의 수분산액 0.54 질량부를 첨가하고, 교반하면서 물 20 질량부를 첨가하여, 접착성 개질 도포액을 얻었다.
- [0205] (편광자)
- [0206] 요오드 수용액 중에서 연속해서 염색한 두께 80 μ m의 물상의 폴리비닐 알코올 필름을 반송 방향으로 5배 연신하고, 건조하여 장척(長尺)의 편광자를 얻었다.
- [0207] (편광자 보호 필름 A)
- [0208] 기재 필름 중간층용 원료로서 입자를 함유하지 않는 PET (A) 수지 펠릿 90 질량부와 자외선 흡수제를 함유한 PET (B) 수지 펠릿 10 질량부를 135℃에서 6시간 감압 건조(1Torr)한 후, 압출기 2(중간층 II층용)에 공급하고, 또, PET (A)를 상법에 의해 건조하여 압출기 1(외층 I층 및 외층 III층용)에 각각 공급하고, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(濾材)(공칭 여과 정밀도(精度) 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금(口金)으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가(印加) 캐스트법을 이용해 표면 온도 30℃의 캐스팅 드럼에 휘감아 냉각 고화하여, 미연신 필름을 만들었다. 이때, I층, II층, III층의 두께의 비는 10:80:10이 되도록 각 압출기의 토출량을 조정했다.
- [0209] 이어서, 이 미연신 PET 필름의 양면에 건조 후의 도포량이 0.08g/m²가 되도록, 상기 접착성 개질 도포액을 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.
- [0210] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 100℃의 텐터로 유도하고, 폭 방향으로 4배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 190℃의 열 고정 존에서 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 2%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 80 μ m의 1축 연신 PET 필름을 얻었다.
- [0211] (편광자 보호 필름 B)
- [0212] 두께를 바꾼 것 이외에는 편광자 보호 필름 A와 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 B를 얻었다.
- [0213] (편광자 보호 필름 C)
- [0214] 연신 배율을 5배, 텐터의 온도를 120℃, 필름의 두께를 바꾼 것 이외에는 편광자 보호 필름 A와 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 C를 얻었다.
- [0215] (편광자 보호 필름 D, E, F)
- [0216] 연신 배율을 5배, 텐터의 온도를 110℃로 하고, 필름의 두께를 각각 바꾼 것 이외에는 편광자 보호 필름 A와 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 D, E 및 F를 얻었다.
- [0217] (편광자 보호 필름 G, H, I, J)
- [0218] 연신 배율을 5.6배, 텐터의 온도를 110℃로 하고, 필름의 두께를 각각 바꾼 것 이외에는 편광자 보호 필름 A와 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 G, H, I 및 J를 얻었다.
- [0219] 각 편광자 보호 필름의 특성을 표 1에 나타낸다.

표 1

| 필름 번호 | 두께 (μm) | Re (nm) | Rth (nm) | NZ 계수 |
|-------|-------------------------|------------|-------------|----------|
| A | 80 | 8640 | 9200 | 1.565 |
| B | 60 | 6486 | 6837 | 1.554 |
| C | 60 | 6360 | 6420 | 1.509 |
| D | 60 | 7140 | 7890 | 1.605 |
| E | 55 | 6529 | 7186 | 1.601 |
| F | 50 | 6025 | 6538 | 1.585 |
| G | 65 | 8385 | 8873 | 1.558 |
| H | 55 | 7095 | 7508 | 1.558 |
| I | 50 | 6500 | 6800 | 1.546 |
| J | 35 | 4550 | 4760 | 1.546 |

[0220]

[0221] (편광판의 제작)

[0222] 편광자의 편면에 상기에서 제작한 편광자 보호 필름을, 반대면에 트리아세틸 셀룰로오스 필름(두께 $40\mu\text{m}$)을 몰투몰로 접합했다. 접합에는, 자외선 경화형의 접착제를 이용했다. 액정 패널과 접합하기 전에 편광판을 필요한 크기로 컷했다.

[0223] 실시예 1~9, 비교예 1~3

[0224] 표 2의 조합과 같이, 패널을 제작하여 무지개 얼룩의 허용각을 측정했다. 또, 마찬가지로 조합으로 패널의 휘도를 관찰했다. 결과를 표 2에 나타낸다.

표 2

| | 실시에 1 | 실시에 2 | 실시에 3 | 실시에 4 | 실시에 5 | 실시에 6 | 실시에 7 | 실시에 8 | 실시에 9 | 비교예 1 | 비교예 2 | 비교예 3 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 편광자 보호 필름 1 | B | C | D | E | H | I | B | I | F | A | J | D |
| 시인측의 무지개 얼룩의 허용각(도) | 53 | 54 | 55 | 53 | 55 | 54 | 53 | 53 | 49 | 59 | 40 | 55 |
| 편광자 보호 필름 4 | A | A | A | A | A | A | G | G | D | A | A | E |
| 광원측의 무지개 얼룩의 허용각(도) | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 | 53 | 47 | 54 | 54 | 48 |
| Re비 | 0.75 | 0.74 | 0.82 | 0.76 | 0.82 | 0.75 | 0.77 | 0.78 | 0.84 | 1.00 | 0.53 | 1.00 |
| 두께비 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.69 | 0.69 | 0.63 | 0.92 | 0.77 | 0.83 | 1.00 | 0.44 | 1.00 |
| 합계 필름 두께 (μm) | 140 | 140 | 140 | 135 | 135 | 130 | 125 | 115 | 110 | 160 | 115 | 120 |
| 디스플레이의 무지개 얼룩의 허용각(도) | 53 | 53 | 54 | 54 | 54 | 54 | 53 | 52 | 47 | 54 | 40 | 48 |
| 패널의 휘 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ |

[0225]

[0226]

실시에 1~9는 모두 패널의 휘는 허용 범위이고, 무지개 얼룩의 허용각은 광원측, 시인측에 단독으로 이용한 경우와 동등의 허용각으로, 보다 박형화가 달성되어 있다.

[0227]

한편, 비교예 1에서는 광원측, 시인측 모두 동일한 편광자 보호 필름의 편광관을 사용하고 있으며, 광원측 편광관에서의 무지개 얼룩의 허용각이 54도이지만 시인측 편광관에서의 무지개 얼룩의 허용각이 59도이고, 시인측의 편광자 보호 필름의 두께가 잉여가 되어, 더욱 박형화가 가능함에도 불구하고 박형화가 되어 있지 않은 것을 알 수 있었다.

[0228]

비교예 2에서는 광원측 편광관의 편광자 보호 필름의 두께나 리타레이션에 잉여가 있는 것을 알 수 있었다.

[0229]

비교예 3에서는, 광원측 편광관의 편광자 보호 필름을 너무 얇게 했기 때문에, 시인측 편광관의 편광자의 수축

에 다 대항하지 못하여, 패널의 휨이 눈에 띄는 결과가 되었다. 또, 시인측 편광판의 편광자 보호 필름의 두께에도 잉여가 발생하고 있다.

산업상 이용가능성

[0231] 본 발명에 의하면, 예를 들면, 무지개 얼룩의 발생이나 액정 패널의 휨을 방지하면서, 보다 박형의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.