



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년03월04일
(11) 등록번호 10-0887057
(24) 등록일자 2009년02월26일

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7012087

(22) 출원일자 2006년06월19일

심사청구일자 2006년06월19일

번역문제출일자 2006년06월19일

(65) 공개번호 10-2006-0097051

(43) 공개일자 2006년09월13일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/015465

국제출원일자 2004년10월20일

(87) 국제공개번호 WO 2005/050269

국제공개일자 2005년06월02일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00391330 2003년11월20일 일본(JP)

JP-P-2003-00391465 2003년11월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP15090915 A*

JP2000231108 A

JP2003121642 A

JP2003227925 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

샤프 가부시카가이사

일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22 방 22고

(72) 발명자

우스쿠라 나루

일본 632-0082 나라쵸 텐리시 아라마쵸 165

아비루 마나부

일본 630-8115 나라쵸 나라시 오미야쵸 1쵸메 4-21-805

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김명곤, 장수길, 주성민

전체 청구항 수 : 총 31 항

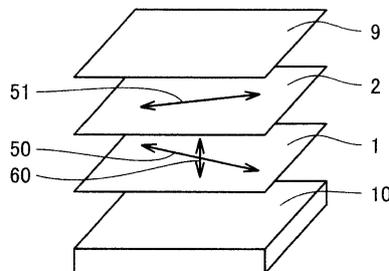
심사관 : 고헌석

(54) 원 편광판, 수직 배향형의 액정 표시 패널 및 이들의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 원 편광판은 $\lambda/4$ 위상차판(1)과, $\lambda/4$ 위상차판(1)의 지상축에 대해 흡수축이 대략 45° 의 각도를 갖도록 $\lambda/4$ 위상차판(1)의 주표면에 적층된 직선 편광판(2)을 구비한다. $\lambda/4$ 위상차판(1)은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상이다. 또는, 원 편광판은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판과, $\lambda/4$ 위상차판의 주표면에 적층된 직선 편광판을 구비한다. 평면 형상이 사각형으로 형성되고, 상기 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 방향이 기준 방향에 대해 대략 $+90^\circ$ 의 각도를 갖고, 직선 편광판의 흡수축의 방향이 기준 방향에 대해 대략 $+45^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 이들 중 어느 하나의 구성을 채용함으로써 시야각 특성이 우수한 원 편광판 및 이를 구비한 수직 배향형의 액정 표시 패널을 제공할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

나즈메 다카유키

일본 632-0093 나라깡 덴리시 사시야나기쵸
223-1025

야마부찌 고지

일본 630-8113 나라깡 나라시 호렌쵸 917

나카하라 마코토

일본 630-8121 나라깡 나라시 산조미야마에쵸
1-38-403

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

$\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)과,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 지상축에 대해 흡수축이 45° 의 방향이 되도록 상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 주표면에 적층된 직선 편광판(2, 4, 38)을 구비하고,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상이고,

평면 형상이 사각형으로 형성되고,

상기 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 상기 지상축이 상기 기준 방향에 대해 $+80^\circ$ 의 각도를 갖고,

상기 흡수축이 상기 기준 방향에 대해 $+35^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성된 원 편광판.

청구항 4

$\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)과,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 지상축에 대해 흡수축이 45° 의 방향이 되도록 상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 주표면에 적층된 직선 편광판(2, 4, 38)을 구비하고,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상이고,

평면 형상이 사각형으로 형성되고,

상기 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 상기 지상축이 상기 기준 방향에 대해 $+20^\circ$ 의 각도를 갖고,

상기 흡수축이 상기 기준 방향에 대해 $+25^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성된 원 편광판.

청구항 5

$\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)과,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 지상축에 대해 흡수축이 45° 의 방향이 되도록 상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 주표면에 적층된 직선 편광판(2, 4, 38)을 구비하고,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상이고,

률형으로 권취된 원 편광판.

청구항 6

제5항에 있어서, 길이 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 상기 지상축이 상기 기준 방향에 대해 $+80^\circ$ 의 각도를 갖고,

상기 흡수축이 상기 기준 방향에 대해 $+35^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성된 원 편광판.

청구항 7

제5항에 있어서, 길이 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 상기 지상축이 상기 기준 방향에 대해 -20° 의 각도를 갖고,

상기 흡수축이 상기 기준 방향에 대해 +25°의 각도를 갖도록 형성된 원 편광판.

청구항 8

$\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)과,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 지상축에 대해 흡수축이 45°의 방향이 되도록 상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)의 주표면에 적층된 직선 편광판(2, 4, 38)을 구비하고,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(1, 3, 37)은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상인 원 편광판을 구비하는 수직 배향형의 액정 표시 패널.

청구항 9

역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판(101, 137)과,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(101, 137)의 주표면에 적층된 직선 편광판(102, 138)을 구비하고,

평면 형상이 사각형으로 형성되고,

상기 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 상기 $\lambda/4$ 위상차판(101, 137)의 지상축이 상기 기준 방향에 대해 +90°의 각도를 갖고,

상기 직선 편광판(102, 138)의 흡수축이 상기 기준 방향에 대해 +45°의 각도를 갖도록 형성된 원 편광판.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(101, 137)은 Nz 계수가 2.5 이상 3.0 이하인 원 편광판.

청구항 11

제9항에 기재된 원 편광판을 구비하는 수직 배향형의 액정 표시 패널.

청구항 12

역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판(107)과,

상기 $\lambda/4$ 위상차판(107)의 주표면에 적층된 직선 편광판(108)을 구비하고,

롤형으로 권취되고,

길이 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 상기 $\lambda/4$ 위상차판(107)의 지상축이 상기 기준 방향에 대해 +90°의 각도를 갖고,

상기 직선 편광판(108)의 흡수축이 상기 기준 방향에 대해 +45°의 각도를 갖도록 형성된 원 편광판.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(107)은 Nz 계수가 2.5 이상 3.0 이하인 원 편광판.

청구항 14

롤형으로 권취되고, 1.6 이상의 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)과,

롤형으로 권취된 직선 편광판(6, 8)을 각각의 길이 방향이 서로 평행해지도록 각각의 주표면끼리 부착하는 부착 공정을 포함하고,

상기 부착 공정은, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)으로서, 지상축이 상기 길이 방향에 대해 +80°의 각도를 갖는 것을 이용하고,

상기 직선 편광판(6, 8)으로서, 흡수축이 상기 길이 방향에 대해 +35°의 각도를 갖는 것을 이용하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)은 역과장 분산의 특성을 갖는 것인, 원 편광판의 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 부착 공정은 상기 직선 편광판(6, 8)의 주표면 중 상기 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)을 부착하는 측과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 부착 공정 후에 물형으로 권취하는 공정을 포함하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 부착 공정 후에 1번이 상기 길이 방향과 평행해지도록 사각형으로 절취하는 공정을 포함하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 19

2매의 기관 사이의 폐쇄 공간에 액정이 충전된 단일 액정 표시 유닛(10)이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 주표면에 원 편광판(15)을 부착하는 원 편광판 부착 공정과,

상기 원 편광판 부착 공정 후에 상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 절단하고, 상기 단일 액정 표시 유닛(10)을 잘라내는 공정을 포함하고,

상기 원 편광판 부착 공정은 제14항에 기재된 제조 방법에 의해 제조된 원 편광판(15)을 이용하는 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 원 편광판 부착 공정은 물형으로 형성된 상기 원 편광판(15)의 길이 방향에 복수의 상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 부착하는 공정과,

상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 외주연을 따라서 상기 원 편광판(15)을 절취하는 공정을 포함하는 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 21

물형으로 권취되고, 1.6 이상의 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)과,

물형으로 권취된 직선 편광판(6, 8)을 각각의 길이 방향이 서로 평행해지도록 각각의 주표면끼리 부착하는 부착 공정을 포함하고,

상기 부착 공정은, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)으로서, 지상축이 상기 길이 방향에 대해 $+25^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용하고,

상기 직선 편광판(6, 8)으로서, 흡수축이 상기 길이 방향에 대해 -20° 의 각도를 갖는 것을 이용하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)은 역과장 분산의 특성을 갖는 것인, 원 편광판의 제조 방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 부착 공정은 상기 직선 편광판(6, 8)의 주표면 중 상기 $\lambda/4$ 위상차판(5, 7)을 부착하는 측과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 부착 공정 후에 물형으로 권취하는 공정을 포함하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 25

제21항에 있어서, 상기 부착 공정 후에 1번이 상기 길이 방향과 평행해지도록 사각형으로 절취하는 공정을 포함하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 26

2매의 기관 사이의 폐쇄 공간에 액정이 충전된 단일 액정 표시 유닛(10)이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 주표면에 원 편광판(15)을 부착하는 원 편광판 부착 공정과,

상기 원 편광판 부착 공정 후에 상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 절단하고, 상기 단일 액정 표시 유닛(10)을 잘라내는 공정을 포함하고,

상기 원 편광판 부착 공정은 제21항에 기재된 제조 방법에 의해 제조된 원 편광판(15)을 이용하는 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 원 편광판 부착 공정은 롤형으로 형성된 상기 원 편광판(15)의 길이 방향에 복수의 상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 부착하는 공정과,

상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 외연부를 따라서 상기 원 편광판(15)을 절취하는 공정을 포함하는 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 28

롤형으로 권취되고, 1.6 이상의 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판(107)과,

롤형으로 권취된 직선 편광판(108)을 각각의 길이 방향이 서로 평행해지도록 각각의 주표면끼리 부착하는 부착 공정을 포함하고,

상기 부착 공정은, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(107)으로서, 지상축이 상기 길이 방향에 대해 $+90^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용하고,

상기 직선 편광판(108)으로서, 흡수축이 상기 길이 방향에 대해 $+45^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(107)은 역과장 분산의 특성을 갖는 것인, 원 편광판의 제조 방법.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 부착 공정은 상기 직선 편광판(108)의 주표면 중 상기 $\lambda/4$ 위상차판(107)을 부착하는 측과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 31

제28항에 있어서, 상기 부착 공정 후에 롤형으로 권취하는 공정을 포함하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 32

제28항에 있어서, 상기 부착 공정 후에 1번이 상기 길이 방향에 대해 경사지도록 사각형으로 절취하는 공정을 포함하는 원 편광판의 제조 방법.

청구항 33

삭제

청구항 34

수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법이며,

제28항에 기재된 제조 방법에 의해 제조된 원 편광판(115)을, 2매의 기관 사이의 폐쇄 공간에 액정이 충전된 단일 액정 표시 유닛(10)이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 주표면에 부착하는 원 편광판 부착 공정

과,

상기 원 편광판 부착 공정 후에 상기 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 절단하여, 상기 단일 액정 표시 유닛(10)을 잘라내는 공정을 포함하는 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 원 편광판, 수직 배향형의 액정 표시 패널 및 이들 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 액정 표시 패널은 2매의 기관 사이에 액정이 봉입되고, 각각의 기관의 서로 대향하는 측의 주표면에 전극이 형성된 구성을 갖는다.
- <3> 도27에 액정 표시 패널의 개략 단면도를 도시한다. 표시층이 되는 한쪽 기관(20) 및 반대측 기관(21)에는 각각 전극(24) 및 전극(25)이 형성되어 있다. 전극(24) 및 전극(25)이 서로 대향하도록 기관(20) 및 기관(21)이 밀봉재(22)에 의해 부착되어 있다. 기관(20)과 기관(21)의 거리는 도시하지 않은 스페이서에 의해 일정하게 유지되어 있다. 2매의 기관(20, 21) 및 밀봉재(22)에 의해 둘러싸이는 영역에는 액정(23)이 봉입되어 있다. 본 발명에 있어서는, 2매의 기관 사이에 액정이 봉입되고, 하나의 액정 표시 패널로서 이용되는 것을 「단일 액정 표시 유닛」이라 한다.
- <4> 액정의 배향 모드의 하나로서, 액정 분자가 기관의 주표면에 대해 수직으로 배열되는 수직 배향 모드(VA형)가 있다. 전극끼리의 사이에 전압이 인가되어 있지 않은 상태에 있어서 액정 분자의 길이 방향이 기관의 주표면에 대해 수직으로 배향되고, 전극끼리의 사이에 전압이 인가되면, 액정 분자의 길이 방향이 기관의 주표면에 수직인 방향으로부터 기관의 주표면에 평행한 방향을 향해 배향된다. 이와 같은 동작에 의해 액정층의 리터레이션이 변화되므로, 액정 표시 유닛의 계조(gradation) 표시를 행할 수 있다는 것이다.
- <5> 수직 배향 모드를 이용한 액정 표시 패널에서는, 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서는 액정의 리터레이션(잔류 리터레이션이라고도 함)이 존재하지 않는다. 따라서, 투과형의 액정 표시 패널에 있어서는, 도27에 도시하는 표시층이 되는 한쪽 기관(20) 및 반대측 기관(21)의 주표면에 직선 편광판(49)을 크로스니콜의 상태에서 부착하는 노멀 블랙 모드를 이용하는 것이 일반적이다. 이와 같이 편광판을 배치함으로써 편광판의 크로스니콜과 동등한 흑 표시를 행할 수 있고, 양호한 콘트라스트를 얻을 수 있다.
- <6> 수직 배향 모드에는 상기한 편광판 대신에, 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판을 조합한 원 편광판을 이용한 원 편광 모드도 알려져 있다. 원 편광 모드에서는 반사 표시도 행할 수 있으므로, 반사형 또는 반투과형의 액정 표시 장치에 적합한 표시 모드이다.
- <7> 도28에 종래의 기술을 기초로 하는 원 편광판의 단면도를 도시한다(예를 들어, 일본 특허 공개 제2003-121642호 공보 참조). 원 편광판은 $\lambda/4$ 위상차판(30)에 직선 편광판(32)이 적층된 구성을 갖는다. 직선 편광판(32)의 주표면에는 투명 보호판(33)이 형성되어 있다. 액정 표시 패널의 표시는 원 편광판의 작용과 액정의 작용에 의해 행할 수 있다. 그러나, 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서는, 액정 표시 패널을 보는 각도에 의존하여 액정층에 의한 리터레이션에 차이가 생기고, 적절하게 표시를 행할 수 있는 시야각이 좁아진다.
- <8> 예를 들어, 액정 분자의 길이 방향이 기관의 주표면에 수직인 상태에서 흑 표시가 이루어져 있는 경우에, 어떠한 각도에서 표시를 본 경우에도, 흑색이 보다 검게 되어 있는 것이 바람직하지만, 액정 표시 패널을 경사에서 본 경우에, 흑색의 콘트라스트비가 약해진다. 또한, 컬러 액정 표시 패널에 있어서는 표시해야 할 색이 달라지는, 소위 색변화가 생기거나, 흑색 액정 표시 패널에 있어서는, 흑색 외에 자색이 되는, 소위 착색이 생기거나 한다. 이로 인해, 수직 배향형의 액정 표시 패널에는 리터레이션의 광학 보상을 행하기 위해, $\lambda/4$ 위상차판(30)의 주표면 중 직선 편광판(32)의 반대측의 주표면에는 시야각을 넓히기 위한 광학 보상 필름으로서, C 플레이트(31)가 배치되어 있다.
- <9> 도29에 C 플레이트의 광학적인 특성의 설명도를 도시한다. C 플레이트의 주표면에 평행한 방향의 굴절률을 n_x 및 n_y , 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 하였을 때에 C 플레이트는 $n_x = n_y > n_z$ 의 특성을 갖는다. C 플레이트는 굴절률 타원체가 마이너스의 1축성인 복굴절층이다. C 플레이트의 n_x 와 n_z 의 값은 이용되는 액정 분자의 형상에 맞추어 정해진다. 원 편광판에 C 플레이트를 적층함으로써, 시야각을 넓게 할 수 있다는 것이다.

- <10> 도30에 통상의 $\lambda/4$ 위상차판의 광학적인 설명도를 도시한다. n_x 및 n_y 는 $\lambda/4$ 위상차판의 주표면에 평행한 방향에 있어서의 굴절률이고, n_z 는 $\lambda/4$ 위상차판의 두께 방향의 굴절률이다. $\lambda/4$ 위상차판에 있어서는 $\lambda/4$ 위상차판의 두께를 d 로 하였을 때에 다음 식의 관계가 있다.
- <11> $(n_x - n_y) \cdot d = 1/4\lambda \quad \dots(1)$
- <12> 액정 표시 패널에는 $n_x > n_y = n_z$ 가 되는 관계를 갖는 것이 이용된다. 즉, 일반적인 $\lambda/4$ 위상차판은 정의 굴절률 특성을 나타낸다. 액정 표시 패널의 원 편광판의 $\lambda/4$ 위상차판에 있어서는 n_z 가 작은 쪽이 적절하게 이용되고 있었다(예를 들어, 일본 특허 공개 평11-212077호 공보 참조).
- <13> 한편, 일본 특허 공개 제2003-90915호 공보에 있어서는, $\lambda/4$ 위상차판에 있어서 N_z 계수가 큰 광학 보상 필름이 개시되어 있다. 이 $\lambda/4$ 위상차판은 시야각 특성이 우수하고, N_z 계수의 바람직한 범위로서 1.1보다도 크고 3 이하인 것이 개시되어 있다.
- <14> 액정 표시 패널의 제조 공정에 있어서는, 도27에 도시한 바와 같이 2매의 기관(20, 21) 사이에 액정(23)을 봉입할 필요가 있다. 액정(23)의 봉입 방법으로서, 딥 방식이나 디스펜서 방식을 들 수 있다. 이들 봉입 방법에서는, 한쪽 기관에 대해 개구부를 갖도록 밀봉재를 환형으로 배치하고, 2매의 기관을 미리 부착한다. 다음에, 개구부로부터 액정을 충전한 후에 개구부를 밀봉한다. 딥 방식이나 디스펜서 방식은 먼저 기관끼리 부착한 후에 액정의 충전과 봉입을 행하고 있었다.
- <15> 한편, 최근에 있어서는 2매의 기관 사이에 액정을 봉입하는 방법으로서, 1적 충전 방식(「적하 부착 방식」이라 함)이 개발되어 있다. 1적 충전 방식에 있어서는, 한쪽 기관의 주표면에 대해 밀봉재를 폐쇄한 환형으로 배치한다. 이 환형으로 배치한 밀봉재의 내측에 액정을 적하한 후에 감압 분위기 중에서 2매의 기관을 적층한다. 2매의 기관을 부착한 후에 대기압으로 복귀시켜 액정을 봉입한다. 이 1적 충전 방식에 따르면, 2매의 기관의 부착과 액정의 봉입을 동시에 행할 수 있어 비약적으로 제조 시간을 단축시킬 수 있다는 이점이 있다. 또한, 대형의 기관에 대해 한번에 복수의 단일 액정 표시 유닛을 격자형으로 형성할 수 있다는 이점이 있다.
- <16> 도31 내지 도35에 종래의 기술을 기초로 하는 단일 액정 표시 패널에 원 편광판을 부착하는 제조 방법의 설명도를 도시한다(일본 특허 공개 제2003-227925호 공보, 일본 특허 공개 제2003-232922호 공보 및 일본 특허 공개 제2003-57635호 공보 참조). 도31에 도시한 바와 같이, 롤형으로 권취되고 화살표(54)로 나타낸 바와 같이 지상축의 방향이 길이 방향과 평행해지도록 형성된 $\lambda/4$ 위상차판(35)과, 롤형으로 권취되고 화살표(55)로 나타낸 바와 같이 흡수축의 방향이 길이 방향에 대해 45° 경사진 직선 편광판(36)을 준비한다. $\lambda/4$ 위상차판(35)의 길이 방향과 직선 편광판(36)의 길이 방향이 서로 평행해지도록 배치한다.
- <17> 다음에, 도32에 도시한 바와 같이, 각각의 길이 방향이 서로 평행한 상태에서 $\lambda/4$ 위상차판(35)과 직선 편광판(36)을 부착한다. 부착되어 원 편광판(39)이 된 광학 필름을 다시 롤형으로 권취한다.
- <18> 다음에, 도33에 도시한 바와 같이, 원 편광판(39)으로부터 절취 프레임(41)에 도시한 바와 같이 직사각형으로 절취한다. 절취할 때에는 직사각형의 1변과 원 편광판(39)의 길이 방향이 평행해지도록 절취한다. 이 공정에 있어서는 일반적으로 복수의 액정 표시 유닛의 원 편광판을 이후에 절취할 수 있는 크기로 절취한다.
- <19> 다음에, 도34에 도시한 바와 같이, 절취한 원 편광판으로부터 절취 프레임(42)을 따라서 개개의 단일 액정 표시 유닛에 필요한 크기로 더 절취한다.
- <20> 최후에, 도35에 도시한 바와 같이, 단일 액정 표시 유닛(10)의 주표면에 원 편광판(39)을 부착한다. 이때, 단일 액정 표시 유닛(10)의 주표면과 원 편광판(39)의 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판측의 주표면을 화살표(61)로 나타낸 바와 같이 부착한다.
- <21> 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 제2003-121642호 공보
- <22> 특허문헌 2 : 일본 특허 공개 평11-212077호 공보
- <23> 특허문헌 3 : 일본 특허 공개 제2003-90915호 공보
- <24> 특허문헌 4 : 일본 특허 공개 제2003-227925호 공보
- <25> 특허문헌 5 : 일본 특허 공개 제2003-232922호 공보
- <26> 특허문헌 6 : 일본 특허 공개 제2003-57635호 공보

발명의 상세한 설명

- <27> 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서는, 도28에 도시한 바와 같이 $\lambda/4$ 위상차판에 대해 C 플레이트를 적층함으로써 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 그러나, 도28에 도시한 원 편광판의 적층 수는 대개는 4층으로 이루어진다. 따라서, 생산성을 향상시키고 저렴한 원 편광판을 제공할 수 있도록 시야각 특성은 우수한 상태에서, 적층 수가 더 적은 원 편광판이 요구되고 있었다.
- <28> 도31 내지 도35에 도시한 제조 방법에 있어서는, 원 편광판으로부터 절취한 나머지 값을 적게 할 수 있다. 즉, 높은 절취 효율로 원 편광판을 절취할 수 있다. 이 경우, $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 방향은 절취한 직사각형의 1변에 평행한 방향이 된다. 그러나, 제조된 액정 표시 패널의 시야각이 넓어지는 방향을 고려하면, 이 지상축의 방향은 반드시 바람직한 방향은 아니고, 도33의 공정에 있어서, 원 편광판(39)의 길이 방향에 대해 절취 프레임(41)의 직사각형이 경사지도록 절취하는 경우가 있었다.
- <29> 예를 들어, 흑백 액정 표시 패널에 있어서는 표시 영역이 직사각형인 것이 많고, 이 직사각형 중 어느 1변과 평행 및 수직인 방향에 흑백의 콘트라스트비가 강한 것이 바람직하다. 그러나, 이 시야각이 넓은 방향과 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 방향은 직교 또는 평행이 되지 않는 경우가 있다. 따라서, 도33에 도시한 바와 같이 원 편광판의 길이 방향과 절취하는 형상인 직사각형의 1변이 평행해지도록 절취하면, 시야각이 넓은 방향이 사각형의 표시 영역의 1변에 대해 경사지는 방향이 된다는 문제가 생긴다. 이로 인해, 도33의 공정에 있어서, 사각형의 원 편광판을 경사지게 하여 절취해야만 하므로, 절취 잔여부가 커진다는 문제가 있었다.
- <30> 또한, 종래의 액정 표시 패널의 제조 방법에 있어서는 개개의 단일 액정 표시 유닛에 1매씩 원 편광판을 부착하고 있었으므로 생산성이 나쁘다는 문제가 있었다.
- <31> 본 발명은 시야각 특성이 우수한 원 편광판 및 이를 구비한 수직 배향형의 액정 표시 패널 및 이들 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <32> 본 발명을 기초로 하는 원 편광판의 제1 국면에서는 $\lambda/4$ 위상차판과, $\lambda/4$ 위상차판의 지상축에 대해 흡수축이 대략 45° 의 방향이 되도록 $\lambda/4$ 위상차판의 주표면에 적층된 직선 편광판을 구비하고, $\lambda/4$ 위상차판은 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상이다. 이 구성을 채용함으로써, 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서 시야각 특성이 우수한 원 편광판을 제공할 수 있다. 또한, 원 편광판의 적층 수를 적게 할 수 있어 생산성이 향상된다.
- <33> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, $\lambda/4$ 위상차판은 Nz 계수가 2.5 이상 3.0 이하이다. 이 구성을 채용함으로써, 시야각 특성을 더 우수한 것으로 할 수 있다.
- <34> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 평면 형상이 대략 사각형으로 형성되고, 대략 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 지상축이 기준 방향에 대해 대략 $+80^\circ$ 의 각도를 갖고, 흡수축이 기준 방향에 대해 대략 $+35^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 또는, 평면 형상이 대략 사각형으로 형성되고, 대략 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 지상축이 기준 방향에 대해 대략 -20° 의 각도를 갖고, 흡수축이 기준 방향에 대해 대략 $+25^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 이 구성을 채용함으로써, 평면 형상이 대략 사각형인 액정 표시 패널을 효율적으로 생산할 수 있다. 또한, 평면 형상이 대략 사각형인 액정 표시 패널에 있어서, 시야각이 넓은 방향을 대략 사각형의 1변의 방향과 평행 또는 수직인 방향으로 할 수 있다.
- <35> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 원 편광판을 틀형으로 권취되어 있다. 이 구성을 채용함으로써, 원 편광판을 신속하고 또한 대량으로 생산할 수 있어 생산성이 향상된다. 또한, 대량의 원 편광판의 용적을 작게 할 수 있고, 거래나 운반이 용이해진다.
- <36> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 길이 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 지상축이 기준 방향에 대해 대략 $+80^\circ$ 의 각도를 갖고, 흡수축이 기준 방향에 대해 대략 $+35^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 또는, 길이 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 지상축이 기준 방향에 대해 대략 -20° 의 각도를 갖고, 흡수축이 기준 방향에 대해 대략 $+25^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 이 구성을 채용함으로써, 원 편광판의 절취 잔여부를 작게 할 수 있는 동시에, 평면 형상이 대략 사각형인 액정 표시 패널에 대해 시야각이 넓은 방향을 대략 사각형의 1변에 평행한 방향으로 할 수 있다.
- <37> 본 발명을 기초로 하는 액정 표시 패널의 제1 국면에서는, 수직 배향형의 액정 표시 패널이며, 상술한 원 편광판을 구비한다. 이 구성을 채용함으로써, 시야각 특성이 우수해져, 생산성이 향상되는 액정 표시 패널을 제공

할 수 있다.

- <38> 본 발명을 기초로 하는 원 편광판의 제조 방법의 제1 국면에서는, 롤형으로 권취되고, 1.6 이상의 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판과, 롤형으로 권취된 직선 편광판을 각각의 길이 방향이 서로 평행해지도록 각각의 주표면끼리 부착하는 부착 공정을 포함하고, 부착 공정은 $\lambda/4$ 위상차판으로서 지상축이 길이 방향에 대해 대략 $+80^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용하고, 직선 편광판으로서 흡수축이 길이 방향에 대해 대략 $+35^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용한다. 또는, 롤형으로 권취되고, 1.6 이상의 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판과, 롤형으로 권취된 직선 편광판을 각각의 길이 방향이 서로 평행해지도록 각각의 주표면끼리 부착하는 부착 공정을 포함하고, 부착 공정은 $\lambda/4$ 위상차판으로서 지상축이 길이 방향에 대해 대략 $+25^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용하고, 직선 편광판으로서 흡수축이 길이 방향에 대해 대략 -20° 의 각도를 갖는 것을 이용한다. 이 방법을 채용함으로써, 시야각 특성이 우수한 원 편광판을 제조할 수 있다. 또한, 생산성이 우수한 원 편광판의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- <39> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, $\lambda/4$ 위상차판으로서 역과장 분산의 특성을 갖는 것을 이용한다. 이 방법을 채용함으로써 시야각 특성이 더 우수한 것을 제조할 수 있다.
- <40> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 부착 공정은 직선 편광판의 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판을 부착하는 측과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행한다. 이 방법을 채용함으로써, 액정 표시 패널에 부착하는 원 편광판을 하나의 공정에서 제조할 수 있다.
- <41> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 부착 공정 후에 롤형으로 권취하는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써, 연속적으로 대량의 원 편광판을 제조할 수 있다.
- <42> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 부착 공정 후에 1번이 길이 방향과 대략 평행해지도록 대략 사각형으로 절취하는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써, 원 편광판의 절취 잔여부를 작게 할 수 있다.
- <43> 본 발명을 기초로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법의 제1 국면에서는, 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법이며, 2매의 기관 사이의 폐쇄 공간에 액정이 충전된 단일 액정 표시 유닛이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면에 원 편광판을 부착하는 원 편광판 부착 공정과, 원 편광판 부착 공정 후에 대형 액정 표시 유닛 기관을 절단하고, 단일 액정 표시 유닛을 잘라내는 공정을 포함하고, 원 편광판 부착 공정은 상술한 제조 방법에 의해 제조된 원 편광판을 이용한다. 이 방법을 채용함으로써, 많은 단일 액정 표시 유닛에 대해 원 편광판을 하나의 공정에서 부착할 수 있어 생산성이 향상된다.
- <44> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 원 편광판 부착 공정은 원 편광판의 길이 방향에 복수의 대형 액정 표시 유닛 기관을 부착하는 공정과, 대형 액정 표시 유닛 기관의 외연부를 따라서 원 편광판을 절취하는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 부착하는 동시에, 대형 액정 표시 유닛 기관에 대해 원 편광판을 부착할 수 있으므로, 생산성이 향상된다.
- <45> 본 발명을 기초로 하는 원 편광판의 제2 국면에서는, 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판과, $\lambda/4$ 위상차판의 주표면에 적층된 직선 편광판을 구비한다. 평면 형상이 사각형으로 형성되고, 사각형의 1번에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축이 기준 방향에 대해 대략 $+90^\circ$ 의 각도를 갖고, 직선 편광판의 흡수축이 기준 방향에 대해 대략 $+45^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 이 구성을 채용함으로써, 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서 시야각 특성이 우수한 원 편광판을 제공할 수 있다. 또한, 원 편광판의 적층 수를 적게 할 수 있어 생산성이 향상된다.
- <46> 본 발명을 기초로 하는 원 편광판의 제3 국면에서는, 역과장 분산의 특성을 갖고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판과, $\lambda/4$ 위상차판의 주표면에 적층된 직선 편광판을 구비하고, 롤형으로 권취되고, 길이 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축이 기준 방향에 대해 대략 $+90^\circ$ 의 각도를 갖고, 직선 편광판의 흡수축이 기준 방향에 대해 대략 $+45^\circ$ 의 각도를 갖도록 형성되어 있다. 이 구성을 채용함으로써, 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서 시야각 특성이 우수한 원 편광판을 제공할 수 있다. 또한, 원 편광판의 적층 수를 적게 할 수 있어 생산성이 향상된다.
- <47> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, $\lambda/4$ 위상차판은 Nz 계수가 2.5 이상 3.0 이하이다. 이 구성을 채용함으로써, 시야각 특성을 더 우수한 것으로 할 수 있다.
- <48> 본 발명을 기초로 하는 액정 표시 패널의 제2 국면에서는, 수직 배향형의 액정 표시 패널이며, 상술한 원 편광판을 구비한다. 이 구성을 채용함으로써, 시야각 특성이 우수해 생산성이 향상되는 액정 표시 패널을 제공할 수 있다.

- <49> 본 발명을 기초로 하는 원 편광관의 제조 방법의 제2 국면에서는, 롤형으로 권취되고, 1.6 이상의 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판과, 롤형으로 권취된 직선 편광관을 각각의 길이 방향이 서로 평행해지도록 각각의 주표면끼리 부착하는 부착 공정을 포함하고, 부착 공정은 $\lambda/4$ 위상차판으로서 지상축이 길이 방향에 대해 대략 $+90^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용하고, 직선 편광관으로서 흡수축이 길이 방향에 대해 대략 $+45^\circ$ 의 각도를 갖는 것을 이용한다. 이 방법을 채용함으로써, 시야각 특성이 우수한 원 편광관을 제조할 수 있다. 또한, 생산성이 우수한 원 편광관의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- <50> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, $\lambda/4$ 위상차판으로서 역과장 분산의 특성을 갖는 것을 이용한다. 이 방법을 채용함으로써, 시야각 특성을 더 우수한 것으로 할 수 있다.
- <51> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 부착 공정은 직선 편광관의 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판을 부착하는 측과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행한다. 이 방법을 채용함으로써 액정 표시 패널에 부착하는 원 편광관을 하나의 공정에서 제조할 수 있다.
- <52> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 부착 공정 후에 롤형으로 권취하는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써, 연속적으로 대량의 원 편광관을 제조할 수 있다.
- <53> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 부착 공정 후에 1번이 길이 방향에 대해 경사지도록 사각형으로 절취하는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써, 사각형의 1번과 수평 또는 수직인 방향에 대해 시야각을 넓게 할 수 있다.
- <54> 본 발명을 기초로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법의 제2 국면에서는, 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법이며, 2매의 기관 사이의 폐쇄 공간에 액정이 충전된 단일 액정 표시 유닛이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면에 원 편광관을 부착하는 원 편광관 부착 공정과, 원 편광관 부착 공정 후에 대형 액정 표시 유닛 기관을 절단하고, 단일 액정 표시 유닛을 잘라내는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써, 많은 단일 액정 표시 유닛에 대해 원 편광관을 하나의 공정에서 부착할 수 있어 생산성이 향상된다.
- <55> 상기 발명에 있어서 바람직하게는, 원 편광관 부착 공정은 상술한 제조 방법에 의해 제조된 원 편광관을 이용한다. 이 방법을 채용함으로써, 시야각 특성이 우수한 원 편광관을 효율적으로 제조할 수 있다.
- <56> 본 발명에 따르면, 시야각 특성이 우수한 원 편광관 및 수직 배향형의 액정 표시 패널 및 이들 제조 방법을 제공할 수 있다. 특히, 생산성이 우수한 원 편광관 및 수직 배향형의 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공할 수 있다.

실시예

- <121> (제1 실시 형태)
- <122> 도1 내지 도8b를 참조하여 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 원 편광관 및 수직 배향형의 액정 표시 패널에 대해 설명한다. 본 형태에 있어서의 액정 표시 패널에 포함되는 단일 액정 표시 유닛은 도27에 도시한 단일 액정 표시 유닛과 마찬가지로이다. 즉, 액정(23)은 표시축이 되는 한쪽 기관(20), 표시축과 반대축의 다른 쪽 기관(21) 및 밀봉재(22)에 둘러싸이는 공간에 봉입되어 있다. 기관(20)에는 전극(24)이 형성되고, 기관(21)에는 전극(25)이 형성되어 있다.
- <123> 예를 들어, 액정 표시 패널이 컬러 액정 표시 패널인 경우에는, 한쪽 기관(20)은, 예를 들어, 소위 컬러 필터 기관이다. 컬러 필터 기관에는 RGB의 색상을 갖는 컬러 필터층이 형성되어 있다(도시하지 않음). 또한, 전극(24)으로서는, 예를 들어 ITO(인듐 주석 산화물)로 형성된 투명 전극이 형성되어 있다. 또한, 투명 전극의 내측에는 폴리이미드를 재료로 하여 형성되고, 러빙 처리가 실시된 배향막이 배치되어 있다(도시하지 않음). 또한, 다른 쪽 기관(21)은, 예를 들어, 소위 TFT(Thin Film Transistor) 기관이다. TFT 기관은 각각이 한쪽 방향으로 연장되는 복수의 게이트 버스 라인과, 상기 게이트 버스 라인과 교차하여 연장되는 복수의 소스 버스 라인과, 게이트 버스 라인 및 소스 버스 라인의 교차 부분의 근방에 형성된 TFT를 구비한다. 전극(25)으로서, 투과형 액정 표시 패널의 경우에는 투명 전극이 형성되고, 반사형 액정 표시 패널의 경우에는 반사 전극이 형성되고, 반투과형 액정 표시 패널의 경우에는 투명 전극과 반사 전극 모두 형성되어 있다. 전극(25)은 소스 버스 라인에 접속되고, 격자형으로 형성되어 있다. 또한, 전극(25)의 내측에는 액정 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 2매의 기관(20, 21)끼리의 간격은 스페이서에 의해 일정하게 유지되어 있다(도시하지 않음).
- <124> 본 형태에 있어서의 액정 표시 패널은 수직 배향형의 액정 표시 패널이다. 이 액정 표시 패널에는 직선 편광관

과 $\lambda/4$ 위상차판을 부착한 원 편광판이 이용되고 있다. 원 편광판은 입사되어 온 광을 원 편광으로 하는 기능을 갖는다. 원 편광 모드는 반사형의 액정 표시 패널 및 반투과형의 액정 표시 패널에 적합하다.

- <125> 본 실시 형태에 있어서의 하나의 원 편광판의 개략 단면도를 도1에 도시한다. 하나의 원 편광판은 $\lambda/4$ 위상차판(1)과, $\lambda/4$ 위상차판(1)의 지상축에 대해 흡수축이 대략 45° 의 방향이 되도록 $\lambda/4$ 위상차판(1)의 주표면에 적층된 직선 편광판(2)과, 투명 보호판(9)의 3층으로 이루어진다. 투명 보호판(9)은 직선 편광판(2)을 수분 등으로부터 보호하기 위한 보호막이다.
- <126> 도2에 도시한 바와 같이, 본 발명을 기초로 하는 액정 표시 패널은 단일 액정 표시 유닛(10)의 주표면에 본 발명을 기초로 하는 원 편광판이 부착된 구성을 구비한다. 단일 액정 표시 유닛(10)의 기관의 주표면에 $\lambda/4$ 위상차판(1)이 접촉하도록 부착된다. 도2에 있어서의 액정 표시 패널은 반사형의 액정 표시 패널의 예이고, 2매의 기관 중 어느 하나의 기관에 원 편광판이 부착된다. 도2에 있어서는 기관의 주표면에 직접 원 편광판이 부착되어 있지만, 특별히 이 형태로 한정되지 않고, 원 편광판은 다른 광학 보상 필름 등을 사이에 두고 부착되어 있어도 좋다.
- <127> $\lambda/4$ 위상차판(1)에 있어서 화살표(50)는 지상축의 방향을 나타내고, 직선 편광판(2)에 있어서 화살표(51)는 흡수축의 방향을 나타내고 있다. $\lambda/4$ 위상차판(1)과 직선 편광판(2)은 지상축의 방향과 흡수축의 방향과의 상대 각도가 대략 45° 가 되도록 부착된다.
- <128> 도3a 및 도3b에 $\lambda/4$ 위상차판(1) 및 직선 편광판(2)의 평면도를 도시한다. $\lambda/4$ 위상차판(1) 및 직선 편광판(2)은 각각의 평면 형상이 사각형이 되도록 형성되어 있다. 화살표(57)는 기준 방향을 나타낸다. 본 형태에 있어서는, 기준 방향은 원 편광판의 평면 형상인 사각형의 1변과 평행해지도록 정하고 있다. 도3a에 도시한 바와 같이, $\lambda/4$ 위상차판(1)의 지상축의 방향[화살표(50)의 방향]은 기준 방향[화살표(57)의 방향]에 대해 대략 -20° 의 경사 각도를 갖는다. 또한, 도3b에 도시한 바와 같이, 직선 편광판(2)의 흡수축의 방향[화살표(51)의 방향]은 기준 방향[화살표(57)의 방향]에 대해 대략 $+25^\circ$ 의 경사 각도를 갖도록 형성되어 있다.
- <129> 본 발명을 기초로 하는 원 편광판에 구비되는 $\lambda/4$ 위상차판은 역과장 분산의 특성을 갖는다. 도4에 역과장 분산의 특성을 설명하는 그래프를 도시한다. 가로축은 광의 파장을 나타내고, 세로축은 Re(리터레이션)를 나타낸다. Re는 이하의 식에 의해 부여된다.
- <130>
$$Re = (n_e - n_o) \cdot d \cdots (2)$$
- <131> 여기서, n_e 는 이상 광선에 대한 굴절률을 나타내고, n_o 는 상광선(ordinary)에 대한 굴절률을 나타낸다. d 는 $\lambda/4$ 위상차판의 두께를 나타낸다. Re는 위상차의 크기 또는 위상 지연의 크기를 나타낸다.
- <132> 통상의 $\lambda/4$ 위상차판은 파장이 증가하는 동시에, Re는 단조적으로 감소하는 특성을 갖는다. 통상의 $\lambda/4$ 위상차판은, 소위 정분산의 특성을 나타낸다. 이에 대해 역과장 분산의 특성을 나타내는 $\lambda/4$ 위상차판은 파장이 커지는 동시에, Re가 단조적으로 증가하는 특성을 나타낸다. 역과장 분산의 특성을 나타내는 필름으로서는, 예를 들어 WRF(R)(Wideband Retardation Film)(일본 특허 공개 제2000-137116호 공보 참조)를 이용할 수 있다.
- <133> 또한, 본 형태에 있어서의 $\lambda/4$ 위상차판은 N_z 계수가 1.6 이상인 것을 이용하고 있다. N_z 계수는 이하의 식에 의해 부여된다.
- <134>
$$N_z = (n_x - n_z)/(n_x - n_y) \cdots (3)$$
- <135> 여기서, n_x 는 지상축 방향의 굴절률, n_y 는 지상축에 수직인 방향의 굴절률, n_z 는 두께 방향의 굴절률이다. 도5는 본 형태에 있어서의 $\lambda/4$ 위상차판의 N_z 계수를 정하는 n_x , n_y 및 n_z 의 관계를 설명하는 도면이다. n_x , n_y 및 n_z 의 관계는 이하와 같아진다.
- <136>
$$n_x > n_y > n_z \cdots (4)$$
- <137> 도30에 도시한 바와 같이, 종래의 기술에 이용되고 있었던 $\lambda/4$ 과장판은 $n_y = n_z$ 의 관계를 갖는 1축 배향이었지만, 본 발명에 이용하는 $\lambda/4$ 과장판은 $n_y > n_z$ 의 관계를 갖는 2축 배향의 특성을 갖는다. 즉, 도2의 화살표(60)로 나타낸 바와 같이, $\lambda/4$ 위상차판(1)은 단일 액정 표시 유닛(10)의 표시면에 대해 수직인 방향에 있어서도 광학적인 특성을 갖는다.
- <138> 투명 보호판(9)은, 예를 들어 TAC(트리아세틸셀룰로오스) 필름이고, 광학적인 투과율이 높은 것을 이용할 수 있다. 본 발명을 기초로 하는 원 편광판은 수직 배향형의 액정 표시 패널에 유효하게 이용된다.

- <139> 도6a 및 도6b에 본 실시 형태에 있어서의 다른 원 편광판의 설명도를 도시한다. 본 형태에 있어서의 다른 원 편광판은 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 방향과 직선 편광판의 흡수축의 방향이 상기한 원 편광판과 다르다. 도6a는 $\lambda/4$ 위상차판의 평면도이고, 도6b는 직선 편광판의 평면도이다. $\lambda/4$ 위상차판(3) 및 직선 편광판(4)은 각각 평면 형상이 사각형이 되도록 형성되어 있다. 화살표(57)로 나타내는 기준 방향은 $\lambda/4$ 위상차판(3) 및 직선 편광판(4) 모두 평면 형상인 직사각형의 1변에 평행해지도록 정하고 있다. $\lambda/4$ 위상차판(3)에 있어서, 지상축의 방향은 기준 방향에 대해 80° 의 경사 각도를 갖도록 형성되어 있다. 직선 편광판(4)에 있어서, 화살표(53)로 나타내는 흡수축의 방향은 기준 방향에 대해 35° 의 경사 각도를 갖도록 형성되어 있다. 그 밖의 구성에 대해서는 도3a 및 도3b에 도시한 원 편광판과 마찬가지로이다.
- <140> 상기한 설명은 주로 반사형의 액정 표시 패널에 대해 행하였지만, 액정 표시 패널이 투과형 또는 반투과형인 경우에는 2매의 기관의 양쪽에 원 편광판이 부착된다. 도7에 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널의 구성을 도시하는 개략 사시도를 도시한다. 도3a, 도3b 또는 도6a, 도6b에 도시한 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판을 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널에 이용할 때에는 2매의 기관의 양쪽의 주표면에 원 편광판이 설치된다.
- <141> 도7은 도3a 및 도3b에 구성을 도시한 원 편광판을 한쪽 기관에 부착한 경우의 설명도이다. 이 액정 표시 패널에 있어서 2매의 기관에 각각 부착되는 $\lambda/4$ 위상차판(1, 37)의 지상축의 방향인 화살표(50)의 방향과 화살표(58)의 방향이 서로 90° 의 각도를 이루도록 부착된다. 또한, 마찬가지로 각각의 직선 편광판(2, 38)의 흡수축의 방향인 화살표(51)의 방향과 화살표(59)의 방향이 서로 90° 의 각도를 이루도록 설치된다. 도7에 도시한 바와 같이, 도3a 및 도3b에 도시하는 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판을 한쪽 기관에 부착한 경우, 다른 쪽 기관에는 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판의 축에서 보았을 때(도7에 있어서는 상측으로부터 하측을 향해 보았을 때) 지상축이 기준 방향에 대해 $+70^\circ$ 의 방향, 흡수축이 기준 방향에 대해 -65° 의 방향이 되도록 형성된 원 편광판이 부착된다.
- <142> 도6a 및 도6b에 도시하는 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판에 대해서도 마찬가지로 지상축 및 흡수축이 각각 90° 의 각도를 이루는 원 편광판이 반대측 기관에 부착된다.
- <143> 본 형태에 있어서의 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서, $\lambda/4$ 위상차판의 Nz 계수는 1.6 이상이다. 이 구성을 채용함으로써, 종래의 C 플레이트의 광학 보상의 기능을 $\lambda/4$ 위상차판에 구비할 수 있다. 따라서, 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서, 종래의 C 플레이트를 이용하지 않고, 기울여 액정 표시 패널을 보았을 때에도 착색이나 색변화를 방지할 수 있다. 즉, C 플레이트 등의 광학 보상 필름을 이용하지 않고, 시야각을 넓게 할 수 있고, 종래에 있어서는 최저 4층 필요했던 원 편광판을 최저 3층으로 형성할 수 있다. 이와 같이, 본 발명을 기초로 하는 원 편광판은 시야각 특성을 악화시키지 않고, 원 편광판의 적층 수를 적게 할 수 있다.
- <144> 또한, 시야각을 충분히 넓게 하기 위한 바람직한 Nz 계수는 2.5 이상 3.0 이하이다. 이 구성을 채용함으로써, 액정차(dn)[(ne - no) · d로 부여되는 계수]가 320 nm 이상 420 nm 이하인 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서, 현저한 효과를 나타낼 수 있다.
- <145> 본 형태에 있어서는 C 플레이트와 같은 광학 보상판을 이용하고 있지 않지만, $\lambda/4$ 위상차판에 광학 보상판을 더 부착하여 광학 보상의 효과를 크게 해도 좋다. 이 경우에는 $\lambda/4$ 위상차판과 광학 보상판의 Rth의 합계치가 $130 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 210 \text{ nm}$ 로 하는 것이 바람직하다. 여기서, Rth는 이하의 식으로 부여된다.
- <146>
$$R_{th} = (n_x + n_y)/2 - n_z \dots(5)$$
- <147> 도8a 및 도8b는 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 효과를 설명하는 도면이다. 하나의 원 편광판에 있어서는 기준 방향을 표시 영역의 사각형의 1변에 평행한 방향을 기준 방향으로 하였을 때에 지상축을 기준 방향에 대해 대략 -20° 의 방향으로 기울이고, 흡수축의 방향을 기준 방향에 대해 대략 $+25^\circ$ 의 방향으로 기울이고 있다. 또한, 다른 원 편광판에 있어서는 지상축의 방향을 기준 방향에 대해 대략 $+80^\circ$ 기울이고, 흡수축의 방향을 기준 방향에 대해 대략 $+35^\circ$ 의 방향으로 기울이고 있다. 이 구성을 채용함으로써, 예를 들어 도8a의 화살표(65) 및 화살표(66)로 나타내는 방향에서 보았을 때에 콘트라스트비를 강하게 할 수 있다. 즉, 액정 표시 패널의 주표면의 사각형의 1변에 평행한 방향에 있어서, 시야각을 넓게 할 수 있다. 또한, 도8b의 화살표(65) 및 화살표(67)로 나타낸 바와 같이, 직사각형의 상기 1변에 수직인 방향에 있어서도 시야각을 넓게 할 수 있다. 이와 같이, 평면 형상이 사각형인 액정 표시 패널에 있어서, 시야각이 넓어지는 방향을 사각형의 1변에 평행 또는 수직인 방향으로 할 수 있다.
- <148> 본 발명을 기초로 하는 원 편광판의 $\lambda/4$ 위상차판은 역과장 분산의 특성을 나타낸다. 도4를 참조하여 통상의

$\lambda/4$ 위상차판은 파장이 증가하는 동시에 Re가 단조적으로 감소한다. 한편 $(1/4)\lambda$ 선은 파장이 커지는 동시에, 단조적으로 증가한다. 이로 인해, 하나의 파장에 있어서, 리터레이션이 맞도록 $\lambda/4$ 위상차판을 형성하였다고 해도 리터레이션을 맞춘 파장으로부터 멀어짐에 따라서, 리터레이션의 어긋남이 생기고, 예를 들어 컬러 액정 표시 패널에 있어서는 본래 표시해야 할 색으로부터 멀어진 색으로 표시되는 소위 색변화가 생긴다. 한편 역파장 분산의 $\lambda/4$ 위상차판에 있어서는 파장이 커지는 동시에, 리터레이션이 단조 증가하므로, 색변화 등을 방지할 수 있다. 이와 같이, 역파장 분산의 특성을 갖는 $\lambda/4$ 위상차판을 이용함으로써 시야각을 넓게 할 수 있다.

- <149> 본 형태에 있어서는 기준이 되는 방향을 직사각형의 1변에 평행해지도록 정하였지만, 특별히 이 형태로 한정되지 않고, 기준이 되는 방향을 경사시켜도 좋다. 또한, 원 편광판 및 액정 표시 패널의 평면 형상은 직사각형으로 한정되지 않고 임의의 형상의 것에 본 발명을 적용할 수 있다. 예를 들어, 손목 시계의 경우에는 기울기로부터 표시판을 보는 일이 많고, 이 각도(빈번하게 표시판을 보는 각도)로 경사시킨 방향을 기준 방향으로 하는 것이 바람직하다.
- <150> 본 형태에 있어서는 원 편광판은 단일 액정 표시 유닛을 위한 것이고, 직사각형이지만, 대량의 원 편광판을 운반 등을 행할 때에는 롤형으로 권취되어 있는 것이 바람직하다. 이 구성을 채용함으로써, 원 편광판의 용적을 작게 할 수 있어 매매나 운반이 용이해진다.
- <151> 또한, 상기한 작용 및 효과는 반사형의 액정 표시 패널로 한정되지 않고, 2매의 기관의 양쪽에 원 편광판을 구비한 투과형 및 반투과형의 액정 표시 패널에 대해 본 발명을 기초로 하는 원 편광판을 적용한 경우에 대해서도 동일한 작용 및 효과를 얻을 수 있다.
- <152> 도9 내지 도16을 참조하여 본 실시 형태에 있어서는 원 편광판의 제조 방법 및 액정 표시 패널의 제조 방법에 대해 설명한다. 도9에 도시한 바와 같이, 롤형으로 권취되고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판(7)을 준비한다. 화살표(57)로 나타내는 기준 방향은 롤형으로 권취된 $\lambda/4$ 위상차판(7) 또는 직선 편광판(8)의 길이 방향과 평행한 방향이다. $\lambda/4$ 위상차판(7)은 화살표(57)로 나타내는 기준 방향에 대해 화살표(50)로 나타내는 지상축의 방향이 대략 -20° 기울어져 있다. 이와 같은 위상차판은, 예를 들어 일본 특허 공개 제2000-9912호 공보에 개시되어 있는 방법으로 형성할 수 있다. 또한, 직선 편광판(8)은 화살표(57)로 나타내는 기준 방향에 대해 화살표(51)로 나타낸 바와 같이, 흡수축이 대략 $+25^\circ$ 경사져 있다. 이 직선 편광판은, 예를 들어 일본 특허 공개 제2003-227925호 공보에 개시되어 있는 방법으로 형성할 수 있다.
- <153> 또는, 도10에 도시한 바와 같이, $\lambda/4$ 위상차판(5)으로서, 화살표(52)로 나타내는 지상축의 방향이 기준 방향에 대해 대략 $+80^\circ$ 경사져 있는 것을 준비한다. 또한, 직선 편광판(6)으로서, 화살표(53)로 나타내는 흡수축의 방향이 기준 방향에 대해 대략 $+35^\circ$ 경사져 있는 것을 준비한다. 이하는, 도9에 도시한 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 이용하여 제조 공정을 설명하지만, 도10에 도시한 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 이용해도 마찬가지로 원 편광판 및 액정 표시 패널을 제조할 수 있다.
- <154> 처음에, 도11에 도시한 바와 같이 $\lambda/4$ 위상차판(7)의 길이 방향과 직선 편광판(8)의 길이 방향이 서로 평행해지도록 배치한다.
- <155> 다음에, 도12에 도시한 바와 같이, 각각의 길이 방향이 서로 평행 상태에서 $\lambda/4$ 위상차판(7)의 주표면과 직선 편광판(8)의 주표면을 부착하여 원 편광판을 형성하는 부착 공정을 행한다. 도12에 도시한 바와 같이, 부착 공정 후에 형성된 원 편광판(15)을 롤형으로 권취한다.
- <156> 다음에, 도13에 도시한 바와 같이, 롤형으로 권취한 원 편광판(15)으로부터 절취 프레임(40)에 도시한 바와 같이 직사각형으로 절취한다. 절취할 때에는 직사각형의 1변과 원 편광판의 길이 방향이 서로 평행해지도록 행한다.
- <157> 도14에 절취한 원 편광판을 도시한다. 절취한 원 편광판(15)의 크기는 단일 액정 표시 유닛의 주표면의 크기와 대략 동일한 크기라도 좋고, 단일 액정 표시 유닛을 복수 포함하는 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면의 크기와 대략 동일해도 좋다. 본 형태에 있어서는 절취한 원 편광판(15)의 크기는 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면의 크기와 대략 동일하다.
- <158> 도15에 원 편광판 부착 공정의 설명도를 도시한다. 화살표(69)로 나타낸 바와 같이 절취한 원 편광판(15)을 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 주표면에 부착한다. 부착 시에는 $\lambda/4$ 위상차판이 기관축이 되도록 부착한다. 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널에 있어서는 2매의 기관의 양쪽에 본 발명을 기초로 하는 원 편광판을 부착한다. 이 경우에는 2매의 기관에 각각 부착되는 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축이 서로 90° 의 각도를 이루고, 또

한 2매의 기관에 각각 부착되는 원 편광판의 흡수축이 서로 90°의 각도를 이루도록 별도의 원 편광판을 제조한다. 예를 들어, 도9에 도시한 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판을 한쪽 기관에 부착한 경우, 다른 쪽 기관에는 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축이 길이 방향[화살표(57)의 방향]에 대해 -70°의 경사 각도를 갖는 것과, 직선 편광판의 흡수축이 길이 방향에 대해 +65°의 경사 각도를 갖는 것을 이용하고, 동일한 제조 방법으로 형성한 원 편광판을 부착한다(도7에 있어서는, 하측으로부터 상측을 향해 본 경우의 경사 각도에 대응함). 이와 같이 제조한 원 편광판을 다른 쪽 기관에 부착함으로써, 지상축끼리 90°의 각도를 이루고, 흡수축끼리 90°의 각도를 이룬다.

- <159> 대형 액정 표시 유닛 기관(11)에는 파선으로 나타내는 단일 액정 표시 유닛(10)이 복수개 포함되어 있다. 본 형태에 있어서의 대형 액정 표시 유닛은 적하 부착법에 의해 제조되어 있다. 대형 액정 표시 유닛은 각각의 단일 액정 표시 유닛(10)에 대해 액정이 이미 봉입되어 있는 상태이다. 원 편광판 부착 공정 후에 단일 액정 표시 유닛(10)의 형상에 따라서 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 절단하고, 단일 액정 표시 유닛(10)을 잘라낸다.
- <160> 이와 같이, 단일 액정 표시 유닛이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면에 원 편광판을 부착하는 원 편광판 부착 공정과, 원 편광판 부착 공정 후에 대형 액정 표시 유닛 기관을 절단하고 액정 표시 유닛을 잘라내는 공정을 포함하고, 원 편광판으로서 본 발명을 기초로 하는 원 편광판을 이용함으로써, 시야각 특성이 우수한 액정 표시 패널을 제공할 수 있다. 또한, 종래의 기술과 같이 각각 단일 액정 표시 유닛에 대해 개개에 원 편광판을 부착할 필요는 없고, 복수의 단일 액정 표시 유닛에 대해 한번에 원 편광판을 부착할 수 있다. 따라서, 원 편광판을 부착하기 위한 작업 시간을 비약적으로 짧게 할 수 있어 생산성이 우수한 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- <161> 또한, $\lambda/4$ 위상차판의 재료로서, 역분산 파장의 특성을 갖는 필름을 이용하여 형성하는 것이 바람직하다. 이 방법을 채용함으로써, 시야각 특성이 우수한 원 편광판 및 수직 배향형의 액정 표시 패널을 더 제조할 수 있다.
- <162> 또한, 도12에 도시한 부착 공정에 있어서, 편광판(8)의 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판(7)이 부착되어 있는 주표면과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행해도 좋다. 이 방법을 채용함으로써, 3층을 동시에 적층할 수 있어 제조 시간을 더 짧게 할 수 있다.
- <163> 또한, 도12에 도시한 바와 같이, 본 형태에 있어서는 부착 공정 후에 제조된 원 편광판을 롤형으로 권취하는 공정을 포함하고 있다. 이 방법을 채용함으로써, 연속적으로 본 발명을 기초로 하는 원 편광판을 제조할 수 있다. 또한, 대량의 원 편광판도 소형으로 할 수 있어 운반이나 보존 관리 등이 용이해진다.
- <164> 또한, 본 실시 형태에 있어서의 제조 방법에서는, 도9 또는 도10에 도시한 바와 같이 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축과 직선 편광판의 흡수축이 각각 일정 각도로 경사져 있는 것을 이용하고 있다. 또한, 도13에 도시한 바와 같이, 롤형으로 권취된 원 편광판의 길이 방향과 1번이 대략 평행해지도록 사각형으로 절취하는 공정을 포함한다. 종래의 기술에 있어서는, 시야각이 넓은 방향을 직사각형의 1번과 평행한 방향으로 하기 위해서는 롤형의 원 편광판의 길이 방향에 대해 경사 각도를 부여한 상태에서 사각형으로 절취해야만 했지만, 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판에 있어서는 롤형으로 권취된 원 편광판의 길이 방향과 직사각형의 1번이 평행해지도록 절취할 수 있다. 이 제조 방법을 채용함으로써, 절취한 후의 절취 잔량부를 적게 할 수 있고, 제조한 원 편광판을 유효하게 사용할 수 있다.
- <165> 본 형태의 원 편광판 부착 공정에 있어서는 롤형의 원 편광판으로부터 사각형으로 원 편광판을 절취한 후에 대형 액정 표시 유닛 기관에 부착하였지만, 특별히 이 형태로 한정되지 않고, 도16에 도시한 바와 같이, 원 편광판 부착 공정은 롤형으로 권취된 원 편광판(15)의 주표면에 연속적으로 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 부착해도 좋다. 이 방법에 있어서는 대형 액정 표시 유닛 기관과 원 편광판을 부착하는 원 편광판 부착 공정 후에 원 편광판을 대형 액정 표시 유닛 기관의 외연부를 따라서 절취하는 공정을 포함한다. 이 방법을 채용함으로써, 제조 시간을 더 단축할 수 있다. 또는, 도16에 도시한 바와 같이 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 주표면에 원 편광판(15)이 부착된 상태에서 절단선(70)을 따라서 절단하는 공정과, 절단선(70)에 수직인 방향의 절단선으로 더 절단하여 단일 액정 표시 유닛을 잘라내는 공정을 포함하고 있어도 좋다. 이 방법을 채용함으로써, 제조 시간을 더 단축할 수 있다.
- <166> 본 발명에 있어서의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축과 직선 편광판의 흡수축과의 경사는 대략 45°이다. 여기서, 대략 45°라 함은, 45±8°의 범위 내를 말한다. ±8°의 폭은 실질적인 효과를 얻을 수 있는 범위이다. 또한, ±8°의 폭은 수직 배향형이라도 액정 분자의 길이 방향을 기관의 주표면에 대해 완전히 수직으로 하지 않고, 고의

로 약간 기울여 제조하는 경우가 있고, 이 경우의 기울이는 각도의 범위가 $\pm 8^\circ$ 인 것을 고려하여 정한 폭이다. 예를 들어, 배향막의 생산성을 향상시키기 위해, 액정 분자가 약간 기울도록 배향막을 형성하는 경우가 있다. 이와 같은 경우에는 기울어진 액정 분자의 광학 보상을 행하기 위해, $\pm 8^\circ$ 의 영역 내에서 지상축과 흡수축의 각도를 어긋나게 하여 부착하는 일 있다. 이 경우에는, 진원의 원 편광은 되지 않고 타원 편광이 된다.

<167> 또한, 본 발명에 있어서의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 기울기 및 직선 편광판의 흡수축의 기울기에 있어서의 「대략」이라 함은, $\pm 8^\circ$ 의 범위 내를 말한다. 예를 들어, $\lambda/4$ 위상차판에 있어서, 기준 방향으로부터 지상축이 「대략 35° 」의 방향으로 경사져 있다고 규정한 경우에는 $\pm 35^\circ \pm 8^\circ$ 의 범위 내의 각도로 경사져 있는 것을 말한다. $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 경사는 $\lambda/4$ 위상차판의 Nz 계수의 영향을 받으므로, Nz 계수에 따라서 최적의 지상축의 경사를 정할 필요가 있다. 「 $\pm 8^\circ$ 」의 범위는 이 최적의 기울기를 정할 때에 변화할 수 있는 각도의 범위이다. 직선 편광판의 흡수축의 기울기는 지상축의 기울기에 따라서 정해진다. 또한, 「 $\pm 8^\circ$ 」의 범위는 본 발명을 기초로 하는 원 편광판의 실질적인 효과를 얻을 수 있는 범위이다.

<168> (제2 실시 형태)

<169> 도17 내지 도20을 참조하여 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판 및 수직 배향형의 액정 표시 패널에 대해 설명한다. 본 형태에 있어서의 액정 표시 패널에 포함되는 단일 액정 표시 유닛은 도27에 도시한 단일 액정 표시 유닛과 마찬가지로이다. 즉, 액정(23)은 표시층이 되는 한쪽 기관(20), 표시층과 반대층의 다른 쪽 기관(21) 및 밀봉재(22)에 둘러싸이는 공간에 봉입되어 있다. 기관(20)에는 전극(24)이 형성되고, 기관(21)에는 전극(25)이 형성되어 있다.

<170> 본 형태에 있어서의 액정 표시 패널은 수직 배향형의 액정 표시 패널이다. 이 액정 표시 패널에는 직선 편광판과 $\lambda/4$ 위상차판을 부착한 원 편광판이 이용되고 있다. 원 편광판은 입사되어 온 광을 원 편광으로 하는 기능을 갖는다. 원 편광 모드는 반사형의 액정 표시 패널 및 반투과형의 액정 표시 패널에 적합하다.

<171> 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 개략 단면도를 도17에 도시한다. 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판은 $\lambda/4$ 위상차판(101)과, $\lambda/4$ 위상차판(101)의 지상축에 대해 흡수축이 대략 45° 의 방향이 되도록 $\lambda/4$ 위상차판(101)의 주표면에 적층된 직선 편광판(102)과, 투명 보호판(9)의 3층으로 이루어진다. 투명 보호판(9)은 직선 편광판(102)을 수분 등으로부터 보호하기 위한 보호막이다.

<172> 도18에 도시한 바와 같이, 단일 액정 표시 유닛(10)의 기관의 주표면에 $\lambda/4$ 위상차판(101)이 접촉하도록 부착된다. 도18에 있어서의 액정 표시 패널은 반사형의 액정 표시 패널의 예이고, 2매의 기관 중 어느 한쪽의 기관에 원 편광판이 부착된다. 도18에 있어서는 기관의 주표면에 직접 원 편광판이 부착되어 있지만, 특별히 이 형태로 한정되지 않고, 원 편광판은 다른 광학 보상 필름 등을 사이에 두고 부착되어 있어도 좋다.

<173> $\lambda/4$ 위상차판(101)에 있어서 화살표(150)는 지상축의 방향을 나타내고, 직선 편광판(102)에 있어서 화살표(151)는 흡수축의 방향을 나타내고 있다. $\lambda/4$ 위상차판(101)과 직선 편광판(102)은 지상축의 방향과 흡수축의 방향과의 상대 각도가 대략 45° 가 되도록 부착된다.

<174> 도19a 및 도19b에 $\lambda/4$ 위상차판(101) 및 직선 편광판(102)의 평면도를 도시한다. $\lambda/4$ 위상차판(101) 및 직선 편광판(102)은 각각의 평면 형상이 사각형이 되도록 형성되어 있다. 화살표(57)는 기준 방향을 나타낸다. 본 형태에 있어서는, 기준 방향은 원 편광판의 평면 형상인 사각형의 1변과 평행해지도록 정하고 있다. 도19a에 도시한 바와 같이, $\lambda/4$ 위상차판(101)의 지상축의 방향[화살표(150)의 방향]은 기준 방향[화살표(57)의 방향]에 대해 대략 $+90^\circ$ 의 각도를 갖는다. 또한, 도19b에 도시한 바와 같이, 직선 편광판(102)의 흡수축의 방향[화살표(151)의 방향]은 기준 방향[화살표(57)의 방향]에 대해 대략 $+45^\circ$ 의 경사 각도를 갖도록 형성되어 있다.

<175> 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판에 구비되는 $\lambda/4$ 위상차판은 역과장 분산의 특성을 갖는다. 또한, $\lambda/4$ 위상차판은 Nz 계수가 1.6 이상인 것을 이용하고 있다. 또한, $\lambda/4$ 파장판은 $n_y > n_z$ 의 관계를 갖는 2축 배향의 특성을 갖는다. 즉, 도18의 화살표(160)로 나타낸 바와 같이, $\lambda/4$ 위상차판(101)은 단일 액정 표시 유닛(10)의 표시면에 대해 수직인 방향에 있어서도 광학적인 특성을 갖는다.

<176> 상기한 설명은 주로 반사형의 액정 표시 패널에 대해 행하였지만, 액정 표시 패널이 투과형 또는 반투과형인 경우에는 2매의 기관의 양쪽에 원 편광판이 부착된다. 도20에 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널의 구성을 도시하는 개략 사시도를 도시한다. 도19a 및 도19b에 도시한 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판을 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널에 이용할 때에는 2매의 기관의 양쪽의 주표면에 원 편광판이 설치

된다.

- <177> 도20은 도19a 및 도19b에 구성을 도시한 원 편광판을 한쪽 기관에 부착한 경우의 설명도이다. 이 액정 표시 패널에 있어서는 2매의 기관에 각각 부착되는 $\lambda/4$ 위상차판(101, 137)의 지상축의 방향인 화살표(150)의 방향과 화살표(158)의 방향이 서로 90° 의 각도를 이루도록 부착된다. 또한, 마찬가지로 각각의 직선 편광판(102, 138)의 흡수축의 방향인 화살표(151)의 방향과 화살표(159)의 방향이 서로 90° 의 각도를 이루도록 설치된다. 도20에 도시한 바와 같이, 도19a 및 도19b에 도시하는 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판을 한쪽 기관에 부착한 경우, 다른 쪽 기관에는 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판의 측에서 보았을 때에(도20에 있어서는 상측으로부터 하측을 향해 보았을 때), 지상축이 기준 방향에 대해 0° 의 방향, 흡수축이 기준 방향에 대해 -45° 의 방향이 되도록 형성된 원 편광판이 부착된다.
- <178> 본 형태에 있어서는 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서, $\lambda/4$ 위상차판의 Nz 계수는 1.6 이상이다. 이 구성을 채용함으로써, 종래의 C 플레이트의 광학 보상의 기능을 $\lambda/4$ 위상차판에 구비할 수 있다. 따라서, C 플레이트 등의 광학 보상 필름을 이용하지 않고 시야각을 넓게 할 수 있고, 종래에 있어서는 최저 4층 필요했던 원 편광판을 최저 3층으로 형성할 수 있다. 또한, 시야각을 충분히 넓게 하기 위한 바람직한 Nz 계수는 2.5 이상 3.0 이하이다. 이 구성을 채용함으로써, 액정차(dn)가 320 nm 이상 420 nm 이하인 수직 배향형의 액정 표시 패널에 있어서, 현저한 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 $\lambda/4$ 위상차판은 역과장 분산의 특성을 나타내므로, 시야각을 넓게 할 수 있다.
- <179> 도19a에 도시한 바와 같이, 본 형태에 있어서의 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축의 방향은, 화살표(150)로 나타낸 바와 같이 기준 방향에 대해 대략 90° 의 각도를 이루도록 형성되어 있다. 이 구성을 채용함으로써, $\lambda/4$ 위상차판의 제조 공정에 있어서는 광학 필름을 폭방향으로 연신하여 제조한다. 예를 들어, 롤형으로 형성되어 있는 광학 필름을 길이 방향과 수직인 방향으로 연신하여 형성한다. $\lambda/4$ 위상차판을 이 방향으로 연신함으로써 Nz 계수를 용이하게 크게 할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 $\lambda/4$ 위상차판의 Nz 계수는 1.6 이상의 크기가 필요하지만, 이와 같은 큰 Nz 계수를 갖는 $\lambda/4$ 위상차판도 용이하게 형성할 수 있다.
- <180> 본 형태에 있어서는 기준이 되는 방향을 직사각형의 1변에 평행해지도록 정하였지만, 특별히 이 형태로 한정되지 않고, 기준이 되는 방향을 경사시켜도 좋다. 또한, 원 편광판 및 액정 표시 패널의 평면 형상은 직사각형으로 한정되지 않고 임의의 형상의 것에 본 발명을 적용할 수 있다. 또한, 본 형태에 있어서의 원 편광판은 단일 액정 표시 유닛을 위한 것이고, 직사각형이지만, 대량의 원 편광판을 운반 등을 행할 때에는 롤형으로 권취되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 상기한 작용 및 효과는 반사형의 액정 표시 패널로 한정되지 않고, 2매의 기관의 양쪽에 원 편광판을 구비한 투과형 및 반투과형의 액정 표시 패널에 대해 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판을 적용한 경우에 대해서도 동일한 작용 및 효과를 얻을 수 있다.
- <181> 도21 내지 도26을 참조하여 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법 및 액정 표시 패널의 제조 방법에 대해 설명한다. 도21에 도시한 바와 같이, 롤형으로 권취되고, Nz 계수가 1.6 이상인 $\lambda/4$ 위상차판(107)을 준비한다. 화살표(57)로 나타내는 기준 방향은 롤형으로 권취된 $\lambda/4$ 위상차판(107) 또는 직선 편광판(108)의 길이 방향과 평행한 방향이다. $\lambda/4$ 위상차판(107)은 화살표(57)로 나타내는 기준 방향에 대해 화살표(150)로 나타내는 지상축의 방향이 대략 $+90^\circ$ 인 각도를 갖는다. 이와 같은 위상차판은, 예를 들어 일본 특허 공개 제 2000-9912호 공보에 개시되어 있는 방법으로 형성할 수 있다. 또한, 직선 편광판(108)은 화살표(57)로 나타내는 기준 방향에 대해 화살표(151)로 나타낸 바와 같이 흡수축이 대략 $+45^\circ$ 경사져 있다. 이 직선 편광판은, 예를 들어 일본 특허 공개 제 2003-227925호 공보에 개시되어 있는 방법으로 형성할 수 있다.
- <182> 처음에, 도22에 도시한 바와 같이 $\lambda/4$ 위상차판(107)의 길이 방향과 직선 편광판(108)의 길이 방향이 서로 평행해지도록 배치한다.
- <183> 다음에, 도23에 도시한 바와 같이, 각각의 길이 방향이 서로 평행한 상태에서 $\lambda/4$ 위상차판(107)의 주표면과 직선 편광판(108)의 주표면을 부착하여 원 편광판을 형성하는 부착 공정을 행한다. 도23에 도시한 바와 같이, 부착 공정 후에 형성된 원 편광판(115)을 롤형으로 권취한다.
- <184> 다음에, 도24에 도시한 바와 같이 롤형으로 권취한 원 편광판(115)으로부터 절취 프레임(140)에 도시한 바와 같이 직사각형으로 절취한다. 절취할 때에는 직사각형의 1변이 원 편광판의 길이 방향에 대해 약간 경사지도록 절취한다. 경사 각도는, 예를 들어 10° 이다.
- <185> 도8a 및 도8b를 참조하여 액정 표시 패널에 있어서는, 도8a의 화살표(65) 및 화살표(66)로 나타내는 방향에서 보았을 때에 콘트라스트비가 강해지도록 형성하는 것이 바람직하다. 즉, 액정 표시 패널의 주표면의 사각형의

1면에 평행한 방향에 있어서, 시야각이 넓어지도록 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 도8b의 화살표(65) 및 화살표(67)로 나타낸 바와 같이, 직사각형의 상기 1면에 수직인 방향에 있어서도 시야각이 넓어지도록 형성하는 것이 바람직하다. 도24에 도시한 바와 같이 직사각형의 1면이 원 편광판의 길이 방향에 대해 약간 경사지도록 절취함으로써 평면 형상이 사각형인 액정 표시 패널에 있어서, 시야각이 넓어지는 방향을 사각형의 1면에 평행 또는 수직인 방향으로 할 수 있다.

<186> 도25에 절취한 원 편광판을 도시한다. 절취한 원 편광판(115)의 크기는 단일 액정 표시 유닛의 주표면의 크기와 대략 동일한 크기라도 좋고, 단일 액정 표시 유닛을 복수 포함하는 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면의 크기와 대략 동일해도 좋다. 본 형태에 있어서의 절취한 원 편광판(115)의 크기는 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면의 크기와 대략 동일하다.

<187> 도26에 원 편광판 부착 공정의 설명도를 도시한다. 화살표(169)로 나타낸 바와 같이 절취한 원 편광판(115)을 대형 액정 표시 유닛 기관(11)의 주표면에 부착한다. 부착 시에는 $\lambda/4$ 위상차판이 기관축이 되도록 부착한다. 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널에 있어서는 2매의 기관의 양쪽에 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판을 부착한다. 이 경우에는 2매의 기관에 각각 부착되는 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축이 서로 90° 의 각도를 이루고, 또한 2매의 기관에 각각 부착되는 원 편광판의 흡수축이 서로 90° 의 각도를 이루도록 별도의 원 편광판을 제조한다. 예를 들어, 도21에 도시한 $\lambda/4$ 위상차판과 직선 편광판을 구비하는 원 편광판을 한쪽 기관에 부착한 경우, 다른 쪽 기관에는 $\lambda/4$ 위상차판의 지상축이 길이 방향[화살표(57)의 방향]에 대해 0° 의 경사 각도를 갖는 것과, 직선 편광판의 흡수축이 길이 방향에 대해 $+45^\circ$ 의 경사 각도를 갖는 것을 이용하고, 동일한 제조 방법으로 형성한 원 편광판을 부착한다(도20에 있어서는 하측으로부터 상측을 향해 본 경우의 경사 각도에 대응함). 이와 같이 제조한 원 편광판을 다른 쪽 기관에 부착함으로써 지상축끼리 90° 의 각도를 이루고, 흡수축끼리 90° 의 각도를 이룬다.

<188> 대형 액정 표시 유닛 기관(11)에는 파선으로 나타내는 단일 액정 표시 유닛(10)이 복수개 포함되어 있다. 본 형태에 있어서의 대형 액정 표시 유닛은 적하 부착법에 의해 제조되어 있다. 대형 액정 표시 유닛은 각각의 단일 액정 표시 유닛(10)에 대해 액정이 이미 봉입되어 있는 상태이다. 원 편광판 부착 공정 후에 단일 액정 표시 유닛(10)의 형상에 따라서 대형 액정 표시 유닛 기관(11)을 절단하고, 단일 액정 표시 유닛(10)을 잘라낸다.

<189> 이와 같이, 단일 액정 표시 유닛이 복수 형성된 대형 액정 표시 유닛 기관의 주표면에 원 편광판을 부착하는 원 편광판 부착 공정과, 원 편광판 부착 공정 후에 대형 액정 표시 유닛 기관을 절단하고 액정 표시 유닛을 잘라내는 공정을 포함함으로써, 종래의 기술과 같이 각각의 단일 액정 표시 유닛에 대해 개개에 원 편광판을 부착할 필요는 없고, 복수의 단일 액정 표시 유닛에 대해 한번에 원 편광판을 부착할 수 있다. 따라서, 원 편광판을 부착하기 위한 작업 시간을 비약적으로 짧게 할 수 있고, 생산성이 우수한 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판을 이용함으로써 시야각 특성이 우수한 액정 표시 패널을 제조할 수 있다.

<190> 또한, $\lambda/4$ 위상차판의 재료로서, 역분산 파장의 특성을 갖는 필름을 이용하여 형성하는 것이 바람직하다. 이 방법을 채용함으로써 시야각 특성이 우수한 원 편광판 및 수직 배향형의 액정 표시 패널을 더 제조할 수 있다.

<191> 또한, 도23에 도시한 부착 공정에 있어서, 직선 편광판(108)의 주표면 중 $\lambda/4$ 위상차판(107)이 부착되어 있는 주표면과 반대측의 주표면에 투명 보호판을 부착하면서 행해도 좋다. 이 방법을 채용함으로써 3층을 동시에 적층할 수 있고, 제조 시간을 더 짧게 할 수 있다.

<192> 또한, 도23에 도시한 바와 같이, 본 형태에 있어서는 부착 공정 후에 제조된 원 편광판을 롤형으로 권취하는 공정을 포함하고 있다. 이 방법을 채용함으로써, 연속적으로 본 실시 형태에 있어서의 원 편광판을 제조할 수 있다. 또한, 대량의 원 편광판도 소형으로 할 수 있어 운반이나 보존 관리 등이 용이해진다.

<193> 그 밖의 구성, 작용, 효과 및 제조 방법에 대해서는 제1 실시 형태와 마찬가지로 여기서는 설명을 반복하지 않는다.

<194> 또한, 금회 개시한 상기 형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니다. 본 발명의 범위는 상기한 설명은 아니고 청구의 범위에 의해 나타내고, 청구의 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경을 포함하는 것이다.

산업상 이용 가능성

<195> 본 발명은 원 편광판 및 원 편광판의 제조 방법에 적용될 수 있다. 특히, 수직 배향형의 액정 표시 패널 및 액정 표시 패널의 제조 방법에 유리하게 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

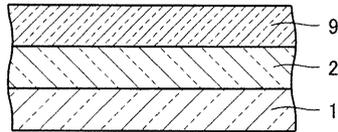
- <57> 도1은 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 개략 단면도이다.
- <58> 도2는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 반사형의 액정 표시 패널의 구성을 도시하는 개략 사시도이다.
- <59> 도3a는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 하나의 원 편광판에 포함되는 $\lambda/4$ 위상차판을 설명하는 평면도이다.
- <60> 도3b는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 하나의 원 편광판에 포함되는 직선 편광판을 설명하는 평면도이다.
- <61> 도4는 본 발명에 이용하는 $\lambda/4$ 위상차판의 광학적인 특성의 설명도이다.
- <62> 도5는 본 발명에 이용하는 $\lambda/4$ 위상차판의 광학적인 특성의 설명도이다.
- <63> 도6a는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 다른 원 편광판에 포함되는 $\lambda/4$ 위상차판을 설명하는 평면도이다.
- <64> 도6b는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 다른 원 편광판에 포함되는 직선 편광판을 설명하는 평면도이다.
- <65> 도7은 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널의 구성을 도시하는 개략 사시도이다.
- <66> 도8a는 시야각이 넓어지는 바람직한 방향을 설명하는 제1 도면이다.
- <67> 도8b는 시야각이 넓어지는 바람직한 방향을 설명하는 제2 도면이다.
- <68> 도9는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 제조 방법에 있어서 이용하는 하나의 롤형의 $\lambda/4$ 위상차판과 하나의 롤형의 직선 편광판을 설명하는 도면이다.
- <69> 도10은 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 제조 방법에 있어서 이용하는 다른 롤형의 $\lambda/4$ 위상차판과 다른 롤형의 직선 편광판을 설명하는 도면이다.
- <70> 도11은 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제1 공정의 설명도이다.
- <71> 도12는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제2 공정의 설명도이다.
- <72> 도13은 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제3 공정의 설명도이다.
- <73> 도14는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 제조 방법에 의해 제조된 원 편광판의 사시도이다.
- <74> 도15는 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 액정 표시 패널의 하나의 제조 방법의 설명도이다.
- <75> 도16은 본 발명을 기초로 하는 제1 실시 형태에 있어서의 액정 표시 패널의 다른 제조 방법의 설명도이다.
- <76> 도17은 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 개략 단면도이다.
- <77> 도18은 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 반사형의 액정 표시 패널의 구성을 도시하는 개략 사시도이다.
- <78> 도19a는 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판에 포함되는 $\lambda/4$ 위상차판을 설명하는 평면도이다.
- <79> 도19b는 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판에 포함되는 직선 편광판을 설명하는 평면도이다.

- <80> 도20은 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 투과형 또는 반투과형의 액정 표시 패널의 구성을 도시하는 개략 사시도이다.
- <81> 도21은 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 제조 방법에 있어서 이용하는 롤형의 $\lambda/4$ 위상차판과 롤형의 직선 편광판을 설명하는 도면이다.
- <82> 도22는 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제1 공정의 설명도이다.
- <83> 도23은 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제2 공정의 설명도이다.
- <84> 도24는 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제3 공정의 설명도이다.
- <85> 도25는 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 제조 방법에 의해 제조된 원 편광판의 사시도이다.
- <86> 도26은 본 발명을 기초로 하는 제2 실시 형태에 있어서의 액정 표시 패널의 제조 방법의 설명도이다.
- <87> 도27은 액정 표시 패널의 구조를 설명하는 개략 단면도이다.
- <88> 도28은 종래의 기술을 기초로 하는 원 편광판의 개략 단면도이다.
- <89> 도29는 C 플레이트의 광학적인 특성의 설명도이다.
- <90> 도30은 종래의 수직 배향형의 액정 표시 패널에 이용되고 있었던 $\lambda/4$ 위상차판의 광학적인 특성의 설명도이다.
- <91> 도31은 종래의 기술을 기초로 하는 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제1 공정의 설명도이다.
- <92> 도32는 종래의 기술을 기초로 하는 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제2 공정의 설명도이다.
- <93> 도33은 종래의 기술을 기초로 하는 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제3 공정의 설명도이다.
- <94> 도34는 종래의 기술을 기초로 하는 원 편광판의 제조 방법에 있어서의 제4 공정의 설명도이다.
- <95> 도35는 종래의 기술을 기초로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법의 설명도이다.
- <96> [부호의 설명]
- <97> 1, 3, 5, 7, 30, 35, 37 : $\lambda/4$ 위상차판
- <98> 2, 4, 6, 8, 32, 36, 38, 49 : 직선 편광판
- <99> 9, 33 : 투명 보호판
- <100> 10 : 단일 액정 표시 유닛
- <101> 11 : 대형 액정 표시 유닛 기판
- <102> 15, 39 : 원 편광판
- <103> 20, 21 : 기판
- <104> 22 : 밀봉재
- <105> 23 : 액정
- <106> 24, 25 : 전극
- <107> 31 : C 플레이트
- <108> 40, 41, 42 : 절취 프레임
- <109> 50, 52, 54, 58 : 화살표(지상축의 방향을 나타냄)
- <110> 51, 53, 55, 59 : 화살표(흡수축의 방향을 나타냄)

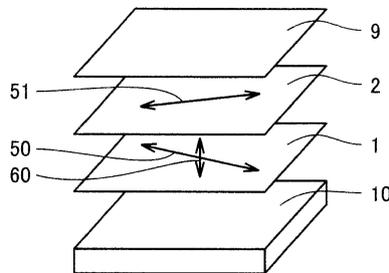
- <111> 57 : 화살표(기준 방향을 나타냄)
- <112> 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69 : 화살표
- <113> 70 : 절단선
- <114> 101, 107, 137 : $\lambda/4$ 위상차판
- <115> 102, 108, 138 : 직선 편광판
- <116> 115 : 원 편광판
- <117> 140 : 절취 프레임
- <118> 150, 158 : 화살표(지상축의 방향을 나타냄)
- <119> 151, 159 : 화살표(흡수축의 방향을 나타냄)
- <120> 160, 169 : 화살표

도면

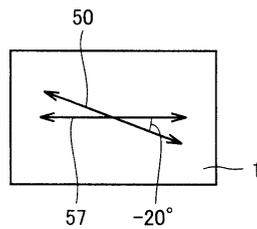
도면1



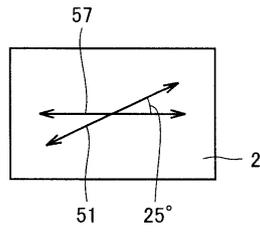
도면2



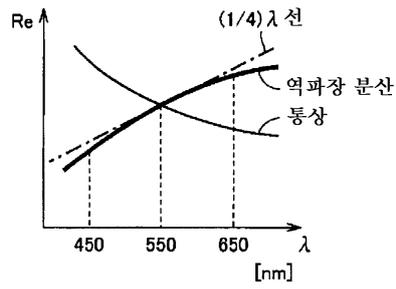
도면3a



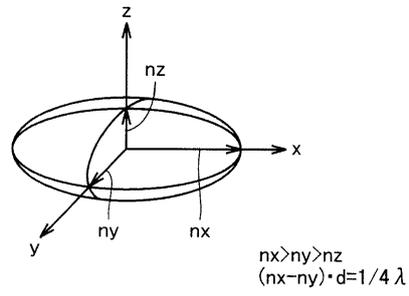
도면3b



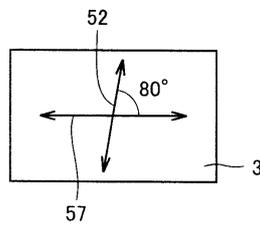
도면4



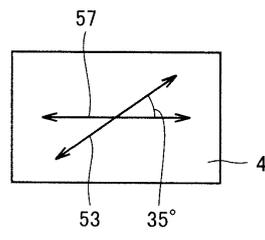
도면5



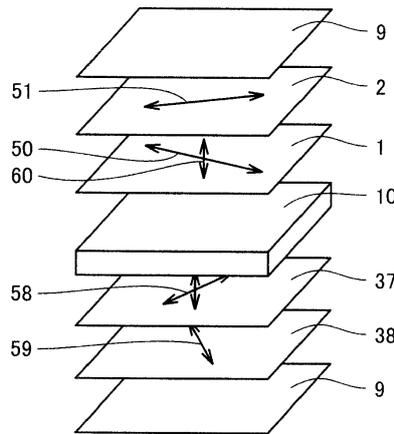
도면6a



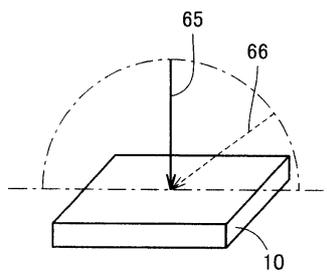
도면6b



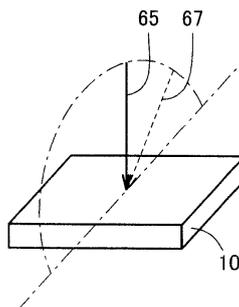
도면7



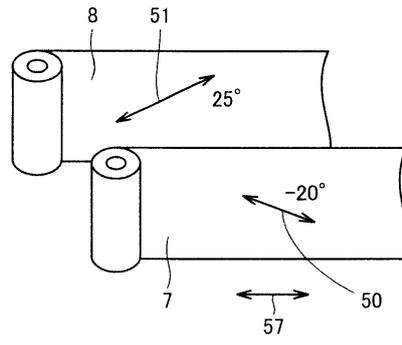
도면8a



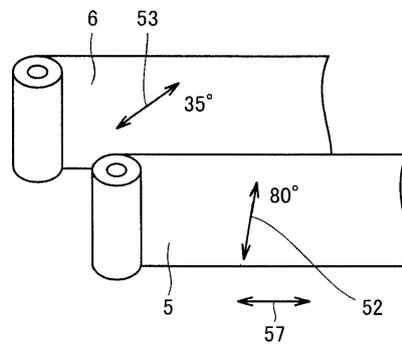
도면8b



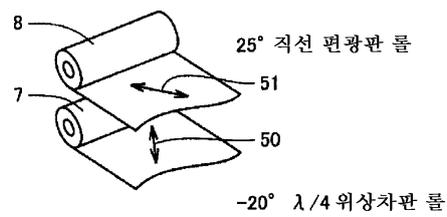
도면9



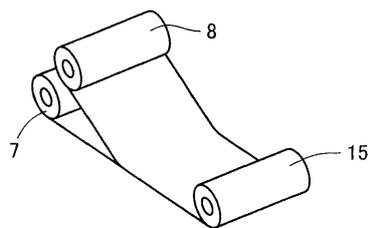
도면10



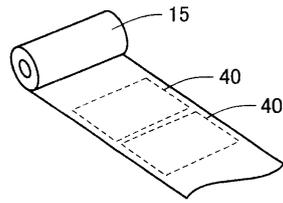
도면11



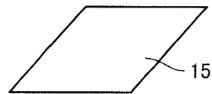
도면12



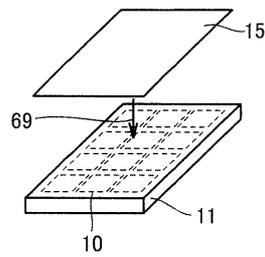
도면13



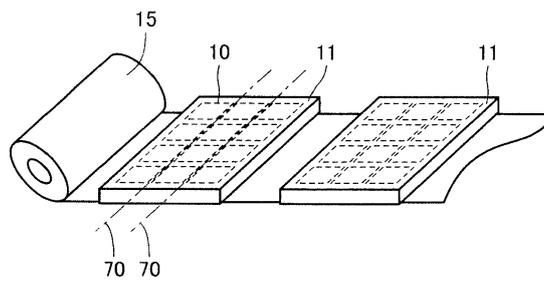
도면14



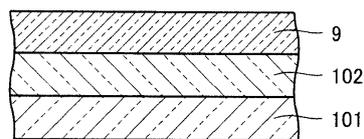
도면15



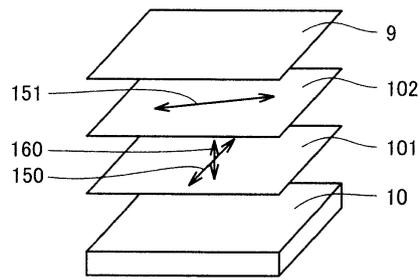
도면16



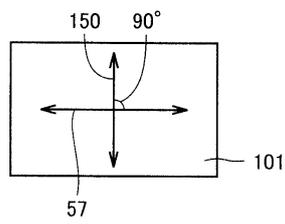
도면17



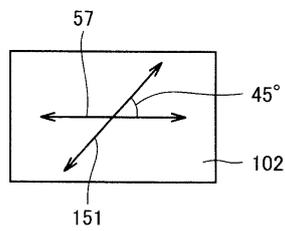
도면18



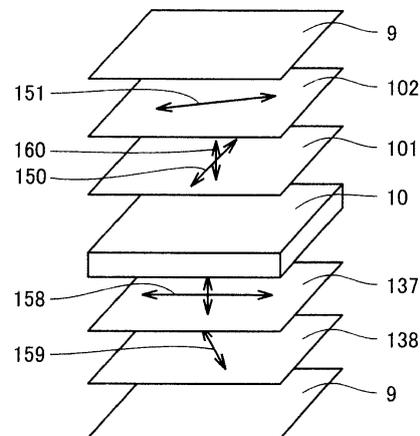
도면19a



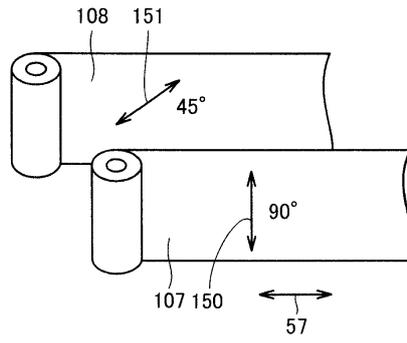
도면19b



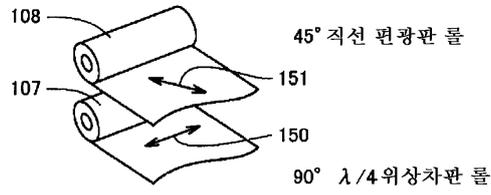
도면20



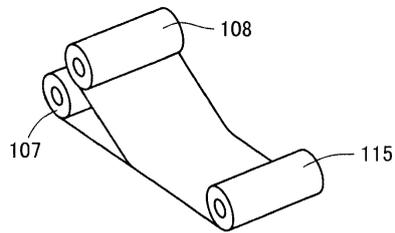
도면21



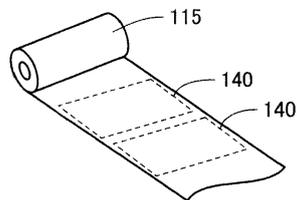
도면22



도면23



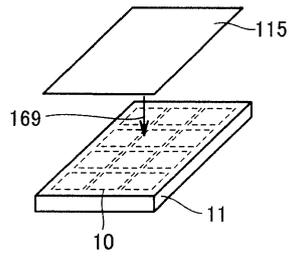
도면24



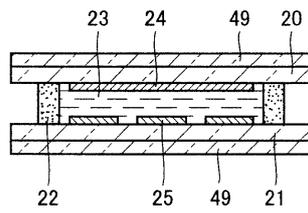
도면25



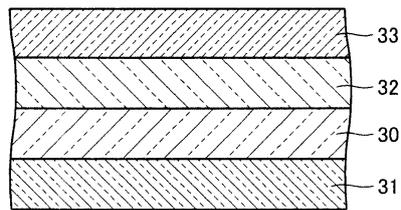
도면26



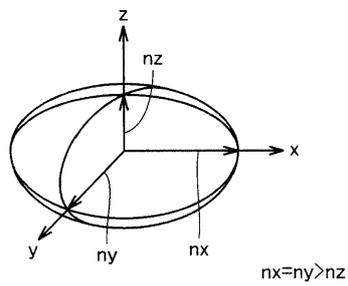
도면27



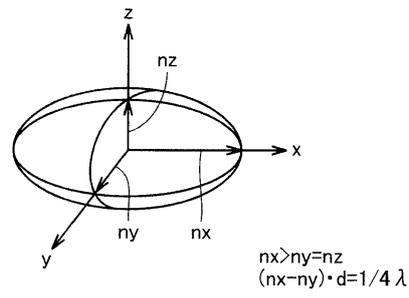
도면28



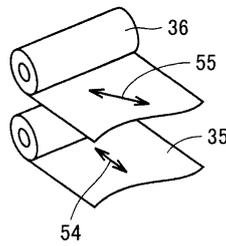
도면29



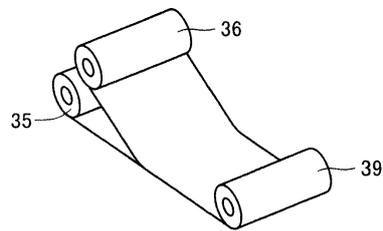
도면30



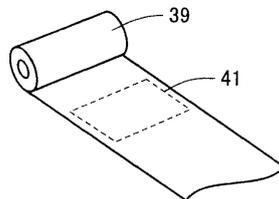
도면31



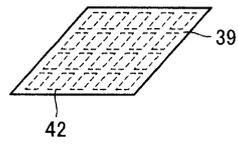
도면32



도면33



도면34



도면35

