



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0039727
(43) 공개일자 2012년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7004664
(22) 출원일자(국제) 2010년07월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년02월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/063129
(87) 국제공개번호 WO 2011/010751
국제공개일자 2011년01월27일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-172577 2009년07월23일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
후지필름 가부시킴가이샤
일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 3
0고
(72) 발명자
이시구로 마코토
일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210
후지필름 가부시킴가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

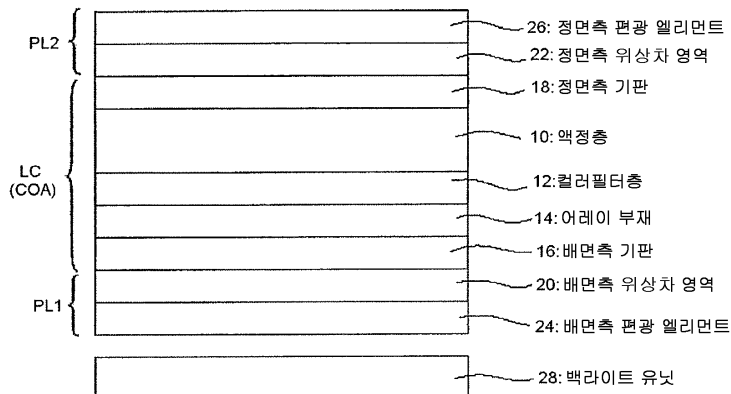
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 V A 모드 액정 디스플레이 디바이스

(57) 요약

정면 측 편광 엘리먼트 (26), 배면 측 편광 엘리먼트 (24), 정면 측 편광 엘리먼트와 배면 측 편광 엘리먼트 사이에 배치된 액정 층 (10), 및 액정 층과 배면 측 편광 엘리먼트 사이에 배치된 컬러 필터 (12) 를 포함하고, 배면 측 편광 엘리먼트와 컬러 필터 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층 (retardation layer) 들 (20) 은, 전체로서, Rth(590) 90nm 을 만족하고, 여기서 $Rth = ((n_x + n_y)/2 - n_z)d$ 인, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스가 개시되어 있다.

대표도 - 도1



(30) 우선권주장

JP-P-2009-230858 2009년10월02일 일본(JP)

JP-P-2009-272886 2009년11월30일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

정면 측 (front side) 편광 엘리먼트, 배면 측 (rear side) 편광 엘리먼트, 상기 정면 측 편광 엘리먼트와 상기 배면 측 편광 엘리먼트 사이에 배치된 액정 층, 및 상기 액정 층과 상기 배면 측 편광 엘리먼트 사이에 배치된 컬러 필터를 포함하고,

상기 배면 측 편광 엘리먼트와 상기 컬러 필터 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층 (retardation layer) 들 (이하, 상기 배면 측 편광 엘리먼트와 상기 컬러 필터 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층들 전체를 "배면 측 위상차 영역" 이라고 한다) 은, 전체로서, 하기 식 (I):

$$(I): |R_{th}(590)| \leq 90nm$$

을 만족하고,

여기서 $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 λnm 에서 두께 방향의 위상차 (nm) 를 의미하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정 층은 상기 컬러 필터 층을 갖는 픽셀을 구획하는 블랙 매트릭스를 갖는 어레이 기판과, 상기 어레이 기판에 대향하여 배치된 카운터 기판 사이에 개재된, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 하기 식 (II):

$$(II): |R_{e}(590)| \leq 20nm$$

을 만족하고,

여기서 $R_e(\lambda)$ 는 파장 λnm 에서 면내 위상차 (nm) 를 의미하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정면 측 편광 엘리먼트와 상기 액정 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층들 (이하, 상기 정면 측 편광 엘리먼트와 상기 액정 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층들 전체를 "정면 측 위상차 영역" 이라고 한다) 은, 전체로서, 하기 식 (III) 및 식 (IV):

$$(III): 30nm \leq R_{e}(590) \leq 90nm$$

$$(IV): 150nm \leq R_{th}(590) \leq 300nm$$

을 만족하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 하기 식 (Ia):

$$(Ia): |R_{th}(590)| \leq 20nm$$

을 만족하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIa) 및 식 (IVa):

$$(IIIa): 30nm \leq Re(590) \leq 90nm$$

$$(IVa): 180nm \leq Rth(590) \leq 300nm$$

을 만족하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 하기 식 (Ib):

$$(Ib): 20nm < Rth(590) \leq 90nm$$

을 만족하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIb) 및 식 (IVb):

$$(IIIb): 30nm \leq Re(590) \leq 90nm$$

$$(IVb): 150nm \leq Rth(590) \leq 270nm$$

을 만족하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 셀룰로오스 아실레이트 필름으로 형성되거나 또는 셀룰로오스 아실레이트 필름을 포함하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 아크릴 폴리머 필름으로 형성되거나 또는 아크릴 폴리머 필름을 포함하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 락톤 고리 단위, 말레산 무수물 단위, 및 글루타르산 무수물 단위로부터 선택된 적어도 하나의 단위를 함유하는 아크릴 폴리머를 함유하는 아크릴 폴리머 필름으로 형성되거나, 또는 그런 종류의 아크릴 폴리머 필름을 포함하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 12

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역은 고리형 올레핀 폴리머 필름으로 형성되거나 또는 고리형 올레핀 폴리머 필름을 포함하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정면 측 위상차 영역은 하나의 이축성 폴리머 필름으로 형성되거나 또는 하나의 이축성 폴리머 필름을 포

합하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정면 측 위상차 영역은 하나의 일축성 폴리머 필름을 포함하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 15

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 이축성 폴리머 필름 또는 상기 일축성 폴리머 필름은 셀룰로오스 아실레이트 필름인, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 16

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 이축성 폴리머 필름 또는 상기 일축성 폴리머 필름은 고리형 올레핀 폴리머 필름인, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배면 측 위상차 영역의 R_e 및 R_{th} 는 가시광 파장 영역에서, 위상차의 역 파장 분산 특성을 갖거나 또는 파장에 관계없이 일정한, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 정면 콘트라스트비가 개선된 VA (Vertically Aligned) 모드 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 액정 디스플레이 디바이스의 콘트라스트비 (CR) 의 상승이 진행되고 있다. 특히, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는, 다른 모드의 액정 디스플레이 디바이스와 비교해서 법선 방향의 CR (이하, "정면 CR" 이라고 한다) 이 높은 이점을 가지며, 그 이점을 더욱 개선하기 위한 다양한 연구 및 개발이 진행되고 있다. 그 결과, 이 6년간, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 정면 CR 은, 약 400 으로부터 약 8000 으로, 또는 약 20 배 높아지고 있다.

[0003] 예를 들어, 투과율을 증가시키기 위한 하나의 수단으로서, 컬러 필터 온 어레이 (COA) 구조가 공지되어 있다 (예를 들어, 특허문헌 1, 2 및 3). COA 구조에 있어서, 개구율을 크게 할 수 있기 때문에, 백색 레벨 표시시의 투과율을 증가시킬 수 있다. 현재, 환경 문제에 대한 관심이 특히 높고, 이러한 COA 구조를 채용함으로써 투과율을 증가시키는 것은 전력 소비의 경감에 기여하며, 환경 문제의 관점에서 바람직하다. 정면 CR 은, 2개의 투과율, 즉, 백색 레벨 표시시의 투과율 및 흑색 레벨 표시시의 투과율 (백색 휘도 및 흑색 휘도) 에 의해 결정되므로, 투과율을 단순히 증가시키는 것만으로는 정면 CR 이 개선될 수 없다. 백색 레벨 표시시의 투과율이 증가될 수 있더라도, 동시에 흑색 레벨 표시시의 투과율도 증가되어, 높은 CR 이 달성될 수 없다. 백색 레벨 표시시의 투과율을 개선시킬 수 있는 구조를 채용함으로써 정면 CR 을 증가시키기 위해서는, 그 구조를 채용할 때에 흑색 투과율의 증가를 제어하는 것이 중요하다.

[0004] 한편, 액정 디스플레이 디바이스에 있어서, 정면 CR 이 높을 뿐만 아니라, 경사 방향의 CR (이하, "시야각 CR" 이라고 할 수도 있다) 도 높은 것이 중요하다. VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에 있어서 흑색 레벨 표시시에 경사 방향에서의 광 누출을 저감시키기 위해 위상차 필름 (retardation film) 을 사용하는 다양한 기술이 제안되어 있다 (예를 들어, 특허문헌 4). 일반적으로, 액정 셀을 중심으로 하여 액정 셀의 정면 측과 배면

측의 양방에 위상차 필름이 배치되고, 2개의 위상차 필름들은 디스플레이 디바이스에서의 광학 보상에 필요한 위상차를 분담한다. 일반적으로, 광학 보상의 조합에 대해 2개의 방식이 이용되고 있다. 하나의 방식에서, 정면 측 및 배면 측에 각각 별개로 배치된 위상차 필름은 동일한 위상차를 동등하게 분담하고; 이 방식의 이점은 거기에 동일 타입의 필름이 사용될 수 있다는 것이다. 다른 방식에서, 어느 일 측에 배치된 위상차 필름은 보다 큰 위상차를 분담하고; 이 방식은 저렴한 위상차 필름들의 조합을 이용하여 광학 보상을 가능하게 하기 때문에 비용적으로 유리하다. 후자의 방식에서, 일반적으로, 배면 측에 배치되는 위상차 필름이 실용상 보다 큰 위상차를 분담하게 된다. 하나의 이유는 제조 비용에 있다. 이 이유에 관해서, 특허문헌 5에는, "하나의 편광자의 (액정 셀과 편광 필름 사이의) 보호 필름에만 본 발명의 셀룰로오스 아실레이트 필름이 사용되는 경우, 이것은 기능적으로 문제없이 상부 편광자 (관찰자측) 또는 하부 편광자 (백라이트측) 의 어느 측에 있을 수도 있다. 그러나, 상부 편광자의 측에 사용되는 경우, 기능성 필름은 관찰자측 (상부측) 에 제공되어야 하고 이에 따라 생산성이 저하될 수도 있기 때문에, 많은 경우에 있어 하부 편광자의 측에 사용될 수도 있고, 이는 보다 바람직한 실시형태일 수도 있다" 라고 기재되어 있다. 두 번째 이유는, 배면 측에 보다 큰 위상차를 갖는 필름을 배치하는 것이 내충격성 및 온도 변화와 습도 변화를 포함한 환경 변화에 대한 내성의 관점에서 바람직하는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005]

- (특허문헌 0001) JP-A 2005-99499
- (특허문헌 0002) JP-A 2005-258004
- (특허문헌 0003) JP-A 2005-3733
- (특허문헌 0004) JP-A 2006-184640
- (특허문헌 0005) JP-A 2006-241293의 [0265]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

본 발명자들은, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서 COA 구조를 채용함으로써 정면 CR 을 개선시키고자 시도하였지만, 이에 의해서는 정면 CR 이 개선될 수 없음을 알아내었다. 더욱 검토한 결과, 본 발명자들은, 그 원인이 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 흑색 레벨 표시시의 경사 방향에 생기는 광 누출의 경감, 즉, 디스플레이 디바이스의 시야각 CR 의 개선에 기여하는 위상차 필름이 존재한다는 것임을 알아내었다. 특히, 배면 측에 큰 위상차 레벨을 갖는 위상차 필름이 배치된 상기 서술된 일반적인 구성을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스가 COA 구조를 채용하는 경우, 정면 CR 이 개선되지 않을 뿐만 아니라 오히려 악화되는 것을 알아내었다. 본 발명자들이 아는 한, 위상차 필름을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서 COA 구조를 채용하는 것의 문제점에 관해서는 지금까지 전혀 알려져 있지 않다고 말할 수 있다.

[0007]

특정적으로, 본 발명의 목적은, 위상차 필름을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서 COA 구조를 채용하는 것의 문제점을 해결하는 것이다. 구체적으로, 본 발명의 목적은, 정면 콘트라스트비가 개선된 COA 구조를 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008]

상기 서술된 바와 같이, 본 발명자들은 예의 검토한 결과, COA 구조가 채용될 경우, 개구율이 확대되고 이에 따라 백색 레벨 표시시의 투과율이 증가될 수 있는 한편, 흑색 레벨 표시시의 광 누출도 증가되는 것을 알아내었다. 특히, 배면 측에 위상차 레벨이 큰 위상차 필름이 배치되어 있는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서 COA 구조가 채용되는 경우, 정면 CR 이 개선되지 않을 뿐만 아니라 COA 구조를 갖지 않는 것보다 정면 CR 이 오히려 저하되는 것을 알아내었다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명자들은 여러 가지 검토한 결과, 배면 측에 배치되는 위상차 필름의 총 R_{th} 가 소정의 범위 내에 있을 때, COA 구조를 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 정면 CR 이 현저히 개선될 수 있다라는 것을 알아내어, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

- [0009] 즉, 상기 서술된 과제를 달성하기 위한 수단은 이하와 같다.
- [0010] [1] 정면 측 편광 엘리먼트, 배면 측 편광 엘리먼트, 정면 측 편광 엘리먼트와 배면 측 편광 엘리먼트 사이에 배치된 액정 층, 및 액정 층과 배면 측 편광 엘리먼트 사이에 배치된 컬러 필터를 포함하고,
- [0011] 배면 측 편광 엘리먼트와 컬러 필터 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층 (retardation layer) 들 (이하, 배면 측 편광 엘리먼트와 컬러 필터 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층들 전체를 "배면 측 위상차 영역" 이라고 한다) 은, 전체로서, 하기 식 (I):
- [0012] (I): $|R_{th}(590)| \leq 90nm$
- [0013] 을 만족하고,
- [0014] 여기서 $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 λnm 에서 두께 방향의 위상차 (nm) 를 의미하는, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0015] [2] 액정 층은 컬러 필터 층을 갖는 픽셀을 구획하는 블랙 매트릭스를 갖는 어레이 기판과, 어레이 기판에 대향하여 배치된 카운터 기판 사이에 개재된, [1] 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0016] [3] 배면 측 위상차 영역은 하기 식 (II):
- [0017] (II): $|R_e(590)| \leq 20nm$
- [0018] 을 만족하고,
- [0019] 여기서 $R_e(\lambda)$ 는 파장 λnm 에서 면내 위상차 (nm) 를 의미하는, [1] 또는 [2] 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0020] [4] 정면 측 편광 엘리먼트와 액정 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층들 (이하, 정면 측 편광 엘리먼트와 액정 층 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 층들 전체를 "정면 측 위상차 영역" 이라고 한다) 은, 전체로서, 하기 식 (III) 및 식 (IV):
- [0021] (III): $30nm \leq R_e(590) \leq 90nm$
- [0022] (IV): $150nm \leq R_{th}(590) \leq 300nm$
- [0023] 을 만족하는, [1] 내지 [3] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0024] [5] 배면 측 위상차 영역은 하기 식 (Ia):
- [0025] (Ia): $|R_{th}(590)| \leq 20nm$
- [0026] 을 만족하는, [1] 내지 [4] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0027] [6] 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIa) 및 식 (IVa):
- [0028] (IIIa): $30nm \leq R_e(590) \leq 90nm$
- [0029] (IVa): $180nm \leq R_{th}(590) \leq 300nm$
- [0030] 을 만족하는, [5] 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0031] [7] 배면 측 위상차 영역은 하기 식 (Ib):
- [0032] (Ib): $20nm < R_{th}(590) \leq 90nm$
- [0033] 을 만족하는, [1] 내지 [4] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0034] [8] 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIb) 및 식 (IVb):
- [0035] (IIIb): $30nm \leq R_e(590) \leq 90nm$
- [0036] (IVb): $150nm \leq R_{th}(590) \leq 270nm$
- [0037] 을 만족하는, [7]의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0038] [9] 배면 측 위상차 영역은 셀룰로오스 아실레이트 필름으로 형성되거나 또는 셀룰로오스 아실레이트 필름을 포함하는, [1] 내지 [8] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

- [0039] [10] 배면 측 위상차 영역은 아크릴 폴리머 필름으로 형성되거나 또는 아크릴 폴리머 필름을 포함하는, [1] 내지 [9] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0040] [11] 배면 측 위상차 영역은 락톤 고리 단위, 말레인 산 무수물 단위, 및 글루타르산 무수물 단위로부터 선택된 적어도 하나의 단위를 함유하는 아크릴 폴리머를 함유하는 아크릴 폴리머 필름으로 형성되거나, 또는 그런 종류의 아크릴 폴리머 필름을 포함하는, [10] 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0041] [12] 배면 측 위상차 영역은 시클로올레핀 폴리머 필름으로 형성되거나 또는 시클로올레핀 폴리머 필름을 포함하는, [1] 내지 [10] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0042] [13] 정면 측 위상차 영역은 하나의 이축성 폴리머 필름으로 형성되거나 또는 하나의 이축성 폴리머 필름을 포함하는, [1] 내지 [12] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0043] [14] 정면 측 위상차 영역은 하나의 일축성 폴리머 필름을 포함하는, [1] 내지 [13] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0044] [15] 이축성 폴리머 필름 또는 일축성 폴리머 필름은 셀룰로오스 아실레이트 필름인, [13] 또는 [14] 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0045] [16] 이축성 폴리머 필름 또는 일축성 폴리머 필름은 시클로올레핀 폴리머 필름인, [13] 또는 [14] 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.
- [0046] [17] 배면 측 위상차 영역의 Re 및 R_{th} 는 가시광 파장 영역에서, 위상차의 역 파장 분산 특성을 갖거나 또는 파장에 관계없이 일정한, [1] 내지 [16] 중 어느 하나의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스.

발명의 효과

- [0047] 본 발명에 따르면, 정면 콘트라스트비가 개선된 COA 구조를 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1 은 본 발명의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 일 예의 개략 단면도이다.
- 도 2 는 참조를 위해 본 명세서에 주어진 비COA (non-COA) 구조의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 일 예의 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하, 본 발명에 대해 상세하게 설명한다. 이 특허 명세서에 있어서, "... 내지 ..." 스타일의 어떤 수치 표현은 "내지" 전후에 각각 주어진 수치들에 의해 나타난 상한 및 하한을 포함하는 범위를 나타내도록 사용될 것이다.
- [0050] 먼저, 본 기재에 사용되는 용어에 대해 설명한다.
- [0051] (위상차 (retardation), Re 및 R_{th})
- [0052] 이 기재에 있어서, $Re(\lambda)$ 및 $R_{th}(\lambda)$ 는 각각, 파장 λ 에서의 면내의 위상차 (nm) 및 두께 방향을 따른 위상차 (nm) 이다. $Re(\lambda)$ 는 KOBRA 21ADH 또는 WR (Oji Scientific Instruments 제조) 을 사용하여, 파장 λ nm 의 광을 필름과 같은 샘플에 그 법선 방향으로 입사시켜 측정된다. KOBRA 의 표준 파장은 590 nm 이다.
- [0053] 분석될 샘플이 일축성 또는 이축성 굴절률 타원체로 표현되는 경우, 필름의 $R_{th}(\lambda)$ 는 다음과 같이 계산된다.
- [0054] $R_{th}(\lambda)$ 는, 면내의 지상축 (slow axis) (KOBRA 21ADH 에 의해 결정된다) 을 경사축 (회전축; 필름이 면내의 지상축을 갖지 않는 경우에는 임의의 면내 방향으로 정의된다) 으로서 사용하여 샘플 필름의 법선 방향에 대해 0° 에서부터 50° 까지 10° 스텝 회전에 의해 결정되는 6개의 방향에서 파장 λ nm 의 광을 입사시켜 측정된 6개의 $Re(\lambda)$ 값; 평균 굴절률의 가정값; 그리고 필름의 두께 값으로서 입력된 값에 기초하여 KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 계산된다.
- [0055] 상기에 있어서, 분석될 필름이, 회전축으로서 법선 방향으로부터 면내 지상축 둘레에, 어떤 경사각에서 위상차 값이 제로인 방향을 갖는 경우, 제로 위상차를 제공하는 경사각보다 더 큰 경사각에서의 위상차 값은 음의 데이

터로 변경되고, 그 후 필름의 $R_{th}(\lambda)$ 는 KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 계산된다.

[0056] 필름의 경사각 (회전각) (필름이 지상축을 갖지 않는 경우, 그 회전축은 필름의 임의의 면내 방향에 있을 수도 있다) 으로서 지상축 둘레에서, 어떤 원하는 경사진 2개의 방향에서 위상차 값이 측정되고, 그 데이터 및 평균 굴절률의 가정값과 입력된 필름 두께 값에 기초하여, 하기 식 (X) 및 식 (XI) 에 따라 R_{th} 가 계산될 수도 있다.

[0057] (X):

(X):

[0058]

$$Re(\theta) = \left[nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\{ny \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2 + \{nz \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))}$$

[0059] (XI):

(XI):

[0060]

$$R_{th} = \left[\frac{nx+ny}{2} - nz \right] \times d$$

[0061] 여기서 $Re(\theta)$ 는 법선 방향으로부터 각도 θ 만큼 경사진 방향에서의 위상차 값을 나타내고; nx 는 면내의 지상축 방향의 굴절률을 나타내고; ny 는 nx 에 직교하는 면내의 방향의 굴절률을 나타내고; nz 는 nx 및 ny 에 직교하는 방향의 굴절률을 나타낸다. 그리고 "d" 는 샘플의 두께이다.

[0062] 분석될 필름과 같은 샘플이 일축성 또는 이축성 굴절률 타원체로 표현되지 않는 경우, 즉, 필름이 광학 축을 갖지 않는 경우, 필름의 $R_{th}(\lambda)$ 는 다음과 같이 계산될 수도 있다.

[0063] 면내의 경사축 (회전축) 으로서의 지상축 (KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 판단된다) 둘레에서, 필름의 법선 방향에 대해 -50° 에서부터 $+50^\circ$ 까지 10° 간격으로, 경사진 방향으로 파장 λ nm 의 광을 입사시켜 모두 11개의 포인트에서, 필름의 $Re(\lambda)$ 가 측정되고; 이와 같이 측정된 위상차 값들, 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 필름 두께 값에 기초하여, 필름의 $R_{th}(\lambda)$ 가 KOBRA 21ADH 또는 WR 에 의해 계산된다.

[0064] 상기 서술된 측정에 있어서, 평균 굴절률의 가정값은 폴리머 핸드북 (John Wiley & Sons, Inc.) 의 각종 광학 필름의 카탈로그에 열거된 값들로부터 이용가능하다. 알려져 있지 않은 평균 굴절률을 갖는 것에 대해서는 Abbe 굴절계를 이용하여 측정될 수 있다. 몇몇 주요 광학 필름의 평균 굴절률에 대해 이하에 열거한다.

[0065] 셀룰로오스 아실레이트 (1.48), 시클로올레핀 폴리머 (1.52), 폴리카보네이트 (1.59), 폴리메틸메타크릴레이트 (1.49), 및 폴리스티렌 (1.59).

[0066] KOBRA 21ADH 또는 WR 은 이들 평균 굴절률의 가정값과 필름 두께를 입력하는 것으로, nx , ny 및 nz 를 계산한다. 이와 같이 계산된 nx , ny 및 nz 에 기초하여, $Nz=(nx-nz)/(nx-ny)$ 가 또한 계산된다.

[0067] 이 기재에 있어서, $Re(450)$, $Re(550)$, $Re(630)$, $R_{th}(450)$, $R_{th}(550)$, 및 $R_{th}(630)$ 과 같은 $Re(\lambda)$ 및 $R_{th}(\lambda)$ 의 값은, 측정 디바이스에 의해, 3개 이상의 상이한 파장 (예컨대, $\lambda=479.2$, 546.3 , 632.8 , 또는 745.3 nm) 에서 측정된 Re 및 R_{th} 의 데이터로부터 산출된다. 구체적으로, 측정된 값은 코시 (Cauchy) 의 식 (제 3 항까지, $Re=A+B/\lambda^2+C/\lambda^4$) 에 의해 근사화되어 값 A , B 및 C 를 결정한다. 그러한 방식으로, 파장 λ 에서 Re 및 R_{th} 의 데이터를 재플롯하고, 이에 따라 파장 λ 에서의 $Re(\lambda)$ 및 $R_{th}(\lambda)$ 를 결정할 수 있다.

[0068] 이 기재에 있어서, 위상차 필름 등의 "지상축" 은 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다. "가시광 영역" 은 380 nm 내지 780 nm 이다. 이 기재에서 특별히 다르게 지시되지 않는 한, 측정 파장은 590 nm 이다. 파장 590 nm 는 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서 필름의 물리적 데이터의 제어에 일반적으로 채용되는 파장이다.

[0069] 이 기재에 있어서, 위상차 영역, 위상차 필름, 액정 층 등과 같은 구성 부재의 광학 특성을 나타내는 수치 데이터, 수치 범위 및 정성적인 표현 (예를 들어, "동등", "동일한" 등의 표현) 은, 액정 디스플레이 디바이스 및 그 구성 부재에 관해 일반적으로 허용 가능한 오차를 포함하는 수치 데이터, 수치 범위 및 정성적인 성질이라고

해석되어야 한다.

- [0070] 이 기재에 있어서, 위상차 필름은 그것의 위상차의 레벨에 관계없이, 액정 셀과 편광 엘리먼트 사이에 배치된 자기 지지 필름 (self-supporting film) 을 의미한다. 위상차 멤브레인, 위상차 층, 위상차 필름은 동일한 의미를 가진다. 위상차 영역은 액정 셀과 편광 엘리먼트 사이에 배치된 하나 이상의 위상차 필름 층에 대한 총칭이다.
- [0071] 이 기재에 있어서, "정면 측 (front side)" 은 패널 측을 의미하고; "배면 측 (rear side)" 은 백라이트 측을 의미한다. 이 기재에 있어서, "정면" 은 패널 면에 대한 법선 방향을 의미하고; "정면 콘트라스트비 (CR)" 는 패널 면에 대한 법선 방향에서 측정된 백색 휘도 및 흑색 휘도로부터 산출되는 콘트라스트비를 의미하고; "시야각 콘트라스트비 (CR)" 는, 패널 면에 대한 법선 방향으로부터 경사진 경사 방향 (예를 들어, 패널 면에 대해 방위각 방향 45° 및 극각 방향 60° 에서 정의된 방향) 에 있어서 측정되는 백색 휘도 및 흑색 휘도로부터 산출되는 콘트라스트비를 의미한다.
- [0072] 본 발명은 COA 구조를 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에 관한 것이다. 도 1 은 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스의 일 예의 개략 단면도를 나타내고; 도 2 는 참조를 위해 주어진 비COA 구조의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 개략 단면도를 나타낸다.
- [0073] 도 1 에 나타난 본 발명의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는 정면 측 편광 엘리먼트 (26), 배면 측 편광 엘리먼트 (24), 정면 측 편광 엘리먼트 (26) 와 배면 측 편광 엘리먼트 (24) 사이에 배치된 액정 층 (10), 액정 층 (10) 과 배면 측 편광 엘리먼트 (24) 사이에 배치된 컬러 필터 층 (12), 배면 측 편광 엘리먼트 (24) 와 컬러 필터 층 (12) 사이에 배치된 배면 측 위상차 영역 (20), 및 정면 측 편광 엘리먼트 (26) 와 액정 디스플레이 층 (10) 사이에 배치된 정면 측 위상차 영역을 갖는다. 도 1 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스가 갖는 액정 셀 (LC) 은, 액정 층 (10) 이 정면 측 기관 (18) 과 배면 측 기관 (16) 사이에 개재되어 있는 COA 구조의 액정 셀이고, 어레이 부재 (14) 및 컬러 필터 층 (12) 은 동일한 기관 상에, 즉, 배면 측 기관 (16) 상에 있다. 액정 셀 (LC) 은 블랙 매트릭스 (도시하지 않음) 를 가질 수도 있고, 그 위치는 배면 측 기관 (16) 상에 또는 정면 측 기관 (18) 상에 있을 수도 있다.
- [0074] 도 2 는 참고 예이며, 비COA 구조의 액정 셀 (LC') 을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 일 예의 개략 단면도이다. 도 2 에서, 액정 셀 (LC') 은 정면 측 기관 (58) 과 배면 측 기관 (56) 사이에 개재된 액정 층 (50) 을 포함하고 그리고 어레이 부재 (54) 가 상부에 배치되는 기관과는 상이한 정면 측 기관 (58) 상에 배치된 컬러 필터 층 (52) 을 포함하는 비COA 구조의 액정 셀이다.
- [0075] 도 1 및 도 2 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에 대해, 흑색 레벨 표시시의 정면 방향의 투과율을 증가시키는, 즉, 광 누출을 증가시키는 이유를 참조하여 설명한다.
- [0076] 일반적으로, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서 흑색 레벨 표시시에, 액정 층 (10 또는 50) 은 수직 배향 상태가 되므로, 배면 측 편광 엘리먼트 (24 또는 64) 를 통과하여 법선 방향으로 나아가는 직선 편광의 편광 상태는, 액정 층 (10 또는 50) 을 통과한 후에도 변화하지 않고, 원칙적으로, 정면 측 편광 엘리먼트 (26 또는 66) 의 흡수축에 의해 전부 흡수된다. 구체적으로, 원칙적으로 흑색 레벨 표시시에 광 누출이 없다고 말할 수도 있다. 그러나, VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 흑색 레벨 표시시의 정면 투과율은 제로가 아니다. 하나의 원인은, 액정 층 (10 또는 50) 중의 액정 분자가 요동하고, 액정 층에 나아가는 입사 광이 그 요동으로 인해 어느 정도 산란되기 때문이라는 것이 알려져 있다. 액정 층 (10 또는 50) 에 나아가는 입사 광이, 보다 완전하게, 정면 측 편광 엘리먼트 (26 또는 66) 의 흡수축에 의해 흡수되는 직선 편광 성분만을 포함하는 경우, 그 영향이 더 커지고 정면 광 누출이 증가되는 경향이 있다. 즉, 배면 측에 배치되는 위상차 영역 (20 또는 60) 의 위상차가 더 큰 경우 그리고 입사 광이 더 높은 타원 편광 정도의 타원 편광으로 변환될 때, 요동으로 인한 정면 광 누출이 더욱 저감될 수 있다.
- [0077] 그러나, 상기 서술한 바와 같이, 본 발명자들이 검토한 결과, 액정 층 중의 액정 분자의 요동뿐만 아니라, 배면 측 편광 엘리먼트 (24 또는 64) 와 액정 층 (10 또는 60) 사이에 배치된 위상차 필름 (20 또는 60) 의 위상차도 상기에 대한 다른 원인에 기여하는 것을 알아내었다. 백라이트 (28 또는 68) 로부터의 지향성 광이 배면 측 편광 엘리먼트 (24 또는 64) 를 통과하여 거기에 경사 방향으로 위상차 필름 (20 또는 60) 에 들어오면, 위상차로 인해 직선 편광이 타원 편광으로 변환된다. 타원 편광은 액정 셀 중의 어레이 부재 (14 또는 54) 및 컬러 필터 층 (12 또는 52) 에 의해 회절 또는 산란되고, 적어도 그 일부는 정면 방향으로 나아가는 광이 된다. 타원 편광은 정면 측 편광 엘리먼트 (26 또는 66) 의 흡수축에 의해 차단될 수 없는 직선 편광 성분을 포함

하기 때문에, 흑색 레벨 표시시에도 정면 방향에서 광 누출이 여전히 발생되고, 이는 정면 CR 저하의 원인이 된다. 이 어레이 부재 (TFT 어레이 등) 또는 컬러 필터 층을 광이 통과함으로써 생기는 광학 현상은, 예를 들어, 어레이 부재와 컬러 필터의 표면이 완전하게 평활 및 평탄하지 않고 어느 정도의 요철이 있고 그리고 그 부재가 산란 인자 등을 함유할 수도 있는 것에 의해 야기된다. 이 어레이 부재 및 컬러 필터 층을 광이 통과함으로써 생기는 광학 현상이 정면 방향의 광 누출에 주는 영향은, 상기 서술한 액정 층 중의 액정 분자의 요동에 의한 그 영향 보다 더 크다.

[0078] 또한, 본 발명자들이 검토한 결과, 위상차 필름을 통과함으로써 타원 편광이 된 광이 액정 셀 중의 소정의 부재를 통과할 때에 겪는 광학 현상 (회절, 산란 등) 은, 광이 액정 층에 들어오기 전에 그 부재를 통과하는지 또는 광이 액정 층을 통과한 후에 그 부재를 통과하는지에 의존하여, 정면 방향의 광 누출에 영향을 주는 그 상태가 다르다는 것을 알아내었다. 도 1 및 도 2 의 어느 구성에서, 광은 액정 층 (10 또는 50) 에 들어오기 전에 어레이 부재 (14 또는 54) 를 통과한다. 한편, 도 1 에 나타난 COA 구조에서, 광은 액정 층 (10) 을 통과하기 전에 컬러 필터 층 (12) 을 통과하지만; 도 2 에 나타난 비COA 구조에서, 광은 액정 층 (50) 을 통과한 후에 컬러 필터 층 (52) 을 통과한다.

[0079] 보다 작은 타원 편광 정도를 갖는 타원 편광이 어레이 부재 및 컬러 필터 층에 들어오는 경우, 대응 부재를 광이 통과함으로써 생기는 광학 현상이 정면 방향의 광 누출에 주는 영향은 대응하여 더욱 저감될 수도 있다.

[0080] 따라서, 어레이 부재에서의 광학 현상에 의한 광 누출을 감소시키기 위해서, 보다 작은 타원 편광 정도를 갖는 타원 편광이 부재에 들어오고; COA 구조의 경우, 그에 따라 컬러 필터 층에서의 광학 현상에 의한 광 누출도 동시에 감소될 수 있다.

[0081] 광이 액정 층에 들어오기 전에 통과하는 부재에서, 입사 광의 타원 편광 정도는, 광이 그 전에 통과하는 배면 측 위상차 영역 (20 또는 60) 의 위상차에 의해 결정된다. 한편, 광이 액정 층에 들어온 후에 통과하는 부재에서, 입사 광의 타원 편광 정도는, 면 측 위상차 영역 (20 또는 60) 의 위상차뿐만 아니라, 액정 층의 위상차에 의해 결정된다. VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 경우, 백색 레벨 표시와 흑색 레벨 표시 간의 스위칭을 고려하면, 일반적으로, 액정 층의 $\Delta n(590)$ 은 280nm 와 350nm 사이 정도로 정의된다. 여기서, d 는 액정 층의 두께 (nm) 를 의미하고, $\Delta n(\lambda)$ 는 액정 층의 파장 λ 에서의 굴절률 이방성을 의미하고, $\Delta n_d(\lambda)$ 는 $\Delta n(\lambda)$ 와 d 의 곱을 의미한다. 비COA 구조의 경우, 어레이 부재의 광 누출이 저감될 수 있도록 배면 측 위상차 영역의 위상차가 정의되더라도, 액정 층을 통과한 타원 편광의 타원 편광 정도는 오히려 반대로 증가될 수도 있고, 그 결과, 컬러 필터 등의 부재를 광이 통과함으로써 생기는 광학 현상으로 인한 광 누출이 증가한다. 배면 측 위상차 영역 (20 또는 60) 의 위상차의 레벨, 구성 부재를 통과하는 광이 정면 방향 광 누출에 주는 영향의 경향, 및 영향의 레벨은 하기 표에서와 같이 요약된다.

표 1

[0082]

도 1 의 COA 구조의 액정 셀	광이 나아가는 루트	배면 측 위상차 영역의 위상차 저감	배면 측 위상차 영역의 위상차 증가	광 누출에 대한 영향의 레벨의 상대적 관계
액정 층	3	광 누출을 증가시키도록 작용	광 누출을 감소시키도록 작용	가장 약함
컬러 필터 층	2	광 누출을 감소시키도록 작용	광 누출을 증가시키도록 작용	강함
어레이 부재	1	광 누출을 감소시키도록 작용	광 누출을 증가시키도록 작용	가장 강함
도 2 의 비COA 구조의 액정 셀	광이 나아가는 루트	배면 측 위상차 영역의 위상차 저감	배면 측 위상차 영역의 위상차 증가	광 누출에 대한 영향의 레벨의 상대적 관계
컬러 필터 층	3	광 누출을 증가시키도록 작용	광 누출을 감소시키도록 작용	강함
액정층	2	광 누출을 증가시키도록 작용	광 누출을 감소시키도록 작용	가장 약함
어레이 부재	1	광 누출을 감소시키도록 작용	광 누출을 증가시키도록 작용	가장 강함

[0083] 상기 표에 나타난 바와 같이, 비COA 구조의 액정 셀을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서, 배면 측 위상차 필름 (60) 의 위상차가 저감되는 경우, 어레이 부재 (54) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누

출은 감소되는 경향이 있을 수도 있지만, 컬러 필터 층 (52) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출은 증가되는 경향이 있을 수도 있고, 배면 측 위상차 필름 (60) 의 위상차가 증가되는 경우, 어레이 부재 (54) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출은 증가되는 경향이 있을 수도 있지만, 컬러 필터 층 (52) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출은 감소되는 경향이 있을 수도 있고; 또는 다시 말해, 2개의 작용들은 서로 상쇄 관계에 있다. 따라서, 비COA 구조에서, 배면 측 위상차 필름의 위상차의 레벨은 정면 CR 에 거의 영향을 주지 않으며; 비COA 구조의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서, 정면 CR 의 관점에서 배면 측 위상차 필름의 위상차 레벨을 검토할 필요는 없다. 구체적으로, 비COA 구조에서, 배면 측 위상차 필름이 보다 높은 위상차 레벨을 갖게 되더라도, 정면 CR 저하의 문제는 현재화하지 않고; 그리하여, 상기 서술한 바와 같이, 생산 비용, 내충격성 및 내환경성을 고려하여, 배면 측 위상차 필름이 보다 높은 위상차 레벨을 갖게 되는 구성이 실용화되고 있다.

[0084] 한편, 상기 표에 나타난 바와 같이, 도 1 의 COA 구조의 액정 셀을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에서, 배면 측 위상차 영역 (20) 의 위상차 레벨이 저감되는 경우, 어레이 부재 (14) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출은 경감될 수 있고, 컬러 필터 층 (12) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출도 경감될 수 있고; 하지만, 배면 측 위상차 영역 (20) 에서의 위상차 레벨이 증가되는 경우, 어레이 부재 (14) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출은 증가하는 경향이 있고 컬러 필터 층 (12) 의 광학 현상에 의해 생기는 정면 방향의 광 누출도 증가하는 경향이 있다. 따라서, 후자의 구성에서 COA 구조가 채용되고 개구율이 확대되더라도, 어레이 부재 및 컬러 필터 층을 광이 통과하는 광학 현상에 의해, 흑색 레벨 표시시의 정면의 광 누출은 증가하고, 그리하여 정면 CR 이 개선되지 않고 오히려 정면 CR 이 저하될 수도 있다. 본 발명자들이 아는 한, 지금까지 이 문제점은 알려져 있지 않았다.

[0085] 배면 측 위상차 영역의 위상차가 정면 CR 에 주는 영향은 낮은 정면 CR 을 갖는 액정 디스플레이 디바이스에서는 거의 무시할 수 있다. 그러나, 최근 제공되고 있는 높은 정면 CR 을 갖는 (예를 들어, 정면 CR 이 적어도 1500 인) 액정 디스플레이 디바이스에서, 디바이스의 정면 CR 을 더욱 개선시키기 위해서 이 영향은 무시할 수 없다. 본 발명은 정면 CR 이 적어도 1500 인 이러한 액정 디스플레이 디바이스의 정면 CR 을 더욱 개선시키기 위해 특히 유용하다.

[0086] 본 발명의 정면 CR 개선 효과는, 상기에 서술한 바와 같이, COA 구조의 액정 셀을 채용하고 개구율을 증가시킴으로써 야기되는 효과가 아니며, COA 구조의 액정 셀의 배면 측 위상차 영역이 낮은 위상차 레벨을 갖도록 하고 이에 따라 액정 셀에 들어오는 편광의 산란을 감소시키고 그리하여 정면 측 흑색 회도를 저하시킴으로써 야기된다. 본 발명의 효과는, 액정 셀에 입사한 편광이 내부 구성 부재에 의해 산란된 후에도 그 편광 상태를 여전히 유지하도록 가정되는 경우, 이는 푸앵카레 구 (Poincare sphere) 상의 편광의 궤적에 의해 설명될 수 있다. 한편, 지금까지, 편광이 산란될 때, 그 편광 상태를 유지할 수 있다고 고려되지 않았고; 그리하여 액정 셀 내의 광 산란에 의한 정면 CR 저하의 문제를 해결한 본 발명의 효과는 푸앵카레 구 상의 편광의 궤적에 의해 설명될 수 있다고 예상하지 못하였다.

[0087] 정면 CR 뿐만 아니라, 흑색 레벨 표시시의 정면 컬러 (정면 흑색 컬러) 도 또한 액정 디스플레이 디바이스의 중요한 표시 특성이다. 본 발명자들이 검토한 결과, COA 구조의 액정 셀의 배면 측 위상차 영역의 위상차 (R_e 및 R_{th}) 가 가시광 영역에 있어서 장파장에서 더 커질 수도 있고, 즉, 배면 측 위상차 영역이 위상차의 역 파장 분산 특성을 가질 때, 정면 측 흑색 컬러가 특정 컬러로 변색되는 것 (discoloration) 이 감소될 수 있다는 것을 알아내었다. 그 이유는, 상기에 서술된 액정 디스플레이 디바이스의 정면 방향에서의 광 누출에 대해서와 동일한 방식으로 고려될 수도 있다. 구체적으로, 배면 측 위상차 영역에서의 위상차의 역 파장 분산 특성이 더 강해질 때, 액정 디스플레이 디바이스의 광원 (백라이트) 으로부터 경사 방향에서 입사 광의 타원 편광의 파장 의존성이 더욱 경감될 수 있고, 그 결과, 상이한 파장들 간의 광 누출 레벨의 차이가 감소될 수 있고 이에 따라 정면 측 흑색 컬러가 특정 컬러로 변색되는 것이 감소될 수 있다.

[0088] 본 발명자들이 더욱 검토한 결과, COA 구조의 액정 셀에서는, 비COA 구조의 액정 셀에 비해 흑색 레벨 표시시의 정면 측 변색이 감소될 수 있다는 것을 알아내었다. 그 이유는, 비COA 구조의 액정 셀에서, 액정 층의 위상차가 현저한 영향을 주는 정면 측 기관 상의 부재에서의 광 산란을 고려해야 하기 때문이다. 비COA 구조의 액정 셀에 대한 입사 광은, 정면 측 기관 상의 부재에서 산란되기 전에 액정 층을 통과한다. 액정 층의 위상차, 즉, 그 $\Delta n_d(\lambda)$ 는, (보다 장파장에서 위상차가 더 작은) 순 파장 분산 특성을 가지며; 그리하여, 입사 광이 액정 층을 통과할 때, 단파장 영역에서의 광의 타원 편광 정도가 더 크고, 그 결과, 청색 영역에서의 광이 보다 용이하게 누출되는 경향이 있다. 따라서, 정면 측 기관 상의 부재에 대한 광 산란의 영향이 작은 COA

구조의 액정 셀에서, 비COA 구조의 액정 셀에 비해 흑색 레벨 표시시의 정면 측 변색이 더욱 경감될 수 있다.

- [0089] COA 구조의 액정 셀에서의 배면 측 위상차 영역이 보다 낮은 위상차 레벨을 갖게 되고 위상차의 역 파장 분산 특성을 가질 때, 흑색 레벨 표시시의 정면 측 변색도 경감될 수 있다.
- [0090] 보다 구체적으로, COA 구조의 액정 셀의 배면 측 위상차 영역이 낮은 위상차를 갖고 위상차의 역 파장 분산 특성을 갖게 될 때, 흑색 레벨 표시시의 정면 측 변색은, COA 구조의 액정 셀의 배면 측 위상차 영역이 또한 낮은 위상차를 갖지만 순 파장 분산 특성을 갖는 실시형태와 비교해서, 후자의 경우, 다소 푸르스름한 변색이 관찰되지만; 전자의 경우, 푸르스름한 변색이 거의 관찰되지 않는다. $u'v'$ 색도도 상에서, 흑색에 대한 v' 는 적어도 0.375 인 것이 바람직하다. $u'v'$ 색도도 상에서, 흑색 레벨 표시시의 푸르스름한 변색은 값 v' 에서의 저하를 의미한다. 전자의 실시형태에서, 흑색에 대한 v' 는 적어도 0.38 일 수 있다.
- [0091] COA 구조의 액정 셀의 배면 측 위상차 영역이 낮은 위상차를 갖는 실시형태는, 정면 측 CR 뿐만 아니라 경사 방향의 콘트라스트비 (이하, 이를 "시야각 CR" 이라고 할 수도 있다) 도 개선시키는데 기여한다. 예를 들어, COA 구조의 액정 셀이 채용되더라도, 종래 기술에서와 같이 배면 측 위상차 영역이 높은 위상차를 가질 경우 정면 CR 및 시야각 CR 이 모두 개선되지 않을 수 있다. 구체적으로, 시야각 CR 을 개선시키는 본 발명의 효과는 액정 셀로 나아가는 입사 편광에 의해 변동하는 광 누출을 경감시킴으로써 달성될 수 있고, COA 구조의 액정 셀을 채용하고 그리고 개구율을 증가시킴으로써는 달성될 수 없다.
- [0092] 본 발명의 효과는, 1 쌍의 편광자들의 편광축들이 직교 구성으로부터 어긋나는 것을 보상하는, 후술되는 정면 측 위상차 영역의 시야각 CR 개선 효과와는 구별된다.
- [0093] 그 정면 CR 개선 효과와 마찬가지로, 본 발명의 시야각 CR 개선 효과는 또한, 액정 셀로 나아가는 입사 편광이 내부 구성 부재들에 의해 산란된 후에도 그 편광 상태를 여전히 유지할 수 있는 경우에 푸앵카레 구 상의 편광의 궤적에 의해 설명될 수 있다. 한편, 상기 서술된 바와 같이, 지금까지, 편광이 산란될 때 그 편광 상태를 유지할 수 있다는 것을 고려하지 않았고; 그리하여, 액정 셀 내의 광 산란으로 인한 정면 CR 저하의 문제를 해결한 본 발명의 효과는 푸앵카레 구 상의 편광의 궤적에 의해 설명될 수 있다고 예상하지 못하였다.
- [0094] 놀랍하게도, 본 발명자들이 예의 검토한 결과, COA 구조의 액정 셀에 들어가기 전에 광이 통과하는 배면 측 위상차 영역 (도 1 의 20) 이 하기 식 (I) 을 만족하게 함으로써 상기 문제점이 해결될 수 있음을 알아내었다.
- [0095] (I): $|R_{th}(590)| \leq 90 \text{ nm}$
- [0096] 광이 COA 구조의 액정 셀 (LC) 에 들어가기 전에 통과하는 전체 위상차 영역의 위상차가 상기 식 (I) 을 만족하는 한, 경사 방향에서의 입사 광이 그 후 액정 셀 중의 어레이 부재 (14) 및 컬러 필터 층 (12) 에 의해 산란 또는 굴절되어 법선 방향으로 나아가더라도, 또는 액정 층 중의 액정 분자의 요동의 영향에 노출되더라도, 흑색 레벨 표시시의 정면 방향의 광 누출이 과도하게 증가되지 않으며; 따라서, 비COA 구조의 액정 셀을 갖는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스와 비교해서, 이에 따라 정면 CR 이 현저히 개선될 수 있다. 본 발명의 효과는, 단순히 COA 구조를 채용하고 개구율을 확대함으로써는 달성될 수가 없지만, COA 구조를 채용하고 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (I) 을 만족하게 함으로써 오직 달성될 수 있다.
- [0097] 도 1 에 나타내지 않은 다른 부재 (예를 들어, 블랙 매트릭스) 에 대해 상기 컬러 필터 층 및 어레이 부재와 마찬가지로 적용되어야 한다. 구체적으로, 입사 광이 액정 층에 들어오기 전에 통과하는 부재에 대해, 상기 표의 비COA 구조의 어레이 부재와 마찬가지로 적용되어야 하고; 입사광이 액정 층을 통과한 후에 통과하는 부재에 대해, 상기 표의 비COA 구조의 컬러 필터 부재와 마찬가지로 적용되어야 한다.
- [0098] 상술한 바와 같이, 컬러 필터, 블랙 매트릭스 및 어레이 부재에서의 광학 현상으로 인한 흑색 레벨 표시시의 광 누출의 입사광 편광 상태 의존성은 모두 같은 경향을 나타내며; 하지만, 블랙 매트릭스의 기여는 상대적으로 작기 때문에, COA 구조의 액정 디스플레이 디바이스에서의 블랙 매트릭스의 위치는, 액정 셀 내의 어떤 부위에 있을 수도 있지만, 높은 정면 CR 을 획득하기 위해, 블랙 매트릭스는 배면 측 편광 엘리먼트와 액정 층 사이의 위치에 있는 것이 바람직하다.
- [0099] 도 1 의 배면 측 위상차 영역 (20) 은 단일 층 구조를 가질 수도 있고 또는 2개 이상의 층의 적층체 구조를 가질 수도 있다. 영역이 단일 층 구조를 갖는 실시형태에서는, 층이 식 (I) 을 만족해야 하고; 영역이 2개 이상의 층의 적층체 구조를 갖는 실시형태에서는, 전체 적층체가 전체로서 식 (I) 을 만족해야 한다.
- [0100] 보다 높은 정면 CR 을 획득하기 위해, 도 1 의 배면 측 위상차 영역 (20) 으로서 배치되는 필름의 헤이즈는 최대 0.5 가 바람직하고, 최대 0.3 이 보다 바람직하고, 최대 0.2 가 보다 더 바람직하다. 이 기재에 있어서,

필름 헤이즈는 다음과 같이 측정될 수도 있다. JIS K-6714 에 따라서, 사이즈 40 mm×80 mm 를 갖는 필름 샘플을 준비하고, 25℃ 및 60%RH 의 환경에서 헤이즈 미터 (NDH-2000, Nippon Denshoku Industry 제조) 에 의해 분석함으로써, 필름의 헤이즈를 측정하였다.

[0101] 도 1 의 정면 측 위상차 영역 (22) 이 또한 단일 층 구조를 가질 수도 있고 또는 2개 이상의 층의 적층체 구조를 가질 수도 있다. 정면 측 위상차 영역 (22) 이 시야각 CR 의 개선에 기여할 수 있는 위상차를 가지는 경우에, 본 발명의 효과, 즉 정면 CR 의 개선 효과뿐만 아니라 시야각 CR 의 개선 효과도 달성할 수 있기 때문에 바람직하다. 상술한 바와 같이, 액정 셀 (LC) 의 액정 층의 $\Delta n_d(\lambda)$ 는, 일반적으로 280 내지 350 nm 정도이지만, 정면 측 위상차 영역 (22) 의 위상차, 특히 Rth 의 바람직한 범위는 배면 측 위상차 영역 (20) 의 위상차 및 액정 층의 $\Delta n_d(\lambda)$ 에 의존하여 변화한다. 경사 CR 의 개선을 위해 액정 층의 $\Delta n_d(\lambda)$ 에 대한 정면 측 위상차 영역과 배면 측 위상차 영역의 바람직한 조합은, 다양한 공보, 예를 들어, 일본 특허 3282986, 3666666 및 3556159 에 기재되어 있고, 본 명세서에서 참조될 수도 있다. 이 관점에서, 정면 측 위상차 영역 (22) 은 하기 식 (III) 및 (IV) 을 만족하는 것이 바람직하다:

[0102] (III) $30 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ nm}$

[0103] (IV) $150 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 300 \text{ nm}$

[0104] 상기 특성을 만족하기 위해서, 정면 측 위상차 영역 (22) 은, 예를 들어, 하나 이상의 이축성 폴리머 필름으로 구성될 수도 있고, 또는 하나 이상의 이축성 폴리머 필름을 포함할 수도 있다. 게다가, 정면 측 위상차 영역 (22) 은 하나 이상의 일축성 폴리머 필름을 포함할 수도 있다.

[0105] VA 모드 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 은 일반적으로 280 내지 350 nm 정도이고, 이것은 백색 레벨 표시시의 투과율을 가능한 한 높게 증가시키기 위한 것이다. 한편, $\Delta n_d(590)$ 이 280 nm 미만인 경우, $\Delta n_d(590)$ 의 저하에 수반해 백색 휘도가 약간 감소될 수도 있지만, 셀 두께 d 가 작기 때문에, 액정 디스플레이 디바이스는 고속 응답성이 우수할 수 있다. 본 발명의 특징은, 배면 측 제 1 위상차 영역이 낮은 위상차를 가질 경우, 정면 방향에서의 광 누출이 감소되고, 그 결과, 정면 CR 이 증대된다는 것이며, 이것은 어떠한 $\Delta n_d(590)$ 를 갖는 액정 디스플레이 디바이스에도 적용된다.

[0106] 본 발명의 일 실시형태에 있어서, 배면 측 위상차 영역 (도 1 의 20) 은 하기 식 (II) 을 만족한다.

[0107] (II) $|\text{Re}(590)| \leq 20 \text{ nm}$

[0108] Re가 높은 위상차 필름이 배면 측에 배치되는 경우에도, 디바이스는 Rth 가 상기 식 (I) 을 만족하는 한 본 발명의 효과를 얻을 수 있다. 한편, 다소 높은 Re 를 갖는 위상차 필름이 배면 측에 배치되는 경우, 다른 부재의 광학 축과 관련하여, 예를 들어, 배면 측 편광 엘리먼트의 흡수 축과 관련하여, 축 정렬이 엄밀하게 실시되어야 할 것이다. 배면 측 위상차 영역이 전체로서 낮은 Re 를 갖는 경우 및 그 영역이 상기 식 (II) 을 만족하는 경우, 배면 측 위상차 영역으로서 기능하는 하나 이상의 위상차 필름을 액정 디스플레이 디바이스에 통합할 때 축 정렬이 용이해지기 때문에 바람직하다.

[0109] 본 발명의 또 다른 이점은 "원형 불균일"의 경감이다. "원형 불균일"은, 액정 패널이 고온/고습 분위기에 노출되고 흑색 레벨 표시시에 있을 경우에 발생하는 원형 광 누출의 현상이다. 그것의 상세는 JP-A 2007-187841에 기재되어 있다. 그 현상에 대한 하나의 원인은, 고온/고습 분위기로의 노출을 통해 백라이트 층의 액정 기관 (즉, 도 1 의 배면 측 기관 (16)) 이 변형되는 것이다. COA 구조에서, 배면 측 기관 상에 어레이 부재뿐만 아니라 컬러 필터 층도 배치되므로, 기관은 열에 노출되더라도 거의 변형되지 않고, 그 결과, 원형 불균일이 이에 따라 경감될 수 있다.

[0110] 본 발명의 일 실시형태는 배면 측 위상차 영역 (도 1 의 20) 이 하기 식 (Ia) 를 만족하는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스이다.

[0111] (Ia) $|\text{Rth}(590)| \leq 20 \text{ nm}$

[0112] 상술한 바와 같이, COA 구조를 채용함으로써 원형 불균일이 어느 정도 경감될 수 있다. 본 발명자들이 검토한 결과, 원형 불균일은 배면 측 위상차 영역의 광학 특성에 의해 영향을 받고, 배면 측 위상차 영역의 Rth 가 작을수록 원형 불균일은 경감될 수 있음을 알아내었다. 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (Ia) 을 만족하는 이 실시형태는 추가적으로, 본 발명의 상기 효과뿐만 아니라 원형 불균일을 더욱 경감시키는 이점을 얻는다.

[0113] 원형 불균일 경감의 관점에서, 배면 측 위상차 영역 (도 1의 20) 에 배치된 위상차 필름의 두께는 더 얇은 것이

바람직하고; 구체적으로 그 두께는 2 내지 100 μm 정도가 바람직하고, 2 내지 60 μm 정도가 보다 바람직하고, 2 내지 40 μm 정도가 보다 더 바람직하다.

[0114] 상술한 바와 같이, VA 모드 액정 셀이 280 내지 350 nm 정도의 $\Delta n_d(590)$ 를 갖는 경우에, 백색 레벨 표시시의 투과율이 높을 수 있다. 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (Ia) 을 만족하는 본 실시형태에서, 시야각 CR 을 또한 개선하기 위해 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIa) 및 (IVa) 를 만족하는 것이 바람직하고:

[0115] (IIIa) $30 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ nm}$

[0116] (IVa) $180 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 300 \text{ nm}$

[0117] VA 모드 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 가 280 내지 350 nm 정도인 경우, 그 영역은 하기 식 (IIIa-1) 및 (IVa-1) 을 만족하는 것이 보다 바람직하고:

[0118] (IIIa-1) $50 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 75 \text{ nm}$

[0119] (IVa-1) $200 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 300 \text{ nm}$

[0120] 하기 식 (IIIa-2) 및 (IVa-2) 을 만족하는 것이 보다 더 바람직하다:

[0121] (IIIa-2) $50 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 75 \text{ nm}$

[0122] (IVa-2) $220 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 270 \text{ nm}$

[0123] 위상차 필름의 생산성을 고려하여, $\text{Rth}(590) \leq 230 \text{ nm}$ 를 갖는 위상차 필름을 이용하는 구성이 어떤 경우에 실용상 바람직할 수도 있다. 일반적으로, 높은 위상차를 갖는 위상차 필름을 제조하기 위해서는, 높은 연신 배율에서의 연신 처리 또는 위상차의 발현에 기여하는 첨가제의 양을 증가시키는 것이 필요할 것이다. 그러나, 높은 연신 배율에서 연신할 때, 필름은 종종 파단 또는 절단될 수도 있고; 첨가제의 양이 증가될 경우, 첨가제가 필름에서 배어 나올 수도 있다.

[0124] 이 관점에서, 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (Ia) 을 만족하는 본 실시형태에 있어서 시야각 CR 을 개선하기 위해서, 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIa) 및 (IVa) 를 만족하는 것이 바람직하고:

[0125] (IIIa) $30 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ nm}$

[0126] (IVa) $180 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 300 \text{ nm}$

[0127] VA 모드 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 가 280 내지 350 nm 정도인 경우, 그 영역은 하기 식 (IIIa-3) 및 (IVa-3) 을 만족하는 것이 보다 바람직하고:

[0128] (IIIa-3) $50 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 80 \text{ nm}$

[0129] (IVa-3) $180 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 280 \text{ nm}$

[0130] 하기 식 (IIIa-4) 및 (IVa-4) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다:

[0131] (IIIa-4) $50 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 80 \text{ nm}$

[0132] (IVa-4) $180 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 230 \text{ nm}$

[0133] 본 발명의 다른 실시형태는 배면 측 위상차 영역 (도 1의 20) 이 하기 식 (Ib) 를 만족하는 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스이다.

[0134] (Ib) $20 \text{ nm} \leq |\text{Rth}(590)| \leq 90 \text{ nm}$

[0135] 배면 측 위상차 영역이 식 (Ib) 를 만족하는 이 실시형태에서, 배면 측 위상차 영역은 시야각 CR 을 개선시키는 데 필요한 위상차를 어느 정도 분담하므로, 정면 측 위상차 영역에 지나치게 높은 위상차를 갖는 위상차 필름을 이용하지 않고서, 시야각 CR 을 개선시킬 수 있다. 배면 측 위상차 영역이 식 (Ib) 을 만족하는 이 실시형태는 본 발명의 상술한 효과를 발현하고, 양호한 생산성을 가지고 시야각 CR 을 개선시킬 수 있는 다른 이점을 가진다.

[0136] 배면 측 위상차 영역이 식 (Ib) 을 만족하는 본 실시형태에 있어서, 시야각 CR 을 또한 개선하기 위해, 정면 측 위상차 영역은 하기 식 (IIIb) 및 (IVb) 를 만족하는 것이 바람직하고:

- [0137] (IIIb) $30 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ nm}$
- [0138] (IVb) $150 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 270 \text{ nm}$
- [0139] VA 모드 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 가 280 내지 350 nm 정도인 경우, 그 영역은 하기 식 (IIIb-1) 및 (IVb-1) 을 만족하는 것이 보다 바람직하고:
- [0140] (IIIb-1) $50 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 80 \text{ nm}$
- [0141] (IVb-1) $170 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 270 \text{ nm}$
- [0142] 하기 식 (IIIb-2) 및 (IVb-2) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다:
- [0143] (IIIb-2) $50 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 80 \text{ nm}$
- [0144] (IVb-2) $170 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 230 \text{ nm}$
- [0145] VA 모드 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 가 280 nm 미만인 경우, 하기 식 (IIIb-3) 및 (IVb-3) 을 만족하는 것이 보다 바람직하고:
- [0146] (IIIb-3) $60 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ nm}$
- [0147] (IVb-3) $150 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 250 \text{ nm}$
- [0148] 하기 식 (IIIb-4) 및 (IVb-4) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다:
- [0149] (IIIb-4) $60 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 90 \text{ nm}$
- [0150] (IVb-4) $150 \text{ nm} \leq \text{Rth}(590) \leq 230 \text{ nm}$
- [0151] 다시 도 1 을 참조하여, 도 1 의 액정 셀 (LC) 이 갖는 COA 구조의 "COA" 는 컬러-필터-온-어레이 (color-filter-on-array) 의 약어이며; 액티브 매트릭스 기판 상에 컬러 필터가 형성된 구조를 COA 구조라고 한다. 처음에는, COA 구조가 단순히 TFT 기판 상에 형성된 컬러 필름을 가지는 것이었지만; 최근에는, 표시 특성을 개선하기 위해, 픽셀 전극이 컬러 필름의 상부 측 상에 형성되고 픽셀 전극이 콘택 홀이라 불리는 작은 홀을 통해 TFT 와 접속되는 구조가 일반적으로 채용되고 있다. 본 발명에서는, 어떠한 구조도 채용가능하다. COA 구조에서, 컬러 필터 층의 두께는, 종래의 컬러 필터 층의 두께 (1 내지 $2\mu\text{m}$ 정도) 보다 더 크고, 2 내지 $4\mu\text{m}$ 정도가 일반적이다. 이것은 픽셀 전극의 말단과 배선 사이에 발생하는 기생 용량을 감소시키기 위해서이다. 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스의 컬러 필터 층의 두께는 또한 2 내지 $4\mu\text{m}$ 정도가 바람직하지만, 여기에 한정되는 것은 아니다. COA 구조의 액정 셀을 제조할 때, 컬러 필터 층 상의 픽셀 전극은 패터닝되어야 하고, 그리하여 에칭액 (etchant) 및 박리액 (remover) 에 대한 내성이 요구된다. 이 목적을 위해, 어느 정도로 두껍게 되도록 제어된 컬러 필터 재료 (컬러 감광성 재료) 가 사용되고, 통상의 컬러 필터 재료로 형성된 컬러 필터 층 및 오버코트층으로 구성된 2층의 구조가 채용될 수도 있다. 이들 구조 중 어떠한 것도 본 발명에 채용가능하다.
- [0152] 상기 서술된 특허 참조문헌 1 및 2 이외에도, COA 구조는 JP-A 2007-240544 및 2004-163979 에도 기재되어 있고; 이들에 개시된 어떠한 구조도 본 발명에 채용가능하다.
- [0153] 본 발명의 액정 디스플레이 디바이스가 갖는 컬러 필터는, 통상의 액정 디스플레이 디바이스가 갖는 컬러 필터와 마찬가지로, 기판의 픽셀 부위에 복수의 상이한 컬러 (예를 들어, 광의 3원색인 적색, 녹색 및 청색, 그리고 투명, 황색, 시안등) 를 포함하는 컬러 필터이다. 그 제조를 위한 여러가지 방법이 알려져 있다. 예를 들어, 착색 재료 (유기 안료, 염료, 카본 블랙 등) 를 이용하는 컬러 레지스트라고 불리는 착색 감광성 조성물 (무색 조성물을 포함한다) 을 제작하고, 이것을 기판 위에 도포하여 층을 형성하고, 포토리소그래피에 의해 그것을 패터닝하는 방법이 일반적으로 채용되고 있다. 착색 감광성 조성물을 기판 위에 도포하는 여러가지 방법이 또한 알려져 있다. 예를 들어, 초기에는, 스핀 코팅법이 채용되었고; 코팅 조성물의 절약 관점에서, 슬릿 앤드 스핀 코팅법이 채용되게 되었고; 현재에는, 슬릿 코팅법이 일반적으로 채용되고 있다. 게다가, 롤 코팅법, 바 코팅법, 다이 코팅법 등이 또한 알려져 있다. 최근에는, 포토리소그래피를 통해 격벽을 형성하기 위해 패터닝한 후에 잉크젯 방식에 따라 이미지 컬러를 형성하는 것을 포함하는 다른 방법이 채용되고 있다. 이와는 달리, 착색 비감광성 조성물과 감광성 포지티브 레지스트를 조합하는 방법, 인쇄법, 전착법 (electrodeposition method), 및 필름 전사법이 추가로 알려져 있다. 본 발명에 이용하는 컬러 필터는 임의의 방법으로 제작될 수도 있다.

- [0154] 컬러 필터를 형성하기 위한 재료는 또한 특정적으로 정의되어 있지 않다. 착색 재료로서, 임의의 염료, 유기 안료, 무기 안료 등이 사용가능하다. 염료의 사용은 콘트라스트비 상승에 대한 요구를 만족하기 위해 검토되고 있고; 최근에는, 유기 안료의 분산 기술이 진보되고 있고, 솔트-밀링법 (salt-milling method) 으로 안료를 미세하게 파단함으로써 제작된 브레이크다운 (break-down) 안료뿐만 아니라 빌드업법에 의해 제작된 미세 안료 입자가 콘트라스트비 상승을 위해 사용되고 있다. 본 발명에 있어서, 임의의 착색 재료가 사용될 수도 있다.
- [0155] 도 1 에 있어서, 배면 측 위상차 영역 (20) 및 정면 측 위상차 영역 (22) 의 전부 또는 일부는 각각 배면 측 편광 엘리먼트 (24) 및 정면 측 편광 엘리먼트 (26) 에 대한 보호 필름으로서 기능할 수도 있다. 도 1 에 나타내지 않았지만, 배면 측 편광 엘리먼트 (24) 는, 백라이트 (28) 에 대향하는 표면 상에, 보호 필름, 방오성 필름, 반사방지 필름, 눈부심방지 필름, 대전방지 필름 등과 같은 어떤 기능성 필름을 추가적으로 가질 수도 있고; 유사하게, 정면 측 편광 엘리먼트는, 그 패넬측 표면 상에, 보호 필름, 방오성 필름, 반사방지 필름, 눈부심방지 필름, 대전방지 필름 등과 같은 어떤 기능성 필름을 추가적으로 가질 수도 있다.
- [0156] 상술한 바와 같이, 일 측이 광학 보상을 위해 큰 위상차를 분담하는 방식에 있어서, 지금까지는, 큰 위상차를 갖는 필름이 일반적으로 배면 측에 배치되어 있었지만; 본 발명에 있어서와 같이, 높은 위상차의 필름이 정면 측에 배치되는 경우에, 편광자의 수율이 증가될 수도 있다고 고려된다. 그 이유를 이하에 기재한다.
- [0157] 높은 위상차의 필름은 높은 연신 비율로 연신하는 단계를 필요로 하고, 그리하여, 그 제조시에 많은 첨가제를 필요로 하지 않는 저가의 필름, 즉, 플레인 TAC (Re 가 0 내지 10 nm 이고 Rth 가 30 내지 80 nm 인 트리아세틸 셀룰로오스 필름), 또는 낮은 위상차의 필름에 비해, 그 폭이 거의 확대될 수 없다. 통상의 액정 디스플레이 디바이스에서는, 넓은 액정 셀이 사용되고, 일반적으로, 정면 측 편광 엘리먼트의 흡수축은 수평 방향 (폭 방향) 으로 배치되고 배면 측 편광 엘리먼트의 흡수축은 수직 방향 (길이 방향) 으로 배치된다. 게다가, 공업적 양산에 있어서, 편광 엘리먼트와 위상차 필름은 일반적으로 롤 투 롤 방식으로 함께 점착된다. 이 방법에 따라 제조된 편광자가 액정 셀에 점착되는 것을 고려하면, 편광자의 폭 방향을 효율적으로 이용하기 위해 정면 측에 높은 위상차의 필름을 배열하는 것이 권장되고, 즉 제조 수율이 증가된다. 본 발명에서와 같이 배면 측에 낮은 위상차의 필름을 배치하는 경우에, 이 필름은 넓은 필름으로서 용이하게 제조될 수 있고, 넓은 편광 엘리먼트와 조합되어 더욱 제조 수율을 증가시킬 수 있다. 그 결과, 폐기되는 편광자의 양을 감소시킬 수도 있다.
- [0158] 이에 대해 구체적인 수치 데이터를 참조하여 설명한다. 일반적으로, 위상차 필름의 폭은 1100 mm, 1300 mm, 1500 mm, 2000 mm 또는 2500 mm 이며; 필름의 두께는 약 25 μ m, 40 μ m 또는 80 μ m 이다. 필름의 롤의 길이는 약 2500 m 또는 4000 m 이다. 한편, TV 용도를 위한 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 패넬 사이즈와 관련하여, 패넬 사이즈가 20 인치, 32 인치, 40 인치, 42 인치, 52 인치 또는 68 인치일 수도 있다. 일 예로서, 현재 가장 인기있게 출하되는 42 인치 패넬을 여기에서 논의한다. 42 인치 패넬 (표준 4:3) 은 패넬 폭 853 mm (42 인치 와이드 패넬 16:9 는 930 mm 를 가진다), 및 패넬 높이 640 mm (42 인치 와이드 패넬은 523 mm 를 가진다) 를 가진다. 배면 측에 높은 위상차의 필름을 배치하는 종래의 일반적인 방식에서는, 예를 들어, 폭 1300 mm 또는 1500 mm 를 갖는 위상차 필름에서는 그 폭 방향으로 패넬용의 하나의 위상차 필름만을 취할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시형태에서는, 정면 측에 높은 위상차의 필름이 배치되므로, 예를 들어, 심지어 폭 1300 mm 또는 1500 mm 를 갖는 위상차 필름이 절단되어, 패넬 사이즈의 높이에 대응하는 이와 같이 절단된 필름 조각의 높이가 필름의 폭 방향에 있도록 할 수 있고, 즉, 폭 방향으로 2개의 패넬용의 위상차 필름을 취할 수 있고, 생산성이 2배가 될 수도 있다. TV 사이즈는 해마다 커지고 있고, 예를 들어, 65 인치 (표준) TV 는 패넬 폭 991 mm 및 패넬 높이 1321 mm 를 갖는다. 이러한 와이드 뷰 TV 에서의 종래 일반적인 배면 측 배열에서는, 심지어 와이드 사이즈의 2000 mm 필름이 폭 방향으로 하나의 패넬용의 하나의 위상차 필름만을 제공할 수 있다. 이와는 반대로, 본 발명의 실시형태에서와 같이 정면 측 배열에서는, 그 필름이 폭 방향으로 2개의 패넬용의 위상차 필름을 제공할 수 있다. 게다가, 68 인치 (와이드 뷰) TV 는 패넬 폭 1505 mm 및 패넬 높이 846 mm 를 가지므로, 마찬가지로 대략 2배의 생산성을 기대할 수 있다.
- [0159] 본 발명의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는 임의의 모드에서 구동될 수 있고, 구체적으로 MVA (Multi-Domain Vertical Alignment), PVA (Patterned Vertical Alignment), OP (Optical Alignment) 또는 PSA (Polymer-Sustained Alignment) 중 임의의 모드에서 구동될 수 있다. 이들 모드의 상세는 JP-A 2006-215326 및 JP-T 2008-538819 에 기재되어 있다. OP (Optical Alignment) 또는 PSA (Polymer-Sustained Alignment) 는 높은 정면 콘트라스트비를 제공할 수 있다. 높은 콘트라스트비 패넬에 적용될 경우, 본 발명

은 더욱 그 효과를 강화시킬 수 있다.

[0160] 본 발명에 있어서, 정면 콘트라스트비는 백라이트로부터의 입사 광의 각도 프로파일을 제어함으로써 더욱 상승될 수 있다. 구체적으로, 보다 높은 집광 능력을 갖는 백라이트가 사용될 경우, 정면 콘트라스트비의 절대값이 증가하므로, 본 발명에 나타난 정면 CR의 절대값의 증가가 더 커질 수도 있다. 집광 능력의 지표는 극각 45도에서의 출사 광 강도 $I(45^\circ)$ 에 대한 정면상의 출사 광 강도 $I(0^\circ)$ 의 비율 $I(0^\circ)/I(45^\circ)$ 에 의해 나타낼 수도 있고; 이 비율의 값이 더 큰 백라이트가 보다 강한 집광 능력을 갖는다고 말할 수도 있다. 높은 집광 능력을 갖는 백라이트로서, 확산 필름과 액정 패널 사이에, 집광 기능을 갖는 프리즘 필름(프리즘 층)이 제공되는 것이 바람직하다. 이 프리즘 필름은, 도광판의 광 출사 면으로부터 출사되어 확산 필름에서 확산되는 광을, 고 효율로 액정 패널의 유효 표시 에어리어에서 집광하기 위한 것이다. 일반적인 직하형 백라이트가 상부에 탑재된 액정 디스플레이 디바이스는, 예를 들어, 상부 부분에 투명 기판과 편광자 사이에 개재된 컬러 필터, 및 액정 층을 갖는 액정 패널을 포함하고, 그 아래에 백라이트를 포함한다. 이러한 타입의 디바이스의 하나의 대표적인 예는 US 3M 제조의 등록상표인 휘도 강화 필름(Brightness Enhancement Film: BEF)이다. BEF는, 상부에 각각 삼각형 단면을 갖는 단위 프리즘이 일 방향으로 주기적으로 정렬된 필름이고, 프리즘은 광의 파장보다 더 큰 사이즈(피치)를 갖는다. BEF는 축외(off-axis)광을 집광하고, 그것을 관찰자를 향해 축상(on-axis)광으로 방향 전환(redirect)하거나 또는 리사이클(recycle)한다. 디스플레이에 있어서의 대표적으로 BEF와 같은 프리즘의 반복 어레이 구조를 갖는 휘도 강화 부재의 사용을 개시하는, JP-B 1-37801, JP-A 6-102506, 및 JP-T 10-506500과 같은 여러가지 특허 참조문헌이 알려져 있다.

[0161] 집광 능력을 강화시키기 위해서, 렌즈 어레이 시트를 사용하는 것이 또한 바람직하다. 렌즈 어레이 시트는 복수의 단위 볼록 렌즈가 소정의 피치로 2차원적으로 정렬된 렌즈 면을 갖는다. 렌즈 면에 반대되는 다른 측이 평탄 면인 렌즈 어레이 시트가 바람직하고, 평탄 면 상에, 렌즈의 비집광 영역에서 입사 광을 반사시키는 광 반사 층이 형성된다. 소정의 피치로 서로 평행하게 정렬된 복수의 볼록 원통형 렌즈를 갖는 렌티큘러 렌즈 면, 및 그 렌즈 면에 반대되는 평탄 면을 갖는 렌즈 어레이 시트가 또한 바람직하고, 평탄 면 상에, 볼록 원통형 렌즈의 비집광 영역에서 길이 방향으로 스트라이프 형상 입사 광을 반사시키는 광 반사 층이 형성되어 있다. 또한, 예를 들어, 각각 원통형 곡면으로 구성된 단위 렌즈가 그 면내에 일 방향으로 정렬되어 있는 렌티큘러 렌즈 어레이 시트, 그리고 각각 원형, 직사각형 또는 육각형의 저부 및 돔 형상의(dome-like) 곡면으로 구성된 단위 렌즈가 그 면내에 2차원적으로 정렬되어 있는 렌즈 어레이 시트가 사용가능하다. 이들의 렌즈 어레이 시트는 JP-A 10-241434, 2001-201611, 2007-256575, 2006-106197, 2006-208930, 2007-213035, 및 2007-41172에 기재되어 있고, 그 내용이 참조로서 본 명세서에 통합된다.

[0162] 본 발명은, 백라이트로부터의 방출 스펙트럼 및 컬러 필터를 통한 투과 스펙트럼을 제어함으로써, 컬러 재현 영역이 확대된 디스플레이의 실시형태에 있어서 또한 그 효과를 발현한다. 구체적으로, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED의 컬러 혼합 조합을 포함하는 백색 백라이트를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED로부터의 방출 피크의 반값폭(half-value width)이 작은 것이 바람직하다. LED와 관련하여, 그 반값 파장 폭이 20 nm 정도로 CCFL의 반값 파장 폭에 비해 작으며, 그 광원의 백색 순도는, R(적색)의 피크 파장을 적어도 610 nm로, G(녹색)의 피크 파장을 530 nm로, 그리고 B(청색)의 피크 파장을 최대 480 nm로 제어함으로써 증가될 수도 있다.

[0163] LED의 피크 파장 이외에, 컬러 필터의 분광 투과율은 가능한 한 작게 제어되고, 이에 따라 컬러 재현성이 더욱 향상되고, NTSC비가 특징적으로 100%인 것이 보고되고 있다. 예를 들어, JP-A 2004-78102에 기재되어 있다. 적색 컬러 필터는 녹색 LED 및 청색 LED의 피크 위치에서 낮은 투과율을 가지는 것이 바람직하고; 녹색 컬러 필터는 청색 LED 및 적색 LED의 피크 위치에서 낮은 투과율을 가지는 것이 바람직하고; 청색 컬러 필터는 적색 LED 및 녹색 LED의 피크 위치에서 낮은 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 구체적으로, 이 투과율은 모든 경우에 있어 최대 0.1이고, 보다 바람직하게는 최대 0.03이며, 보다 더 바람직하게는 최대 0.01이다. 백라이트와 컬러 필터 간의 관계는, 예를 들어 JP-A 2009-192661에 기재되어 있고, 그 내용은 참조로서 본 명세서에 통합된다.

[0164] 백라이트에 대한 레이저 광원을 사용하는 것은 또한 컬러 재현 영역을 확대하기 위해서 바람직하다. 적색, 녹색 및 청색 레이저 광원의 피크 파장이 각각 430 내지 480 nm, 520 내지 550 nm, 및 620 내지 660 nm인 것이 바람직하다. 레이저 광원의 백라이트는 JP-A 2009-14892에 기재되어 있고, 그 내용은 참조로서 본 명세서에 통합된다.

[0165] 이하, 본 발명의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스에 사용되는 여러가지 부재에 대해 상세하게 설명할 것이다.

- [0166] 1. 배면 측 위상차 영역 및 정면 측 위상차 영역
- [0167] 본 발명에 따르면, 배면 측 편광 엘리먼트와 VA 모드 액정 셀 사이에 배치되는 하나 또는 2개 이상의 위상차 층은 전체로서 "배면 측 위상차 영역" 이라고 불린다. 배면 측 위상차 영역은 전체로서 상기 식 (I) 을 만족하고, 상기 식 (II) 을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0168] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 배면 측 위상차 영역은 상기 식 (Ia) 을 만족하고, 바람직하게는 하기 식을 만족하고:
- [0169] $0 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 20 \text{ nm}$, 및 $|\text{Rth}(590)| \leq 20 \text{ nm}$;
- [0170] 보다 바람직하게는 하기 식을 만족하고:
- [0171] $0 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 10 \text{ nm}$, 및 $|\text{Rth}(590)| \leq 10 \text{ nm}$;
- [0172] 보다 더 바람직하게는 하기 식을 만족한다:
- [0173] $0 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 5 \text{ nm}$, 및 $|\text{Rth}(590)| \leq 5 \text{ nm}$
- [0174] 본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 배면 측 위상차 영역은 상기 식 (Ib) 을 만족하고, 바람직하게는 하기 식을 만족하고:
- [0175] $0 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 20 \text{ nm}$, 및 $20 \text{ nm} < |\text{Rth}(590)| \leq 90 \text{ nm}$;
- [0176] 보다 바람직하게는, 하기 식을 만족하고:
- [0177] $0 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 10 \text{ nm}$, 및 $30 \text{ nm} \leq |\text{Rth}(590)| \leq 90 \text{ nm}$;
- [0178] 보다 더 바람직하게는 하기 식을 만족한다:
- [0179] $0 \text{ nm} \leq \text{Re}(590) \leq 10 \text{ nm}$, 및 $40 \text{ nm} \leq |\text{Rth}(590)| \leq 80 \text{ nm}$
- [0180] 본 발명에 따르면, 정면 측 편광 엘리먼트와 VA 타입 액정 셀 사이에 배치되는 하나 또는 2개 이상의 위상차 층은 전체로서 "정면 측 위상차 영역" 이라고 불린다. 정면 측 위상차 영역은, 전체로서 그리고 배면 측 위상차 영역과의 관계에서 시야각 CR 의 개선에 기여할 수 있는 위상차를 발현하는 것이 바람직하다.
- [0181] 특히, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (III) 및 (IV) 을 만족하는 것이 바람직하고; 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (Ia) 를 만족하는 실시형태에서, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (IIIa) 및 (IVa) 를 만족하는 것이 바람직하고; $\Delta \text{nd}(590)$ 이 약 280 내지 약 350 nm 인 실시형태에서, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (IIIa-1) 및 (IVa-2) 를 만족하는 것이 보다 바람직하고, 상기 식 (IIIa-2) 및 (IVa-2) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다. $\Delta \text{nd}(590)$ 이 280 nm 이하인 실시형태에서, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (IIIa-3) 및 (IVa-3) 을 만족하는 것이 보다 바람직하고, 상기 식 (IIIa-4) 및 (IVa-4) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다. 그리고 상기 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (Ib) 를 만족하는 실시형태에서, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (IIIb) 및 (IVb) 을 만족하는 것이 바람직하고; $\Delta \text{nd}(590)$ 이 약 280 내지 약 350 nm 인 실시형태에서, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (IIIb-1) 및 (IVb-2) 를 만족하는 것이 보다 바람직하고, 상기 식 (IIIb-2) 및 (IVb-2) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다. $\Delta \text{nd}(590)$ 이 280 nm 이하인 실시형태에서, 정면 측 위상차 영역은 상기 식 (IIIb-3) 및 (IVb-3) 을 만족하는 것이 보다 바람직하고, 상기 식 (IIIb-4) 및 (IVb-4) 를 만족하는 것이 보다 더 바람직하다.
- [0182] 배면 측 위상차 영역 또는 정면 측 위상차 영역을 구성하는 각 층의 재료는 특별히 제한되지 않는다. 식 (I) 및 (II) 을 만족하는 위상차 영역 또는 식 (III) 및 (IV) 를 만족하는 위상차 영역은, 단일 또는 복수의 이축성 필름으로 이루어질 수도 있고, 또는 A 플레이트 및 C 플레이트와 같은 복수의 일축성 필름들의 임의의 조합으로 이루어질 수도 있다. 위상차 영역은 또한 하나 이상의 일축성 필름과 하나 이상의 이축성 필름으로 이루어질 수도 있다. 저비용의 관점에서, 배면 측 위상차 영역 또는 정면 측 위상차 영역 중 어느 하나가 어떤 단일 필름으로 이루어지는 것이 바람직하고, 둘다가 어떤 단일 필름으로 이루어지는 것이 보다 바람직하다.
- [0183] 상기 서술된 어떤 실시형태에서, 배면 측 위상차 영역 및 정면 측 위상차 영역의 면내의 위상차 Re 는 바람직하

게 가시광 파장에 있어서 보다 장파장에서 보다 높은 값을 나타내고, 즉, 역 분산 특성을 나타낸다. 즉, $Re(450) < Re(550) < (Re(590) < Re(650))$ 를 만족하는 것이 바람직하다. 이는, Re 가 역 파장 분산 특성을 나타내는 위상차 영역을 사용하면, 가시광의 중심 파장 약 550 nm 에서 광학 특성이 최적화되는 경우 가시광 파장 영역 모두에서 광학 특성이 최적화될 수도 있기 때문이다. 가장 바람직하게는, 위상차 영역의 Re 가 역 분산 특성을 나타내는 것이고, 위상차 영역의 Re 가 파장 변동에 대해 일정한 것이 바람직하다. Re 와 마찬가지로, 배면 측 위상차 영역의 Rth 는 바람직하게 가시광 파장에 있어서 보다 장파장에서 보다 높은 값을 나타내고, 즉, 역 분산 특성을 나타내거나 또는 파장 변동에 대해 일정한 것이 바람직하다. 역 분산 특성이 보다 바람직하다. Rth 가 역 분산 특성을 나타내거나 또는 일정하다는 것은, Rth 가 하기 2개의 식을 만족하는 것과 동일하게 정의된다.

[0184] $|Rth(450)| / |Rth(550)| \leq 1$, 및 $1 \leq |Rth(630)| / |Rth(550)|$

[0185] 배면 측 위상차 영역의 Re 가 순 분산 특성 이외의 특성을 나타내는, 즉 Re 가 역 분산 특성을 나타내거나 또는 파장 변동에 대해 일정한 실시형태는, 배면 측 위상차 영역의 Re 가 순 분산 특성을 나타내는 실시형태와 비교해서, 흑색 상태에서 정면 푸르스름한 색미 (front bluish tone) 를 경감시키는 관점에서 바람직하다.

[0186] 역 분산 특성을 나타내는 배면 측 위상차 영역의 Re 에 의해 야기되는 효과는 정면 흑색 상태의 개선 (흑색 상태에서의 정면 푸르스름한 색미의 경감) 이고; 한편, 역 분산 특성을 나타내는 정면 측 위상차 영역의 Re 에 의해 야기되는 효과는 시야각 CR 의 개선 및 시야각 컬러의 개선 (흑색 상태에서의 경사 방향의 컬러 변동의 경감) 과 같은 시야각 특성의 개선이다. 즉, 배면 측 위상차 영역이 낮은 위상차 및 역 분산 특성을 나타내고, 정면 측 위상차 영역이 상기 식 (II) 및 (IV) 을 만족하고 역 분산 특성을 나타내는 실시형태는, 정면 CR 및 시야각 CR 의 양방의 관점에서 개선될 수도 있고, 즉, 정면 및 시야각 흑색 상태의 관점에서 양호한 특성을 나타낼 수도 있다.

[0187] 보다 높은 정면 CR 을 얻기 위해서, 배면 측 또는 정면 측 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름의 헤이즈는 0.5 이하가 바람직하고, 0.3 이하가 보다 바람직하고, 0.2 이하가 보다 더 바람직하다.

[0188] 본 기재에 있어서, 필름의 헤이즈 측정 방법은 이하와 같다. 필름 샘플 40 mm×80 mm 를 준비하고, 25℃ 및 60%RH 의 조건하에서 헤이즈미터 (NDH-2000, NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD.) 를 사용하여 JIS K-6714 에 따라 샘플의 헤이즈를 측정한다.

[0189] 배면 측 또는 정면 측 위상차 영역은 위상차 필름 단독으로 형성될 수도 있고 또는 2개 이상의 필름의 적층체로 형성될 수도 있다. 그리고 그 재료는 상기 서술된 특성을 만족하는 한 제한되지 않는다. 예를 들어, 셀룰로오스 아실레이트, 폴리카보네이트계 폴리머, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트와 같은 폴리에스테르계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트와 같은 아크릴계 폴리머, 또는 폴리스티렌 또는 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 (AS 수지) 와 같은 스티렌계 폴리머로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수도 있는 하나 또는 2개 이상의 폴리머가 사용될 수도 있다. 그리고 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌과 같은 폴리올레핀, 에틸렌-프로필렌 공중합체와 같은 폴리올레핀계 폴리머, 염화 비닐계 폴리머, 나일론 또는 방향족 폴리아미드와 같은 아미드계 폴리머, 이미도계 폴리머, 술폰계 폴리머, 폴리에테르 술폰계 폴리머, 폴리에테르에테르 케톤계 폴리머, 폴리페닐렌술폰과이드계 폴리머, 염화 비닐리덴계 폴리머, 비닐 알콜계 폴리머, 비닐 부티랄계 폴리머, 아크릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 및 상기 폴리머의 혼합물을 함유하는 폴리머는, 상기 서술된 특징을 만족하는 배면 측 또는 정면 측 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름을 제작하기 위한 주성분으로서 사용된다.

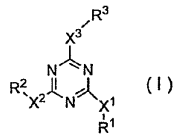
[0190] 단독으로 식 (I) 및 (II) 을 만족하는 위상차 필름 또는 전체로서 식 (I) 및 (II) 를 만족하는 2개 이상의 필름의 적층체, 또는 식 (II) 및 (IV) 를 만족하는 위상차 필름으로서, 셀룰로오스 아실레이트계 필름, 아크릴계 폴리머 필름 및 시클로올레핀계 폴리머 필름이 바람직하다.

[0191] 셀룰로오스 아실레이트계 필름:

[0192] 본 기재에 있어서, 용어 "셀룰로오스 아실레이트계 필름"은 어떤 셀룰로오스 아실레이트(들)를 주성분 (모든 성분의 총 질량에 대해 50 질량% 이상) 으로서 함유하는 필름을 의미한다. 필름을 제작하기 위해 사용될 수 있는 셀룰로오스 아실레이트(들)는 셀룰로오스 아실레이트의 수산기의 수소 원자(들)가 아실기로 치환된 화합물이다. 셀룰로오스 아실레이트는 셀룰로오스 아실레이트의 수산기의 수소 원자(들)가 아실기로 치환된 화합물이고; 2개 (아세틸) 내지 22개의 탄소 원자를 갖는 아실기가 치환기로서 사용될 수도 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 셀룰로오스 아실레이트에 관하여, 셀룰로오스의 수산기의 치환도는 특별히 제한되지 않는다.

치환도 (아실화도) 는, 셀룰로오스의 수산기(들)에 대한 아세트산 및/또는 C_3-C_{22} 지방족 산의 결합도를 측정 한 후 측정된 값(들)을 계산함으로써 획득될 수 있다. 측정은 ASTM 의 D-817-91 에 따라 실시될 수도 있다.

- [0193] 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름(들)의 재료로서 사용될 수 있는 셀룰로오스 아실레이트의 치환도는 특별히 제한되지 않고, 2.30 내지 3.00 인 것이 바람직하다. 셀룰로오스 아실레이트계 필름의 역 분산 특성은 치환도를 제어하거나 또는 어떤 위상차 발현제 (retardation enhancer) 를 사용함으로써 조정될 수도 있고, 이는 JP-A 2009-63983 등에 기재되어 있다.
- [0194]셀룰로오스 아실레이트는 셀룰로오스 아세테이트인 것이 바람직하고, 아세틸 대신에 또는 아세틸과 함께 아세틸 이외의 어떤 아실기를 가질 수도 있다. 이들 중에서도, 아세틸, 프로피오닐 및 부티릴로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 아실을 갖는 셀룰로오스 아실레이트가 바람직하고; 아세틸, 프로피오닐 및 부티릴로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 2개를 갖는 셀룰로오스 아실레이트가 보다 바람직하다. 그리고 아세틸과 프로피오닐 및/또는 부티릴을 갖는 셀룰로오스 아실레이트가 보다 더 바람직하고; 아세틸의 치환도가 1.0 내지 2.97 이고 프로피오닐 및/또는 부티릴의 치환도가 0.2 내지 2.5 인 셀룰로오스 아실레이트가 더욱 더 바람직하다.
- [0195]위상차 영역을 구성하는 위상차 필름을 제작하기 위해 사용되는 셀룰로오스 아실레이트의 질량 평균 중합도는 200 내지 800 이 바람직하고, 250 내지 550 이 보다 바람직하다. 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름을 제작하기 위해 사용되는 셀룰로오스 아실레이트의 질량 평균 분자량은 70000 내지 230000 이 바람직하고, 75000 내지 230000 이 보다 바람직하고, 78000 내지 120000 이 보다 더 바람직하다.
- [0196]식 (Ia) 를 만족하는 필름을 제작하기 위해 사용될 수 있는 셀룰로오스 아실레이트(들)의 예는, JP-A 2006-184640의 [0019] - [0025] 에 기재된 것을 포함한다.
- [0197]위상차 영역의 일부로서 또는 위상차 영역 그 자체로서 사용되는 셀룰로오스 아실레이트계 필름은 용액 캐스팅 법에 따라 제작되는 것이 바람직하다. 이 방법에서, 셀룰로오스 아실레이트를 유기 용매에 용해함으로써 제작된 용액 (도프) 이 필름 형성에 사용된다. 적어도 하나의 첨가제가 사용되는 경우, 그 첨가제는 도프 제작 동안의 어떤 단계에서 도프에 첨가될 수도 있다.
- [0198]정면 측 위상차 영역용의 셀룰로오스 아실레이트계 필름을 제작할 때, 어떤 위상차 발현제를 사용하는 것이 바람직하고, 배면 측 위상차 영역용의 셀룰로오스 아실레이트계 필름을 제작할 때, 어떤 위상차 발현제를 사용할 수도 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 위상차 발현제의 예는 막대 형상 또는 디스코틱 화합물 및 양의 복굴절 화합물을 포함한다. 막대 형상 또는 디스코틱 화합물의 예는 적어도 2개의 방향족 고리를 갖는 화합물을 포함하고, 위상차 발현제로서 사용되는 것이 바람직하다. 막대 형상 화합물의 양은, 셀룰로오스 아실레이트를 포함하는 폴리머 성분의 100 질량부에 대하여 0.1 내지 30 질량부인 것이 바람직하고, 0.5 내지 20 질량부인 것이 보다 바람직하다. 디스코틱 화합물의 양은, 셀룰로오스 아실레이트의 100 질량부에 대하여 0.05 내지 20 질량부인 것이 바람직하고, 0.1 내지 15 질량부인 것이 보다 바람직하고, 0.1 내지 10 질량부인 것이 보다 더 바람직하다.
- [0199]디스코틱 화합물은 R_{th} 위상차를 발현하는 관점에서 막대 형상 화합물보다 더 우수하고; 특히 높은 R_{th} 위상차가 요구되는 경우, 디스코틱 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 복수의 타입의 화합물이 위상차 발현제로서 사용될 수도 있다.
- [0200]위상차 발현제는 250 내지 400 nm 의 파장 범위 내에서 최대 흡수를 가지는 것이 바람직하고, 가시광 범위 내에서 실질적으로 흡수를 갖지 않는 것이 바람직하다.
- [0201]위상차 발현제의 예는, 다음과 같은 화합물 (1) - (3) 을 포함한다.
- [0202](1) 디스코틱 화합물
- [0203]디스코틱 화합물에 대해 상세하게 설명한다. 디스코틱 화합물로서, 적어도 2개의 방향족 고리를 갖는 화합물이 사용될 수도 있다.
- [0204]본 기재에 있어서, 용어 "방향족 고리" 는 방향족 탄화수소 고리뿐만 아니라 방향족 헤테로 고리도 또한 포함한다. 본 발명에서 사용될 수 있는 디스코틱 화합물의 예는, JP-A 2008-181105의 [0038] - [0046] 에 기재된 것들을 포함한다.
- [0205]위상차 영역을 구성하는 위상차 필름의 재료로서 사용될 수 있는 디스코틱 화합물의 예는 하기 식 (I) 로 나타낸 화합물을 포함한다.



[0206]

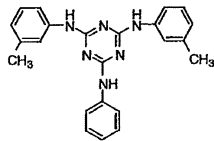
[0207]

식에서, X^1 는 단일 결합, $-NR^4-$, $-O-$ 또는 $-S-$ 를 나타내고 ; X^2 는 단일 결합, $-NR^5-$, $-O-$ 또는 $-S-$ 를 나타내고 ; X^3 은 단일 결합, $-NR^6-$, $-O-$ 또는 $-S-$ 를 나타낸다. 그리고, R^1 , R^2 , 및 R^3 은 독립적으로 알킬기, 알케닐기, 방향족 고리기 또는 헤테로고리기를 나타내고 ; R^4 , R^5 및 R^6 은 독립적으로 수소 원자, 알킬 기, 알케닐기, 아릴기 또는 헤테로고리기를 나타낸다.

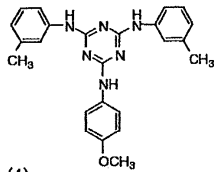
[0208]

식 (I) 로 나타낸 화합물의 바람직한 예 I-(1) 내지 IV-(10) 은 하기에 나타난 것들을 포함하지만 여기에 한정되는 것은 아니다.

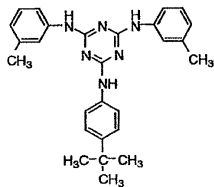
I-(1)



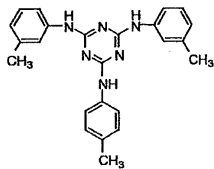
I-(2)



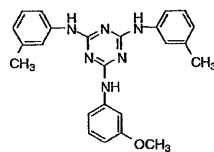
I-(3)



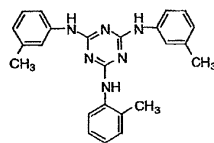
I-(4)



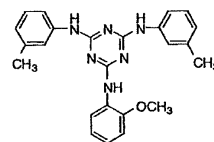
I-(5)



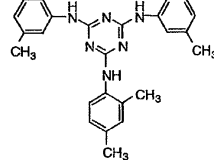
I-(6)



I-(7)

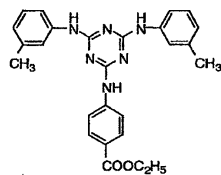


I-(8)

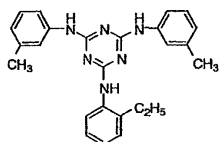


[0209]

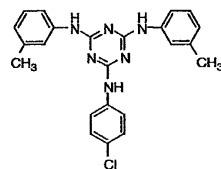
I-(9)



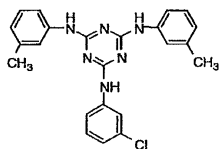
I-(10)



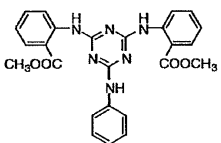
I-(11)



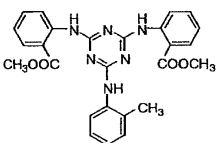
I-(12)



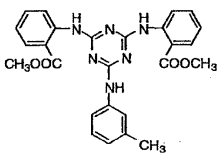
I-(13)



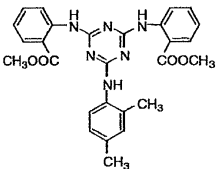
I-(14)



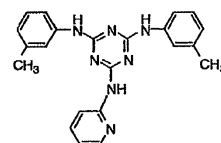
I-(15)



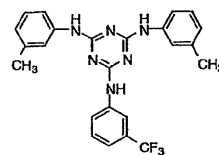
I-(16)



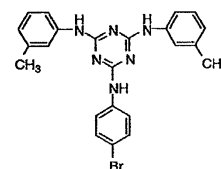
I-(17)



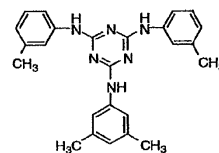
I-(18)



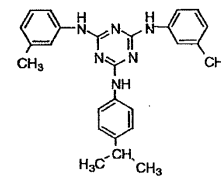
I-(19)



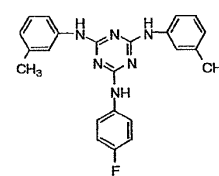
I-(20)



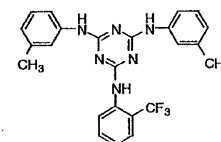
I-(21)



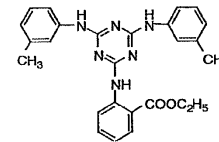
I-(22)



I-(23)



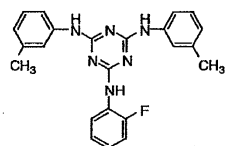
I-(24)



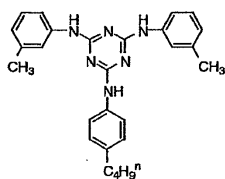
[0210]

[0211]

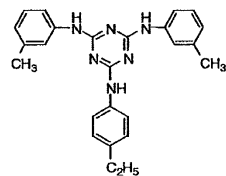
I-(25)



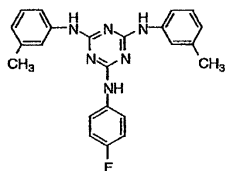
I-(26)



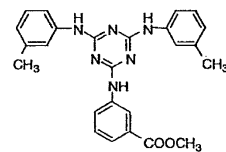
I-(27)



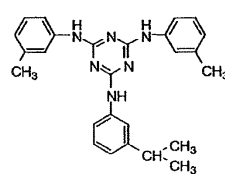
I-(28)



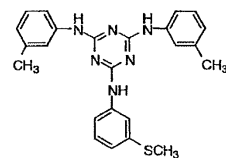
I-(29)



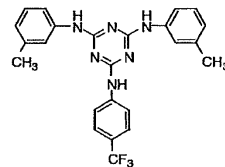
I-(30)



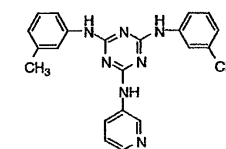
I-(31)



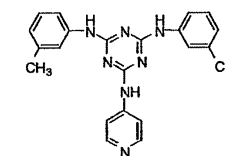
I-(32)



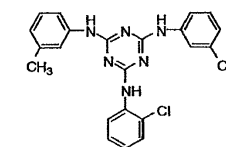
I-(33)



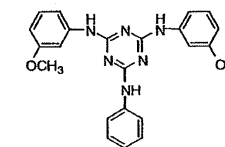
I-(34)



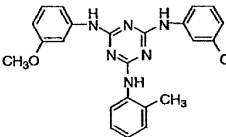
I-(35)



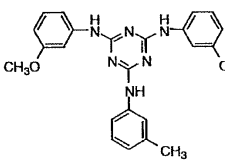
I-(36)



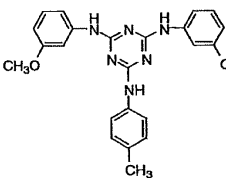
I-(37)



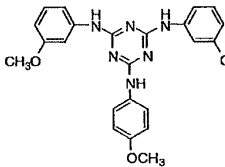
I-(38)



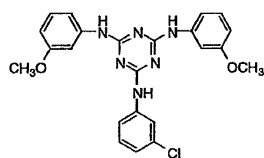
I-(39)



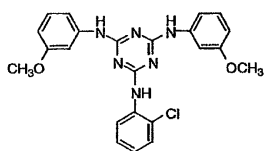
I-(40)



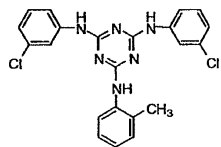
I-(41)



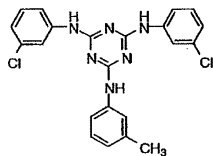
I-(42)



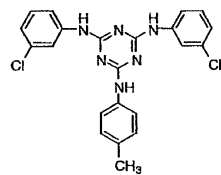
I-(43)



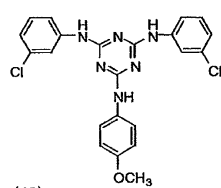
I-(44)



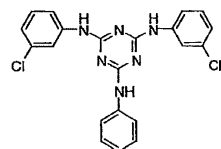
I-(45)



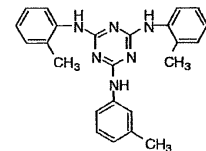
I-(46)



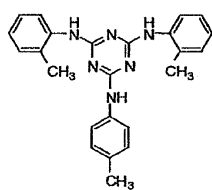
I-(47)



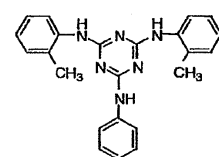
I-(48)



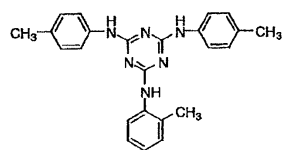
I-(49)



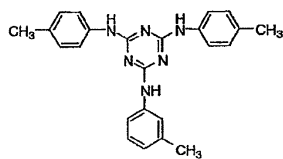
I-(50)



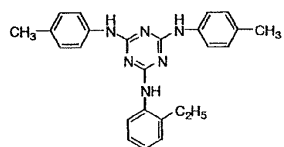
II-(1)



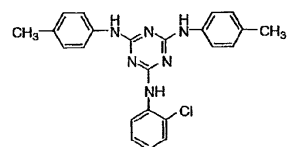
II-(2)



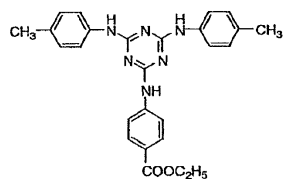
II-(3)



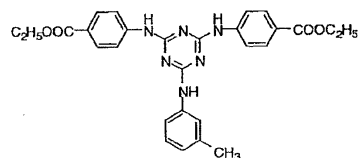
II-(4)



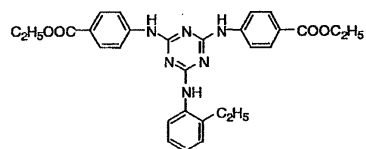
II-(5)



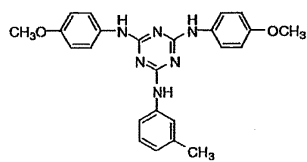
II-(6)



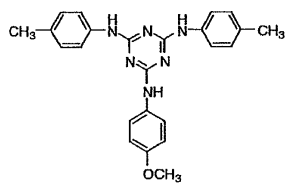
II-(7)



II-(8)

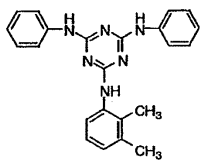


II-(9)

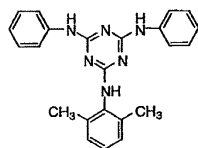


[0217]

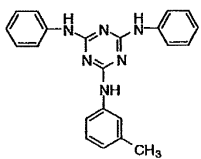
III-(1)



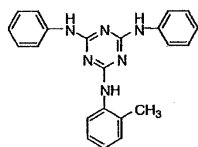
III-(2)



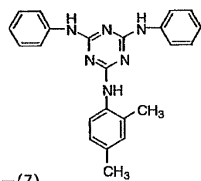
III-(3)



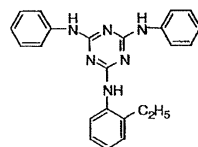
III-(4)



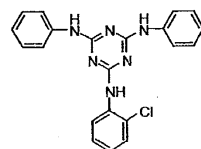
III-(5)



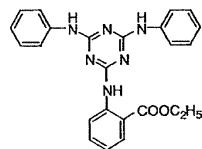
III-(6)



III-(7)

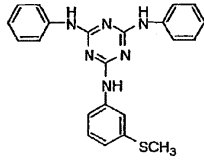


III-(8)

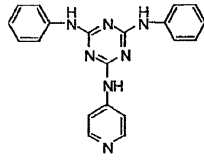


[0218]

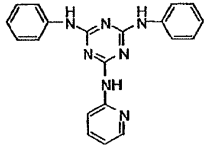
III-(9)



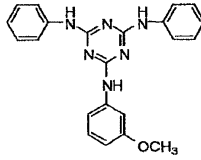
III-(10)



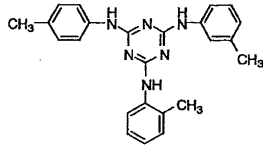
III-(11)



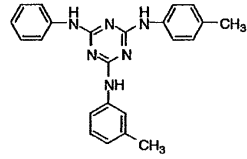
III-(12)



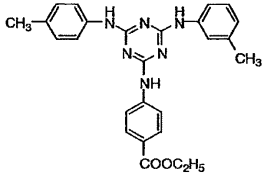
IV-(1)



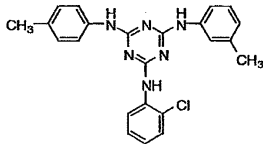
IV-(2)



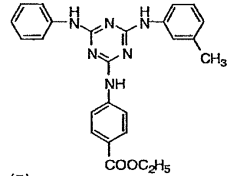
IV-(3)



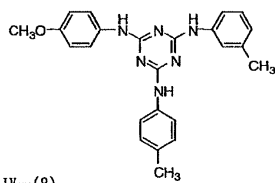
IV-(4)



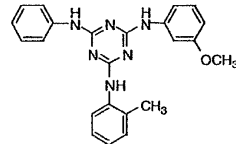
IV-(5)



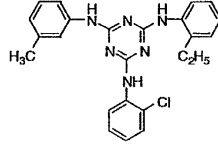
IV-(6)



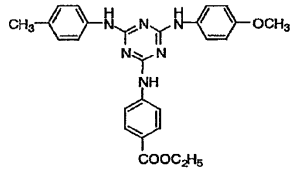
IV-(7)



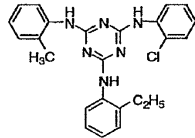
IV-(8)



IV-(9)



IV-(10)



(2) 막대 형상 화합물

본 발명에 있어서, 디스코틱 화합물 이외에, 막대 형상 화합물, 즉, 직선 형상 분자 구조를 갖는 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 막대 형상 화합물의 예는 JP-A 2007-268898 의 [0053] - [0095] 에 기재된 것들을 포함한다.

(3) 양의 복굴절 화합물

양의 복굴절 화합물은 다음과 같은 폴리머이다: 폴리머의 일축성으로 배향된 분자로 형성된 층이 배향 방향을 따라 들어오는 광에 대해 보다 큰 굴절률을 나타내고 배향 방향에 수직인 방향을 따라 들어오는 광에 대해 보다 작은 굴절률을 나타내며, 이러한 경우에, 이 폴리머는 양의 복굴절 폴리머이다.

- [0226] 이러한 양의 복굴절 화합물은 제한되지 않으며, 양의 복굴절 화합물의 예는, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아미드이미드 및 폴리에스테르이미드와 같은 고유의 양의 복굴절을 갖는 폴리머를 포함하고; 폴리에테르케톤 및 폴리에스테르계 폴리머가 바람직하고; 폴리에스테르계 폴리머가 보다 바람직하다.
- [0227] 폴리에스테르계 폴리머는, 탄소수 2~20의 지방족 디카르복실산과 탄소수 8~20의 방향족 디카르복실산의 혼합물과, 탄소수 2~12의 지방족 디올, 탄소수 4~20의 알킬에테르 디올 및 탄소수 6~20의 방향족 디올로부터 선택된 적어도 하나의 디올의 반응을 수행함으로써 제작된다. 필요하다면, 생성물의 양 말단은, 모노 카르복실산, 모노 알콜 또는 페놀과의 반응을 수행함으로써 블로킹될 수도 있다. 말단을 블로킹하는 것은, 어떤 자유 카르복실산의 오염을 회피하기 위해 실시될 수도 있고, 보존 안정성의 관점에서 바람직하다. 폴리에스테르계 폴리머를 제작하기 위해 사용될 수 있는 디카르복실산은 탄소수 4~20의 지방족 디카르복실산 또는 탄소수 8~20의 방향족 디카르복실산인 것이 바람직하다.
- [0228] 바람직하게 사용될 수 있는 바람직한 탄소수 2~20의 지방족 디카르복실산의 예는, 옥살산, 말론산, 숙신산, 말레산, 푸마르산, 글루타르산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라인산, 세바스산, 도데칸디카르복실산 및 1,4-시클로헥산 디카르복실산을 포함한다.
- [0229] 탄소수 8~20의 방향족 디카르복실산의 예는, 프탈산, 테레프탈산, 이소프탈산, 1,5-나프탈렌 디카르복실산, 1,4-나프탈렌 디카르복실산, 1,8-나프탈렌 디카르복실산, 2,8-나프탈렌 디카르복실산 및 2,6-나프탈렌 디카르복실산을 포함한다.
- [0230] 이들 지방족 디카르복실산 중에서도, 말론산, 숙신산, 말레산, 푸마르산, 글루타르산, 아디프산, 아젤라인산, 및 1,4-시클로헥산 디카르복실산이 바람직하고; 이들 방향족 디카르복실산 중에서도, 프탈산, 테레프탈산, 이소프탈산, 1,5-나프탈렌 디카르복실산, 및 1,4-나프탈렌 디카르복실산이 바람직하다. 이들 지방족 디카르복실산 중에서도, 숙신산, 글루타르산, 및 아디프산이 특히 바람직하고; 이들 방향족 디카르복실산 중에서도, 프탈산, 테레프탈산, 및 이소프탈산이 특히 바람직하다.
- [0231] 상술한 지방족 디카르복실산과 방향족 디카르복실산의 임의의 조합이 사용될 수도 있고, 그 조합은 특별히 제한되지 않는다. 이들 중 복수의 타입이 각각 조합될 수도 있다.
- [0232] 양의 복굴절 화합물에 사용될 수 있는 디올 또는 방향족 디올은, 예를 들어, 탄소수 2~20의 지방족 디올, 탄소수 4~20의 알킬에테르 디올 및 탄소수 6~20의 방향족 디올로부터 선택될 수도 있다.
- [0233] 탄소 원자 2~20의 지방족 디올의 예는, 알킬 디올 및 지환식 디올, 에컨대, 에탄 디올, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 2,2-디메틸-1,3-프로판디올 (네오펜틸 글리콜), 2,2-디에틸-1,3-프로판디올 (3,3-디메틸로 펜탄), 2-n-부틸-2-에틸-1,3-프로판디올 (3,3-디메틸로 헥탄), 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올, 2-에틸-1,3-헥산디올, 2-메틸-1,8-옥탄디올, 1,9-노난디올, 1,10-데칸디올, 및 1,12-옥타데칸디올을 포함한다. 이들 글리콜은 단독으로 또는 다른 것(들)과 조합하여 사용될 수도 있다.
- [0234] 에탄 디올, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,4-시클로헥산 디올 및 1,4-시클로헥산 디메탄올이 바람직하고; 에탄 디올, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 1,4-시클로헥산 디올, 및 1,4-시클로헥산 디메탄올이 특히 바람직하다.
- [0235] 탄소수 4~20의 알킬에테르 디올의 바람직한 예는, 폴리에테트라메틸렌 에테르 글리콜, 폴리에틸렌 에테르 글리콜, 폴리프로필렌 에테르 글리콜 및 그것의 임의의 조합을 포함한다. 평균 중합도는 특별히 한정되지 않고, 바람직하게는 2 내지 20 이며, 보다 바람직하게는 2 내지 10 이며, 보다 더 바람직하게는 2 내지 5 이며, 특히 바람직하게는 2 내지 4 이다. 이러한 화합물의 예는, Carbowax 수지, Pluronic 수지 및 Niox 수지와 같은 유용한 시판되는 폴리에테르 글리콜을 포함한다.
- [0236] 탄소수 6~20의 방향족 디올의 예는 특별히 한정되지 않지만, 비스페놀 A, 1,2-하이드록시 벤젠, 1,3-하이드록시 벤젠, 1,4-하이드록시 벤젠, 및 1,4-벤젠 디메탄올을 포함한다. 비스페놀 A, 1,4-하이드록시 벤젠, 및 1,4-벤젠 디메탄올이 바람직하다.
- [0237] 양의 복굴절 화합물은, 말단이 임의의 알킬기 또는 아릴기에 의해 블로킹된 화합물인 것이 바람직하다. 임의의 소수성 기로 말단을 보호하는 것은, 고온 및 고습의 조건하에서 시간에 따른 열화를 방지하는데 효과적이고, 이것은 에스테르기의 가수분해를 지연시키는 역할을 행할 수도 있기 때문이다.

- [0238] 양의 복굴절 화합물에서 말단 OH 또는 카르복실산을 회피하기 위해, 말단은 모노알콜 잔기 또는 모노카르복실산 잔기로 블로킹되는 것이 바람직하다.
- [0239] 모노알콜로서, 탄소수 1~30의 치환 또는 무치환의 모노알콜이 바람직하고, 그 예는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, 펜탄올, 이소펜탄올, 헥사놀, 이소헥사놀, 시클로헥실 알콜, 옥탄올, 이소옥탄올, 2-에틸헥실 알콜, 노닐 알콜, 이소노닐 알콜, tert-노닐 알콜, 데카놀, 도데카놀, 도데카 헥사놀, 도데카 옥타놀, 알릴 알콜, 및 올레일 알콜과 같은 지방족 알콜; 그리고 벤질 알콜 및 3-페닐 프로판올과 같은 치환된 알콜을 포함한다.
- [0240] 말단을 블로킹하기 위해 사용될 수 있는 알콜의 바람직한 예는, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, 펜탄올, 이소펜탄올, 헥사놀, 이소헥사놀, 시클로헥실 알콜, 이소옥탄올, 2-에틸헥실 알콜, 이소노닐 알콜, 올레일 알콜 및 벤질 알콜을 포함하고; 그것의 더욱 바람직한 예는, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소부탄올, 시클로헥실 알콜, 2-에틸헥실 알콜, 이소노닐 알콜 및 벤질 알콜을 포함한다.
- [0241] 말단을 블로킹하기 위해 모노카르복실산 잔기가 사용되는 경우, 모노카르복실산 잔기로서 사용되는 모노카르복실산은, 탄소수 1~30의 치환 또는 무치환의 모노카르복실산인 것이 바람직하다. 이것은 지방족 모노카르복실산 또는 방향족 모노카르복실산일 수도 있다. 지방족 모노카르복실산의 바람직한 예는, 아세트산, 프로피온산, 부탄산, 카프릴산, 카프로산, 데칸산, 도데칸산, 스테아르산, 및 올레산을 포함하고; 방향족 모노카르복실산의 바람직한 예는, 벤조산, p-tert-부틸 벤조산, p-tert-아밀 벤조산, 오르토톨루엔산, 메타톨루엔산, 파라톨루엔산, 디메틸 벤조산, 에틸 벤조산, n-프로필 벤조산, 아미노 벤조산 및 아세톡시 벤조산을 포함한다. 이들 화합물은 단독으로 또는 다른 것(들)과 조합하여 사용될 수도 있다.
- [0242] 양의 복굴절 화합물은, 임의의 종래의 방법에 따라, 예를 들어, 디카르복실산 성분과 디올 성분 및/또는 말단을 블로킹하기 위한 모노카르복실산 또는 모노알콜의 폴리에스테르화, 에스테르교환 또는 열 용융 축합법, 또는 디카르복실산 성분의 산 염화물과 글리콜의 계면 축합법에 따라 용이하게 제조될 수 있다. 본 발명에 사용가능한 중축합 에스테르는, Koichi Murai 의 "Plasticizers and their Theory and Applications" (Miyuki Shobo 에 의해 1973년 3월 1일 발행된 제 1 판) 에 상세하게 기재되어 있다. 또한, JP-A 5-155809, JP-A 5-155810, JP-A 5-197073, JP-A 2006-259494, JP-A 7-330670, JP-A 2006-342227, 및 JP-A 2007-3679 에 기재된 재료가 여기서 또한 사용가능하다.
- [0243] 양의 복굴절 화합물의 예를 이하에 나타내지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

표 2

	디카르복실산			디올		
	방향족 디카르복실산	지방족 디카르복실산	디카르복실산의 비율(몰%)	지방족 디올	양 말단	수평균 분자량
P-1	-	AA	100	에탄 디올	하이드록실	1000
P-2	-	AA	100	에탄 디올	하이드록실	2000
P-3	-	AA	100	프로판 디올	하이드록실	2000
P-4	-	AA	100	부탄 디올	하이드록실	2000
P-5	-	AA	100	헥산 디올	하이드록실	2000
P-6	-	AA/SA	60/40	에탄 디올	하이드록실	900
P-7	-	AA/SA	60/40	에탄 디올	하이드록실	1500
P-8	-	AA/SA	60/40	에탄 디올	하이드록실	1800
P-9	-	SA	100	에탄 디올	하이드록실	1500
P-10	-	SA	100	에탄 디올	하이드록실	2300
P-11	-	SA	100	에탄 디올	하이드록실	6000
P-12	-	SA	100	에탄 디올	하이드록실	1000
P-13	PA	SA	50/50	에탄 디올	하이드록실	1000
P-14	PA	SA	50/50	에탄 디올	하이드록실	1800
P-15	PA	AA	50/50	에탄 디올	하이드록실	2300
P-16	PA	SA/AA	40/30/30	에탄 디올	하이드록실	1000
P-17	PA	SA/AA	50/20/30	에탄 디올	하이드록실	1500
P-18	PA	SA/AA	50/30/20	에탄 디올	하이드록실	2600
P-19	TPA	SA	50/50	에탄 디올	하이드록실	1000
P-20	TPA	SA	50/50	에탄 디올	하이드록실	1200
P-21	TPA	AA	50/50	에탄 디올	하이드록실	2100
P-22	TPA	SA/AA	40/30/30	에탄 디올	하이드록실	1000
P-23	TPA	SA/AA	50/20/30	에탄 디올	하이드록실	1500
P-24	TPA	SA/AA	50/30/20	에탄 디올	하이드록실	2100
P-25	PA/TPA	AA	15/35/50	에탄 디올	하이드록실	1000
P-26	PA/TPA	AA	20/30/50	에탄 디올	하이드록실	1000
P-27	PA/TPA	SA/AA	15/35/20/30	에탄 디올	하이드록실	1000
P-28	PA/TPA	SA/AA	20/30/20/30	에탄 디올	하이드록실	1000
P-29	PA/TPA	SA/AA	10/50/30/10	에탄 디올	하이드록실	1000
P-30	PA/TPA	SA/AA	5/45/30/20	에탄 디올	하이드록실	1000
P-31	-	AA	100	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-32	-	AA	100	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-33	-	AA	100	프로판 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-34	-	AA	100	부탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-35	-	AA	100	헥산 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-36	-	AA/SA	60/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	900

[0244]

표 3

	디카르복실산			디올		
	방향족 디카르복실산	지방족 디카르복실산	디카르복실산의 비율(몰%)	지방족 디올	양 말단	수평균 분자량
P-37	-	AA/SA	60/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-38	-	AA/SA	60/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-39		SA	100	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-40	-	SA	100	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	3000
P-41	-	SA	100	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	5500
P-42	-	SA	100	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-43	PA	SA	50/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-44	PA	SA	50/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1500
P-45	PA	AA	50/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-46	PA	SA/AA	40/30/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-47	PA	SA/AA	33/33/34	에탄 디올	벤조산	1000
P-48	PA	SA/AA	50/20/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1500
P-49	PA	SA/AA	50/30/20	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-50	TPA	SA	50/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-51	TPA	SA	50/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1500
P-52	TPA	SA	45/55	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-53	TPA	AA	50/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2200
P-54	TPA	SA	35/65	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-55	TPA	SA/AA	40/30/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-56	TPA	SA/AA	50/20/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1500
P-57	TPA	SA/AA	50/30/20	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	2000
P-58	TPA	SA/AA	20/20/60	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-59	PA/TPA	AA	15/35/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-60	PA/TPA	AA	25/25/50	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-61	PA/TPA	SA/AA	15/35/20/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-62	PA/TPA	SA/AA	20/30/20/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-63	PA/TPA	SA/AA	10/50/30/10	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-64	PA/TPA	SA/AA	5/45/30/20	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-65	PA/TPA	SA/AA	5/45/20/30	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-66	IPA	AA/SA	20/40/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1000
P-67	2,6-NPA	AA/SA	20/40/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1200
P-68	1,5-NPA	AA/SA	20/40/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1200
P-69	1,4-NPA	AA/SA	20/40/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1200
P-70	1,8-NPA	AA/SA	20/40/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1200
P-71	2,8-NPA	AA/SA	20/40/40	에탄 디올	아세틸 에스테르 잔기	1200

[0245]

[0246]

표 2 및 표 3 에서, PA 는 프탈산을 의미하고; TPA 는 테레프탈산을 의미하고; IPA 는 이소프탈산을 의미하고; AA 는 아디프산을 의미하고; SA 는 숙신산을 의미하고; 2,6-NPA 는 2,6-나프탈렌 디카르복실산을 의미하고; 2,8-NPA 는 2,8-나프탈렌 디카르복실산을 의미하고; 1,5-NPA 는 1,5-나프탈렌 디카르복실산을 의미하고; 1,4-NPA 는 1,4-나프탈렌 디카르복실산을 의미하고; 1,8-NPA 는 1,8-나프탈렌 디카르복실산을 의미한다.

[0247]

이러한 양의 복굴절 화합물의 양은, 셀룰로오스 아실레이트의 100 질량부에 대해 1 내지 30 질량부인 것이 바람직하고, 4 내지 25 질량부인 것이 보다 바람직하고, 10 내지 20 질량부인 것이 특히 바람직하다.

[0248]

셀룰로오스 아실레이트계 필름을 제작하기 위해 사용되는 셀룰로오스 아실레이트 용액에는, 위상차 발현제 이외에 임의의 첨가제가 첨가될 수도 있다. 다른 첨가제의 예는, 산화방지제, 자외선 흡수제, 박리 촉진제, 가소제, 과장 분산 제어제, 미립자, 광학 특성 제어제를 포함한다. 이들은 임의의 공지된 첨가제로부터 선택될 수도 있다.

[0249]

배면 측 또는 정면 측 위상차 영역에 대한 셀룰로오스 아실레이트 용액에는, 제작된 필름의 기계적 특성 또는 건조 속도를 향상시키기 위해 임의의 가소제가 첨가될 수도 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 가소제의 예는 JP-A 2008-181105의 [0067] 에 기재된 것들을 포함한다.

[0250]

식 (Ia) 를 만족하는 셀룰로오스 아실레이트계 필름을 제작하기 위해, JP-A 2006-184640의 [0026] - [0218] 에

기재된 하나 이상의 첨가제가 사용될 수도 있다. 첨가제의 바람직한 범위는 그 공보에 기재된 것과 동일하다.

[0251] 아크릴계 폴리머 필름 :

[0252] 본 발명에서 사용될 수 있는 아크릴계 폴리머 필름은 (메타)아크릴산 에스테르의 적어도 하나의 반복 단위를 갖는 아크릴계 폴리머를 주성분으로서 함유하는 필름이다. 아크릴계 폴리머의 바람직한 예는, (메타)아크릴산 에스테르의 적어도 하나의 반복 단위와 함께, 락톤 고리 단위, 말레산 무수물 단위 및 글루타르산 무수물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 단위를 갖는 아크릴계 폴리머를 포함한다. 이러한 아크릴계 폴리머는 JP-A 2008-9378 에 상세하게 기재되어 있고, 이것을 참조할 수 있다.

[0253] 다른 폴리머로서, 셀룰로오스계 폴리머가 아크릴계 폴리머 필름에 첨가되는 것이 바람직하고; 이러한 실시형태에서, 이들은 상보적 방식으로 작용될 수도 있고, 혼합된 재료는 임의의 원하는 특성을 가질 수도 있다. 셀룰로오스계 폴리머의 양은 모든 폴리머의 총 질량에 대해 약 5 내지 약 40 질량% 인 것이 바람직하다. 통상, 아크릴계 폴리머 필름은 낮은 투습도를 가지므로, 편광판 가공 후에 잔류 수분이 제거되기 어렵다. 한편, 셀룰로오스계 폴리머를 함유하는 아크릴계 폴리머는 적절한 투습도를 가질 수도 있다. 이러한 아크릴계 폴리머 필름의 예는 이후 표 4 에 기재된 10 질량% 의 양으로 셀룰로오스 아실레이트를 함유하는 필름, 및 30 질량% 의 양으로 (Eastman Chemical 에 의해 제조된 "CPA482-20") 셀룰로오스 아실레이트 프로피오네이트를 함유하는 필름을 포함한다.

[0254] 시클로올레핀계 폴리머 필름 :

[0255] 시클로올레핀계 폴리머 필름을 제작하기 위한 재료 및 그 재료의 제조 방법과 관련하여, 상세가 JP-A 2006-293342의 [0098] ~ [0193] 에 기재되어 있고, 본 발명에서 이를 참조할 수 있다. 제 2 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름의 예는, ARTON (JSR Corporation 제조), 및 ZEONOR (ZEON Corporation 제조) 와 같은 노르보르넨계 폴리머를 포함한다.

[0256] 배면 측 또는 정면 측 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름을 제조하기 위해 여러가지 방법이 이용될 수도 있다. 예를 들어, 용액 캐스팅법, 용융 압출법, 캘린더법 또는 압축 성형법이 이용될 수도 있다. 이들 중에서도, 용액 캐스팅법 및 용융 압출법이 바람직하다. 그리고 제 2 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름은, 성형 후에 연신 처리를 실시함으로써 제작된 필름일 수도 있다. 필름을 연신하는 것은, 일축 연신법 또는 이축 연신법에 따라 수행될 수도 있다. 동시 또는 연속 이축 연신이 바람직하다. 높은 광학 이방성을 달성하기 위해, 필름은 높은 연신 배율로 연신 처리가 실시되어야 한다. 예를 들어, 필름은 폭 방향 및 길이 방향 (머신 방향) 의 양방에서 연신 처리가 실시되는 것이 바람직하다. 연신 배율은 3 내지 100% 인 것이 바람직하다. 연신 처리는 텐터를 사용하여 수행될 수도 있다. 또는, 롤들 사이에서 종 연신 처리가 수행될 수도 있다.

[0257] 배면 측 또는 정면 측 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름은, 원하는 정렬 상태로 고정된 액정 조성물로 형성된 층, 또는 이러한 층과 그 층을 지지하는 폴리머 필름을 포함하는 적층체일 수도 있다. 후자의 실시형태에서, 폴리머 필름은 편광 엘리먼트의 보호 필름으로서 사용될 수도 있다. 정면 측 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름을 제작하기 위해 사용될 수 있는 액정의 예는, 막대 형상 액정, 디스코틱 액정 및 콜레스테릭 액정을 포함한다.

[0258] 용매 캐스팅법으로서, 공-용매 캐스팅법 (co-solvent cast method), 용액 연속-캐스팅법 및 코팅법과 같은 용액 적층-캐스팅법이 이용될 수도 있다. 공-용매 캐스팅법 또는 연속-용매법을 사용하면, 각각의 층을 형성하기 위한 복수의 셀룰로오스 아실레이트 용액 (도프) 이 제작된다. 용액 공-캐스팅법 (동시 다층 캐스팅) 에 따르면, 복수의 층들 (예를 들어, 3개 이상의 층들) 의 각 층에 대한 각 도프는 캐스팅용 기서 (geeser) 를 사용함으로써 캐스팅 지지체 (예컨대 밴드 또는 드럼) 상의 각각의 슬릿으로부터 동시에 압출된 후, 적절한 시기에 그 지지체로부터 박리되고 나서, 건조되어 필름을 형성한다.

[0259] 용액 연속-캐스팅법에 따르면, 먼저, 제 1 층의 도프가 캐스팅용 기서로부터 압출되어 지지체 상에 캐스팅되고; 건조 또는 건조되지 않은 뒤에, 제 2 층용 도프가 캐스팅용 기서로부터 압출되어 제 1 층 상에 캐스팅된다. 그리고 필요하다면, 3개 이상의 도프가 연속적으로 캐스팅되어 이러한 방식으로 적층된 후, 적절한 시기에 지지체로부터 제거되고, 건조되어 필름을 형성한다.

[0260] 코팅법에 따르면, 일반적으로, 용액 캐스팅법에 따라 코어층이 제작된다. 그리고 그후, 제작된 코팅액을 적

절한 장치를 사용하여 코어층의 표면들에 각각 또는 동시에 도포하고, 건조시켜 층상 필름을 형성한다.

[0261] 코너 측의 불균일을 저감시키기 위해, 필름에 가해지는 외부 힘에 의해 야기되는 위상차 필름의 변형을 저감시킬 필요가 있다. 제 2 위상차 영역을 구성하는, 배면 측에 배치된 위상차 필름의 두께는, 코너 측의 불균일을 저감시키고 생산성을 향상시키는 관점에서, 20 마이크로미터 이상 그리고 200 마이크로미터 이하인 것이 바람직하다. 코너 측의 불균일에 관한 상세는 JP-A 2009-69720 에 기재되어 있다.

[0262] 2. 편광 엘리먼트

[0263] 정면 측 또는 배면 측에 배치된 편광 엘리먼트는 제한되지 않는다. 임의의 통상의 직선 편광 필름이 사용될 수 있다. 직선 편광 필름은, Optiva Inc. 의 제품에 의해 대표되는 코팅된 편광 필름, 또는 바인더와 요오드 또는 이색성 염료로 형성된 편광 필름이 바람직하다. 직선 편광 필름에서, 요오드 또는 이색성 염료는 바인더 내에 배향되어 편광 성능을 발현한다. 요오드 또는 이색성 염료는 바인더 분자를 따라 배향되거나, 또는 액정에서와 같이 자기-조직화에 의해 배향되는 것이 바람직하다. 현재 시판되는 편광자는 일반적으로, 연신된 폴리머 필름을, 배쓰 중의 요오드 또는 이색성 염료의 용액에 침지함으로써, 요오드 또는 이색성 염료를 바인더에 침투시킴으로써 제작된다.

[0264] 3. 보호 필름

[0265] 정면 측 또는 배면 측 편광 엘리먼트의 양면에, 보호 필름이 접착되어 있는 것이 바람직하다. 액정 셀 측에 배치된 보호 필름 각각은 배면 측 또는 정면 측 위상차 영역의 일부를 구성하고, 전자는 상기 식 (I) 를 만족하는 것이 요구된다. 후자는 정면 측 위상차 영역의 일부를 구성하고, 몇몇 실시형태에서, 시야각 CR 의 개선에 기여할 수 있는 광학 특성을 단독으로 또는 다른 층(들)과 조합하여 나타내는 것이 요구된다.

[0266] 정면 측 또는 배면 측 편광 엘리먼트의 외측에 배치된 보호 필름은 특별히 제한되지 않는다. 임의의 폴리머 필름이 사용될 수도 있다. 그 필름의 예는 제 1 위상차 영역을 구성하는 위상차 필름의 예로서 상기 예시된 것들과 동일하다. 예를 들어, 셀룰로오스 아실레이트 (예컨대, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 프로피오네이트, 및 셀룰로오스 부티레이트), 폴리올레핀(예컨대, 노르보르넨계 폴리머, 및 폴리프로필렌), 폴리(메타)아크릴산 에스테르 (예컨대, 폴리메틸메타크릴레이트), 폴리카보네이트, 폴리에스테르 또는 폴리술폰을 주성분으로 함유하는 필름이 예시된다. 시판되는 폴리머 필름 (예컨대, 셀룰로오스 아실레이트 필름 관련하여 "TD80UL" (FUJIFILM 제조), 그리고 노르보르넨계 폴리머 필름 관련하여 ARTON (JSR 제조) 및 ZEONOR (NIPPON ZEON 제조)) 이 또한 사용될 수 있다.

[0267] [실시예]

[0268] 본 발명에 대해 하기 실시예들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 하기 실시예들에 있어서, 사용되는 재료, 시약 및 물질의 양, 그들의 비율, 그들에 대한 조작 등은 본 발명의 사상 및 범위로부터 이탈하지 않는 한 적절히 변형 또는 변경될 수도 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 하기 실시예들로 제한되지 않아야 한다.

[0269] 1. 필름 1 내지 25 의 준비:

[0270] (1) 필름 1 의 준비:

[0271] 시판되는 셀룰로오스 아실레이트 필름 Z-TAC (FUJIFILM 에 의한 상품명) 를 준비하고, 이것을 필름 1 로서 사용하였다.

[0272] (2) 필름 2 의 준비:

[0273] 시판되는 셀룰로오스 아실레이트 필름 FUJITAC TD80UL (FUJIFILM 에 의한 상품명) 를 준비하고, 이것을 필름 2 로서 사용하였다.

[0274] (3) 필름 3 의 제조:

[0275] JP-A 2007-127893 의 [0223] - [0226] 의 기재에 따라 연신된 필름 (보호 필름 A) 을 제조하였다. 이 특허 공보의 [0232] 및 [0233] 의 기재에 따라 접착 용이층-코팅 조성물 P-2 를 제작하고, 이 특허 공보의 [0246] 의 기재에 따라, 연신된 필름인 보호 필름 A 의 표면 상에 이 조성물을 도포함으로써, 접착 용이층을 형성하였다. 이 필름을 필름 3 으로서 사용하였다.

[0276] (4) 필름 4 의 제조:

[0277] 하기 표에 아실기의 종류 및 치환도가 나타나 있는 셀룰로오스 아실레이트를 제작하였다. 구체적으로, 측매

인 황산 (셀룰로오스 100 질량부에 대해 7.8 질량부의 양) 을 셀룰로오스에 첨가한 후, 아실기를 제공하기 위한 카르복실산을 거기에 첨가하고, 셀룰로오스를 40 °C 에서 아실화하였다. 이때, 카르복실산의 종류 및 양을 변경함으로써 아실기의 종류 및 아실기에 의한 치환도를 변경 및 제어하였다. 아실화 이후에, 제품을 40 °C 에서 숙성하였다. 아세톤으로 세정함으로써 셀룰로오스 아실레이트로부터 저분자 성분을 제거하였다. 표에서, Ac 는 아세틸기를 의미하고, CTA 는 셀룰로오스 트리아세테이트 (아실기가 모두 아세테이트기인 셀룰로오스 에스테르 유도체) 를 의미한다.

[0278] (셀룰로오스 아실레이트 용액)

[0279] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 성분을 용해시켰다. 90°C 에서 약 10분간 가열한 후, 이것을 평균 세공 사이즈 34 μ m 의 여과지 및 평균 세공 사이즈 10 μ m 의 소결 금속 필터를 통해 여과시켰다.

[0280] ?????????????????????????????????

[0281] 셀룰로오스 아실레이트 용액

[0282] ?????????????????????????????????

[0283] 하기 표의 CTA 100.0 질량부

[0284] 트리페닐 포스페이트 (TPP) 7.8 질량부

[0285] 비페닐디페닐 포스페이트 (BDP) 3.9 질량부

[0286] 메틸렌 클로라이드 403.0 질량부

[0287] 메탄올 60.2 질량부

[0288] ?????????????????????????????????

[0289] (매트제 분산액)

[0290] 상기 방법에 따라 제작된 셀룰로오스 아실레이트 용액을 함유하는 하기 조성물을 분산기에 투입하고, 분산시켜 매트제 분산액을 제작하였다.

[0291] ?????????????????????????????????

[0292] 매트제 분산액

[0293] ?????????????????????????????????

[0294] 평균 입자 사이즈 16 nm 의 실리카 입자 (Aerosil R972, Nippon Aerosil 제조)
2.0 질량부

[0295] 메틸렌 클로라이드 72.4 질량부

[0296] 메탄올 10.8 질량부

[0297] 셀룰로오스 아실레이트 용액 10.3 질량부

[0298] ?????????????????????????????????

[0299] (첨가제 용액)

[0300] 상기 방법에 따라 제작된 셀룰로오스 아실레이트 용액을 함유하는 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 용해시켜 첨가제 용액을 제작하였다.

[0301] ?????????????????????????????????

[0302] 첨가제 용액

[0303] ?????????????????????????????????

[0304] 위상차 발현제(1) 20.0 질량부

[0305] 메틸렌 클로라이드 58.3 질량부

[0306] 메탄올 8.7 질량부

[0307] 셀룰로오스 아실레이트 용액 12.8 질량부

[0308] ?????????????????????????????????

[0309] 셀룰로오스 아실레이트 용액 100 질량부, 매트제 분산액 1.35 질량부, 그리고 형성될 셀룰로오스 아실레이트 필름 중의 위상차 발현제(1)의 양이 10 질량부가 되도록 하는 양의 첨가제 용액을 혼합하여, 필름 형성용 도프를 제작하였다. 첨가제의 양은 셀룰로오스 아실레이트의 양 100 질량부에 대한 질량부이다.

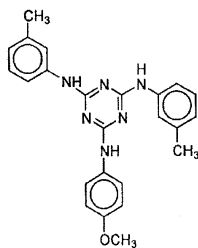
[0310] 하기 표에서의 첨가제 및 가소제의 약어는 다음과 같다.

[0311] CTA : 트리아세틸 셀룰로오스

[0312] TPP : 트리페닐 포스페이트

[0313] BDP : 비페닐디페닐 포스페이트

[0314] 위상차 발현제(1):



[0315]

[0316] 밴드 캐스터를 사용하여, 상기 도프를 캐스팅하였다. 하기 표에 나타낸 잔류 용매량을 갖는 필름을 밴드로부터 박리시키고, 박리로부터 텐터까지의 섹션에서, 이것을 하기 표에 나타낸 연신 배율로 머신 방향에서 연신하였고, 그후 텐터를 사용하여, 하기 표에 나타낸 연신 배율로 횡 방향에서 연신하였다. 횡 연신 직후에, 필름을 하기 표에 나타낸 배율로 횡 방향에서 수축 (완화) 시킨 후, 필름을 텐터로부터 제거하였다. 이 프로세스는 셀룰로오스 아실레이트 필름을 제공한다. 텐터로부터 제거된 필름에서의 잔류 용매량은 하기 표에 나타낸 바와 같다. 권취 구간 이전에 필름의 양쪽 에지를 잘라내어 필름이 폭 2000 mm 를 갖도록 하고, 필름을 길이 4000 m 인 롤 필름으로 권취하였다. 연신시의 연신 배율을 하기 표에 나타낸다.

표 4

셀룰로오스 아실레이트 필름		필름 4
	셀룰로오스 타입	CTA
	전체 치환도	2.81
	6-위치 치환율	0.320
	6-위치 치환도	0.9
	치환기	Ac
첨가제	첨가제 타입	위상차 발현제(1)
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	10
가소제	가소제 타입	TPP/BDP
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	7.8/3.9
연신 조건	종연신 배율[%]	20
	횡연신 배율[%]	40
	완화율[%]	7
	연신 속도 [%/min]	35
	필름 면 온도 [℃]	120
	박리시의 잔류 용매량[%]	50
	연신 종료시의 잔류 용매량[%]	10

[0317]

[0318]

이와 같이 제조된 셀룰로오스 아실레이트 필름을 필름 4 로서 사용하였다.

[0319]

(5) 필름 5 의 제조:

[0320]

하기 표에 나타난 셀룰로오스 아실레이트를 개시 재료로서 사용하고 제조 조건을 하기 표에서와 같이 변경한 것 이외에는, 필름 4 와 동일한 방식으로 필름을 제조하였고; 그 필름이 필름 5 이다. 이하에 나타난 첨가제 및 가소제의 약어는 상기와 동일하다.

표 5

셀룰로오스 아실레이트 필름		필름 5
	셀룰로오스 타입	CTA
	전체 치환도	2.81
	6-위치 치환율	0.320
	6-위치 치환도	0.9
	치환기	Ac
첨가제	첨가제 타입	위상차 발현제(1)
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	7
가소제	가소제 타입	TPP/BDP
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	7.8/3.9
연신 조건	종연신 배율[%]	28
	횡연신 배율[%]	60
	완화율[%]	7
	연신 속도 [%/min]	100
	필름 면 온도 [°C]	160
	박리시의 잔류 용매량[%]	45
	연신 종료시의 잔류 용매량[%]	10

[0321]

[0322] 이와 같이 제조된 셀룰로오스 아실레이트 필름을 필름 5 로서 사용하였다.

[0323] (6) 필름 6 의 제조:

[0324] 하기 표에 나타낸 셀룰로오스 아실레이트를 개시 재료로서 사용하고 제조 조건을 하기 표에서와 같이 변경한 것 이외에는, 필름 4 와 동일한 방식으로 필름을 제조하였고; 그 필름을 필름 6 으로서 사용하였다. 이하에 나타낸 첨가제 및 가소제의 약어는 상기와 동일하다.

표 6

셀룰로오스 아실레이트 필름		필름 6
	셀룰로오스 타입	CTA
	전체 치환도	2.81
	6-위치 치환율	0.320
	6-위치 치환도	0.9
	치환기	Ac
첨가제	첨가제 타입	위상차 발현제(1)
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	6.4
가소제	가소제 타입	TPP/BDP
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	7.8/3.9
연신 조건	종연신 배율[%]	3
	횡연신 배율[%]	32
	완화율[%]	7
	연신 속도 [%/min]	35
	필름 면 온도 [°C]	120
	박리시의 잔류 용매량[%]	50
	연신 종료시의 잔류 용매량[%]	10

[0325]

[0326] (7) 필름 7 의 제조:

[0327] TOSHIBA 제조의 액정 패널 "32C7000" 에 탑재된 노르보르넨계 필름을 박리시키고, 필름 2 와 동일한 방식으로 필름 표면에 접착 용이층을 형성하였다. 이 필름을 필름 7 로서 사용하였다. 필름 두께는 70 μ m 이었다.

[0328] (8) 필름 8 의 제조:

[0329] 셀룰로오스 아실레이트 프로피오네이트 CAP482-20 (Eastman Chemical 제조, 아세틸 치환도 0.2 및 프로피오닐 치환도 2.4 를 가짐) 을 준비하였다. 여기에 가소제로서 1,4-페닐렌-테트라페닐 포스페이트 (8 질량%), 및 열화방지제 (산화방지제) 로서 IRGANOX-1010 (Ciba Specialty Chemicals 제조) (0.5 질량%) 를 첨가하고, 텀블러 혼합기에 의해 30 분간 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 제습 열풍 건조기 (Matsui Seisakusho 의 DMZ2) 에 의해 열풍 온도 150 °C 및 이슬점 -36°C 에서 건조하였다. 다음으로, 이 혼합물을 이중 스크류 압출기 (Technovel 제조) 에 공급하였고; 거기에 압출기의 중간부에 제공된 첨가제 호퍼 포트를 통해 매트체로서 AEROSIL 200V (Nippon Aerosil 제조의 0.016 μ m 실리카 미립자) 를 스루풋 흐름이 0.05% 일 수 있도록 연속식 공급기에 의해 첨가하고, 그리고 또한 거기에 동일한 포트를 통해 자외선 흡수제로서 TINUVIN 360 (Ciba Specialty Chemicals 제조) 을 스루풋 흐름 0.5% 가 되도록 첨가하여, 혼합물을 용융 압출하였다. 이와 같이 용융 압출된, 형성된 필름은 두께 180 μ m 를 가지고 있었다.

[0330] 필름은 예지가 고정된 채로 142°C 에서 TD 에서 2.2 배 일축 연신하였다. 이것을 필름 8 로서 사용하였다.

[0331] 필름 두께는 85 μ m 이었다.

[0332] 이 실시예에서, 개시 재료로서의 셀룰로오스 아실레이트 프로피오네이트 (CAP) 로 형성된 필름은 용융 압출법에 따라 제조되었다. 말할 필요도 없이, 본 발명자들은 동일한 특징을 갖는 동일한 필름이 또한 용액 캐스팅법에 따라 제조될 수 있고 그 필름이 동일한 효과를 나타내는 것을 확인하였다. (하지만, 도프 제작시의 CAP 의 용해성을 고려하여, 아세틸 치환도 1.6 및 프로피오닐 치환도 0.9 를 갖는 CAP 가 개시 재료로서 사용되었다)

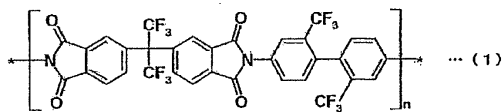
[0333] (9) 필름 9 의 제조:

[0334] 기계식 교반기, Dean Stark 디바이스, 질소 도입관, 온도계 및 냉각관이 장착된 반응기 (500 mL) 에 2,2'-비스

(3,4-디카르복시페닐)-헥사플루오로프로판 이무수물 17.77 g (40 mmol) 및 2,2-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐 12.81 g (40 mmol) 을 투입하였다. 후속하여, 거기에 이소퀴놀린 2.58 g (20 mmol) 을 m-크레졸 275.21 g 에 용해시킨 용액을 첨가하고, 23℃ 에서 1시간 동안 (600 rpm 으로) 교반하여 균일한 용액을 제작하였다. 다음으로, 반응기를 오일 배스에 의해 반응기의 내부 온도가 180±3℃ 가 될 수 있도록 가열하고, 반응기를 그 온도에서 유지시키면서, 이것을 5시간 동안 교반하여 황색 용액을 얻었다. 이것을 추가로 3시간 동안 교반한 후, 가열 및 교반을 중지하고, 용액을 실온으로 방랭함으로써 폴리머 겔의 침전물을 얻었다.

[0335]

반응기 내의 겔에 아세톤을 첨가하고, 상기 겔을 거기에 완전하게 용해시켜 희석된 용액 (7 중량%) 을 얻었다. 희석된 용액을 2L 의 이소프로필 알콜에 계속해서 교반하면서 조금씩 첨가하여 백색 분말의 침전물을 얻었다. 이 분말을 여과하여 수집하고, 1.5L 의 이소프로필 알콜에 투입하고 세정하였다. 세정하기 위해 한번 더 동일한 조작을 반복하였고, 분말을 다시 여과하여 수집하였다. 이것을 60℃ 에서 48 시간 동안 공기 순환식 항온 오븐에서 건조시킨 후, 150 ℃ 에서 7시간 동안 건조시켜 백색 분말로서 하기 식 (1) 의 반복 단위를 갖는 폴리이미드를 얻었다 (수율 85%). 폴리이미드의 중량 평균 분자량 (Mw) 은 124,000 이었고, 그 이미드화율은 99.9% 이었다.



[0336]

[0337]

상기 제조된 폴리이미드 (백색 분말) 17.7 중량부를 메틸 이소부틸 케톤 (비점 116℃) 100 중량부에 용해하여 15 중량%의 폴리이미드 용액을 제작하였다. 로드 코터 (rod coater) 를 사용하여, 폴리이미드 용액을 앵커 코트 층을 갖는 투명 필름의 앵커 코트 층의 표면에 일 방향으로 도포하였다. 다음으로, 135±1℃의 공기 순환식 항온 오븐 내에서, 이것을 5분간 건조시켜 증발을 통해 용매를 제거함으로써, 두께 3.0μm의 폴리이미드 층을 갖는 투명 필름 (전체 두께 83.8μm) 을 제조하였다. 후속하여, 폴리이미드층을 갖는 투명 필름을 150 ±1℃의 공기 순환식 항온 오븐 내에서 가열하면서, 텐터 연신기를 사용하여, 필름의 머신 방향을 고정시킨 채로 횡단 방향으로 1.22 배 일축 연신한 후, 횡단 방향으로 0.97 배로 완화하여 적층 필름을 얻었다. 이와 같이 연신한 후에, 적층 필름을 필름 9 로서 사용하였다.

[0338]

(10) 필름 10 의 제조:

[0339]

하기 표에 나타난 셀룰로오스 아실레이트를 사용하고, 위상차 발현제 (1) 의 첨가량을 하기 표에서와 같이 변경하고, 그리고 연신 조건을 하기 표에서와 같이 변경한 것 이외에는, 필름 5 와 동일한 방식으로 셀룰로오스 아실레이트 필름을 제조하였다. 그 필름을 필름 10 으로서 사용하였다. 하기 표에 나타난 첨가제 및 가소제의 약어는 상기와 동일하다.

표 7

셀룰로오스 아실레이트 필름		필름 10
	셀룰로오스 타입	CTA
	전체 치환도	2.81
	6-위치 치환율	0.320
	6-위치 치환도	0.9
	치환기	Ac
첨가제	첨가제 타입	위상차 발현제(1)
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	2.2
가소제	가소제 타입	TPP/BDP
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	7.8/3.9
연신 조건	종연신 배율[%]	6
	횡연신 배율[%]	47
	완화율[%]	7
	연신 속도 [%/min]	35
	필름 면 온도 [°C]	120
	박리시의 잔류 용매량[%]	55
	연신 종료시의 잔류 용매량[%]	12

[0340]

[0341] (11) 필름 11 의 제조:

[0342] 하기 표에 나타난 셀룰로오스 아실레이트를 사용하고, 위상차 발현제 (1) 의 첨가량을 하기 표에서와 같이 변경하고, 그리고 연신 조건을 하기 표에서와 같이 변경한 것 이외에는, 필름 5 와 동일한 방식으로 셀룰로오스 아실레이트 필름을 제조하였다. 그 필름을 필름 11 로서 사용하였다. 하기 표에 나타난 첨가제 및 가소제의 약어는 상기와 동일하다.

표 8

셀룰로오스 아실레이트 필름		필름 11
	셀룰로오스 타입	CTA
	전체 치환도	2.87
	6-위치 치환율	0.316
	6-위치 치환도	0.907
	치환기	Ac
첨가제	첨가제 타입	위상차 발현제(1)
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	1.4
가소제	가소제 타입	TPP/BDP
	양 [셀룰로오스 100 질량부에 대한 질량부]	7.8/3.9
연신 조건	종연신 배율[%]	1
	횡연신 배율[%]	5
	완화율[%]	1
	연신 속도 [%/min]	70
	필름 면 온도 [°C]	120
	박리시의 잔류 용매량[%]	75
	연신 종료시의 잔류 용매량[%]	20

[0343]

[0344] (12) 필름 12 의 제조:

[0345] 필름 11 의 제조에 있어서 위상차 발현제 (1) 의 첨가량을 1.4 질량부에서부터 1.5 질량부로 변경한 것 이외에는, 필름 11 과 동일한 방식으로 셀룰로오스 아실레이트 필름을 제조하였다. 그 필름을 필름 12 로서 사용하였다.

[0346] (13) 필름 13 의 제조:

[0347] JP-A 2008-95027 에서의 비교 화합물 C-3 에 대한 합성법에 있어서 중간체 2 로서 사용된 4-메톡시계피산 클로라이드를 벤조일 클로라이드로 변경한 것 이외에는 상기 합성법에 따라 셀룰로오스 아세테이트 벤조에이트 13A 를 제조하였다.

[0348] <셀룰로오스 아실레이트 용액의 제작>

[0349] 하기 재료를 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 성분을 용해함으로써, 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.

[0350] ?????????????????????????????????

[0351] 셀룰로오스 아실레이트 용액

[0352] ?????????????????????????????????

[0353] 셀룰로오스 아세테이트 벤조에이트 13A 100.0 질량부

[0354] 메틸렌 클로라이드 403.0 질량부

[0355] 메탄올 60.2 질량부

[0356] ?????????????????????????????????

[0357] 이와 같이 제작된 셀룰로오스 아실레이트 용액을 밴드 캐스터를 사용하여 즉시 캐스팅하였다. 잔류 용매량 약 30 질량% 을 갖는 필름에, 텐터를 사용하여 160°C 의 열풍을 가하면서 건조하였다.

[0358] 또한, 이 필름을, 필름의 에지를 고정시킨 채로 온도 160°C 에서 1.5배로 일축 연신하였다. 이것을 필름 13

으로서 사용하였다. 필름 두께는 55 μ m 이었다.

[0359] (14) 필름 14 의 제조:

[0360] <고리형 폴리올레핀 폴리머 P-1의 합성>

[0361] 정제 톨루엔 100 질량부 및 메틸 노르보르넨 카르복실레이트 100 질량부를 반응기에 투입하였다. 다음으로, 톨루엔에 용해된 에틸 헥사노에이트-Ni 25 mmol% (모노머에 대해) 및 트리(펜타플루오로페닐)붕소 0.225 mol% (모노머에 대해), 그리고 톨루엔에 용해된 트리에틸알루미늄 0.25 mol% (모노머에 대해) 를 반응기에 첨가하였다. 실온에서 교반하면서, 이들을 18시간 동안 반응시켰다. 반응 이후에, 이 반응 혼합물을 과잉 메탄올에 투입하여 폴리머 침전물을 형성하였다. 침전물을 정제하고, 획득된 고리형 폴리올레핀 폴리머 (P-1) 를 65 °C 에서 24 시간 동안 진공에서 건조하였다.

[0362] 제조된 폴리머를 테트라히드로푸란에 용해하고, 그것의 분자량을 겔 투과 크로마토그래피를 통해 측정하였다. 이 폴리머의 폴리스티렌 환산의 수평균 분자량은 79,000 이었고, 그것의 중량평균 분자량은 205,000 이었다. 제조된 폴리머를 아베 굴절계로 분석하였고, 그 굴절률은 1.52 이었다.

[0363] (폴리올레핀 도프 D-1)

[0364] 고리형 폴리올레핀 폴리머 P-1 150 질량부

[0365] 첨가제, 폴리메틸 아크릴레이트 (Soken Chemical의 Actflow UMM 1001; 중량평균 분자량 Mw 약 1000) 7.5 질량부

[0366] 산화방지제, Ciba Specialty Chemicals 의 IRGANOX 1010 0.45 질량부

[0367] 디클로로메탄 620 질량부

[0368] 상기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 성분을 용해하였다. 용액을 평균 세공 사이즈 34 μ m 의 여과지 및 평균 세공 사이즈 10 μ m 의 소결 금속 필터로 여과함으로써, 고리형 폴리올레핀 도프 D-1 을 제작하였다. 도프를 밴드 캐스터를 사용하여 캐스팅하였다. 밴드로부터 박리된, 잔류 용매량 약 30 질량% 를 갖는 필름에, 텐터를 사용하여 140°C 의 열풍을 가하여 건조하였다. 후속하여, 텐터-반송이 롤 반송으로 변경되었고, 필름을 추가로 120°C 내지 140°C 에서 건조하여 권취하였다. 이 필름을 필름 14 로서 사용하였다. 필름 두께는 80 μ m 이었다.

[0369] (15) 필름 15의 제조:

[0370] (낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)

[0371] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 성분을 용해함으로써, 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.

[0372] 치환도 2.43 의 셀룰로오스 아세테이트 100 질량부

[0373] 위상차 발현제(1) 4.0 질량부

[0374] 위상차 발현제(2) 10.0 질량부

[0375] 메틸렌 클로라이드 351.5 질량부

[0376] 메탄올 52.5 질량부

[0377] 위상차 발현제(2)의 조성을 하기 표에 나타낸다. 하기 표에서, EG 는 에틸렌글리콜을 의미하고, PG 는 프로필렌글리콜을 의미하고, BG 는 부틸렌글리콜을 의미하고, TPA 는 테레프탈산을 의미하고, PA 는 프탈산을 의미하고, AA 는 아디프산을 의미하고, SA 는 숙신산을 의미한다. 위상차 발현제(2)는, 비-포스페이트 (non-phosphate) 화합물이고, 위상차 발현제로서 기능하는 화합물이다. 위상차 발현제(2)의 말단은 아세틸기로 블로킹되어 있다.

표 9

위상차 발현제	글리콜 유닛				디카르복실산 유닛			분자량
	양 말단 하이드록실 의 블로킹 비율 (%)	EG (%)	PG (%)	평균 탄소수	TPA (몰 %)	SA (몰 %)	평균 탄소수	
(2)	100	50	50	2.5	55	45	6.2	730

[0378]

[0379]

(높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)

[0380]

하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 성분을 용해함으로써, 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.

[0381]

치환도 2.79 의 셀룰로오스 아세테이트 100.0 질량부

[0382]

위상차 발현제(2) 11.0 질량부

[0383]

평균 입자 사이즈 16 nm 의 실리카 입자 (Aerosil R972, Nippon Aerosil 제조)
0.15 질량부

[0384]

메틸렌 클로라이드 395.0 질량부

[0385]

메탄올 59.0 질량부

[0386]

(셀룰로오스 아실레이트 샘플의 제조)

[0387]

밴드 상에 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 82 μ m 의 코어층을 형성하고 그리고 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 2 μ m 의 스킨층 A 및 스킨층 B 를 형성하도록 2개의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 캐스팅하였다. 형성된 필름을 밴드로부터 박리하고, 클립으로 고정하고, 잔류 용매량이 필름의 총 질량에 대해 20% 인 상태에서 텐터를 사용하여 연신 온도 180℃ 에서 횡단 방향으로 18% 연신하였다. 다음으로, 필름에서 클립을 풀고, 130℃ 에서 20분간 건조하였다. 이것을 필름 15 로서 사용하였다.

[0388]

필름 15 의 제조는, 필름 4 의 제조와 관련한 문제 (건조 단계에서의 고온 처리시의 발연 (smoking), 증발된 오일이 머신의 일부에 부착하여 동작 실패를 야기하거나 또는 그것이 필름에 부착하여 필름의 표면 실패를 야기함) 를 가지지 않는다.

[0389]

이것은, 필름 15 의 제조에 사용된 위상차 발현제(2)가 가소제로서 또한 기능하므로, 필름 15 의 제조가 필름 4 의 제조에서와 같은 종래의 저분자량 가소제 TPP 및 BP 를 필요로 하지 않기 때문이다.

[0390]

위상차 발현제 (2) 와 같은 양의 복굴절을 갖는 화합물의 사용은, 상기 서술된 문제를 해결하므로, 양의 복굴절을 갖는 화합물은 필름 제조를 위한 바람직한 위상차 발현제라고 말할 수도 있다.

[0391]

(16) 필름 16 의 제조:

[0392]

(낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)

[0393]

하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 성분을 용해함으로써, 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.

[0394]

치환도 2.43 의 셀룰로오스 아세테이트 100 질량부

[0395]

위상차 발현제(2) 18.5 질량부

[0396]

메틸렌 클로라이드 365.5 질량부

[0397]

메탄올 54.6 질량부

- [0398] (높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)
- [0399] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 성분을 용해함으로써, 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.
- [0400] 치환도 2.79 의 셀룰로오스 아세테이트 100.0 질량부
- [0401] 위상차 발현제(2) 11.0 질량부
- [0402] 평균 입자 사이즈 16 nm 의 실리카 입자 (Aerosil R972, Nippon Aerosil 제조) 0.15 질량부
- [0403] 메틸렌 클로라이드 395.0 질량부
- [0404] 메탄올 59.0 질량부
- [0405] (셀룰로오스 아실레이트 샘플의 제조)
- [0406] 밴드 상에 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 37 μ m 의 코어층을 형성하고 그리고 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 2 μ m 의 스킨층 A 및 스킨층 B 를 형성하도록 2개의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 캐스팅하였다. 형성된 필름을 밴드로부터 박리하고, 잔류 용매량이 필름의 총 질량에 대해 20% 인 상태에서 온도 200℃ 에서 30분간 건조한 후, 추가로 130℃ 에서 20분간 건조하였다. 이것을 필름 16 으로서 사용하였다.
- [0407] (17) 필름 17 의 제조:
- [0408] 시판되는 노르보르넨 폴리머 필름 ZEONOR ZF14-060 (Optes 제조) 의 표면에 고체 상태 코로나 방전기 6KVA (Pillar 제조) 를 사용하여 코로나 방전 처리를 실시하였다. 이것을 필름 17 로서 사용하였다. 필름의 두께는 60 μ m 이었다.
- [0409] (18) 필름 18 의 제조:
- [0410] 시판되는 시클로올레핀 폴리머 필름 ARTON FLZR50 (JSR 제조) 의 표면에, 필름 17 과 동일한 방식으로 코로나 방전 처리를 실시하였다. 이것을 필름 18 로서 사용하였다. 필름의 두께는 50 μ m 이었다.
- [0411] (19) 필름 19 의 제조:
- [0412] (낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)
- [0413] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 성분을 용해함으로써, 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.
- [0414] 치환도 2.43 의 셀룰로오스 아세테이트 100 질량부
- [0415] 위상차 발현제(2) 18.5 질량부
- [0416] 메틸렌 클로라이드 365.5 질량부
- [0417] 메탄올 54.6 질량부
- [0418] (높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)
- [0419] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 성분을 용해함으로써, 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.
- [0420] 치환도 2.79 의 셀룰로오스 아세테이트 100.0 질량부
- [0421] 위상차 발현제(2) 11.0 질량부
- [0422] 평균 입자 사이즈 16 nm 의 실리카 입자 (Aerosil R972, Nippon Aerosil 제조) 0.15 질량부
- [0423] 메틸렌 클로라이드 395.0 질량부
- [0424] 메탄올 59.0 질량부

- [0425] (셀룰로오스 아실레이트 샘플의 제조)
- [0426] 밴드 상에 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 $65\mu\text{m}$ 의 코어층을 형성하고 그리고 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 $2\mu\text{m}$ 의 스킨층 A 및 스킨층 B 를 형성하도록 2개의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 캐스팅하였다. 형성된 필름을 밴드로부터 박리하고, 클립으로 고정하고, 잔류 용매량이 필름의 총 질량에 대해 20% 인 상태에서 텐터를 사용하여 연신 온도 200°C 에서 횡단 방향으로 60% 연신하였다. 다음으로, 필름에서 클립을 풀고, 130°C 에서 20분간 건조하였다. 이것을 필름 19 로서 사용하였다.
- [0427] (20) 필름 20 의 제조:
- [0428] 시판되는 셀룰로오스 아실레이트 필름 FUJITAC TDN80ULV (FUJIFILM 제조) 를 준비하였다. 이것을 필름 20 으로서 사용하였다.
- [0429] (21) 필름 21의 제조:
- [0430] 폴리비닐 접착제를 사용하여, 필름 2 와 필름 20 을 그들의 지상축이 서로 직교하게 유지한 채로 함께 접착하였다. 결과적인 적층 필름을 필름 21 로서 사용하였다.
- [0431] (22) 필름 22의 제조:
- [0432] JP-A 2009-63983 의 필름 샘플 201 과 동일한 방법에 따라 두께 $34\mu\text{m}$ 의 필름 22 를 제조하였다.
- [0433] (23) 필름 23 의 제조:
- [0434] 시판되는 노르보르넨계 폴리머 필름 "ZEONOR ZF 14-100" (Optes 제조) 을, 153°C 에서 에지를 고정시켜 유지한 채로 MD 로 1.5 배 그리고 TD 로 1.5 배 이축 연신한 후, 그 표면 상에 코로나 방전 처리를 실시하였다. 이것을 필름 23 으로서 사용하였다. 필름의 두께는 $45\mu\text{m}$ 이었다.
- [0435] (24) 필름 24 의 제조:
- [0436] (낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)
- [0437] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 가열하면서 교반하여 성분을 용해함으로써, 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.
- [0438] 치환도 2.43 의 셀룰로오스 아세테이트 100 질량부
- [0439] 위상차 발현제(2) 17.0 질량부
- [0440] 메틸렌 클로라이드 361.8 질량부
- [0441] 메탄올 54.1 질량부
- [0442] (높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액)
- [0443] 하기 조성물을 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 성분을 용해함으로써, 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액을 제작하였다.
- [0444] 치환도 2.79 의 셀룰로오스 아세테이트 100.0 질량부
- [0445] 위상차 발현제(2) 11.0 질량부
- [0446] 평균 입자 사이즈 16 nm 의 실리카 입자 (Aerosil R972, Nippon Aerosil 제조) 0.15 질량부
- [0447] 메틸렌 클로라이드 395.0 질량부
- [0448] 메탄올 59.0 질량부
- [0449] (셀룰로오스 아실레이트 샘플의 제조)
- [0450] 밴드 상에 낮은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 $114\mu\text{m}$ 의 코어층을 형성하고 그리고 높은 치환충용 셀룰로오스 아실레이트 용액으로부터 두께 $2\mu\text{m}$ 의 스킨층 A 및 스킨층 B 를 형성하도록 2개의 셀룰로오스 아실레이트 용액을 캐스팅하였다. 형성된 필름을 밴드로부터 박리하고, 클립으로 고정하고, 텐터를 사

용하여, 잔류 용매량이 필름의 총 질량에 대해 20% 인 상태에서 온도 170℃ 에서 텐터를 사용하여 반송하였다.

다음으로, 필름에서 클립을 풀고 나서, 130℃ 에서 20분간 건조한 후, 연신 온도 180℃ 에서 횡단 방향으로 23% 연신하고 텐터를 사용하여 횡단 방향으로 더욱 연신하였다. 이것을 필름 24 로서 사용하였다.

[0451] (25) 필름 25의 제작

[0452] 횡단 방향 연신에서의 연신 배율을 32% 로부터 35 % 로 변경한 것 이외에는, 필름 6 과 동일한 방식으로 셀룰로오스 아실레이트 필름을 제조하였다. 그 필름을 필름 25 로서 사용하였다.

[0453] 2. 필름 1 내지 25 의 특성:

[0454] 상기에서 제조된 필름 1 내지 25의 특성을 하기 표에 나타낸다. 각 필름의 Re(590) 및 Rth(590) 를 다음과 같이 측정하였다: 샘플 (30 mm×40 mm) 을 25℃ 및 60%RH 에서 2시간 동안 컨디셔닝하고, 파장 590 nm 에서 KOBRA 21ADH (Oji Scientific Instruments 제조) 로 측정하였다. 필름 1, 2, 4 내지 6, 8, 10 내지 13, 15, 16, 19 내지 22, 및 24 내지 25 에 대해, 평균 굴절률의 가정값 1.48 및 필름 두께를 입력하고, 데이터를 산출하였다. 다른 필름에 대해, 평균 굴절률의 가정값은 필름 7, 17 및 23 에 대해서는 1.53 이고, 필름 9 에 대해서는 1.58 이고, 필름 3 에 대해서는 1.50 이고, 필름 14 및 18 에 대해서는 1.52 이었다.

표 10

필름	두께 (μm)	Re590) (nm)	Rth590) (nm)
필름 1	60	1	-1
필름 2	80	2	45
필름 3	30	0.8	1.5
필름 4	80	60	250
필름 5	65	70	205
필름 6	80	55	200
필름 7	70	61	208
필름 8	85	70	205
필름 9	80	60	250
필름 10	80	83	165
필름 11	80	3	90
필름 12	80	3	95
필름 13	55	275	-69
필름 14	80	30	250
필름 15	86	60	250
필름 16	41	0.5	45
필름 17	60	1.8	3.1
필름 18	50	1.7	3.1
필름 19	69	105	110
필름 20	80	3.5	53
필름 21	160	1.6	97
필름 22	34	1.9	41
필름 23	45	0.2	43
필름 24	118	61.5	210
필름 25	82	60.5	207.8

[0455]

[0456] 상기와 동일한 방식으로, 하기 표의 필름의 파장 450 nm, 550 nm 또는 630 nm 에서의 Re 및 Rth 를 구하였다.

표 11

	Re(nm)			파장분산 *1	Rth(nm)			파장분산 *1
	450nm	550nm	630nm		450nm	550nm	630nm	
필름 2	-3.3	0.8	3.2	역	32	43	47	역
필름 7	61	61	61	플랫	208	208	208	플랫
필름 22	2.6	2.1	1.7	순	54	43	40	순
필름 23	0.2	0.2	0.2	플랫	43	43	43	플랫
필름 24	58.5	61	62	역	201	208	211	역
필름 25	64.5	61	60	순	214	208	207.5	순

[0457]

[0458]

*1 "역(reversed)": Re 또는 Rth 가 역 파장 분산을 나타냄; "플랫(flat)": Re 또는 Rth 가 파장 변동에 대해 일정함; "순(normal)": Re 또는 Rth 가 순 파장 분산을 나타냄

[0459]

3. 편광자의 제조:

[0460]

두께 80 μ m 의 폴리비닐알콜 (PVA) 필름을, 요오드 농도 0.05 질량% 의 요오드 수용액에 30℃ 에서 60초간 침지함으로써 염색한 후, 붕산 농도 4 질량% 의 붕산 수용액에 60초간 침지하고 있는 동안 머신 방향으로 원래 길이의 5배 연신하고, 그후 50℃ 에서 4분간 건조시켜 두께 20 μ m 의 편광 필름을 얻었다.

[0461]

상기 서술된 필름 중에서, 셀룰로오스 아실레이트 필름을 다음과 같이 비누화하였다: 각각의 필름을 55℃ 의 수산화나트륨 수용액 (1.5 몰/리터) 에 침지한 후, 물로 충분히 린싱하여 수산화나트륨을 제거하였다. 다음으로, 이것을 35℃ 의 묽은 황산 수용액 (0.005 몰/리터) 에 1분간 침지한 후, 물에 침지하여 묽은 황산 수용액을 충분히 제거하였다. 마지막으로, 샘플을 120℃ 에서 충분히 건조시켰다.

[0462]

필름 (필름 1 내지 25) 의 임의의 2 장을, 그 사이에 편광 필름을 개재시키고 접착제를 사용하여 함께 점착하여 결합함으로써, 그 양방의 표면에 보호 필름을 갖는 편광자를 제조하였다. 셀룰로오스 아실레이트 필름에 대해 폴리비닐 알콜 접착제를 사용하여 편광 엘리먼트에 점착하고; 다른 필름에 대해 아크릴 접착제를 사용하여 편광 엘리먼트에 점착하였다. 조합은 하기 표 11 에 나타나 있다.

[0463]

하기 표에서, "*1" 을 갖는 필름은 편광 필름으로부터 더 외측의 패널 측에 배치되고 편광자 보호 필름으로서 기능하는 위상차 필름을 의미하고; "*2" 를 갖는 필름은 액정 셀과 편광 필름 사이에 배치되고 편광자 보호 필름으로서 기능하는 위상차 필름을 의미하고; "*3" 을 갖는 필름은 편광 필름으로부터 더 외측의 백라이트 측에 배치되고 편광자 보호 필름으로서 기능하는 위상차 필름을 의미한다. 동일한 것이 하기 표 모두에 적용되어야 한다.

[0464]

필름 4 내지 10, 13 내지 15, 19, 24 및 25 는 그 면내 지상축이 편광 엘리먼트의 투과축과 평행하게 될 수 있도록 점착되었다. 필름 1 내지 3, 그리고 11, 12, 16 내지 18, 및 20 내지 23 은, 그 면내 지상축이 편광 엘리먼트의 투과축에 수직으로 될 수 있도록 점착되었다. 접착 용이층을 갖는 필름에 있어서, 접착 용이층을 편광 엘리먼트의 패널 측에 점착하였다.

[0465]

4. VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 제조 및 평가:

[0466]

(1) VA 모드 액정 셀 1 내지 6 의 제작:

[0467]

이 실시예에 있어서, TFT 상에 컬러 필터를 형성하는 경우에, 유기 현상액 CD2000 (Fuji Film Electromaterials 제조) 을 사용하였다.

[0468]

(1)-1 VA 모드 액정 셀 1 - 3 의 준비:

[0469]

Sony 의 액정 패널 KDL-52 W5 의 액정 셀을 준비하였다. 이 액정 셀은 COA 구조의 VA 모드 액정 셀이다. 이것을 액정 셀 1 로서 사용하였다.

[0470]

액정 셀 1 의 $\Delta n_d(590)$ 을 AXOMETRICS 의 AXOSCAN 으로 그 연관 소프트웨어를 사용하여 측정하였고, 295 nm 이었다.

[0471]

JP-A 2009-144126 의 실시예 3, 8 및 10 의 착색 감광성 조성물을 제작하였다. 이들을 사용하고 그리고 JP-

T 2008-516262 의 [0099] - [0103] 에 기재된 실시예 9a 의 프로세스에 따라서, 컬러 필터 기판을 제조하였다.

[0472] 상기에서 제조된 컬러 필터 기판 상에, ITO (인듐 주석 산화물) 의 투명 전극을 스퍼터링에 의해 형성하였다. 다음으로, JP-A 2006-64921 의 실시예 1 에 따라서, ITO 필름 상에 격벽 (블랙 매트릭스) 의 상부 부분에 상당하는 에어리어에 스페이서를 형성하였다.

[0473] 별도로, 카운터 기판으로서, ITO 의 투명 전극이 상부에 형성된 유리 기판을 준비하였다. 컬러 필터 기판 및 카운터 기판의 투명 전극은 PVA 모드용으로 패터닝되고, 그 위에 폴리이미드의 수직 배향 필름이 형성되었다.

[0474] 그 후, 컬러 필터의 RGB 픽셀 그룹을 둘러싸도록 주위에 배치된 블랙 매트릭스 프레임에 대응하는 위치에 자외선 경화 수지 실런트 (sealant) 를 디스펜서 방식에 따라 도포한 후, 거기에 PVA 모드 액정을 적하 첨가하고, 그 기판을 카운터 기판에 접착하였다. 이와 같이 접착된 기판에 자외선을 조사하고 열처리하여 실런트를 경화시켰다. 프로세스에 따라, 액정 셀을 제조하였다.

[0475] 후속하여, 이와 같이 제조된 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 를 AXOMETRICS 의 AXOSCAN 으로 그 연관 소프트웨어를 사용하여 측정하고, $\Delta n_d(590)$ 이 COA 구조의 VA 모드 액정 셀로서 채용된 Sony 의 KDL-52W5 의 $\Delta n_d(590)$ 와 동일하게 295 nm 인 셀을 선택하였다.

[0476] Mitsubishi 제조의 액정 패널 LCD-40MZW100 으로부터 꺼낸 액정 셀을 분해하여 광원 측에 배치된 어레이 기판을 꺼내고, 그 표면을 에탄올로 세정하였다.

[0477] 시판되는 디바이스로부터의 상기 어레이 기판을, 유리용 매칭 오일을 사용하여 액정 셀의 카운터 기판 측에 접착하였고, 이것은 액정 셀 2 (비COA 구조) 이다. 또한, 유리용 매칭 오일을 사용하여, 상기 어레이 기판을 액정 셀의 유리 필터 기판 측에 접착하였고, 이것은 액정 셀 3 (COA 구조) 이다.

[0478] 액정 셀 2 및 3 에 대한 광원으로서, 상기 LCD-40MZW100 에 사용된 백라이트를 사용하였고, 이것을 어레이 기판 측에 배치하였다.

[0479] (1)-2 VA 모드 액정 셀 4 의 준비:

[0480] JP-A 2009-141341 에 기재된 실시예 20 에 따라서, 유리 기판 상에 TFT 엘리먼트를 형성하고, TFT 엘리먼트 상에 보호 필름을 형성하였다. 후속하여, 보호 필름에 콘택 홀을 형성한 후, 상기 보호 필름 상에, TFT 엘리먼트에 전기적으로 접속되는 ITO 의 투명 전극을 형성함으로써, 어레이 기판을 제조하였다.

[0481] JP-A 2009-144126 의 실시예 17, 18 및 19 에 따라 제작된 착색 감광성 조성물을 사용하고 그리고 JP-T 2008-516262 의 [0099] - [0103] 에 기재된 실시예 9a 의 프로세스에 따라서, 컬러 필터 기판을 제조하였다.

[0482] 상기에서 제조된 컬러 필터 기판 상에, ITO 의 투명 전극을 스퍼터링에 의해 형성하였다. 다음으로, JP-A 2006-64921 의 실시예 1 에 따라서, ITO 필름 상에 격벽 (블랙 매트릭스) 의 상부 부분에 상당하는 에어리어에 스페이서를 형성하였다.

[0483] 어레이 기판 및 컬러 필터 기판의 투명 전극은 PVA 모드용으로 패터닝되고, 그 위에 폴리이미드의 수직 배향 필름이 형성되었다.

[0484] 그 후, 컬러 필터의 RGB 픽셀 그룹을 둘러싸도록 주위에 배치된 블랙 매트릭스 프레임에 대응하는 위치에 자외선 경화 수지 실런트를 디스펜서 방식에 따라 도포한 후, 거기에 PVA 모드 액정을 적하 첨가하고, 그 기판을 어레이 기판에 접착하였다. 이와 같이 접착된 기판에 자외선을 조사하고 열처리하여 실런트를 경화시켰다. 프로세스에 따라, 액정 셀을 제조하였다.

[0485] 후속하여, 이와 같이 제조된 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 를 AXOMETRICS 의 AXOSCAN 으로 그 연관 소프트웨어를 사용하여 측정하고, $\Delta n_d(590)$ 이 295 nm 인 셀을 선택하였다. 이것은 액정 셀 4 이었다.

[0486] 액정 셀 4 에 대한 광원으로서, 상기 LCD-40MZW100 에 사용된 백라이트를 사용하고, 어레이 기판 측에 광원을 배치하였다.

[0487] (1)-3 VA 모드 액정 셀 5 의 준비:

[0488] JP-A 2009-141341 에 기재된 실시예 20 에 따라서, 유리 기판 상에 TFT 엘리먼트를 형성하고, TFT 엘리먼트 상에 보호 필름을 형성하였다.

- [0489] 후속하여, JP-A 2009-144126 의 실시예 17, 18 및 19 에 따라 제작된 착색 감광성 조성물을 사용하고 그리고 JP-T 2008-516262 의 [0099] - [0103] 의 실시예 9a 의 프로세스에 따라서, 상기 보호 필름 상에 컬러 필터 온 어레이 (COA) 기판을 형성하였다. 그러나, 이때, 각 픽셀에 대한 착색 감광성 수지 조성물에 있어서의 안료의 농도를 절반으로 하였고, 흑색 픽셀이 두께 $4.2\mu\text{m}$ 를 가질 수 있고 그리고 적색 픽셀, 녹색 픽셀 및 청색 픽셀이 각각 두께 $3.5\mu\text{m}$ 를 가질 수 있도록 코팅 조성물의 양을 제어하였다. 게다가, 컬러 필터에 콘택 홀을 형성한 후, 컬러 필터 상에, TFT 엘리먼트와 전기적으로 접속되는 ITO (인듐 주석 산화물) 의 투명 픽셀 전극을 형성하였다. 다음으로, JP-A 2006-64921 의 실시예 1 에 따라, 이 ITO 필름 상의 격벽 (블랙 매트릭스) 의 상부 부분에 상당하는 에어리어에 스페이서를 형성하였다.
- [0490] 별도로, 카운터 기판으로서, ITO 의 투명 전극이 상부에 형성된 유리 기판을 준비하였다. COA 기판 및 카운터 기판의 투명 전극은 PVA 모드용으로 패터닝되고, 그 위에 폴리이미드의 수직 배향 필름이 형성되었다.
- [0491] 그 후, 컬러 필터의 RGB 픽셀 그룹을 둘러싸도록 주위에 배치된 블랙 매트릭스 프레임에 대응하는 위치에 자외선 경화 수지 실린트를 디스펜서 방식에 따라 도포한 후, 거기에 PVA 모드 액정을 적하 첨가하고, 이것을 카운터 기판에 점착하였다. 이와 같이 점착된 기판에 자외선을 조사하고 열처리하여 실린트를 경화시켰다. 프로세스에 따라, 액정 셀을 제조하였다.
- [0492] 후속하여, 이와 같이 제조된 액정 셀의 $\Delta n_d(590)$ 를 AXOMETRICS 의 AXOSCAN 으로 그 연관 소프트웨어를 사용하여 측정하고, $\Delta n_d(590)$ 이 295 nm 인 셀을 선택하였다. 이것을 액정 셀 5 로서 사용하였다.
- [0493] 액정 셀 5 의 광원으로서, 상기 LCD-40MZW100 에 사용된 백라이트를 사용하였고, 광원을 COA 기판 측에 배치하였다.
- [0494] (1)-4 VA 모드 액정 셀 6 의 준비:
- [0495] COA 기판 상의 ITO 필름 상의 격벽의 상부 부분에 상당하는 부분에 형성된 주상 스페이서 (columnar spacer) 패턴이 직경 $16\mu\text{m}$ 및 평균 높이 $3.0\mu\text{m}$ 를 갖는 것 이외에는, 액정 셀 5 와 동일한 방법에 따라 액정 셀 6 을 제조하였다.
- [0496] 이와 같이 제조된 액정 셀 6 의 Δn_d 를 AXOMETRICS 의 AXOSCAN 으로 그 연관 소프트웨어를 사용하여 측정하였고, 그 $\Delta n_d(590)$ 는 240 nm 이었다.
- [0497] 액정 셀 6 의 광원으로서, 상기 LCD-40MZW100 에 사용된 백라이트를 사용하였고, 광원을 COA 기판 측에 배치하였다.
- [0498] (2) 액정 셀의 정면 측 기판 및 배면 측 기판의 부재 콘트라스트비의 산출:
- [0499] 액정 셀의 배면 측 기판 및 정면 측 기판의 부재 콘트라스트비는, 각 기판과 각 기판 상에 형성된 각 부재의 총 콘트라스트비를 나타내는 것으로 한다. 부재의 예는, 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 어레이 부재 (TFT 어레이 등), 기판 상의 돌기부, 공통 전극, 슬릿 등의 모든 부재를 포함한다.
- [0500] 각 액정 셀을 형성하기 위한 2개의 기판, 즉, 정면 측 기판 및 배면 측 기판을, 개별적 정면 측 기판 및 배면 측 기판으로 서로 분리하고; 각각의 기판을 에탄올로 세정하였다. 후속하여, 정면 측 기판 (정면 측 기판과 그 기판 상에 형성된 모든 부재를 포함함), 및 배면 측 기판 (배면 측 기판과 그 기판 상에 형성된 모든 부재를 포함함) 의 부재 콘트라스트비를 다음의 방법에 따라 산출하였다.
- [0501] 액정 패널로서의 Sharp 의 LC-32GH5 의 백라이트 상에 편광자 (HLC2-2518, Sanritz 제조) 을 배치하고, 그 위에, 각 액정 셀을 분해함으로써 준비된 정면 측 기판 또는 배면 측 기판을, 회전 스테이지 SGSP-120YAW (Sigma Koki 제조) 에 장착되는 바와 같이, 편광자로부터 2 mm 간격으로 서로 평행하게 배치하였다. 간단히 말해, 이들은 기판 상의 TFT 어레이 배선 및 블랙 매트릭스의 격자 패턴이 편광자의 편광축에 대응하도록 배치되었다. 또한, 이 위에, 회전 스테이지에 장착된 편광자 HLC2-2518 (Sanritz 제조) 을 편광자들 간의 거리가 52 mm 가 되도록 배치하였다. 암실에서 테스터 BM5A (TOPCON 제조) 를 사용하여, 법선 방향의 흑색 레벨 및 백색 레벨 표시시의 휘도를 측정하였고, 정면 콘트라스트비 A (백색 휘도/흑색 휘도) 를 산출하였다. 이때, 편광자를 회전시켰고, 최저 휘도는 흑색 레벨 표시시의 휘도이었다. 그후, 편광자를 90° 회전시켰고, 이 스테이지에서의 휘도는 백색 레벨 표시시의 휘도이었다.
- [0502] 다음으로, 상기 실시형태에서, 정면 측 기판 또는 배면 측 기판을 제거하였고, 편광자 단독에 의한 흑색 레벨 또는 백색 레벨 표시시의 휘도를 측정하였고, 정면 콘트라스트비 B 를 산출하였다.

- [0503] 정면 콘트라스트비 A 에 대한 편광자의 정면 콘트라스트비 B 의 영향을 제거하기 위해, 부재 콘트라스트비는 하기 식에 따라 산출되었다.
- [0504] 부재 콘트라스트비 = $1 - (1/\text{정면 콘트라스트비 A} - 1/\text{정면 콘트라스트비 B})$
- [0505] 게다가, 각 액정 셀의 배면 기관에 대한 정면 기관의 부재 콘트라스트비 (정면 기관의 부재 콘트라스트비/배면 기관의 부재 콘트라스트비) 를 산출하였다. 액정 셀 1 의 콘트라스트비는 13.5 이었고; 액정 셀 2 의 콘트라스트비는 0.5 이었고; 액정 셀 3 의 콘트라스트비는 54.5 이었고; 액정 셀 4 의 콘트라스트비는 1.1 이었고; 액정 셀 5 및 6 의 콘트라스트비는 50.2 이었다.
- [0506] (3) VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 제조:
- [0507] 상기 제조된 6 종의 액정 셀 (KDL-52W5의 COA 구조 액정 셀 1; 비COA 구조 액정 셀 2 및 4; COA 구조 액정 셀 3, 5 및 6) 중 어느 하나를 선택하였고, 하기 표에 나타난 바와 같이 셀의 양쪽 기관의 외측 표면에 편광자를 점착하였고, 이로써 VA 모드의 액정 디스플레이 디바이스를 제조하였다. 편광자의 흡수축이 서로 직교하도록 편광자를 점착하였다.
- [0508] (4) VA 모드 액정 디스플레이 디바이스의 평가:
- [0509] 이와 같이 제조된 액정 디스플레이 디바이스를 다음과 같이 평가하였다.
- [0510] (4)-1 정면 콘트라스트비의 측정:
- [0511] 암실에서 테스터 BM5A (TOPCON 제조) 를 사용하여, 패널 법선 방향에서의 흑색 레벨 및 백색 레벨 표시시의 휘도를 측정하였고, 그 데이터로부터 정면 콘트라스트비 (백색 휘도/흑색 휘도) 를 산출하였다. 이때, 테스터와 패널 사이의 거리는 700 mm 이었다.
- [0512] 후속하여, 정규화된 정면 콘트라스트비는 표준 상태에서의 정면 콘트라스트비에 기초하여 하기 식에 따라 산출되었다.
- [0513] 정규화된 정면 콘트라스트비 = (샘플 상태에서의 정면 콘트라스트비)/(표준 상태에서의 정면 콘트라스트비)
- [0514] 그 대조군은, 액정 셀 1 을 사용한 액정 디스플레이 디바이스에 대해서는 비교예 8 의 액정 디스플레이 디바이스로 하였고; 액정 셀 2 또는 3 을 사용한 액정 디스플레이 디바이스에 대해서는 비교예 4 의 액정 디스플레이 디바이스로 하였고; 액정 셀 4 또는 5 를 사용한 액정 디스플레이 디바이스에 대해서는 비교예 14 의 액정 디스플레이 디바이스로 하였고; 액정 셀 6 을 사용한 액정 디스플레이 디바이스에 대해서는 비교예 17 의 액정 디스플레이 디바이스로 하였다. 정면 콘트라스트비는, 비교예 8 에서는 3700 이었고, 비교예 4 에서는 2900 이었고, 비교예 14 에서는 3250 이었고, 비교예 17 에서는 2650 이었다.
- [0515] (4)-2 시야각 콘트라스트비 (경사 콘트라스트비):
- [0516] 암실에서 테스터 BM5A (TOPCON 제조) 를 사용하여, 디바이스의 정면으로부터 방위각 45° 및 극각 60° 에서 흑색 레벨 표시시의 광 누출의 정도를 측정하였다. 그 정도의 값이 작은 디바이스는 방위각 45° 의 경사 방향에서의 보다 작은 광 누출을 가지며, 보다 양호한 디스플레이 콘트라스트비를 가지며, 따라서 액정 디스플레이 디바이스의 시야각 특성을 평가할 수 있다.
- [0517] A: 광 누출 없음.
- [0518] B: 약간의 광 누출이 있지만 허용가능한 정도.
- [0519] C: 많은 광 누출이 있음.
- [0520] 광 누출의 비율에 기초한 평가는 시야각 콘트라스트비로 대체될 수 있으며, 즉, 광 누출 없음의 평가는 시야각 콘트라스트비가 적어도 50 인 것에 대응하고, 허용불가능한 많은 광 누출이 있음의 평가는 시야각 콘트라스트비가 25 미만인 것에 대응한다.
- [0521] (4)-3 원형 불균일:
- [0522] 제조된 패널을 온도 40℃ 및 상대습도 90% 의 환경에서 4일간 방치하였다. 이와 같이 처리한 후, 이것을 온도 36℃ 및 상대습도 30% 의 환경으로 이송하였다.
- [0523] 그 후, 점등된 라이트 테이블 상에 패널을 두고, 30 시간 동안의 광 누출을 암실에서 관찰하였다. 패널에

대해 이하 서술된 표준에 따라 원형 불균일을 평가하였다.

[0524]

A : 원형 불균일 없음.

[0525]

B : 약간의 원형 불균일이 있지만 허용가능한 정도.

[0526]

C : 많은 원형 불균일이 있음.

[0527]

허용불가능한 광 누출은, 점등된 라이트 테이블 상에 패넌을 두고 나서 60 시간 후에조차 사라지지 않는 강한 광 누출에 대응한다.

[0528]

(4)-4 흑색 레벨 표시시의 정면 변색:

[0529]

암실에서 테스터 BM5A (TOPCON 제조) 를 사용하여, 패넌 법선 방향에서 흑색 레벨 표시시의 변색을 검사하였고, 푸르스름한 변색을 인지하였다. 따라서, 푸르스름한 변색을 나타내는 값 v' 에 기초하여 정면 흑색 컬러를 평가하였다. 이때, 테스터와 패넌 사이의 거리는 700 mm 이었다.

[0530]

A : v' 는 적어도 0.38 이며 정면 푸르스름한 변색 없음.

[0531]

B : v' 는 0.375 로부터 0.38 미만까지이고 약간의 정면 푸르스름한 변색이 있지만 허용가능한 정도.

[0532]

C : v' 는 0.375 미만이며 허용불가능한 많은 정면 푸르스름한 변색이 있음.

[0533]

그 결과를 하기 표에 나타낸다.

표 12

	F-축 필름 *1	F-축 필름 *2 (Rth)	셀	R-축 필름 *2 (Rth)	R-축 필름 *3	정규화된 정면CR (%)	시야각 CR	원형 불균일
실시예 1	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 3 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 2	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 3 (COA)	필름 11 (90nm)	필름 2	102	A	B
실시예 3	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 4	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 3 (1.5nm)	필름 2	121	A	A
실시예 5	필름 2	필름 9 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 6	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	B	A
실시예 7	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	117	A	B
실시예 8	필름 2	필름 7 (208nm)	셀 1 (COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	117	A	B
실시예 9	필름 2	필름 8 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	117	A	B
실시예 10	필름 2	필름 6 (200nm)	셀 1 (COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	117	B	B
실시예 11	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 17 (3.1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 12	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 18 (3.1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 13	필름 2	필름 14 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 13 (-69nm)	필름 2	122	A	-
실시예 14	필름 2	필름 15 (250nm)	셀 1 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 15	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 16 (45nm)	필름 2	117	A	B
실시예 16	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 16 (45nm)	필름 16	117	A	-
실시예 17	필름 16	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 16 (45nm)	필름 2	117	A	-
실시예 18	필름 16	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 16 (45nm)	필름 16	117	A	B
실시예 19	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 5 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 20	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 5 (COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	117	A	B
실시예 21	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 5 (COA)	필름 11 (90nm)	필름 2	102	A	B
실시예 22	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 6 (COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	121	A	A
실시예 23	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 6 (COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	117	A	B
실시예 24	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 1 (COA)	필름 20 (53nm)	필름 2	115	A	B

[0534]

[0535] *1-3: "F-측" 은 정면 측을 의미하고, "R-측" 은 배면 측을 의미한다.

표 13

	F-측 필름 *1	F-측 필름 *2 (Rth)	액정 셀	R-측 필름 *2 (Rth)	R-측 필름 *3	정규화된 정면CR (%)	시야각 CR	원형 불균일
비교예 1	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 2 (비 COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	94	A	B
비교예 2	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 2 (비 COA)	필름 11 (90nm)	필름 2	99	A	C
비교예 3	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 2 (비 COA)	필름 12 (95nm)	필름 2	101	A	C
비교예 4	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 3 (COA)	필름 12 (95nm)	필름 2	100	A	B
비교예 5	필름 2	필름 2 (45nm)	셀 1 (COA)	필름 5 (205nm)	필름 2	87	A	C
비교예 6	필름 2	필름 2 (45nm)	셀 1 (COA)	필름 7 (208nm)	필름 2	87	A	C
비교예 7	필름 2	필름 1 (-1nm)	셀 1 (COA)	필름 4 (250nm)	필름 2	83	A	C
비교예 8	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 1 (COA)	필름 12 (95nm)	필름 2	100	A	B
비교예 9	필름 2	필름 4 (250nm)	셀 4 (비 COA)	필름 1 (-1nm)	필름 2	94	A	B
비교예 10	필름 2	필름 5 (205nm)	셀 4 (비 COA)	필름 2 (45nm)	필름 2	96	A	C
비교예 11	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 4 (비 COA)	필름 11 (90nm)	필름 2	99	A	C
비교예 12	필름 2	필름 2 (45nm)	셀 4 (비 COA)	필름 5 (205nm)	필름 2	99	A	-
비교예 13	필름 2	필름 1 (-1nm)	셀 4 (비 COA)	필름 4 (250nm)	필름 2	98	A	-
비교예 14	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 5 (COA)	필름 12 (95nm)	필름 2	100	A	-
비교예 15	필름 2	필름 2 (45nm)	셀 5 (COA)	필름 5 (205nm)	필름 2	87	A	C
비교예 16	필름 2	필름 1 (-1nm)	셀 5 (COA)	필름 4 (250nm)	필름 2	83	A	-
비교예 17	필름 2	필름 19 (110nm)	셀 6 (COA)	필름 12 (95nm)	필름 2	100	A	B
비교예 18	필름 2	필름 10 (165nm)	셀 1 (COA)	필름 21 (97nm)	필름 2	98	A	-

[0536] *1-3: "F-측" 은 정면 측을 의미하고, "R-측" 은 배면 측을 의미한다.

[0537] *1-3: "F-측" 은 정면 측을 의미하고, "R-측" 은 배면 측을 의미한다.

[0538] 상기 결과로부터, 상기 식 (I) 을 만족하는 위상차 필름이 배면 측 편광 엘리먼트와 COA 구조의 액정 셀 사이에 배치된 본 발명의 실시예의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는 모두 높은 정면 콘트라스트비를 가지는 것이 이해된다. 구체적으로, 실시예 1 및 2 의 정면 CR 은, 비COA 구조의 액정 셀을 갖는 것 이외에는 실시예 1 및 2 의 구성과 동일한 구성을 갖는 비교예 1 및 2 의 정면 CR 과 비교될 때, 본 발명의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는 정면 CR 의 관점에서 비COA 구조의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스와 비교해서 현격하게 우수하다는 것이 이해된다.

[0539] 게다가, 비교예 4 및 3 은 서로 비교된다. 이들은 액정 셀이 COA 구조 또는 비COA 구조인 차이가 있는 것 이외에는 동일한 구성을 갖는 액정 디스플레이 디바이스이며; 실시예 1 과 비교예 1 간의 동일한 관계 및 실시예 2 와 비교예 2 간의 동일한 관계가 그들에게 적용될 수 있다. 그러나, 비교예 4 에서는, 배면 측 위상차 영역의 Rth(590) 가 95 nm 이며, 식(I) $|Rth(590)| \leq 90 \text{ nm}$ 을 만족하지 않으므로, 이 디바이스의 정면 CR 은 비교예 3 과 비교해서 오히려 낮다. 이로부터, 본 발명의 효과는, 디바이스에 COA 구조를 채용할 때 그리고 배면 측 위상차 영역이 상기 식 (I) 을 만족할 때에만 획득되는 것을 이해할 수 있다.

[0540] 게다가, 실시예 3 및 비교예 7; 실시예 7 및 비교예 5; 그리고 실시예 8 및 비교예 6 은, 배면 측 위상차 필름 및 정면 측 위상차 필름을 서로 바꾼 것 이외에는 동일한 구성을 갖는 COA 구조의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스이다. 그러나, 비교예에서는, 배면 측 위상차 필름의 Rth 가 높고 상기 식 (I) 을 만족하지 않으므로, 이때 COA 구조가 채용되고 개구율이 확대됨에도 불구하고 정면 CR 이 개선되지 않고 오히려 낮아진다는 것이 이해된다.

[0541] 실시예 중에서, 상기 식 (Ia) 을 만족하는 위상차 필름이 배면 측 편광 엘리먼트와 COA 구조의 액정 셀 사이에 배치된 본 발명의 실시예 1, 3 내지 6, 11, 12, 14, 19 및 22 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는, 높은 정면 CR 뿐만 아니라 원형 불균일 없음의 관점에서도 특별히 우수하다.

[0542] 한편, 상기 식 (Ib) 을 만족하는 위상차 필름이 배면 측 편광 엘리먼트와 COA 구조의 액정 셀 사이에 배치된 본 발명의 실시예 7 내지 10, 15 내지 18, 20 및 21 의 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스는, 정면 측 위상차 필름으로서 배치된 필름의 Rth 가 200 nm 정도이더라도, 시야각 CR 이 우수하다는 것이 이해된다. 따라서, 상기 식 (Ib) 을 만족하는 위상차 필름이 배면 측 편광 엘리먼트와 COA 구조의 액정 셀 사이에 배치된 실시형태는, 높은 정면 CR 뿐만 아니라 정면 측 위상차 필름을 포함하는 총 생산성에서도 우수하다는 것이 이해된다.

[0543] 상기 실시예에서, 필름 2, 즉 시판되는 TAC 필름, 또는 필름 16 을 정면 측 및 배면 측의 외측 보호 필름으로서 사용하였고; 하지만, 정면 측 및/또는 배면 측의 외측 보호 필름으로서, 예를 들어, 임의의 다른 셀룰로오스 아실레이트 필름 (예컨대, 셀룰로오스 프로피오네이트, 셀룰로오스 부티레이트 등의 필름), 또는 폴리에틸렌 (예컨대, 노르보르넨계 폴리머), 폴리(메타)아크릴레이트 (예컨대, 폴리메틸 메타크릴레이트), 폴리카보네이트, 폴리에스테르 또는 폴리술폰 중 임의의 것을 주성분으로서 포함하는 임의의 다른 필름을 사용하여서도 동일한 효과를 획득할 수 있고; 그리고 임의의 다른 시판되는 폴리머 필름 (Arton (JSR 제조) 또는 Zeon (Nippon Zeon 제조) 등의 노르보르넨계 폴리머 필름) 을 사용하여서도 동일한 효과를 획득할 수 있다.

[0544] 참고예 :

[0545] 정면 측 위상차 필름으로서 필름 4 대신에 필름 1 을 사용한 것 이외에는 실시예 3 과 동일한 방식으로 VA 모드 액정 디스플레이 디바이스를 구성하였고, 이것을 실시예 3 과 동일한 방식으로 평가하였다. 그 결과, 정규화된 정면 콘트라스트비는 121% 이고 실시예와 마찬가지로 높으며, 디바이스는 원형 불균일의 문제가 없이 양호하였고; 그러나, 디바이스의 시야각 콘트라스트비는 낮았다. 그 이유는, 정면 측 위상차 필름으로서 사용된 필름 1 의 광학 특징이 VA 모드의 액정 디스플레이 디바이스의 시야각 특성을 보상하기에는 불충분했기 때문이다.

[0546] 하기 표는 흑색 레벨 표시시의 정면 변색의 평가에서의 결과를 나타낸다.

표 14

	F-측 필름 *1	F-측 필름 *2	액정 셀	R-측 필름 *2 (Rth)	R-측 필름 *3	정규화된 정면CR (%)	정면 변색 (v)	시야각 CR
실시예 25	필름 2	필름 24 (R*4)	셀 5 (COA)	필름 22 (41nm N*4)	필름 2	117	B (0.375)	-
실시예 26	필름 2	필름 24 (R*4)	셀 5 (COA)	필름 23 (43nm F*4)	필름 2	117	A (0.381)	-
실시예 27	필름 2	필름 24 (R*4)	셀 5 (COA)	필름 2 (45nm R*4)	필름 2	117	A (0.385)	69
실시예 28	필름 2	필름 7 (F*4)	셀 5 (COA)	필름 2 (45nm R*4)	필름 2	117	-	68
실시예 29	필름 2	필름 25 (N*4)	셀 5 (COA)	필름 2 (45nm R*4)	필름 2	117	-	67
비교예 19	필름 2	필름 24 (R*4)	셀 4 (비 COA)	필름 22 (41nm N*4)	필름 2	96	C	-
비교예 20	필름 2	필름 24 (R*4)	셀 4 (비 COA)	필름 23 (43nm F*4)	필름 2	96	C	-
비교예 21	필름 2	필름 24 (R*4)	셀 4 (비 COA)	필름 2 (45nm R*4)	필름 2	96	C	65
비교예 22	필름 2	필름 7 (F*4)	셀 4 (비 COA)	필름 2 (45nm R*4)	필름 2	96	-	65
비교예 23	필름 2	필름 25 (N*4)	셀 4 (비 COA)	필름 2 (45nm R*4)	필름 2	96	-	64
비교예 24	필름 2	필름 2 (R*4)	셀 5 (COA)	필름 24 (210nm R*4)	필름 2	87	C	62

[0547]

[0548] *4: 이 심볼은 Re 및 Rth 의 파장 분산을 나타내고, "R" 은 Re 및 Rth 가 역 파장 분산을 나타냄을 의미하고,

"F" 는 Re 및 Rth 가 파장 변동에 대해 일정함을 의미하고, "N" 은 Re 및 Rth 가 순 파장 분산을 나타냄을 의미한다.

[0549] 실시예 25 내지 27 과 비교예 19 및 21 사이의 비교:

[0550] 상기 표에 나타난 결과로부터, COA 구조의 액정 셀을 갖는 실시예 25 내지 27 의 액정 디스플레이 디바이스에서, 배면 측 위상차 영역에서 사용된 위상차 필름이 식 (I) 을 만족하는 경우 및 필름이 위상차의 역 파장 분산 특성을 가지는 경우에, 정면 CR 뿐만 아니라 디바이스의 정면 흑색 상태도 개선될 수 있음이 이해된다. 구체적으로, 배면 측 위상차 영역에서 사용된 위상차 필름이 위상차의 역 파장 분산 특성을 갖는 경우, v' 가 증가하므로, 흑색 레벨 표시시의 정면 푸르스름한 변색이 경감될 수 있고 흑색 상태가 개선될 수 있음이 이해된다.

[0551] 실시예 27 내지 29 와 비교예 21 내지 23 사이의 비교:

[0552] 상기 표에 나타난 결과로부터, COA 구조의 액정 셀을 갖는 실시예 27 내지 29 의 액정 디스플레이 디바이스는, 동일한 구성을 갖지만 비COA 구조의 액정 셀을 갖는 비교예 21 내지 23 의 액정 디스플레이 디바이스와 비교해서, 정면 CR 뿐만 아니라 시야각 CR 에서도 개선되어 있음이 이해된다. 비교예 24 에서는, 비록 디바이스가 COA 구조의 액정 셀을 포함하고 있지만, 정면 CR 및 시야각 CR 의 양방이 개선되지 못했다. 이로부터, 그 효과는 COA 구조의 액정 셀의 사용에 의해 달성되는 것이 아님이 이해된다. 시야각 CR 증가 효과는, 정면 CR 증가 효과와 마찬가지로, COA 구조의 배면 측 위상차 영역이 낮은 위상차를 갖게 하여 액정 셀에 입사된 입사 편광의 산란이 지체되게 함으로써 획득된다.

[0553] 실시예 27 내지 29 는 시야각 CR 의 관점에서 서로 비교된다. 정면 측 위상차 영역이 동일한 레벨의 위상차 (예를 들어, Re 는 30 내지 90 nm 정도이고, Rth 는 180 내지 300 nm 정도임) 를 갖는 경우에, 시야각 CR 의 관점에서, 정면 측 위상차 영역이 위상차의 역 파장 분산 특성을 가지는 것이 가장 바람직하고, 다음으로, 그 영역의 위상차가 파장에 관계없이 일정한 것이 바람직하다는 것이 이해된다.

[0554] 구체적으로, 상기 결과로부터, COA 구조의 액정 셀의 배면 측 위상차 영역이 식 (I) 을 만족하는 낮은 위상차를 갖게 이루어진 경우, 정면 CR 뿐만 아니라 시야각 CR 도 개선될 수 있고, 배면 측 위상차 영역이 위상차의 역 파장 분산 특성을 갖는 경우, 정면 푸르스름한 표현이 개선될 수 있고, 정면 측 위상차 영역이 위상차의 역 파장 분산 특성을 갖는 경우, 대표적으로 시야각 CR 과 같은 시야각 특성이 개선될 수 있음이 이해된다.

[0555] 실시예 30 내지 32:

[0556] 후속하여, 광원을 변경하고 정면 콘트라스트비를 평가하였다.

[0557] 광원으로서, 하기 3 개의 액정 패널에 사용된 백라이트가 사용된다.

[0558] (i) Mitsubishi 의 액정 패널 LCD-40MZW100

[0559] (ii) Sharp 의 액정 패널 LC-37GX3W

[0560] (iii) Sharp 의 액정 패널 LC-32DE5

[0561] 광원 (i) 은 하나의 프리즘 시트를 포함하고; 광원 (iii) 은 2개의 프리즘 시트를 포함한다. 광원 (ii) 는 확산판 (diffuser) 이 점착되어 있는 하나의 렌즈 어레이 시트를 포함하고, 렌즈 어레이 시트의 반대 측의 평탄면 상에서 렌즈의 비집광 영역에 광 반사 층이 형성되어 있다. 평가 테스트에서, 실시예 20 및 비교예 15 의 COA 구조의 액정 디스플레이 디바이스를 사용하였다. 광원을 상기와 같이 변경하고, 이들 디바이스의 정면 콘트라스트비를 측정하였다.

[0562] 하기 식에 따라, 정면 콘트라스트비의 향상률을 구하였다.

[0563] 정면 콘트라스트비의 향상률 (%) = (실시예 20 의 디바이스의 정면 콘트라스트비 - 비교예 15 의 디바이스의 정면 콘트라스트비)/(대조군 디바이스의 정면 콘트라스트비)

[0564] 이때, 대조군 디바이스는 비교예 14 의 액정 디스플레이 디바이스이고, 대조군 디바이스의 정면 콘트라스트비는 LCD-40MZW100 의 광원으로 측정되었다.

[0565] 그 결과를 하기 표에 나타낸다.

표 15

	광원	지향성	광원의 지향성 *2			정면 CR 의 향상률 (%)
			극각 45°			
			방위각 0°	방위각 45°	방위각 90°	
실시예 30	(i)	W*1 ↓ S*1	0.64	0.43	0.31	30
실시예 31	(ii)		0.63	0.38	0.32	33
실시예 32	(iii)		0.28	0.32	0.32	37

[0566]

[0567]

*1: "W" 는 약함을 의미하고, "S" 는 강함을 의미한다.

[0568]

*2: 정면 휘도에 대한 경사 휘도의 비율.

[0569]

상기 표의 결과로부터, 광원의 지향성이 보다 높아지면, 본 발명의 실시예의 디바이스의 정면 콘트라스트비의 향상률이 보다 커지는 것이 이해된다. 본 발명에 입증된 정면 콘트라스트 증가 효과는 미래에 제공될 수도 있는 높은 콘트라스트의 패널에 있어 더욱 현저해질 것임이 예상된다.

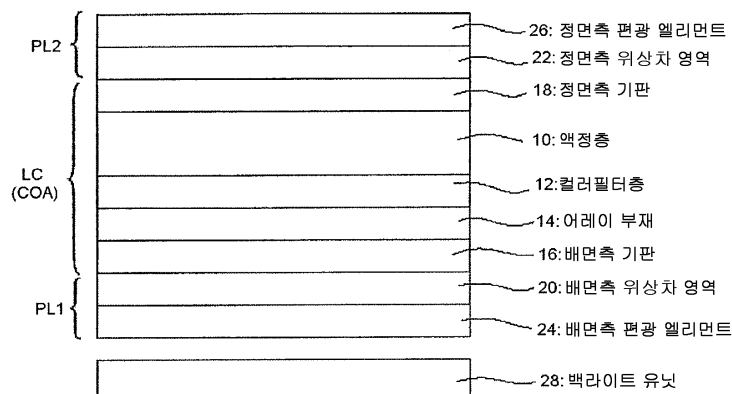
부호의 설명

[0570]

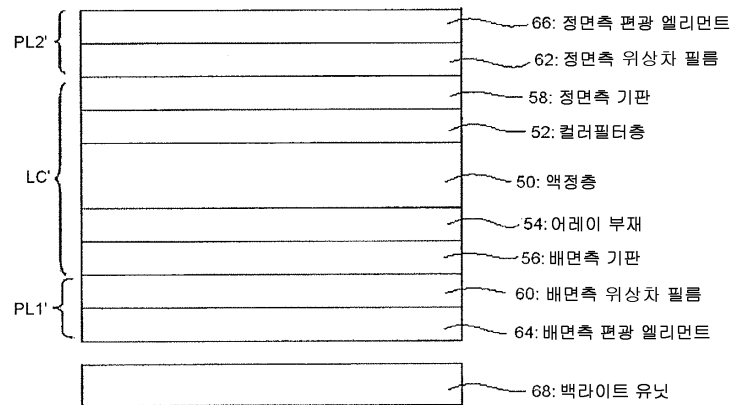
- 10 : 액정 층
- 12 : 컬러 필터 층
- 14 : 어레이 부재
- 16 : 배면 측 기판
- 18 : 정면 측 기판
- 20 : 배면 측 위상차 영역
- 22 : 정면 측 위상차 영역
- 24 : 배면 측 편광 엘리먼트
- 26 : 정면 측 편광 엘리먼트
- 28 : 백라이트 유닛
- LC : COA 구조의 VA 모드 액정 셀
- PL1 : 배면 측 편광자
- PL2 : 정면 측 편광자

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	VA模式液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020120039727A	公开(公告)日	2012-04-25
申请号	KR1020127004664	申请日	2010-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	ISHIGURO MAKOTO		
发明人	ISHIGURO, MAKOTO		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F1/13363 G02F2001/133637 G02F2001/133742 G02F1/1393 G02F2001/136222		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2009172577 2009-07-23 JP 2009230858 2009-10-02 JP 2009272886 2009-11-30 JP		
其他公开文献	KR101624008B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

前侧偏振元件26，后侧偏振元件24，设置在前侧偏振元件和后侧偏振元件之间的液晶层10，以及设置在液晶层和后侧偏振元件之间的滤色器（未示出）其中，设置在背面偏振元件和滤色器层之间的至少一个延迟层（20）整体上满足 $R_{th} (590) > 90nm$ ，其中 $R_{th} = ((n_x)^2 + (n_y)^2)^{1/2} \cdot d$ 。

