



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월04일
(11) 등록번호 10-1025468
(24) 등록일자 2011년03월22일

(51) Int. Cl.

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

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7002405

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년05월19일

심사청구일자 2009년02월05일

(85) 번역문제출일자 2009년02월05일

(65) 공개번호 10-2009-0063206

(43) 공개일자 2009년06월17일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/059132

(87) 국제공개번호 WO 2009/008218

국제공개일자 2009년01월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-183323 2007년07월12일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060107302 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛토덴코 가부시카이가이사

일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자

마에자와 쇼우헤이

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토덴코 가부시카이가이사 나이

도모나가 마사토시

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토덴코 가부시카이가이사 나이

다케모토 히로유키

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토덴코 가부시카이가이사 나이

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 한만열

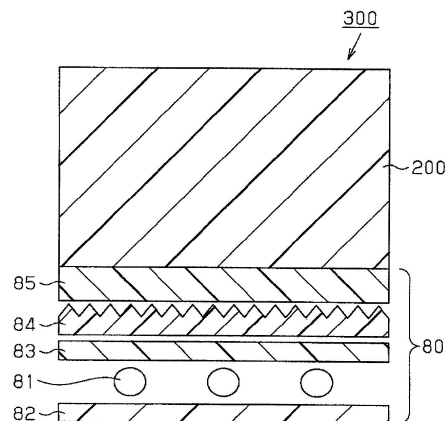
(54) 액정 패널 및 액정 표시 장치

(57) 요약

IPS 방식 · e 모드의 컬러 액정 패널로서, 경사 방향의 콘트라스트를 개선한 멀티 갭 구조를 갖는 액정 패널을 제공한다.

액정 셀 (10) 의 컬러 필터 (6) 측에 제 1 편광자 (1) 가 배치됨과 함께, 액정 셀 (10) 의 액정층 (5) 측에 제 2 편광자 (8) 가 배치되어 있다. 또, 제 1 편광자 (1) 와 액정 셀 (10) 사이에는 위상차 필름 (2) 이 배치되어 있다. 액정 셀 (10) 은 시인측 유리 기판 (3) 에 컬러 필터 (6) 를 적층하고, 또한 액정층 (5) 을 사이에 두도록 유리 기판 (7) 을 배치하고 있다. 여기서, 액정층 (5) 의 두께는 청색의 컬러 필터 (6B) 에 접촉하는 영역의 두께 (d_b) 가 가장 작고, 녹색의 컬러 필터 (6G) 에 접촉하는 영역의 두께 (d_g), 적색의 컬러 필터 (6R) 에 접촉하는 영역의 두께 (d_r) 의 순서로 커진다. 즉, 컬러 필터 (6) 의 색마다 액정층 (5) 의 두께가 상이한 멀티 갭 구조를 취하고 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

상이한 색을 갖는 복수의 컬러 필터와, 상기 복수의 컬러 필터에 접촉하여 형성됨과 함께, 상기 복수의 컬러 필터 각각과 접촉하는 영역마다 상이한 두께가 설정되고, 추가로 호모지니어스 배향된 액정 분자를 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과,

상기 액정 셀의 상기 복수의 컬러 필터층에 형성됨과 함께, 상기 액정 분자의 전압 무인가시의 장축 방향과 대략 평행한 방향으로 흡수축을 향하게 한 제 1 편광자와,

상기 액정 셀의 상기 액정층층에 형성됨과 함께, 상기 액정 분자의 장축 방향과 대략 직교하는 방향으로 흡수축을 향하게 한 제 2 편광자와,

상기 제 1 편광자와 상기 복수의 컬러 필터 사이에 형성됨과 함께, 면내 방향의 굴절률이 대략 동일하고 또한 두께 방향의 굴절률이 면내 방향의 굴절률보다 작은 위상차 필름을 갖고,

녹색 광인 파장 550nm 의 광에 대한 상기 위상차 필름의 두께 방향의 위상차값 $R_{th}[550]$ 이,

$$R_{th}[550] = (n_{x550} - n_{z550}) \times d$$

(단, n_{x550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 상기 위상차 필름의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{z550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 상기 위상차 필름의 두께 방향에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d 는 상기 위상차 필름의 두께이다)

로 나타냄과 함께, 상기 위상차값 $R_{th}[550]$ 이,

$$20\text{nm} \leq R_{th}[550] \leq 80\text{nm}$$

의 범위인, 액정 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 컬러 필터 각각의 두께에 대응하여 상기 액정층의 두께가 설정되는, 액정 패널.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 복수의 컬러 필터가 청색의 컬러 필터, 녹색의 컬러 필터 및 적색의 컬러 필터로 이루어짐과 함께,

상기 청색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 상기 액정층의 두께가, 상기 녹색의 컬러 필터 및 상기 적색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 상기 액정층의 두께보다 작고,

상기 녹색의 컬러 필터에 대응하는 영역의 상기 액정층의 두께가, 상기 적색의 컬러 필터에 대응하는 영역의 상기 액정층의 두께 이하인, 액정 패널.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

녹색 광인 파장 550nm 의 광에 대한 상기 액정 셀의 면내 위상차값 $R_{e}[550]$ 이,

$$R_{e}[550] = (n_{x550} - n_{y550}) \times d_g$$

(단, n_{x550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{y550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d_g 는 녹색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 상기 액정층의 두께이다)

로 나타냄과 함께,

청색 광인 파장 450nm 의 광에 대한 상기 액정 셀의 면내 위상차값 $Re[450]$ 이,

$$Re[450] = (n_{x450} - n_{y450}) \times d_B$$

(단, n_{x450} 은 파장 450nm 의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{y450} 은 파장 450nm 의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d_B 는 청색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 상기 액정층의 두께이다)

로 나타내고,

상기 면내 위상차값 $Re[550]$ 및 상기 면내 위상차값 $Re[450]$ 이,

$$Re[450] < Re[550]$$

의 관계를 만족하는, 액정 패널.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 액정 패널에 관한 것으로, 상세하게는 경사 방향의 콘트라스트를 향상시킨 액정 패널에 관한 것이다. 또, 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

컬러 화상을 표시할 수 있는 액정 표시 장치에 사용되는 액정 셀은, 적색, 녹색, 청색의 3 원색 컬러 필터를 사용하고, 가법혼색에 의해 컬러 표시하는 것이 주류이다. 그러나, 액정에 있어서의 광의 굴절률은 색마다 상이하므로, 경사 방향으로부터 액정 표시 장치를 본 경우, 보는 각도에 따라 상이한 색으로 액정 표시 장치의 화면이 착색되어 보이는 컬러 시프트가 발생하여 문제가 된다. 이러한 컬러 시프트를 방지하기 위해, 멀티 갭 구조를 갖는 액정 셀이 제안되어 있다. 이것은 액정층의 두께, 즉 셀 갭을 색마다 바꾸는 기술이다. 그러나 멀티 갭 구조를 갖는 액정 셀을 이용해도, 액정 표시 장치의 결정인 콘트라스트가 낮은 것을 개선할 수 없다. 콘트라스트를 개선하는 기술로는, 셀 갭이 두꺼운 쪽의 영역과 셀 갭이 얇은 쪽의 영역의 경계에 위치하는 경사 영역에 차광막을 배치한 기술이 제시되어 있다 (예를 들어, 특허 문헌 1). 이것은 경사 영역을 투과 또는 반사하는 광에 의한 콘트라스트의 저하를 방지하는 기술이다.

한편, 동영상 표시가 필요한 텔레비전 수상기 등에 사용되는 액정 표시 장치에 대해서는, TN 방식이나 STN 방식 대신에, 최근 VA 방식이나 IPS 방식이 주류로 되고 있다. 이 중 IPS 방식은 액정층에 함유되는 액정 분자를 호모지니어스 배향시키고, 그 면내에서 배향 방향을 변화시키는 방식이다. 따라서, 액정 분자가 액정 셀 중에서 비스듬하게 일어서는 경우가 없기 때문에 화면을 보는 각도에 따른 광학 특성의 변화가 작고, VA 방식에 비해 광시야각이 얻어진다. 한편, VA 방식에 비해 콘트라스트가 낮은 것이 문제로 되어 있다. 여기서, IPS 방식에는 e 모드로 불리는 방식과, o 모드로 불리는 방식이 있다. 이 중 e 모드에 있어서는, 광원측, 즉 액정 셀의 액정층측에 배치되는 편광자는, 전압을 가하지 않은 상태에서 호모지니어스 배향된 액정 분자의 장축 방향과 대략 직교하는 방향으로 흡수축을 향하게 한다. 그 때문에, 광원으로부터 발생된 전방위 광이 편광자를 투과함으로써 발생한 직선 편광은, 장축 방향이 직교하는 액정 분자를 통과함으로써 타원 편광이 되기 때문에, 액정 분자의 장축 방향과 대략 평행하는 방향으로 흡수축을 향하게 한 편광자를 통과할 때, 경사 방향의 콘트라스트가 저하된다.

특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 2004-354745호

발명의 개시

발명이 해결하고자 하는 과제

- [0009] 특허 문헌 1의 기술을 IPS 방식·e 모드의 액정 패널에 적용하면, 경사 영역에 있어서 광이 투과 또는 반사되는 것을 원인으로 하는 콘트라스트의 저하는 억제된다. 한편, 직선 편광이 타원 편광으로 변환되는 것에 의한 경사 방향의 콘트라스트의 저하는 개선되지 않는다.
- [0010] 본 발명은, 이러한 실정을 감안하여 이루어진 것으로, IPS 방식·e 모드의 컬러 액정 패널로서, 직선 편광이 타원 편광으로 변환되는 것에 의한 경사 방향의 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있도록 개선된 멀티 갭 구조를 갖는 액정 패널을 제공하는 것, 및 이러한 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.
- [0011] 과제를 해결하기 위한 수단
- [0012] 본 발명에 관련되는 액정 패널은, 상이한 색을 갖는 복수의 컬러 필터와, 상기 복수의 컬러 필터에 접촉하여 형성됨과 함께 상기 복수의 컬러 필터의 각각과 접촉하는 영역마다 상이한 두께가 설정되고, 추가로 호모지니언스 배향된 액정 분자를 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과, 상기 액정 셀의 상기 복수의 컬러 필터층에 형성됨과 함께, 상기 액정 분자의 전압 무인가시의 장축 방향과 대략 평행한 방향으로 흡수축을 향하게 한 제 1 편광자와, 상기 액정 셀의 상기 액정층에 형성됨과 함께, 상기 액정 분자의 장축 방향과 대략 직교하는 방향으로 흡수축을 향하게 한 제 2 편광자와, 상기 제 1 편광자와 상기 복수의 컬러 필터 사이에 형성됨과 함께, 면내 방향의 굴절률이 대략 동일하고 또한 두께 방향의 굴절률이 면내 방향의 굴절률보다 작은 위상차 필름을 갖는다.
- [0013] 상기 구성에 의하면, 면내 방향의 굴절률이 대략 동일하고, 두께 방향의 굴절률이 면내 방향의 굴절률보다 작은 위상차 필름을, 상기 제 1 편광자와 상기 복수의 컬러 필터 사이에 가지므로, 액정층을 통과함으로써 타원 편광이 된 광이 직선 편광으로 변환되고, 경사 방향의 콘트라스트가 개선된다. 또한, 면내 방향이란 위상차 필름의 두께 방향과 직교하는 평면 내의 각 방향을 의미한다.
- [0014] 또, 컬러 필터란 컬러를 표시하기 위해 액정 셀 내에 형성된 부재로서, 염료나 안료가 들어간 수지막을 포함하는 부재이다. 염료나 안료가 들어간 수지막만으로 구성되어 있는 것 및 이 수지막을 보호하는 오버코트층을 추가로 구비하는 것 등이 포함된다.
- [0015] 본 발명에 관련되는 액정 패널은, 복수의 컬러 필터의 각각의 두께에 대응하여 액정층의 두께가 설정되는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 구성에 의하면, 복수의 컬러 필터의 각각의 두께에 대응하여 액정층의 두께가 설정되기 때문에, 복수의 컬러 필터의 각각의 두께를 설정함으로써, 액정층의 두께를 설정할 수 있다. 따라서, 액정층 셀에 있어서의 광의 위상차를 광색마다 적정화하는 것이 용이하다.
- [0017] 본 발명에 관련되는 액정 패널의 복수의 컬러 필터가 청색의 컬러 필터, 녹색의 컬러 필터 및 적색의 컬러 필터로 이루어짐과 함께, 청색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 액정층의 두께가, 녹색의 컬러 필터 및 적색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 액정층의 두께보다 작고, 녹색의 컬러 필터에 대응하는 영역의 액정층의 두께가, 적색의 컬러 필터에 대응하는 영역의 액정층의 두께 이하인 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 구성에 의하면, 청색의 컬러 필터에 접촉하는 액정층의 두께가, 녹색의 컬러 필터 및 적색의 컬러 필터에 접촉하는 액정층의 두께보다 작기 때문에, 청색 광의 위상 지연을 녹색 및 적색 광의 위상 지연에 대해 작게 할 수 있다. 또, 녹색의 컬러 필터에 대응하는 액정층의 두께가, 적색의 컬러 필터에 대응하는 액정층의 두께 이하이기 때문에, 녹색 광의 위상 지연을 적색 광의 위상 지연과 동일하거나 작게 할 수 있다. 그 때문에 경사 방향의 컬러 시프트를 억제할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 관련되는 액정 패널은, 녹색 광인 파장 550nm의 광에 대한 상기 액정 셀의 면내 위상차값 $Re[550]$ 이,
- [0020] $Re[550] = (n_{x550} - n_{y550}) \times d_g \quad \dots (1)$
- [0021] (단, n_{x550} 은 파장 550nm의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{y550} 은 파장 550nm의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d_g 는 녹색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 상기 액정층의 두께이다)
- [0022] 로 나타내고,
- [0023] 청색 광인 파장 450nm의 광에 대한 상기 액정 셀의 면내 위상차값 $Re[450]$ 이,

- [0024] $Re[450] = (n_{x450} - n_{y450}) \times d_B \quad \dots(2)$
- [0025] (단, n_{x450} 은 파장 450nm 의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{y450} 은 파장 450nm 의 광에 대한 상기 액정층의 면내에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d_B 는 청색의 컬러 필터에 접촉하는 영역의 상기 액정층의 두께이다)
- [0026] 로 나타냄과 함께, 상기 면내 위상차값 $Re[550]$ 및 상기 면내 위상차값 $Re[450]$ 이,
- [0027] $Re[450] < Re[550] \quad \dots(3)$
- [0028] 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 구성에 의하면, 액정층의 면내 위상차값 $Re[550]$ 및 면내 위상차값 $Re[450]$ 이 식 (3) 의 관계를 만족하므로, 액정층을 통과하는 녹색 광은 청색 광에 대해 위상 지연을 발생시킨다. 따라서, 위상차 필름 내부에서 발생하는 청색 광의 녹색 광에 대한 위상 지연을 상쇄할 수 있다. 또한, 면내 위상차값이란, 액정층의 두께 방향과 직교하는 평면에 있어서의 지상축과 진상축의 위상차값을 나타낸다. 또, 지상축은 동일 평면 내에서 가장 주굴절률이 큰 방향을 나타내고, 진상축이란 지상축과 직교하는 방향을 나타낸다.
- [0030] 본 발명에 관련되는 액정 패널은, 녹색 광인 파장 550nm 의 광에 대한 상기 위상차 필름의 두께 방향의 위상차값 $Rth[550]$ 이,
- [0031] $Rth[550] = (n_{x550} - n_{z550}) \times d \quad \dots(4)$
- [0032] (단, n_{x550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 상기 위상차 필름의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{z550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 상기 위상차 필름의 두께 방향에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d 는 위상차 필름의 두께이다)
- [0033] 로 나타냄과 함께, 상기 위상차값 $Rth[550]$ 이,
- [0034] $20nm \leq Rth[550] \leq 80nm \quad \dots(5)$
- [0035] 의 범위인 것이 바람직하다.
- [0036] 위상차 필름의 $Rth[550]$ 이 20nm 보다 작으면 경사 방향의 콘트라스트가 저하될 우려가 있고, $Rth[550]$ 이 80nm 보다 크면 경사 방향의 컬러 시프트가 커질 우려가 있다. 따라서, 상기 구성에 의하면, $Rth[550]$ 이 20nm 이상 80nm 이하이기 때문에, 경사 방향의 컬러 시프트를 억제하면서 경사 방향의 콘트라스트를 개선할 수 있다.
- [0037] 본 발명에 관련되는 액정 패널은 액정 표시 장치에 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0038] **발명의 효과**
- [0039] 본 발명에 의하면, IPS 방식 · e 모드의 컬러 액정 패널로서, 경사 방향의 콘트라스트를 개선한 멀티 갭 구조를 갖는 액정 패널을 제공할 수 있다.
- [0040] **도면의 간단한 설명**
- [0041] 도 1 은 본 발명에 관련되는 액정 표시 장치의 일 실시형태를 나타내는 개략 단면도이다.
- [0042] 도 2 는 도 1 의 확대도로서, 본 발명에 관련되는 액정 패널의 일 실시형태를 나타내는 개략 단면도이다.
- [0043] 도 3 은 본 발명에 관련되는 액정 패널의 효과를 설명하는 모식도로서, (a) 는 멀티 갭 구조를 갖는 액정 패널에 있어서의 편광의 변화를 설명하는 도면이고, (b) 는 멀티 갭 구조를 갖지 않는 액정 패널에 있어서의 편광의 변화를 설명하는 도면이다.
- [0044] 도 4 는 본 발명에 관련되는 액정 패널의 효과를 설명하는 모식도로서, (a) 는 멀티 갭 구조를 갖는 액정 패널에 위상차 필름을 추가했을 때의 편광의 변화를 설명하는 도면이고, (b) 는 멀티 갭 구조를 갖지 않는 액정 패널에 위상차 필름을 추가했을 때의 편광의 변화를 설명하는 도면이다.
- [0045] 도 5 는 본 발명에 관련되는 액정 패널의 효과를 설명하는 모식도로서, (a) 는 본 실시형태에 관련되는 액정 패널에 있어서의 편광의 변화를 설명하는 도면이고, (b) 는 위상차 필름의 배치를 바꾼 액정 패널에 있어서의 편광의 변화를 설명하는 도면이다.

- [0046] 도 6 은 비교예에 관련되는 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도이다.
- [0047] 도 7 은 다른 비교예에 관련되는 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도이다.
- [0048] 도 8 은 본 발명에 관련되는 액정 패널의 변형예를 나타내는 개략 단면도이다.
- [0049] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
- [0050] 1 : 제 1 편광자, 2 : 위상차 필름 (네거티브 C 플레이트), 3 : 유리 기판 (컬러 필터 기판), 5 : 액정층, 6 : 컬러 필터, 6B : 청색의 컬러 필터, 6G : 녹색의 컬러 필터, 6R : 적색의 컬러 필터, 7 : 유리 기판 (액티브 매트릭스 기판), 8: 제 2 편광자, 10 : 액정 셀, 41 : 점, 42 : 점, 43 : 직선, 80 : 백라이트 유닛, 81 : 광원, 82 : 반사 필름, 83 : 확산판, 84 : 프리즘 시트, 85 : 휘도 향상 필름, 200 : 액정 패널, 300 : 액정 표시 장치
- [0051] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- [0052] 이하, 본 발명을 구체화한 액정 패널 및 액정 표시 장치의 일 실시형태를 도 1~도 5 에 따라 설명한다.
- [0053] 도 1 은, 본 실시형태의 액정 표시 장치의 개략 단면도이다. 이 액정 표시 장치 (300) 는, 액정 패널 (200) 과, 액정 패널 (200) 의 일방측에 배치된 백라이트 유닛 (80) 을 적어도 구비한다.
- [0054] 직하 방식이 채용되는 경우, 백라이트 유닛 (80) 은, 바람직하게는 광원 (81) 과, 반사 필름 (82) 과, 확산판 (83) 과, 프리즘 시트 (84) 와, 휘도 향상 필름 (85) 을 적어도 구비한다. 구체적으로는, 백라이트 유닛 (80) 은, 반사 필름 (82) 과 확산판 (83) 사이에 광원 (81) 을 두도록 구성되고, 확산판 (83) 의 광원 (81) 의 반대측에 프리즘 시트 (84) 와 휘도 향상 필름 (85) 이 이 순서로 적층되어 구성되어 있다. 이러한 구성의 백라이트 유닛 (80) 의 휘도 향상 필름 (85) 상에 액정 패널 (200) 이 적층되어 액정 표시 장치가 구성되어 있다. 이러한 구성에 의해, 광원 (81) 으로부터 투사된 광의 일부는 직접 확산판 (83) 에 도달하고, 투사된 광의 다른 일부는 반사 필름 (82) 에 의해 반사된 후, 확산판 (83) 에 도달하고, 추가로 프리즘 시트 (84) 와, 휘도 향상 필름 (85) 을 통해 액정 패널 (200) 에 도달한다.
- [0055] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 액정 패널 (200) 은, 제 2 편광자 (8), 액정 셀 (10), 위상차 필름 (2) 및 제 1 편광자 (1) 가 이 순서로 적층되어 구성되어 있다. 각 층은, 임의의 적절한 접착층을 통해 적층될 수 있다. 접착층으로는, 예를 들어 점착제층, 점착제층을 들 수 있다. 액정 패널 (200) 은, 제 2 편광자 (8) 가 백라이트 유닛 (80) 측이 되도록 백라이트 유닛 (80) 에 적층되어 있다.
- [0056] 액정 셀 (10) 은, 시인측의 유리 기판 (3) 에 컬러 필터 (6) 를 적층하고, 이 컬러 필터 (6) 와 백라이트측의 유리 기판 (7) 사이에 액정층 (5) 을 끼워넣은 구성이다. 이 액정 셀 (10) 의 컬러 필터 (6) 측 (시인측) 에 상기 서술한 위상차 필름 (2) 및 제 1 편광자 (1) 가 형성되어 있다. 또, 이 액정 셀 (10) 의 액정층 (5) 측 (백라이트측) 에 제 2 편광자 (8) 가 형성되어 있다.
- [0057] 컬러 필터 (6) 는 청색의 컬러 필터 (6B), 녹색의 컬러 필터 (6G), 적색의 컬러 필터 (6R) 로 이루어지며, 이 순서로 얹어지고 있다. 여기서 유리 기판 (3) 과 유리 기판 (7) 사이의 거리는 일정하므로, 액정층 (5) 의 두께는 복수의 컬러 필터 각각의 두께에 대응하여 설정된다. 그 때문에 액정층 (5) 의 두께는, 청색의 컬러 필터 (6B) 의 표면에 접촉하는 영역의 두께 (d_b) 가 가장 작고, 녹색의 컬러 필터 (6G) 의 표면에 접촉하는 영역의 두께 (d_g), 적색의 컬러 필터 (6R) 의 표면에 접촉하는 영역에 대응하는 부분의 두께 (d_r) 의 순서로 커진다. 즉, 액정 셀 (10) 은, 복수의 컬러 필터에 접촉하는 영역마다 상이한 두께가 설정되는 액정층 (5) 을 갖는 멀티 갭 구조를 취하고 있다. 두께 (d_b) 는, 바람직하게는 $2.5\mu\text{m}$ 이상 $3.3\mu\text{m}$ 미만이다. 두께 (d_g) 는, 바람직하게는 $3.3\mu\text{m}\sim 3.8\mu\text{m}$ 이다. 두께 (d_r) 는, 바람직하게는 $3.3\mu\text{m}\sim 4.0\mu\text{m}$ 이다.
- [0058] 이 컬러 필터는, 각각 청색, 녹색 및 적색 광의 3 원색을 갖는 것이면, 임의의 적절한 것이 사용된다. 적색의 컬러 필터는, 파장 $590\text{nm}\sim 780\text{nm}$ 에서 투과율의 최대값을 나타내고, 녹색의 컬러 필터는, 파장 $520\text{nm}\sim 580\text{nm}$ 에서 투과율의 최대값을 나타내고, 청색의 컬러 필터는 파장 $400\text{nm}\sim 480\text{nm}$ 에서 투과율의 최대값을 나타내는 것이 바람직하다. 각 색의 최대 투과율은 80% 이상인 것이 바람직하다.
- [0059] 액정층 (5) 은 호모지니어스 배향시킨 액정 분자를 포함한다. 여기서, 「호모지니어스 배향」이란, 상기 액정 분자의 배향 벡터가 기판 평면에 대해 평행 또한 균일하게 배향된 상태를 말한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 호모지니어스 배향은, 액정 분자가 유리 기판 평면에 대해 약간 기울어 있는 경우, 즉 액정 분자

가 프리틸트각 (pretilt angle) 을 갖는 경우도 포함한다.

[0060] 액정층 (5) 이 호모지니어스 배향되는 액정 분자를 포함하기 때문에, 액정층 (5) 에는, 면내에 있어서의 지상축의 굴절률을 n_x , 진상축의 굴절률을 n_y , 액정층의 두께를 d 로 했을 때,

[0061]
$$Re = (n_x - n_y) \times d \quad \dots (6)$$

[0062] 으로 나타내는 면내 위상차가 발생한다. 이러한 위상차는 액정층의 두께 (d) 를 바꿈으로써 설정할 수 있다. 보다 구체적으로는, 청색의 컬러 필터 (6B) 의 표면에 접촉하는 영역의 두께 (d_B) 를 녹색의 컬러 필터 (6G) 의 표면에 접촉하는 영역의 두께 (d_G) 에 대해 충분히 작게 함으로써, 파장 550nm 의 광에 있어서의 면내의 위상차값 $Re[550]$ 을, 파장 450nm 에 있어서의 면내의 위상차값 $Re[450]$ 보다 크게 할 수 있다.

[0063] 상기 IPS 방식에 사용되는 액정의 구체예로는 네마틱 액정을 들 수 있다. 네마틱 액정으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 네마틱 액정이 채용될 수 있다. 예를 들어, 네마틱 액정은, 유전율 이방성이 정 (正) 인 것이어도 되고, 부 (負) 인 것이어도 된다. 유전율 이방성이 정인 네마틱 액정의 구체예로는, 메르크사 제조 상품명 「ZLI-4535」 를 들 수 있다. 유전율 이방성이 부인 네마틱 액정의 구체예로는, 메르크사 제조 상품명 「ZLI-2806」 을 들 수 있다. 또, 상기 네마틱 액정의 상광 (常光) 굴절률 (n_o) 과 이상광 (異常光) 굴절률 (n_e) 의 차이, 즉 복굴절률 (Δn_{LC}) 은, 상기 액정의 응답 속도나 투과율 등에 따라 임의로 설정할 수 있는데, 통상 0.05~0.30 인 것이 바람직하다.

[0064] IPS 방식은, 전압 제어 복굴절 (ECB : Electrically Controlled Birefringence) 효과를 이용하여, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 네마틱 액정을, 예를 들어 금속으로 형성된 대향 전극과 화소 전극에서 발생된 기판에 평행한 전계 (횡전계라고도 한다) 에서 응답시킨다. 보다 구체적으로는, 예를 들어 테크노타임즈사 출판 「월간 디스플레이 7 월호」 p.83~p.88 (1997 년판) 이나, 일본 액정 학회 출판 「액정 vol.2 No.4」 p.303~p.316 (1998 년판) 에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리 블랙 방식에서는, 액정 셀의 전계 무인가시의 배향 방향과 일방축의 편광자의 흡수축을 일치시켜 상하의 편광판을 직교 배치시키면, 전계가 없는 상태에서 완전하게 흑색 표시가 된다. 전계가 있을 때에는, 액정 분자가 기판에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 상기 IPS 방식은, V 자형 전극 또는 지그재그 전극 등을 채용한 슈퍼·인플레인 스위칭 (S-IPS) 방식이나, 어드밴스드·슈퍼·인플레인 스위칭 (AS-IPS) 방식을 포함한다. 상기와 같은 IPS 방식을 채용한 시판되는 액정 표시 장치로는, 예를 들어 히타치 제작소 (주) 20V 형 와이드 액정 텔레비전 상품명 「Wooo」, 이야마 (주) 19 형 액정 디스플레이 상품명 「ProLite E481S-1」, (주) 나나오 제조 17 형 TFT 액정 디스플레이 상품명 「FlexScan L565」 등을 들 수 있다.

[0065] 제 1 편광자 (1) 는, 그 흡수축 방향을 액정층 (5) 의 전압을 가하지 않은 상태의 배향 방향 (초기 배향 방향) 과 대략 평행, 즉 $0^\circ \pm 2^\circ$ 에 배치되어 있다. 또, 제 2 편광자 (8) 는, 그 흡수축 방향을 액정층 (5) 의 배향 방향과 대략 직교, 즉 $90^\circ \pm 2^\circ$ 에 배치되어 있다. 따라서, 제 1 편광자 (1) 와 제 2 편광자 (8) 는 서로 대략 직교하여 배치되어 있게 된다. 이러한 배치로 2 개의 편광자를 배치함으로써, 액정 패널 (200) 은 e 모드의 IPS 액정 패널이 된다. 또한, 제 1 편광자 (1) 및 제 2 편광자 (8) 는 임의의 것을 이용할 수 있다. 또 편광자의 편축 또는 양축에 보호 필름을 구비하는 편광판을 이용해도 된다. 시판되는 편광판으로는, 닛토 전공사 제조 상품명 「NPF·SEG1224DU」 등을 들 수 있다.

[0066] 위상차 필름 (2) 은, 면내 방향의 굴절률에 차이가 없고, 두께 방향의 굴절률이 면내 방향의 굴절률보다 작은 것을 특징으로 하는 이른바 네거티브 C 플레이트로 불리는 위상차 필름이다. 즉, 이 위상차 필름 (2) 의 지상축의 굴절률을 n_x , 진상축의 굴절률을 n_y , 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 했을 때,

[0067]
$$n_x = n_y > n_z \quad \dots (7)$$

[0068] 의 관계를 만족하는 필름이다. 식 (7) 에 있어서, 면내 방향의 굴절률에 차이가 없기 때문에 지상축의 굴절률 n_x 및 진상축의 굴절률 n_y 는 동등하고, 두께 방향의 굴절률 n_z 보다 크다. 또한, 굴절률 n_x 및 굴절률 n_y 에 10nm 이하의 차이가 있는 경우도, 굴절률 n_x 및 굴절률 n_y 는 실질적으로 동등한 것으로 생각하여 식 (7) 이 성립되는 것으로 한다. 따라서 굴절률 n_x 및 굴절률 n_y 에 10nm 이하의 차이가 있는 위상차 필름도, 두께 방향의 굴절률이 면내 방향의 굴절률보다 작은 것을 요건으로 하여 네거티브 C 플레이트에 포함되는 것으로 한다.

[0069] 또, 위상차 필름 (2) 은, 녹색 광인 파장 550nm 의 광에 대한 두께 방향의 위상차값 $R_{th}[550]$ 이,

- [0070] $R_{th}[550] = (n_{x550} - n_{z550}) \times d \quad \dots(4)$
- [0071] (단, n_{x550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 위상차 필름의 면내에 있어서의 지상축 방향의 주굴절률이고, n_{z550} 은 파장 550nm 의 광에 대한 위상차 필름의 두께 방향에 있어서의 진상축 방향의 주굴절률이고, d 는 위상차 필름의 두께이다)
- [0072] 로 나타내고, 상기 위상차값 $R_{th}[550]$ 이,
- [0073] $20\text{nm} \leq R_{th}[550] \leq 80\text{nm} \quad \dots(5)$
- [0074] 인 것이 바람직하다.
- [0075] $R_{th}[550]$ 이 20nm 보다 작으면 경사 방향의 콘트라스트가 저하될 우려가 있고, $R_{th}[550]$ 이 80nm 보다 크면 경사 방향의 컬러 시프트가 커질 우려가 있다. 식 (5) 에 나타내는 바와 같이, 위상차 필름의 $R_{th}[550]$ 이 20nm 이상 80nm 이하인 것에 의해, 경사 방향의 컬러 시프트를 억제하면서 경사 방향의 콘트라스트를 개선할 수 있다. 더욱 바람직하게는 20nm 이상 60nm 이하이고, 특히 바람직하게는 30nm 이상 50nm 이하이다.
- [0076] 상기 위상차 필름은, 상기 특성이 얻어지는 한, 임의의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 위상차 필름을 형성하는 재료의 구체예로는 비액정성 재료를 들 수 있다. 특히 바람직하게는 비액정성 폴리머이다. 이와 같은 비액정성 재료는, 액정성 재료와는 달리, 기관의 배향성에 관계없이, 그것 자체의 성질에 의해 $n_x = n_y > n_z$ 라는 광학적 1 축성을 나타내는 막을 형성할 수 있다. 비액정성 재료로는, 예를 들어 내열성, 내약품성, 투명성이 우수하고, 강성도 풍부하므로, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아미드이미드, 폴리에스테르이미드 등의 폴리머가 바람직하다. 이들 폴리머는, 어느 1 종류를 단독으로 사용해도 되고, 예를 들어 폴리아릴에테르케톤과 폴리아미드의 혼합물과 같이 상이한 관능기를 갖는 2 종 이상의 혼합물로 하여 사용해도 된다. 이와 같은 폴리머 중에서도, 고투명성, 고배향성, 고연신성인 점에서 폴리이미드가 특히 바람직하다.
- [0077] 상기 폴리이미드의 구체예, 그리고 상기 위상차 필름의 형성 방법의 구체예로는, 일본 공개특허공보 2004-46065 호에 기재된 폴리머 및 광학 보상 필름의 제조 방법을 들 수 있다.
- [0078] 상기 위상차 필름의 두께는 임의의 적절한 값으로 설정될 수 있다. 상기 위상차 필름이 비액정성 재료로 형성되는 경우, 바람직하게는 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$, 보다 바람직하게는 $0.5 \sim 8\mu\text{m}$, 더욱 바람직하게는 $0.5 \sim 5\mu\text{m}$ 이다.
- [0079] 위상차 필름의 다른 구체예로는 콜레스테릭 배향 고화층을 들 수 있다. 「콜레스테릭 배향 고화층」이란, 당해 층의 구성 분자가 나선 구조를 취하고, 그 나선축이 면방향에 거의 수직으로 배향되고, 그 배향 상태가 고정되어 있는 층을 말한다. 따라서, 「콜레스테릭 배향 고화층」은, 액정 화합물이 콜레스테릭 액정상을 나타내고 있는 경우뿐만 아니라, 비액정 화합물이 콜레스테릭 액정상과 같은 의사적 구조를 갖는 경우를 포함한다. 예를 들어, 「콜레스테릭 배향 고화층」은, 액정 재료가 액정상을 나타내는 상태에서 카이랄제에 의해 비틀림을 부여하여 콜레스테릭 구조 (나선 구조) 로 배향시키고, 그 상태에서 중합 처리 또는 가교 처리를 실시함으로써, 당해 액정 재료의 배향 (콜레스테릭 구조) 을 고정시킴으로써 형성될 수 있다.
- [0080] 상기 콜레스테릭 배향 고화층의 구체예로는, 일본 공개특허공보 2003-287623호에 기재된 콜레스테릭층을 들 수 있다.
- [0081] 상기 위상차 필름의 두께는 임의의 적절한 값으로 설정될 수 있다. 상기 위상차 필름이 콜레스테릭 배향 고화층인 경우, 바람직하게는 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$, 보다 바람직하게는 $0.5 \sim 8\mu\text{m}$, 더욱 바람직하게는 $0.5 \sim 5\mu\text{m}$ 이다.
- [0082] 상기 위상차 필름을 형성하는 재료의 또 다른 구체예로는, 트리아세틸셀룰로오스 (TAC) 등의 셀룰로오스계 수지, 노르보르넨계 수지 등으로 형성된 고분자 필름을 들 수 있다. 당해 위상차 필름으로는 시판되는 필름을 그대로 이용할 수 있다. 또한, 시판되는 필름에 연신 처리 및/또는 수축 처리 등의 2 차적 가공을 실시한 것을 이용할 수 있다. 시판되는 필름으로는, 예를 들어 후지 사진 필름 (주) 제조 후지탁 시리즈 (상품명 ; ZRF80S, TD80UF, TDY-80UL), 코니카 미놀타 옵토 (주) 제조 상품명 「KC8UX2M」, 닛폰 체온 (주) 제조 상품명 「Zeonor」, JSR (주) 제조 상품명 「Arton」 등을 들 수 있다. 상기 광학 특성을 만족시킬 수 있기 위한 연신 방법으로는, 예를 들어 2 축 연신 (중형 등배율 연신) 을 들 수 있다.
- [0083] 상기 위상차 필름의 두께는 임의의 적절한 값으로 설정될 수 있다. 상기 위상차 필름이 셀룰로오스계 수지, 노르보르넨계 수지 등으로 형성된 고분자 필름인 경우, 바람직하게는 $45 \sim 105\mu\text{m}$, 보다 바람직하게는 $50 \sim 95\mu\text{m}$,

더욱 바람직하게는 55~90 μ m 이다.

- [0084] 상기 위상차 필름의 또 다른 구체예로는, 상기 콜레스테릭 배향 고화층과 플라스틱 필름층을 갖는 적층체를 들 수 있다. 당해 플라스틱 필름층을 형성하는 수지로는, 예를 들어 셀룰로오스계 수지, 노르보르넨계 수지 등을 들 수 있다. 이들 수지에 대해서는 상기 서술한 바와 같다.
- [0085] 상기 콜레스테릭 배향 고화층과 상기 플라스틱 필름층의 적층 방법은 임의의 적절한 방법을 채용할 수 있다. 구체적으로는, 플라스틱층에 상기 콜레스테릭 배향 고화층을 전사하는 방법, 미리 기재에 형성된 콜레스테릭 배향 고화층과 플라스틱 필름층을, 접착제층을 통해 부착하는 방법 등을 들 수 있다. 접착제층을 형성하는 접착제로는, 대표적으로는 경화형 접착제를 들 수 있다. 경화형 접착제의 대표예로는, 자외선 경화형 등의 광경화형 접착제, 습기 경화형 접착제, 열경화형 접착제를 들 수 있다. 접착제층의 두께는, 바람직하게는 1 μ m~10 μ m, 보다 바람직하게는 1 μ m~5 μ m 이다.
- [0086] 다음으로, 상기 실시형태에 있어서 경사 방향의 콘트라스트가 개선되는 메커니즘에 대해 도 3~도 5 를 이용하여 이하에 설명한다.
- [0087] 도 3 의 (a), (b) 는 편광 상태를 이해하기 위해 사용되는 푸앙카레구 (poincare sphere)를 더욱 모식적으로 평면에 나타낸 것이다. 도면을 지구로 가정하여 설명하면, 중앙에 그려진 직선 43 이 적도에 상당한다. 또, 점 41 이 북극점, 점 42 가 남극점에 상당한다. 여기서, 모든 편광 상태는 푸앙카레구 표면 상의 어느 점으로 나타낼 수 있고, 북극점은 우회전의 원편광, 남극점은 좌회전의 원편광, 적도 위는 모두 직선 편광을 나타내고 있음과 함께, 북반구 부분은 모두 우회전의 타원 편광, 남반구 부분은 모두 좌회전의 타원 편광을 나타내고 있다.
- [0088] 또한, 점 A 는 제 2 편광자를 통과한 직선 편광의 위치를 나타내고 있다. 점 B 는 이상(理想)으로 하는 시인측 편광의 위치를 나타내고 있고, 제 1 편광자를 통과한 편광이 점 B 로 이동했을 때, 경사 방향의 콘트라스트가 가장 크고, 경사 방향의 컬러 시프트가 가장 작아진다.
- [0089] 먼저 멀티 갭 구조를 갖지 않는, e 모드·IPS 방식의 액정 패널에 있어서의 편광의 이동에 대해 도 3 의 (b) 를 이용하여 설명한다. 제 2 편광자의 흡수축 방향과 액정층의 배향 방향은 직교하고 있기 때문에, 점 A 로 나타내는 직선 편광은 액정층 (5) 을 투과할 때 점 B 를 중심으로 하여 반시계 방향으로 회전하고, I 의 지점으로 이동한다. 이 때, 액정층 중에서의 굴절률은 색에 따라 상이하므로, 도면 중 B 의 부호로 나타낸 청색 편광이 가장 크게 이동하고, 계속해서 G 의 부호로 나타낸 녹색 편광, R 의 부호로 나타낸 적색 편광의 순서로 이동이 작아진다. 따라서, 도착 지점이 광색에 따라 각각 상이하여 경사 방향의 컬러 시프트가 발생하는 결과가 된다.
- [0090] 다음으로, 멀티 갭 구조를 갖는, e 모드·IPS 방식의 액정 패널에 있어서의 편광의 이동에 대해 도 3 의 (a) 를 이용하여 설명한다. 점 A 로 나타내는 직선 편광은 점 B 를 중심으로 하여 반시계 방향으로 회전하고, I 의 지점으로 이동한다. 이 때, 액정층 중에서의 굴절률은 색에 따라 상이한데, 액정층의 두께가 색마다 설정되어 있기 때문에, 위상차는 억제되어 있다. 따라서, 도착 지점은 대략 동일한 지점이 되므로, 경사 방향의 컬러 시프트는 억제된다.
- [0091] 그러나, 어느 액정 패널에 있어서도 I 지점은 이상적인 시인측 편광의 위치점 B 로부터 멀기 때문에, 경사 방향의 콘트라스트는 낮아진다.
- [0092] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 있어서는 액정 셀과 제 1 편광자 사이에 추가로 네거티브 C 플레이트를 형성하고 있기 때문에, 액정 셀로부터 나온 편광은 수직으로 남극 방향으로 이동하고, II 지점에 도달한다. 그렇게 하면, 도 4 의 (a) 에 나타내는 바와 같이, 멀티 갭 구조에 의해 경사 방향의 컬러 시프트가 억제되고, I 점에 도달한 편광은 네거티브 C 플레이트에서 남극 방향으로 이동하고, 도달한 II 지점은 이상적인 시인측 편광의 위치점 B 에 대략 일치한다. 한편, 멀티 갭 구조를 갖지 않는 예에 있어서는, 도 4 의 (b) 에 나타내는 바와 같이, 도달한 II 지점이 1 점에 수속되지 않기 때문에 경사 방향의 컬러 시프트는 억제되지 않는다. 한편, II 지점은 이상적인 시인측 편광의 위치점 B 에 가까워지고 있기 때문에, 경사 방향의 콘트라스트는 개선될 것으로 생각된다.
- [0093] 도 5 의 (a), (b) 를 이용하여 네거티브 C 플레이트를 구비하는 액정 패널에 대해, 네거티브 C 플레이트의 배치에 의한 효과의 차이를 설명한다. 도 5(a) 에 다시 나타내는 바와 같이, 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (1) 사이에 네거티브 C 플레이트를 형성한 경우에는, 광의 도달점 II 는 이상적인 시인측 편광의 위치점 B 와 대략 일치하기 때문에, 경사 방향의 컬러 시프트가 억제되어 경사 방향의 콘트라스트가 개선된다. 도 5 의 (b)

에 나타내는 바와 같이, 네거티브 C 플레이트를 제 2 편광자와 액정 셀 사이에 형성한 경우에는, 제 2 편광자를 통과한 직선 편광은 먼저 남극 방향으로 이동하여 I 점에 도달한다. 그 후 점 B 를 중심으로 하여 반시계 방향으로 회전하고, 점 II 에 도달한다. 이 때의 점 II 는 이상적인 편광 위치점 B 로부터 먼 위치가 되기 때문에, 경사 방향의 콘트라스트가 낮아진다. 이와 같이, 동일한 네거티브 C 플레이트를 제공하는 액정 패널이어도, 그 배치에 따라 효과가 상이한 것을 알 수 있다.

[0094] 상기 실시형태의 액정 표시 장치에 의하면, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0095] (1) 상기 실시형태에서는, 액정 셀 (10) 은 멀티 겹 구조를 갖고 있다. 따라서, 멀티 겹 구조를 갖고 있지 않은 구성에 비해 경사 방향의 컬러 시프트가 억제되어 있다.

[0096] (2) 또, 면내 방향의 굴절률에 차이가 없고 두께 방향의 굴절률이 면내 방향의 굴절률보다 작은 위상차 필름 (2), 즉 네거티브 C 플레이트가 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (1) 사이에 형성되어 있다. 따라서, 제 2 편광자 (8) 를 통과함으로써 발생한 직선 편광은 액정층 (5) 에 의해 타원 편광이 되고, 네거티브 C 플레이트에 의해 직선 편광으로 되돌아 온 후 제 1 편광자 (1) 가 투과되기 때문에, 경사 방향의 콘트라스트가 개선된다.

[0097] (3) 상기 실시형태에서는, 특정한 색의 컬러 필터 (6B, 6G, 6R) 마다 복수의 컬러 필터 (6) 의 두께를 설정하고 있다. 액정 셀 (10) 을 구성하는 2 장 유리 기판 (3, 7) 사이의 거리가 일정하기 때문에, 컬러 필터 (6B, 6G, 6R) 의 두께를 각각 설정함으로써, 액정층 (5) 의 두께 (d_b , d_g , d_r) 를 용이하게 설정할 수 있다. 액정의 굴절률은 어느 영역에서도 동일하므로, 액정층 (5) 의 두께 (d_b , d_g , d_r) 를 설정함으로써 위상차를 설정할 수 있다. 즉, 컬러 필터 (6B, 6G, 6R) 의 두께를 각각 설정한다는 용이한 방법에 의해, 액정 셀의 위상차를 광색마다 설정할 수 있기 때문에, 경사 방향의 컬러 시프트를 용이하게 억제할 수 있다.

[0098] (4) 상기 실시형태에서는, 청색의 컬러 필터 (6B) 에 접촉하는 액정층 (5) 의 두께 (d_b) 가, 녹색의 컬러 필터 (6G) 및 적색의 컬러 필터 (6R) 에 접촉하는 액정층 (5) 의 각각의 두께 (d_g) 및 두께 (d_r) 보다 작기 때문에, 청색 광의 위상 지연을 녹색 및 적색 광의 위상 지연에 대해 작게 할 수 있다. 따라서, 액정층 (5) 을 통과하는 녹색 광은 청색 광에 대해 위상 지연을 발생시킨다. 따라서, 위상차 필름 (2) 내부에서 발생하는 청색 광의 녹색 광에 대한 위상 지연을 상쇄할 수 있다.

[0099] (5) 상기 실시형태에서는, 액정 패널 (200) 의 위상차 필름 (2) 의 파장 550nm 의 광에 대한 두께 방향의 위상차값 $R_{th}[550]$ 이 20nm 이상 80nm 이하이기 때문에, 경사 방향의 컬러 시프트를 억제하면서 경사 방향의 콘트라스트를 개선할 수 있다.

[0100] 또한, 상기 실시형태는 이하와 같이 변경해도 된다.

[0101] · 사용하는 복수의 컬러 필터는 청색, 녹색, 적색의 3 색으로만 한정되지는 않는다. 예를 들어, 진홍색과 같은 다른 색의 필터를 추가로 갖는 것이어도 된다. 3 원색 필터 이외의 필터를 추가함으로써, 보다 중간색의 표시가 용이해지는 경우가 있기 때문이다.

[0102] · 상기 실시형태에 있어서는, 녹색의 컬러 필터와 적색의 컬러 필터가 접촉하는 영역의 액정층 (5) 의 두께를 상이한 것으로 하고 있지만, 동일해도 된다. 녹색 광과 적색 광은 액정층 (5) 에 있어서의 굴절률의 차이가 작아, 실제로 반드시 액정층 (5) 의 두께 (d_g) 및 두께 (d_r) 를 바꾸어 위상차를 조정할 필요는 없기 때문이다.

그러나, 두께 (d_g) 및 두께 (d_r) 를 엄밀하게 설정할 수 있으면, 두께 (d_g) 및 두께 (d_r) 를 상이한 것으로 하는 것이 보다 경사 방향의 컬러 시프트를 억제할 수 있을 것으로 생각된다.

[0103] · 상기 실시예에서는, 제 1 편광자 (1) 와 액정 셀 (10) 사이에 위상차 필름 (2) 이 배치되어 있지만, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 유리 기판 (3) 과 컬러 필터 (6) 사이에 위상차 필름 (2) 을 형성해도 된다. 이러한 구성에 의해서도 제 2 편광자 (8) 를 통과함으로써 발생한 직선 편광을 액정층 (5) 에 있어서 타원 편광으로 하고, 이러한 타원 편광을 위상차 필름 (2) 에 의해 직선 편광으로 되돌릴 수 있다. 이 직선 편광은 제 1 편광자 (1) 의 흡수축과 직교하는 편광 방향을 가지므로, 경사 방향의 콘트라스트가 개선된다. 즉, 위상차 필름 (2) 이 컬러 필터 (6) 와 제 1 편광자 (1) 사이에 있으면 어디에 있어도 된다.

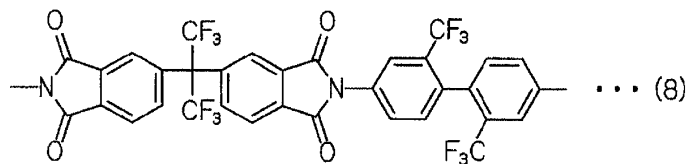
[0104] · 상기 실시예에서는, 백라이트 유닛으로서 직하 방식이 채용된 경우를 나타내고 있지만, 이것은 예를 들어 사이드 라이트 방식의 것이어도 된다. 사이드 라이트 방식이 채용되는 경우, 상기 구성에 더하여, 추가로 도광판과 라이트 리플렉터를 적어도 구비한다.

- [0105] · 상기 실시예에서는, 액정 표시 장치는, 액정 패널의 배면으로부터 광을 조사하여 화면을 보는 투과형이지만, 액정 패널의 시인측으로부터 광을 조사하여 화면을 보는 반사형이어도 된다. 또는, 상기 액정 표시 장치는, 투과형과 반사형의 양방의 성질을 겸비하는 반투과형이어도 된다.
- [0106] **실시예**
- [0107] 실시예 1
- [0108] 이상 설명한 실시형태를 더욱 실시예에 의해 구체적으로 설명하고, 효과를 확인한다.
- [0109] ○ 멀티 갭 구조를 갖는 액정 셀
- [0110] 블랙 매트릭스를 형성한 유리 기판 상에, 안료를 분산시킨 착색 수지 용액을 도포하고, 프리베이크를 실시하고 건조시켜 착색 수지층을 형성하였다. 이어서, 그 착색 수지층 상에 포지티브 레지스트를 도포하고, 포토마스크를 이용하여 노광하고, 현상액을 이용하여 포지티브 레지스트의 현상과, 착색 수지층의 에칭을 실시하였다. 그 후, 포지티브 레지스트를 박리하였다. 적색의 컬러 필터, 녹색의 컬러 필터, 청색의 컬러 필터를 각각 형성하기 위해, 이 조작을 3 회 반복하고, 각 색의 착색 수지층 (컬러 필터) 의 두께를 변화시켜 컬러 필터 기판 (3) 을 제조하였다.
- [0111] 다음으로, 다른 유리 기판 상에, 박막 트랜지스터, 주사선, 신호선, 및 화소 전극을 형성하고, 액티브 매트릭스 기판 (7) 을 제조하였다. 이 2 장의 기판 상에 배향막을 형성하고, 그 표면을 러빙천으로 일방향으로 문질렀다.
- [0112] 다음으로, 액티브 매트릭스 기판 (7) 상에 구상 미립자 (스페이서) 를 산포하였다. 한편, 컬러 필터 기판 (3) 의 유효 표시 영역의 주변부에는, 에폭시 수지 접착제를, 액정 주입을 위한 개구부를 제외하고 스크린 인쇄법에 의해 도포하였다. 그 후, 액티브 매트릭스 기판과 컬러 필터 기판을 겹치고, 가압하면서 가열 접착하고, 각 색의 컬러 필터에 대응하는 셀 갭이 $d_B=3.0\mu m$, $d_G=3.5\mu m$, $d_R=3.5\mu m$ 인 보이드 셀 (void cell) 을 제조하였다.
- [0113] 이 보이드 셀에 네마틱 액정을 진공 주입법에 의해 주입하고, 주입 후 액정의 주입구를 자외선 경화 수지로 봉지하여 IPS 모드의 액정 셀을 제조하였다. 또한, 주입한 네마틱 액정은, 지상축 방향의 굴절률을 n_x , 지상축과 직교하는 방향의 굴절률을 n_y 로 했을 때, $\Delta n=n_x-n_y$ 로 나타내는 굴절률의 차이가 파장 550nm 의 광에 대해 0.124 임과 함께, 유전율 이방성이 정인 액정이다. 이렇게 하여 형성된 액정 셀의 전압 무인가시의 파장 450nm 의 광의 Re 는 360nm 이고, 파장 550nm 의 광의 Re 는 434nm 이며, 파장 650nm 의 광의 Re 는 434nm 이었다.
- [0114] ○ 편광자
- [0115] 시판되는 편광판 [(닛토 전공사 제조) NPF-SIG1423DU] 을 그대로 사용하였다. 이 편광판은, 편광자의 양측에 실질적으로 등방성 보호 필름을 구비한다. 또, 제 1 편광판 및 제 2 편광판은 동일한 것을 이용하고, 흡수축의 방향만 도 2 에 나타난 바와 같이 직교시켰다.
- [0116] ○ 네거티브 C 플레이트
- [0117] 네거티브 C 플레이트의 제조 방법은 이하와 같다.
- [0118] · $R_{th}[550]=20nm$ 의 네거티브 C 플레이트에 대해,
- [0119] 기계식 교반 장치, 딥스탁 장치, 질소 도입관, 온도계 및 냉각관을 장착한 반응 용기 (500ml) 내에 2,2'-비스(3,4-디카르복시페닐)헥사플루오로프로판산 2 무수물 [클라리언트 재팬 (주) 제조] 17.77g (40mmol) 및 2,2-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐 [와카야마 정화 공업 (주) 제조] 12.81g (40mmol) 을 첨가하였다. 이어서, 이소퀴놀린 2.58g (20mmol) 을 m-크레졸 275.21g 에 용해시킨 용액을 첨가하고, 23℃ 에서 1 시간 교반하여 (600rpm) 균일한 용액을 얻었다. 다음으로, 반응 용기를 오일 베스를 이용하여 반응 용기 내의 온도가 $180\pm 3^\circ C$ 가 되도록 가온하고, 온도를 유지하면서 5 시간 교반하여 황색 용액을 얻었다. 또한, 3 시간 교반한 후, 가열 및 교반을 정지하고, 방랭시켜 실온으로 되돌리면, 폴리머가 겔상이 되어 석출되었다.
- [0120] 상기 반응 용기 내의 황색 용액에 아세톤을 첨가하여 상기 겔을 완전하게 용해시키고, 7 중량% 의 희석 용액을 제조하였다. 이 희석 용액을, 2ℓ 의 이소프로필알코올 중에 교반을 계속하면서 조금씩 첨가하면, 백색 분말이 석출되었다. 이 분말을 여과 채취하고, 1.5ℓ 의 이소프로필알코올 중에 투입하여 세정하였다. 또

한, 한번 더 동일한 조작을 반복하여 세정한 후, 상기 분말을 다시 여과 채취하였다. 이것을 60℃의 공기 순환식 항온 오븐에서 48시간 건조시킨 후, 150℃에서 7시간 건조시켜 백색 분말로서 하기 식 (8)로 나타내는 반복 단위로 이루어지는 폴리이미드를 얻었다 (수율 85%). 상기 폴리이미드의 중합 평균 분자량 (Mw)은 124,000, 이미드화율은 99.9%이었다.

[0121] 상기 폴리이미드를 메틸이소부틸케톤에 용해한 폴리이미드 용액 (15 중량%)을, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 [토레 (주) 제조 상품명 루미라 S27-E]의 표면에 로드코터에 의해 일방향으로 도공하고, 130±1℃의 공기 순환식 항온 오븐에서 5분간 건조시켜 두께 0.5μm의 폴리이미드층을 형성하였다. 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 박리하여 폴리이미드층의 광학 특성을 측정한 결과, 굴절률 타원체는 $n_x=n_y>n_z$ 의 관계를 나타내고, 투과율=90%, 평균 굴절률=1.55, 550nm 파장에 있어서의 두께 방향의 위상차 $R_{th}=20nm$, 두께 방향과 면내 방향의 굴절률의 차이 $\Delta n_{xz}=n_x-n_z=0.04$ 이었다.

[0122] [화학식 1]



[0123]

[0124] 상기 제 2 편광판, 액정 셀, 네거티브 C 플레이트, 제 1 편광판을 이 순서로 아크릴계 점착제층을 통해 적층하고, 도 2에 나타낸 e 모드의 액정 패널을 구성하였다. 이 액정 패널을 백라이트 유닛과 결합하고, 도 1에 나타낸 액정 표시 장치를 제조하였다.

[0125] 실시예 2

[0126] $R_{th}[550]=40nm$ 의 네거티브 C 플레이트를 사용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하므로, 그 설명을 생략한다. 또, 네거티브 C 플레이트의 제조에 있어서, 건조 후의 폴리이미드층의 두께가 1μm가 되도록 한 것 이외에는 실시예 1에 있어서의 네거티브 C 플레이트의 제조 방법과 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

[0127] 실시예 3

[0128] $R_{th}[550]=60nm$ 의 네거티브 C 플레이트를 사용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하므로, 그 설명을 생략한다. 또, 네거티브 C 플레이트의 제조에 있어서, 건조 후의 폴리이미드층의 두께가 1.5μm가 되도록 한 것 이외에는 실시예 1에 있어서의 네거티브 C 플레이트의 제조 방법과 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

[0129] 실시예 4

[0130] $R_{th}[550]=80nm$ 의 네거티브 C 플레이트를 사용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하므로, 그 설명을 생략한다. 또, 네거티브 C 플레이트의 제조에 있어서, 건조 후의 폴리이미드층의 두께가 2μm가 되도록 한 것 이외에는 실시예 1에 있어서의 네거티브 C 플레이트의 제조 방법과 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

[0131] [비교예 1]

[0132] 도 6에 나타내는 바와 같이, 네거티브 C 플레이트를 사용하지 않은 것 이외에는 실시예 2와 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

[0133] [비교예 2]

[0134] 도 7에 나타내는 바와 같이, 네거티브 C 플레이트를 제 2 편광자 (8)와 액정 셀 (10) 사이에 형성한 것 이외에는 실시예 1과 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

[0135] [측정 방법]

[0136] (1) 위상차값 ($Re[\lambda]$, $R_{th}[\lambda]$, λ 는 투과광의 파장을 나타낸다)

[0137] 오지 측정 기기 (주) 제조, 상품명 「KOBRA21-ADH」를 이용하여 23℃에서 측정하였다. 또한, 평균 굴절률은, 아베 굴절률계 [아타고 (주) 제조, 상품명 「DR-M4」]를 이용하여 측정한 값을 사용하였다.

[0138] (2) 두께

[0139] 두께가 10μm 미만인 경우, 박막용 분광 광도계 [오오즈카 전자 (주) 제조, 상품명 「순간 멀티 측광 시스템

MCPD-2000」]를 이용하여 측정하였다. 두께가 10 μ m 이상인 경우, 안리츠 제조 디지털 마이크로미터 「KC-351C형」을 사용하여 측정하였다.

[0140] (3) 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트비

[0141] 23℃의 암실에서 백라이트를 점등시키고 나서 30분 경과한 후, ELDIM사 제조, 제품명 「EZ Contrast160D」를 이용하여 표시 화면의 방위각 0°~360°, 극각 60°에 있어서의 백색 화상 및 흑색 화상을 표시한 경우의 XYZ 표시계의 Y값을 측정하였다. 백색 화상에 있어서의 Y값(YW)과, 흑색 화상에 있어서의 Y값(YB)으로부터, 경사 방향의 콘트라스트비 「YW/YB」를 산출하였다. 또한, 액정 패널의 장변을 방위각 0°로 하고, 법선 방향을 극각 0°로 하였다.

[0142] (4) 액정 표시 장치의 경사 방향의 컬러 시프트량(Δ_{xy})의 측정 방법:

[0143] 23℃의 암실에서 백라이트를 점등시키고 나서 30분 경과한 후 측정하였다. 구체적으로는, 액정 표시 장치에 흑색 화상을 표시시키고, ELDIM사 제조, 제품명 「EZ Contrast160D」에 의해 표시 화면의 전방위(0°~360°), 극각 60°에 있어서의 색상, x값 및 y값을 측정하였다. 경사 방향의 컬러 시프트량(Δ_{xy} 값)은, 다음 식: $\{(x-0.313)^2 + (y-0.329)^2\}^{1/2}$ 로부터 산출하였다. 또한, 액정 패널의 장변 방향을 방위각 0°로 하고, 액정 패널의 법선 방향을 극각 0°로 하였다. x=0.313, y=0.329는, 표시 화면에 흑색 화상을 표시한 경우의 착색이 없는 흑색을 나타낸다.

[0144] [결과 및 평가]

[0145] 액정 표시 장치의 표시 특성을 하기 표에 나타낸다.

[0146] [표 1]

	네거티브 C 플레이트	경사방향의 콘트라스트
실시예 2	액정층과 제 1 편광자 사이, 40 nm	136
비교예 1	미사용	79
비교예 2	액정층과 제 2 편광자 사이, 40 nm	73

[0147] 네거티브 C 플레이트를 갖지 않는 비교예 1에 비해, 실시예 2는 경사 방향의 콘트라스트가 개선되어 있는 것을 알 수 있다. 또, 비교예 2와 실시예 2를 비교하면, 네거티브 C 플레이트를 갖고 있어도, 배치가 상이하면 경사 방향의 콘트라스트가 개선되지 않는(비교예 1과 비교하여 오히려 악화되는) 것을 알 수 있다.

[0149] [표 2]

	Rth	경사방향의 콘트라스트	경사방향의 컬러시프트
실시예 1	20 nm	106	0.07
실시예 2	40 nm	136	0.11
실시예 3	60 nm	158	0.14
실시예 4	80 nm	157	0.17

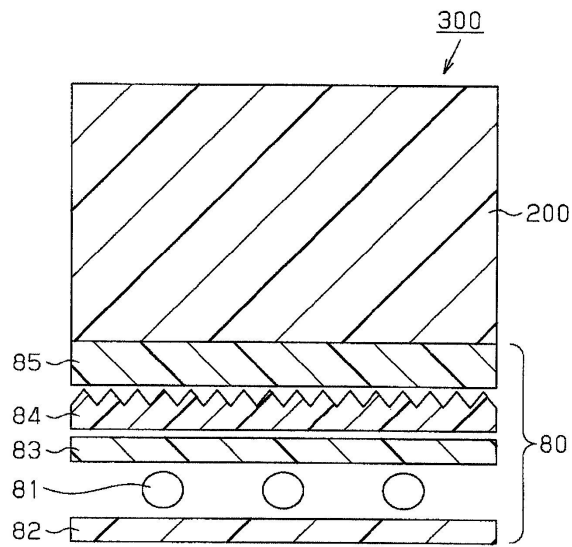
[0150] 실시예 1~ 실시예 4를 비교하면, Rth가 커질수록 경사 방향의 콘트라스트가 높아져 바람직하다. 한편, Rth가 커질수록 경사 방향의 컬러 시프트의 값은 커지고 있어 악화된다. 따라서, Rth가 20nm보다 작은 경우에는, 경사 방향의 콘트라스트의 개선이 불충분해지고, Rth가 80nm보다 큰 경우에는 경사 방향의 컬러 시프트가 악화되기 때문에, Rth는 20nm 이상 80nm 이하인 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 20nm 이상 60nm 이하이며, 특히 바람직하게는 30nm 이상 50nm 이하이다.

[0152] 산업상이용가능성

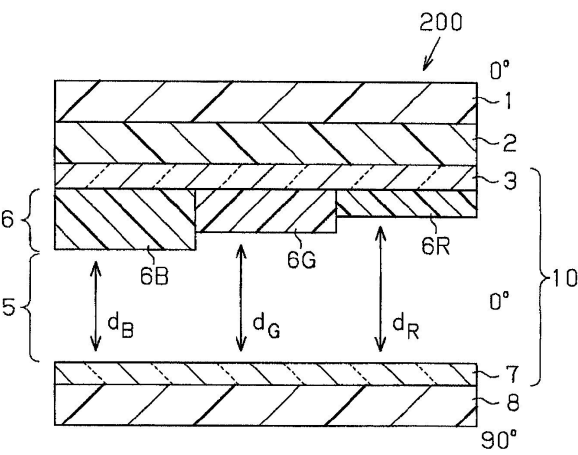
[0153] 본 실시형태의 액정 패널 및 액정 표시 장치는, 임의의 적절한 용도에 사용된다. 그 용도는, 예를 들어 PC 모니터, 노트북 PC, 복사기 등의 OA 기기, 휴대 전화, 시계, 디지털 카메라, 휴대 정보 단말(PDA), 휴대 게임기 등의 휴대 기기, 비디오 카메라, 텔레비전, 전자 렌지 등의 가정용 전기 기기, 백 모니터, 카 내비게이션 시스템용 모니터, 카 오디오 등의 차재용 기기, 상업 점포용 인포메이션용 모니터 등의 전시 기기, 감시용 모니터 등의 경비 기기, 개호용 모니터, 의료용 모니터 등의 개호·의료 기기 등이다.

도면

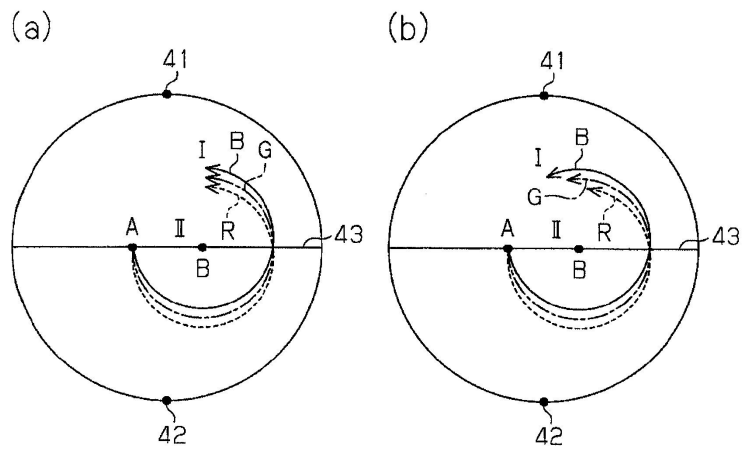
도면1



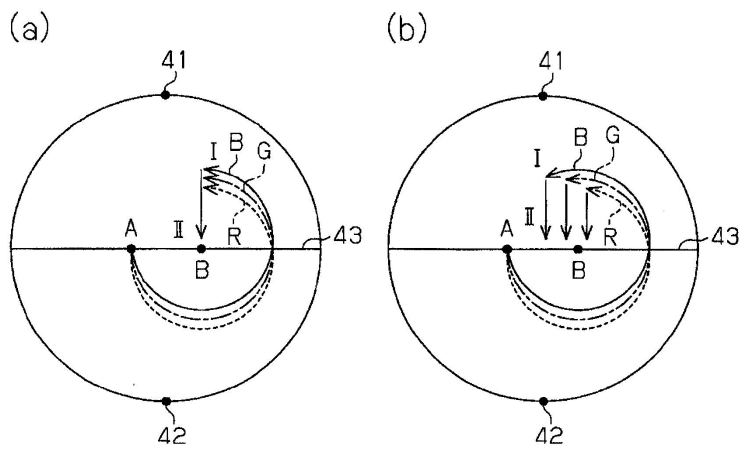
도면2



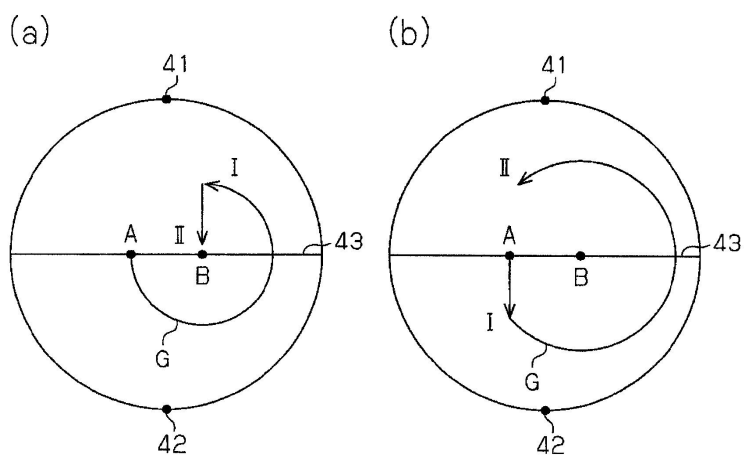
도면3



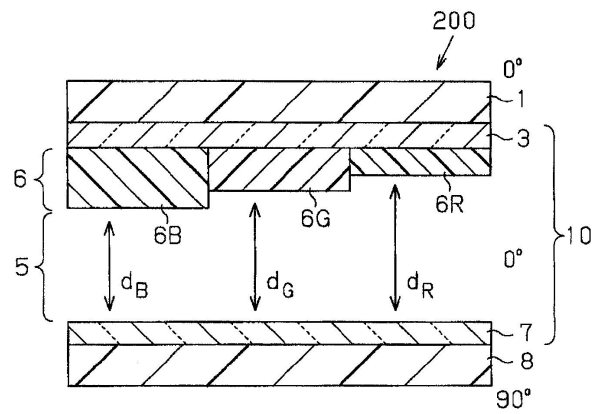
도면4



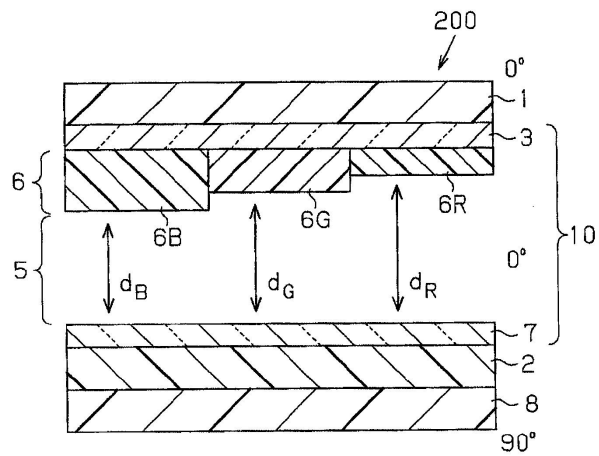
도면5



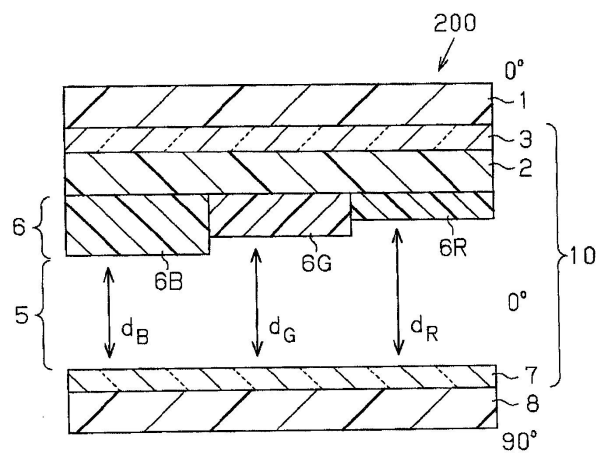
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101025468B1	公开(公告)日	2011-04-04
申请号	KR1020097002405	申请日	2008-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	MAEZAWA SHOUHEI 마에자와쇼우헤이 TOMONAGA MASATOSHI 도모나가마사토시 TAKEMOTO HIROYUKI 다케모토히로유키		
发明人	마에자와쇼우헤이 도모나가마사토시 다케모토히로유키		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13363 G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133371 G02F1/13363 G02F1/133514		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2007183323 2007-07-12 JP		
其他公开文献	KR1020090063206A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供具有多隙结构的液晶面板，其是面内切换模式e模式的彩色液晶面板，并且提供倾斜方向的对亮度。第一偏振器 (1) 布置在液晶单元 (10) 的滤色器 (6) 中，第二偏振光器件 (8) 布置在液晶单元 (10) 的液晶层 (5) 中。并且，在第一偏振器 (1) 和液晶单元 (10) 之间设置相位差膜 (2)。液晶盒 (10) 将滤色器 (6) 层叠在视觉识别侧玻璃基板 (3) 上。设置玻璃基板 (7) 以便进一步放置间隔中的液晶层 (5)。这里，液晶层 (5) 的厚度在蓝色滤色器 (6B) 中接触的区域厚度 ($d(SB)B/(SB)$) 最小。该区域被扩大到绿色滤色器 (6G) 中接触区域的厚度 ($d(SB)G/(SB)$) 和厚度 ($d(SB)R/(SB)$) 的厚度。红色滤色片 (6R) 中接触的区域。也就是说，液晶层 (5) 的厚度不同的多隙结构取彩色滤光片 (6) 的颜色。滤色片，液晶分子，液晶层，液晶盒，吸收轴，偏振光器件，相位差膜。

