(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0041048
(43) 공개일자 2004년05월13일

(21) 출원번호 10-2003-0078555
(22) 출원일자 2003년11월07일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00325240 2002년11월08일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 츠치야히토시
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기

요약

본 발명은 투과 모드시에, 표시가 밝고, 높은 콘트라스트이며, 시야각 의존성이 적은 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 하부 기판 상에 반투과 반사층을 갖고, 층압 조정층에 의해, 투과 표시부와 반사 표시부의 액정층 두께를 다르게 한 액정 셀(4)의 상측에, 편광판(1)을 배치하고, 편광판(1)과 액정 셀(4) 사이에 1축 연신(延伸)한 위상차 필름(2)을 배치하고, 위상차 필름(2)과 액정 셀(4) 사이에 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(3)을 배치하였다. 또한, 액정 셀(4)의 하측에는 편광판(7)을 배치하고, 편광판(7)과 액정 셀(4) 사이에 1축 연신한 위상차 필름(6)을 배치하고, 위상차 필름(6)과 액정 셀(4) 사이에 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(5)을 배치하였다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치를 모식적으로 도시하는 도면,

도 2는 본 실시예의 액정 표시 장치의 전압 변화에 대한 투과율을 도시하는 도면,

도 3은 본 실시예의 액정 표시 장치를 모든 방위로부터 보았을 때의 콘트라스트비를 도시하는 도면,

도 4는 본 실시예의 액정 표시 장치를 8계조 표시하였을 때의 연마축 방위의 투과율의 시야각 특성을 도시하는 도면,

도 5는 비교예의 액정 표시 장치의 전압 변화에 대한 투과율을 도시하는 도면,

도 6은 비교예의 액정 표시 장치를 모든 방위로부터 보았을 때의 콘트라스트비를 도시하는 도면,

도 7은 비교예의 액정 표시 장치를 8계조 표시하였을 때의 연마축 방위의 투과율의 시야각 특성을 도시하는 도면,

도 8은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 표시 장치로서 이용한 전자 기기의 예를 도시하는 도면,

도 9는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 표시 장치로서 이용한 전자 기기의 또 하나의 예를 도시하는 도면,

도 10은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 표시 장치로서 이용한 전자 기기의 또 다른 하나의 예를 도시하는 도면,

도 11은 반투과 반사형 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 단면도,

도 12는 멀티갭 타입의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1, 7 : 편광판

2, 6 : 위상차 필름

3 : 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(또는 위상차 필름)

4 : 액정 셀

5 : 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름

11 : 편광판(1)의 투과축

21 : 위상차 필름(2)의 지상축

31 : 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(3)(또는 위상차 필름(3))의 지상축

41 : 액정 셀(4)의 상부 기판 연마축

51 : 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(5)의 지상축

61 : 위상차 필름(6)의 지상축

71 : 편광판(7)의 투과축

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치, 특히 반투과 반사형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 투과 모드로 화상의 표시가 가능한 투과형, 반사 모드로 화상의 표시가 가능한 반사형, 투과 모드, 반사 모드의 쌍방으로 화상의 표시가 가능한 반투과 반사형의 3 종류로 크게 구분되고, 그 박형 경량 등의 특징으로부터 노트북 퍼스널 컴퓨터, 텔레비젼 등의 표시 장치로서 널리 보급되어 있다. 특히 반투과 반사형 액정 표시 장치는 반사형과 투과형을 겸비한 표시 방식이 채용되고, 주위의 밝기에 따라서, 어느 쪽의 표시 방식으로 전환되는 것에 의해,

소비 전력을 저감하면서, 밝은 장소에서도 어두운 장소에서도 명료한 표시를 행하는 것이 가능하기 때문에, 각종 휴대 전자 기기 등에 많이 이용되고 있다.

이와 같은 반투과 반사형 액정 표시 장치의 형태로서, 알루미늄 등의 금속막에 광 투과용의 슬릿(개구부)을 형성한 반사층을 하부 기판의 액정층측에 구비하고, 이 반사층을 반투과 반사층으로서 기능하는 액정 표시 장치가 제안되어, 실용 화되고 있다.

도 11은, 이러한 종류의 반투과 반사층을 이용한 반투과 반사형 액정 표시 장치의 일예를 나타내고 있다.

이 액정 표시 장치(100)에는, 한 쌍의 투명 기판(101, 102) 사이에 액정층(103)이 유지되어 있고, 하부 기판(101) 상에 반사층(104), 절연막(106)이 적층되고, 그 위에 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하, ITO로 약기함) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 하측 전극(108)이 형성되고, 하측 전극(108)을 덮도록 배향막(107)이 형성되어 있다. 한편, 상부 기판(102) 상에는, R(적), G(녹), B(청)의 각 색소층을 갖는 컬러 필터(109)가 형성되고, 그 위에 평탄화막(111)이 적층되고, 이 평탄화막(111) 상에 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 상측 전극(112)이 형성되어 있고, 이 상측 전극(112)을 덮도록 배향막(113)이 형성되어 있다.

반사층(104)은, 알루미늄 등의 광 반사율이 높은 금속막으로 형성되어 있고, 이 반사층(104)에는, 각 화소마다 광 투과용의 슬릿(110)이 형성되어 있다. 이 슬릿(110)에 의해, 반사층(104)은 반투과 반사층으로서 기능한다(따라서, 이하, 이 층의 이것을 반투과 반사층으로 부른다). 또, 상부 기판(102)의 외면측에는, 상부 기판(102)측으로부터 순서대로 전방 산란판(118), 위상차 필름(119), 상부 편광판(114)이 배치되고, 하부 기판(101)의 외면측에는, 위상차 필름(115), 하부 편광판(116)이 이 순서로 마련되어 있다. 또한, 백라이트(117)(조명 수단)가 하부 기판(101)의 하면측, 하부 편광판(116)의 하방에 더 배치되어 있다.

도 11에 나타내는 액정 표시 장치(100)를 밝은 장소에서 반사 모드로 사용할 때에는, 상부 기판(102)의 상방으로부터 입사하는 태양광, 조명광 등의 외광이, 액정층(103)을 투과하여 하부 기판(101) 상의 반투과 반사층(104)의 표면에 반사된 후, 다시 액정층(103)을 투과하고, 상부 기판(102) 측으로 출사된다. 또한, 어두운 장소에서 투과 모드로 사용할 때에는, 하부 기판(101)의 하방에 배치된 백라이트(117)로부터 출사되는 광이, 슬릿(110)의 부분에서 반투과 반사층(104)을 투과하고, 이 후, 액정층(103)을 투과하여 상부 기판(102) 측으로 출사된다. 이들 광이 각 모드로의 표시에 기여하는 것으로 된다.

그러나, 투과형, 반사형 및 반투과 반사형 액정 표시 장치는 특히 투과 모드에 있어서, 액정 분자가 갖는 굴절율 이방성으로 인해 경사 방향으로부터 보았을 때에 표시 콘트라스트가 저하하고, 표시색이 변화하고, 또는 계조가 반전하는 등의 시야각의 문제가 피할 수 없는 그 개선이 요망되고 있다.

이 문제를 해결하는 방법으로서, 종래에, TN 모드(액정의 비틀림각 90도)를 이용한 투과형 액정 표시 장치에서는, 광학 보상 필름을 액정 셀과 상하 편광판 사이에 배치하는 제안이 있어, 실용화되고 있다.

예컨대, 디스코틱 액정을 하이브리드 배향시킨 광학 보상 필름을 액정 셀과 상하 편광판 사이에 배치한 구성, 또 액정성 고분자를 네마틱 하이브리드 배향시킨 광학 보상 필름을 액정 셀과 상하 편광판 사이에 배치한 구성 등을 들 수 있다. (특허 문헌 1, 특허 문헌 2, 특허 문헌 3 참조)

또한, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서는, 투과 모드에 있어서, 표시 원리적으로 1매 또는 복수매의 연신 필름과 편광판으로 이루어지는 원형 편광판을, 액정 셀의 상측과, 반투과 반사층과 백라이트 사이에 배치시킬 필요가 있다.

이 반투과 반사형 액정 표시 장치의 투과 모드의 시야각 확대에는 반투과 반사층과 백라이트 사이에 배치된 원형 편광판에 네마틱 하이브리드 배향시킨 광학 보상 필름을 이용한 방법이 제안되어, 실용화되고 있다. (특허 문헌 4 참조)

(특허 문헌 1)

일본 특허 제 2640083 호 명세서

(특허 문헌 2)

일본 특허 공개 평 제 11-194325 호 공보

(특허 문헌 3)

일본 특허 공개 평 제 11-194371 호 공보

(특허 문헌 4)

일본 특허 공개 제 2002-31717 호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 방법을 이용하여도, 경사 방향으로부터 보았을 때에 표시 콘트라스트가 저하하고, 색표시가 변화하고, 또는 계조가 반전하는 등의 시야각의 문제는 해결되지 않는다. 특히 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서는, 상술한 바와 같이 원리적으로 1매 또는 복수매의 연신 필름과 편광판으로 이루어지는 원형 편광판을 이용하기 때문에, 시야각 개선은 본질적으로 어렵다.

이상의 문제점을 감안하여, 본 발명에서는, 특히 투과 모드시에, 표시가 밝고, 높은 콘트라스트이고, 시야각 의존성이 적은 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은, 투과 모드시에, 표시가 밝고, 높은 콘트라스트이고, 시야각 의존성이 적은 상기 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 과제를 해결하기 위해서는, 본 발명에서는 서로 대향 배치된 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층이 유지되고, 상기 하부 기판의 상기 액정층측에 반투과 반사층이 마련된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정층에 대하여 상기 상부 기판측으로부터 타원 편광을 입사시킨 제 1 타원 편광판과, 상기 하부 기판측으로부터 타원 편광을 입사시킨 제 2 타원 편광판이 구비되고, 상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판이 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치에서는, 액정 셀의 상측 및 하측의 타원 편광판에 적어도 1매의 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 이용하고 있다. 이 때문에, 액정 셀의 상측 및 하측의 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름에 의해, 액정 셀의 액정 분자의 굴절율 이방성을 보상할 수 있어, 투과 모드의 시야각 특성에 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판 및, 상기 제 2 타원 편광판이, 직선 편광을 투과하는 편광판과, 적어도 1매의 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1매의 연신 필름으로 이루어지는 것이 바람직하다.

제 1 타원 편광판 및, 제 2 타원 편광판을, 편광판과 적어도 1매의 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과 적어도 1매의 연신 필름으로 구성하는 것에 의해 광대역의 타원 편광판으로 할 수 있어, 보다 높은 콘트라스트의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 이용하는 연신 필름에 제한은 없고, 1축 연신 필름, 2축 연신 필름 등 공지의 연신 필름이 사용될 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축(進相軸)과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축이 이루는 각도가 통상 ±30도 이내, 바람직하게는 ±10도 이내, 보다 바람직하게는 ±5도 이내이다. 이 범위내에 있으면, 액정 셀의 액정 분자의 굴절율 이방성을 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름에 의해서 보상할 수 있어, 바람직한 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치를 경사 방향으로부터 관찰하였을 때, 투과 표시의 계조 반전하는 범위를 작게 할 수 있다.

또한, 여기서 소위 명시 방향이란, 상기 액정층의 대략 중심에 있어서의 액정 분자의 다이렉터(director)의 방위각 방향을 나타낸다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판 및, 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차는, 액정 표시 장치의 광학 파라미터에 의존하기 때문에 통틀어 말할 수 없지만, 589㎚의 단순광에 대하여, 90 140㎚의 범위에 있는 것이 바람직하다.

통상, 대략 λ/4의 연신 필름과 대략 λ/2의 연신 필름으로 광대역 타원 편광판을 구성하지만, 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차가 이 범위내에 있으면, 대략 λ/2의 연신 필름과 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름으로 광대역 타원 편광판을 구성하는 것이 가능하다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판 및, 상기 제 2 타원 편광판을, 상기 편광판과, 적어도 1매의 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1매의 상기 연신 필름으로 구성하여도 광대역의 타원 편광판이 실현되

어, 높은 콘트라스트의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 이용하는 연신 필름에 제한은 없고, 1축 연신 필름, 2축 연신 필름 등 공지의 연신 필름이 사용될 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축이 이루는 각도가 통상 ±30도 이내, 바람직하게는 ±10도 이내, 보다 바람직하게는 ±5도 이내이다. 이 범위내에 있으면, 액정 셀의 액정 분자의 굴절율 이방성을 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름에 의해서 보상할 수 있어, 양호한 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 액정 표시 장치를 경사 방향으로부터 관찰하였을 때, 투과 표시의 계조 반전하는 범위를 작게 할 수 있다.

또한, 여기서 소위 명시 방향이란, 상기 액정층의 대략 중심에 있어서의 액 정 분자의 다이렉터의 방위각 방향을 나타낸다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판을 상기 편광판과, 적어도 1매의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1매의 상기 연신 필름으로 구성하고, 상기 제 2 타원 편광판을, 상기 편광판과, 적어도 1매의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1매의 상기 연신 필름으로 구성하여도 높은 콘트라스트의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 이용하는 연신 필름에 제한은 없고, 1축 연신 필름, 2축 연신 필름 등 공지의 연신 필름이 사용될 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 지상축(遲相軸)과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축이 이루는 각도 및, 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축이 이루는 각도가 통상 ±30도 이내, 바람직하게는 ±10도 이내, 보다 바람직하게는 ±5도 이내이다. 이 범위내에 있으면, 액정 셀의 액정 분자의 굴절율 이방성을 액정 필름에 의해서 보상할 수 있어, 양호한 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 액정 표시 장치를 경사 방향으로부터 보았을 때, 투과 표시의 계조 반전하는 범위를 작게 할 수 있다.

또한, 여기서 소위 명시 방향이란, 상기 액정층의 대략 중심에 있어서의 액정 분자의 다이렉터의 방위각 방향을 나타낸다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차는, 액정 표시 장치의 광학 파라미터에 의존하기 때문에 통틀어 말할 수 없지만, 589㎚의 단색광에 대하여, 90 140㎚의 범위에 있는 것이 바람직하다.

통상, 대략 λ/4의 연신 필름과 대략 λ/2의 연신 필름으로 광대역 타원 편광판을 구성하지만, 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1매의 상기 연신 필름으로 구성하고, 상기 제 2 타원 편광판을, 상기 편광판과, 적어도 1매의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1매의 상기 연신 필름으로 구성하여도 높은 콘트라스트의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 이용하는 연신 필름에 제한은 없고, 1축 연신 필름, 2축 연신 필름 등 공지의 연신 필름이 사용될 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제 1 타원 편광판의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축이 이루는 각도 및, 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 지상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축이 이루는 각도가 통상 ±30도 이내, 바람직하게는 ±10도 이내, 보다 바람직하게는 ±5도 이내이다. 이 범위내에 있으면, 액정 셀의 액정 분자의 굴절율 이방성을 액정 필름에 의해서 보상할 수 있어, 양호한 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 여기서 소위 명시 방향이란, 상기 액정층의 대략 중심에 있어서의 액정 분자의 다이렉터의 방위각 방향을 나타낸다.

본 발명에 있어서, 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차는, 액정 표시 장치의 광학 파라미터에 의존하기 때문에 통틀어 말할 수 없지만, 589㎚의 단색광에 대하여, 90 140㎚의 범위에 있는 것이 바람직하다.

통상, 대략 λ/4의 연신 필름과 대략 λ/2의 연신 필름으로 광대역 타원 편광판을 구성하지만, 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차가 이 범위내에 있으면, 대략 λ/2의 연신 필름과 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름으로 광대역 타원 편광판을 구성하는 것이 가능하다.

본 발명에 있어서 상기 액정 셀이 반사 표시 영역에 있어서의 상기 액정층의 층 두께를 투과 표시 영역에 있어서의 상기 액정층의 층 두께보다도 작게 하는 층 두께 조정층을 갖는 것이 바람직하다.

반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 투과 표시광은, 액정층을 한번만 통과하여 출사되는데에 비해, 반사 표시광은, 액정층을 2번 통과하는 것으로 되기 때문에, 투과 표시광 및 반사 표시광의 쌍방에 있어서, 감속도(retardation) Δn · d를 최적화하는 것은 곤란하다. 그래서 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 액정층 두께를 다르게 한 층압 조정층을 마련하는 것에 의해, 반사 표시광, 투과 표시광의 쌍방에 있어서 감속도 Δn · d를 최적화할 수 있어, 밝은 반사 표시 및 투과 표시가 실현될 수 있다.

이러한 구성은 멀티갭(multigap) 타입으로 불리우고, 예컨대, 도 12에 도시하는 바와 같이, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 하측 전극(108)의 하층측, 또한, 반투과 반사층(104)의 상층측에, 층두께 조정층(120)을 형성함으로써 실현할 수 있다. 즉, 슬릿(110)에 대응하는 투과 표시 영역에서는, 반사 표시 영역과 비교하여, 층두께 조정층(120)의 막 두께분만큼, 액정층(103)의 층 두께가 크기 때문에, 투과 표시광 및 반사 표시광의 쌍방에 대하여 감속도 Δn · d를 최적화하는 것이 가능하다. 여기서, 층두께 조정층(120)으로 액정층(103)의 층두께를 조정하기 위해서는, 층두께 조정층(120)을 두껍게 형성할 필요가 있으며, 이러한 두꺼운 층의 형성에는 감광성 수지 등이 이용된다. 또, 도 12는 기본적인 구성이 도 11과 공통이기 때문에, 공통인 기능을 갖는 부분에는 동일한 참조 부호를 부여하고 있다.

본 발명에 있어서, 상기 액정층은 트위스트 네마틱 모드를 이용할 수 있다. 액정층의 비틀림각으로서는, 10도 이상 50도 이하가 투과 표시의 밝기의 면에서 바람직하다.

본 발명에 있어서, 상기 액정층은 평행 배향 또한 비틀림각이 0도인 것이 바람직하다. 액정층이 평행 배향 또한 비틀림각이 0도이면, 멀티갭 타입의 액정 표시 장치에 있어서, 반사의 밝기를 희생하지 않고서 투과의 밝기를 최대로 할 수 있다.

본 발명을 적용한 액정 표시 장치는, 휴대 전화기, 모바일 컴퓨터와 같은 전자 기기의 표시 장치로서 이용할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다. 또, 본 실시예에 있어서의 감속도 Δn · d는 설명이 없는 한 589 nm에 있어서의 값이며, 축각도는 액정 셀 상측으로부터 보아 기준으로 되는 축으로부터 시계 반대 방향을 정(正)의 값으로 한다.

(실시예)

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치의 개략도를 나타낸 것이다. 액정 셀(4)은, 액정 셀(4)의 하부 기판 상에 반투과 반사층을 갖고, 층압 조정층에 의해, 투과 표시부와 반사 표시부의 액정층 두께를 다르게 한다. 셀 파라미터는 투과 표시부에서 Δn · d는 0.32㎛, 반사 표시부에서 Δn · d는 0.14㎛이고, 액정은 평행 배향 또한 비틀림각이 0도이다. 액정 셀(4)의 상측에는 편광판(1)을 배치하고, 편광판(1)과 액정 셀(4) 사이에 1축 연신한 위상차 필름(2)을 배치하고, 위상차 필름(2)과 액정 셀(4) 사이에 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(3)을 배치하였다. 이 때, 액정 셀(4)의 상부 기판 연마축(41)을 기준으로 하여, 연마축(41)과 편광판(1)의 투과축(11)과의 각도를 θ1, 위상차 필름(2)의 지상축(21)과의 각도를 θ2, 액정 필름(3)의 지상축(31)과의 각도를 θ3으로 하면, θ1 = 4도, θ2 = 115도, θ3 = 0도이다. 또한 위상차 필름(2)의 Δn · d는 대략 0.25㎛, 액정 필름(3)의 Δn · d는 대략 0.09㎛이다.

또, 여기서 말하는 액정 필름의 Δn · d는 액정 필름의 법선 방향으로부터 본 경우의 면내의 Δn · d이다.

또한, 액정 셀(4)의 하측에는 편광판(7)을 배치하고, 편광판(7)과 액정 셀(4) 사이에 위상차 필름(6)을 배치하고, 위상차 필름(6)과 액정 셀(4) 사이에 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름(5)을 배치하였다. 이 때, 액정 셀(4)의 상부 기판 연마축(41)을 기준으로 하여, 연마축(41)과 편광판(7)의 투과축(71)과의 각도를 θ7, 위상차 필름(6)의 지상축(61)과의 각도를 θ6, 액정 필름(5)의 지상축(51)과의 각도를 θ5으로 하면, θ5 = 0도, θ6 = 66도, θ7 = 88도이다. 또한 위상차 필름(6)의 Δn · d는 대략 0.26㎛, 액정 필름(5)의 Δn · d는 대략 0.09㎛이다.

여기서 이용한 액정 필름(3)과 액정 필름(5)은 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 것이기 때문에, 그 경사(tilt) 방향, 및 필름의 상하를 액정 셀(4)에 대하여 어떻게 배치할 지에 따라 표시 성능이 달라진다. 본 실시예에서는 그것들을 한정하지 않지만, 표시 성능 등을 고려하여 배치를 결정하는 것이 바람직하다.

도 2는 본 실시예에 있어서의 액정 표시 장치의 투과 모드의 인가 전압에 대한 투과율을 나타내고 있다. 도 3은 투과 모드에 있어서의 백 표시 0V, 흑 표시 4.3 V로 하였을 때의 모든 방위로부터의 콘트라스트비를 나타내고 있다. 도 4

는 투과 모드에 있어서의 백 표시 0 V로부터 흑 표시 4.3 V까지를 8계조 표시하였을 때의 액정 셀의 연마축 방위의 투과율의 시야각 특성을 나타내고 있다.

(비교예)

본 실시예의 구성에 있어서, 액정 필름(3)을 1축 연신한 위상차 필름(Δn · d 는 대략 0.11㎛)으로 대체하고, 위상차 필름(2)의 Δn · d는 대략 0.28㎛, 액정 필름(5)의 Δn · d는 대략 0.09㎛, 위상차 필름(6)의 Δn · d는 대략 0.28㎛으로 하였다. 또한 θ1 = 15도, θ2 = 120도, θ3 = 0도, θ5 = 0도, θ6 = 65도, θ7 = 85도로 하였다. 도 5는 변경 후의 액정 표시 장치의 투과 모드의 인가 전압에 대한 투과율을 나타내고 있다.

도 6은 투과 모드에 있어서의 백 표시 0 V, 흑 표시 4.3 V로 하였을 때의 모든 방위로부터의 콘트라스트비를 나타내고 있다. 도 7은 투과 모드에 있어서의 백 표시 0 V로부터 흑 표시 4.3 V까지를 8계조 표시하였을 때의 액정 셀의 연마축 방위의 투과율의 시야각 특성을 나타내고 있다.

이것들의 특성을 비교하면, 본 실시예와 같이, 액정 셀의 상측 및 하측의 타원 편광판에 네마틱 하이브리드 배향을 고정화시킨 액정 필름을 이용한 쪽이, 양호한 시야각 특성을 갖는다는 것을 알았다.

본 실시예에 있어서는, 상측 및 하측의 타원 편광판에 이용하는 액정 필름으로서, 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 이용하였지만, 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 이용하여도 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 조합시켜 상측 및 하측의 타원 편광판을 구성한 경우에도 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다.

(액정 표시 장치의 전자 기기에의 적용)

이와 같이 구성한 액정 표시 장치는, 각종 전자 기기의 표시부로서 이용할 수 있지만, 그 일례를, 도 8, 도 9, 및 도 10을 참조하여 설명한다.

도 8은, 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 8에 있어서, 부호(1000)는 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호(1001)는 상기 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 9는, 손목 시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 9에 있어서, 부호(1100)는 시계 본체를 나타내고, 부호(1101)는 상기 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 10는, 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 10에 있어서, 부호(1200)는 정보 처리 장치, 부호(1202)는 키보드 등의 입력부, 부호(1204)는 정보 처리 장치 본체, 부호(1206)는 상기 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 8 도 10에 나타내는 전자 기기는, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 구비하고 있기 때문에, 시야각 특성이 양호한 액정 표시부를 구비한 전자 기기를 실현할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 상측 타원 편광판 및 하측 타원 편광판에 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 이용하고 있다. 이 때문에, 액정 셀의 상측 및 하측의 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름에 의해, 액정 셀의 액정 분자의 굴절율 이방성을 보상할 수 있다. 따라서, 특히 투과 모드에 있어서, 경사 방향으로부터 볼 때에 표시 콘트라스트가 저하하고, 표시색이 변화하고, 또는 계조가 반전하는 등의 시야각의 문제를 개선할 수 있다. 또한, 표시가 밝고, 높은 콘트라스트의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향 배치된 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층이 유지되고, 상기 하부 기판의 상기 액정층측에 반투과반사층이 마련된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 액정층에 대하여 상기 상부 기판측으로부터 타원 편광을 입사시킨 제 1 타원 편광판과,

상기 하부 기판측으로부터 타원 편광을 입사시킨 제 2 타원 편광판을 구비하되,

상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판이 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름을 갖는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판이, 직선 편광을 투과하는 편광판과, 적어도 1장의 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1장의 연신(延伸) 필름으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.
제 2 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 지상축(遲相軸 : phase retarding axes)과 상기 액정층의 명시(明視) 방향을 포함하는 축과의 각도가 ±30도 이내의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.
제 3 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차가 90㎚ ~ 140㎚의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.
제 1 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판이, 상기 편광판과, 적어도 1장의 디스코틱(discotic) 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1장의 상기 연신 필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.
제 5 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판 및 상기 제 2 타원 편광판의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축(進相軸 : phase advancing axes)과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축과의 각도가 ±30도 이내의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.
제 1 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판이, 상기 편광판과, 적어도 1장의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1장의 상기 연신 필름으로 이루어지고, 상기 제 2 타원 편광판이 상기 편광판과, 적어도 1장의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1장의 상기 연신 필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.
제 7 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 지상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축과의 각도 및, 상기 제 2 타원 편광판의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축과 상 기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축과의 각도가 ±30도 이내의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.
제 8 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차가 90㎚ ~ 140㎚의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.
제 1 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판이, 상기 편광판과, 적어도 1장의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1장의 상기 연신 필름으로 이루어지고, 상기 제 2 타원 편광판이 상기 편광판과, 적어도 1장의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름과, 적어도 1장의 상기 연신 필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.
제 10 항에 있어서,

상기 제 1 타원 편광판의 상기 디스코틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 진상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축과의 각도 및, 상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 지상축과 상기 액정층의 명시 방향을 포함하는 축과의 각도가 ±30도 이내의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.
제 11 항에 있어서,

상기 제 2 타원 편광판의 상기 네마틱 하이브리드 배향을 고정화한 액정 필름의 면내 위상차가 90㎚ ~ 140㎚의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.
제 4 항, 제 6 항, 제 9 항 및 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 셀이, 반사 표시 영역에 있어서의 상기 액정층의 층 두께를 투과 표시 영역에 있어서의 상기 액정층의 층 두께보다도 작게 하는 층 두께 조정층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.
제 13 항에 있어서,

상기 액정층은 트위스트 네마틱 모드가 이용되고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

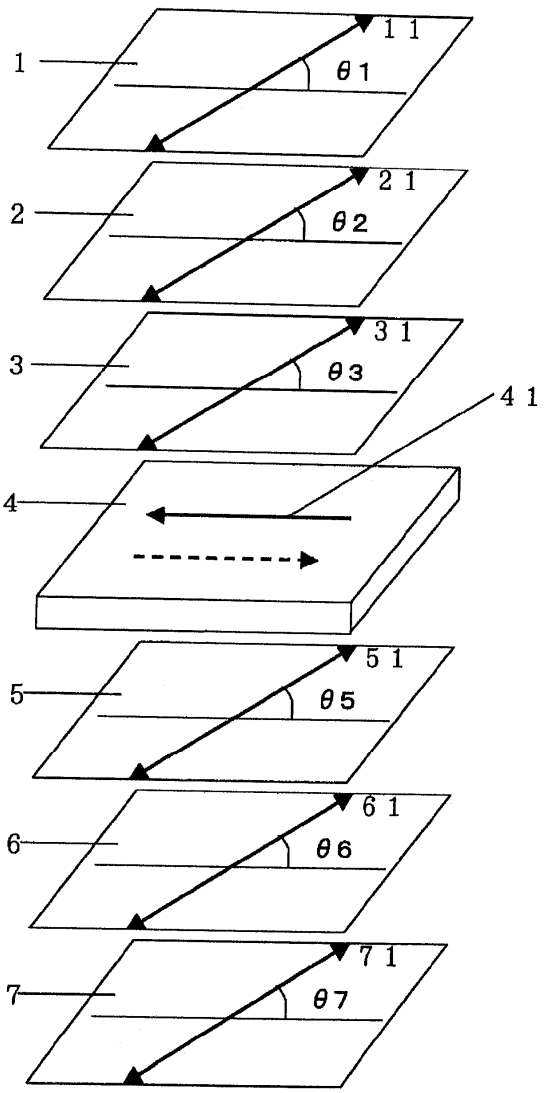
청구항 15.
제 13 항에 있어서,

상기 액정층은 평행 배향이면서 비틀림 각이 0도인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

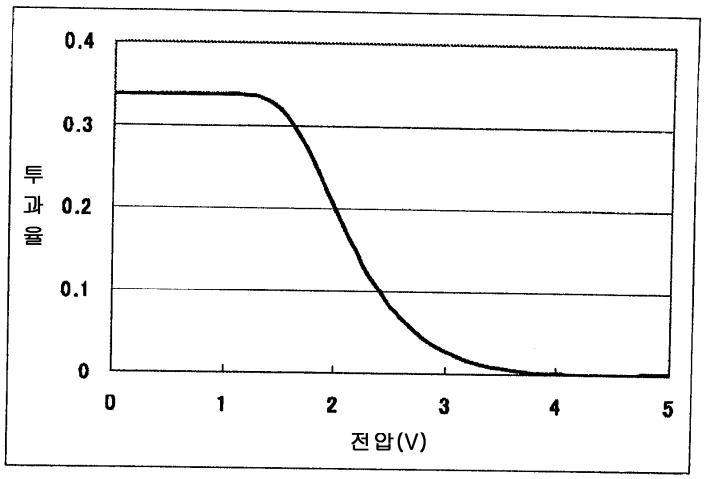
청구항 16.
청구항 1에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

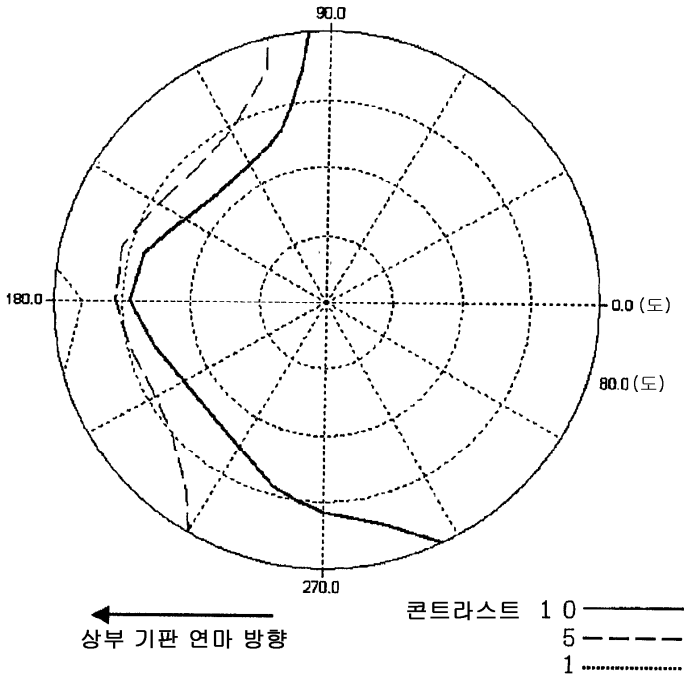
도면1


1
2
3
4
5
6
7
11
θ1
21
θ2
31
θ3
41
51
θ5
61
θ6
71
θ7

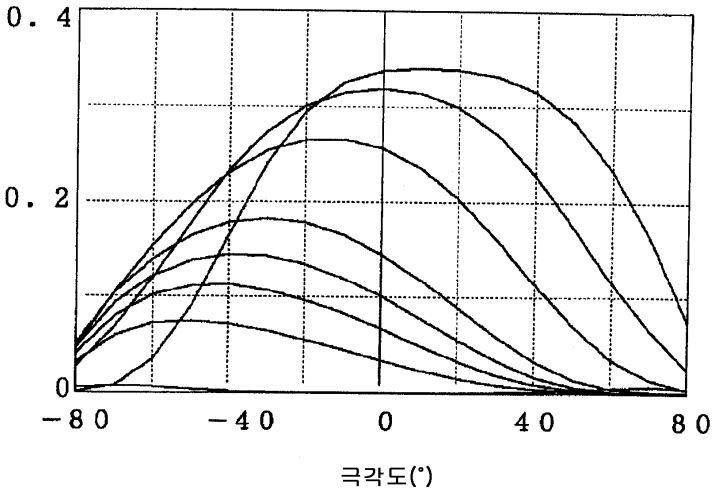
도면2


0.4
0.3
0.2
0.1
0
투과율
0
1
2
3
4
5
전압(V)

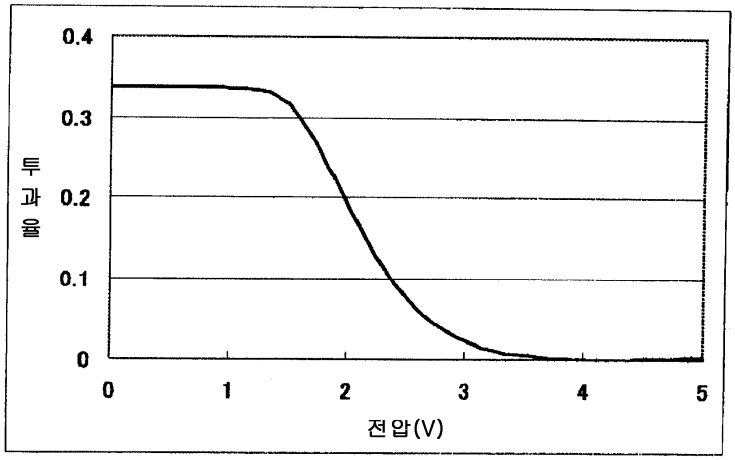
도면3


90.0
180.0
0.0 (도)
80.0 (도)
270.0
상부 기판 연마 방향
콘트라스트 10
5
1

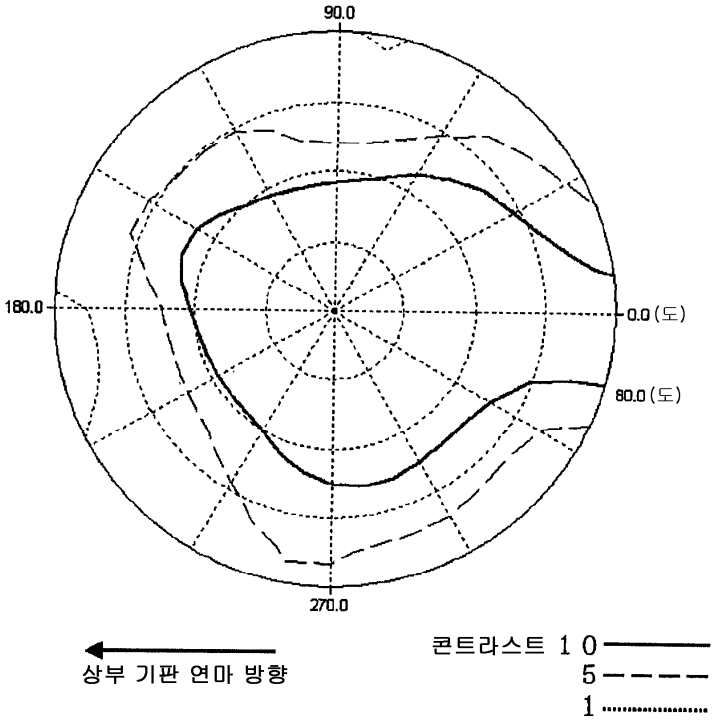
도면4


0.4
0.2
0
-80
-40
0
40
80
극각도(°)

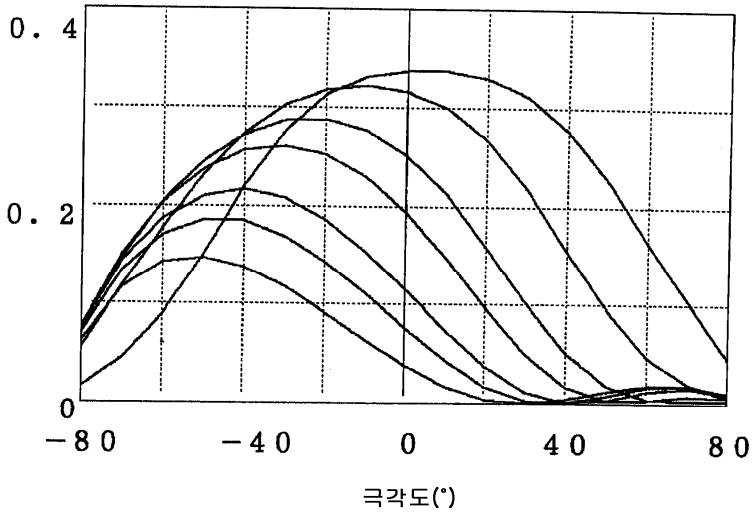
도면5


0.4
0.3
0.2
0.1
0
투과율
0
1
2
3
4
5
전압(V)

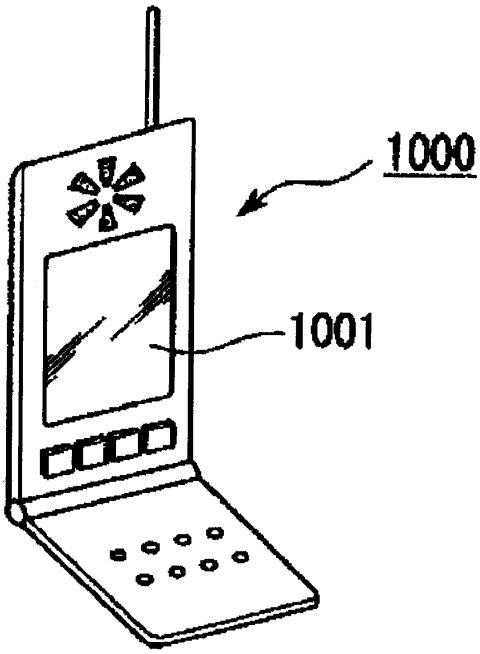
도면6


90.0
180.0
0.0 (도)
80.0 (도)
270.0
상부 기판 연마 방향
콘트라스트 10
5
1

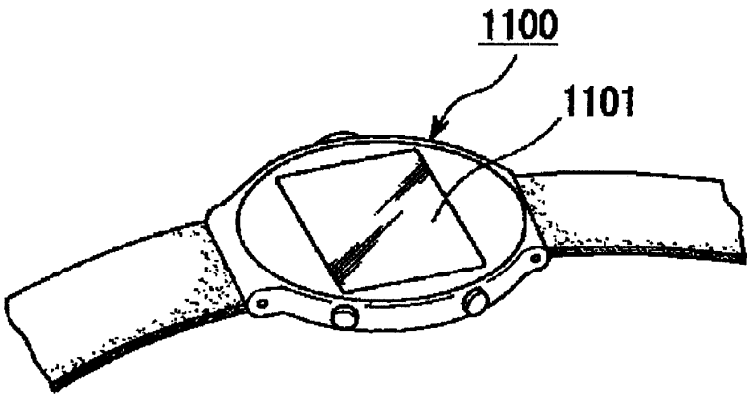
도면7


0.4
0.2
0
-80
-40
0
40
80
극각도(°)

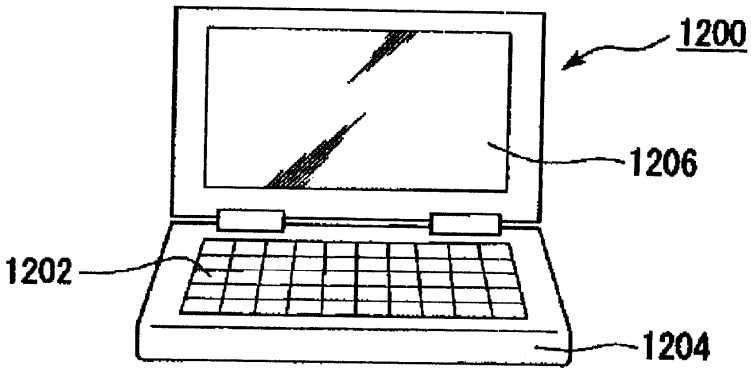
도면8



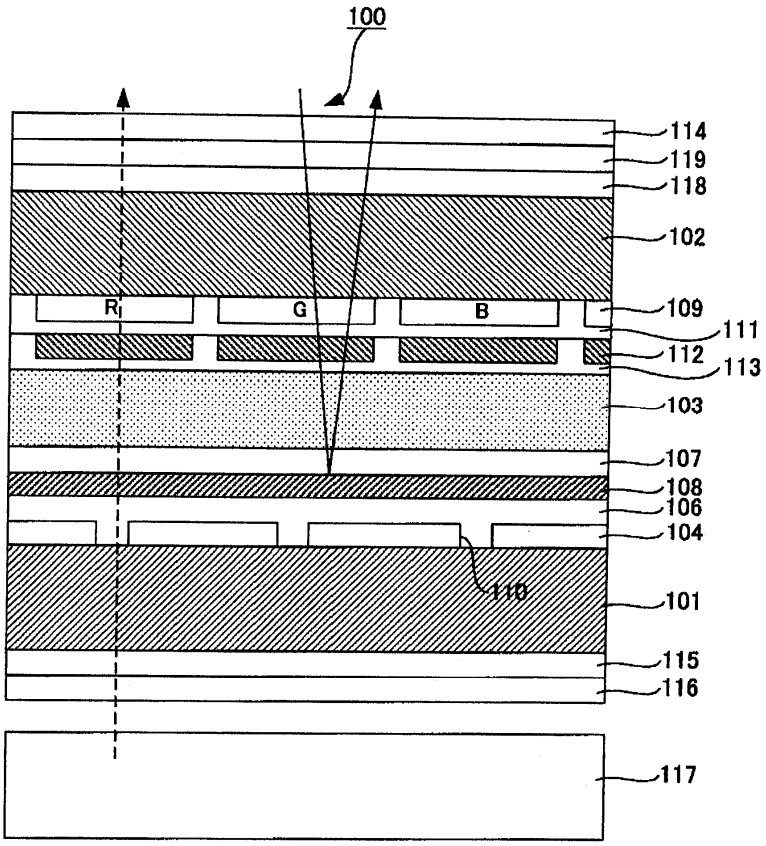
도면9



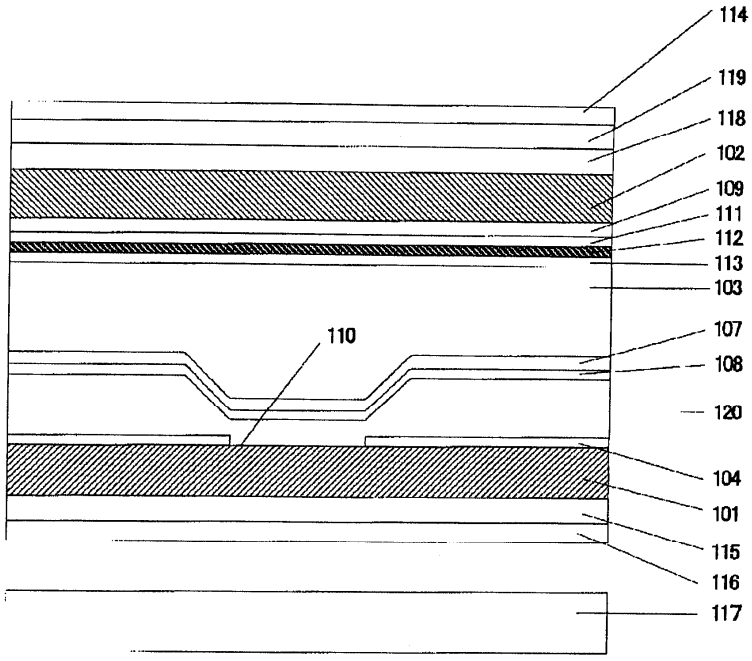
도면10



도면11


100
114
119
118
102
R
G
B
109
111
112
113
103
107
108
106
104
110
101
115
116
117

도면12


114
119
118
102
109
111
112
113
103
110
107
108
120
104
101
115
116
117

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR1020040041048A	公开(公告)日	2004-05-13
申请号	KR1020030078555	申请日	2003-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	SEIKO EPSON CORPORATION		
[标]发明人	TSUCHIYA HITOSHI 츠치야히토시		
发明人	츠치야히토시		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133632 G02F2413/04 G02F1/13363 G02F2001/133531 G02F2413/105 G02F1/133555 G02F1/1396		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2002325240 2002-11-08 JP		
其他公开文献	KR100636647B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种透射反射型液晶显示装置，在该透射反射型液晶显示装置中，显示明亮，对比度高，透射模式下的视角依赖性小。 本发明的液晶显示装置在下部基板上具有半透射反射层，通过层压力调节层，将偏振板1配置在透射厚度的液晶显示单元4的上侧，透射型显示部和反射型显示部的液晶层的厚度不同。 在偏振片1与液晶单元4之间配置并配置单轴拉伸相位差膜2，将相位差膜2与液晶单元4之间的向列混合取向固定。 放置一个液晶膜3。 另外，将偏光板7配置在液晶单元4的下方，在偏光板7与液晶单元4之间单轴拉伸的相位差膜6配置在相位差膜6与液晶之间。 将固定有向列混合取向的液晶膜5放置在单元4之间。 图1