



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G02F 1/137 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년05월29일

(11) 등록번호

10-0723073

(24) 등록일자

2007년05월22일

(21) 출원번호 10-2005-0015306
 (22) 출원일자 2005년02월24일
 심사청구일자 2005년02월24일

(65) 공개번호 10-2006-0043181
 (43) 공개일자 2006년05월15일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00051665 2004년02월26일 일본(JP)
 JP-P-2004-00208594 2004년07월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 앱스 가부시키가이샤
 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 오쿠무라 오사무
 일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 앱스 가부시키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

(56) 선행기술조사문현
 1019990016189 JP05107534 A

심사관 : 박봉서

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 시각 제어 소자 및 그 제조 방법, 액정 표시 장치, 및 전자기기

(57) 요약

본 발명은 넓은 시각, 좁은 시각의 전환 효과가 높은 시각 제어 소자 및 이것을 이용함으로써 다양한 사용 환경이나 용도에 적응 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 한 쌍의 기판(61, 62)과, 한 쌍의 기판 사이에 유지되어, 액정 분자를 하이브리드 배향시켜 이루어지는 액정층(65)과, 액정층에 전계를 인가하기 위한 한 쌍의 전극(63, 64)을 갖는 시각 제어용 액정 셀(2)과, 표시용 액정 셀(1)을 구비하고 있다. 그리고, 인가 전압에 의해 액정층(65)의 액정 분자의 배향 상태를 변화시킴으로써 표시용 액정 셀(1)의 시각을 제어한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

임의의 표시 장치에 인접 배치하여 이용되고, 상기 표시 장치의 시각을 제어하는 시각(視角) 제어 소자로서, 한 쌍의 투광성 기판과, 상기 한 쌍의 투광성 기판 사이에 유지되어, 액정 분자를 하이브리드 배향시켜 이루어지는 액정층과, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전계 인가 수단을 갖는 시각 제어용 액정 셀을 구비하되,
상기 시각 제어용 액정 셀의 외면에 편광판이 각각 배치되고, 이들 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치되며,
상기 전계 인가 수단으로부터의 인가 전압에 의해 상기 액정 분자의 배향 상태를 변화시킴으로써 상기 표시 장치의 시각을
제어하는 것
을 특징으로 하는 시각 제어 소자.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 편광판의 흡수축은 상기 시각 제어용 액정 셀의 법선 방향으로부터 본 상기 액정 분자의 지상축(遲相軸)과 평행 또는
직교로 배치된 것을 특징으로 하는 시각 제어 소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 편광판의 흡수축은 상기 시각 제어용 액정 셀의 법선 방향으로부터 본 상기 액정 분자의 지상축과 평행하게 배치된
것을 특징으로 하는 시각 제어 소자.

청구항 5.

제 1 항, 제 3 항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정층은 유전율 이방성이 부(負)인 액정 재료로 구성된 것을 특징으로 하는 시각 제어 소자.

청구항 6.

청구항 1에 기재된 시각 제어 소자의 제조 방법으로서,

상기 시각 제어용 액정 셀의 액정층의 복굴절률 Δn 과 액정층 두께 d 의 곱 $\Delta n \cdot d$ 를 조정함으로써, 시각 제한 효과의 정도를
조정하는 것을 특징으로 하는 시각 제어 소자의 제조 방법.

청구항 7.

청구항 1에 기재된 시각 제어 소자와, 상기 시각 제어 소자에 인접 배치된 표시용 액정 셀을 구비한 것을 특징으로 하는 액
정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 액정 분자의 지상축은 상기 표시용 액정 셀의 표시 화면의 상하 방향으로 일치하도록 배치된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 표시용 액정 셀의 상기 시각 제어용 액정 셀이 배치된 측과 반대측의 외면에 마련된 제 1 편광판과,

상기 시각 제어용 액정 셀의 상기 표시용 액정 셀이 배치된 측과 반대측의 외면에 마련된 제 2 편광판과,

상기 표시용 액정 셀과 상기 시각 제어용 액정 셀 사이에 마련된 제 3 편광판이 구비된 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 표시용 액정 셀의 상기 시각 제어용 액정 셀이 배치된 측과 반대측의 외면에 마련된 제 1 편광판과,

상기 시각 제어용 액정 셀의 상기 표시용 액정 셀이 배치된 측과 반대측의 외면에 마련된 제 2 편광판이 구비된 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 9 항 또는 10 항에 있어서,

상기 제 2 편광판의 상기 시각 제어용 셀이 배치된 측과 반대측에, 집광판을 구비한 백 라이트를 배치한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 시각 제어용 액정 셀을 상기 표시용 액정 셀의 관찰자 측과 반대측에 배치하고, 상기 시각 제어용 액정 셀과 상기 표시용 액정 셀 사이에 산란판을 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

임의의 표시 장치에 인접 배치하여 이용되고, 상기 표시 장치의 시각을 제어하는 시각 제어 소자로서,

액정성 고분자를 하이브리드 배향시켜 이루어지는 층을 구비하되,

상기 시각 제어 소자의 외면에 편광판이 각각 배치되고, 이들 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치된 것을 특징으로 하는 시각 제어 소자.

청구항 14.

청구항 13에 기재된 시각 제어 소자와, 상기 시각 제어 소자에 인접 배치된 표시용 액정 셀을 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

청구항 7 또는 14에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시각 제어 소자 및 그 제조 방법, 액정 표시 장치, 및 전자기기에 관한 것이고, 특히 넓은 시각, 좁은 시각의 전환에 가능한 시각 제어 소자 및 이것을 구비한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 종래로부터 시각이 좁다고 하는 과제를 갖고 있고, 넓은 시각 특성이 요구되고 있다. 특히, 많은 사람이 표시를 보는 텔레비전이나 카네비게이션, 디지털 카메라 등을 용도로 하는 것이 그렇다. 한편, 사용자 혼자 표시를 보고 싶다고 하는 요구도 있어, 그 경우는, 반대로 좁은 시각 특성이 요구되고 있다. 예컨대, 공공 장소에서 사용하는 노트북 컴퓨터나 휴대 전화 등을 용도로 하는 것이 그렇다. 최근, 예컨대, 노트북 컴퓨터로 텔레비전 프로그램을 보거나, 휴대 전화로 게임을 하는 바와 같이, 같은 기기더라도 사용 방법에 따라 시각의 광/협을 전환하고자 하는 요구가 높아지고 있다.

이러한 요구에 대하여, 표시용 액정 소자에 부가하여 위상차 제어용 액정 소자를 구비하고, 위상차 제어용 액정 소자에 인가하는 전압을 제어함으로써 시각 특성을 변화시키고자 하는 것이 제안되어 있다(예컨대, 하기의 특허 문헌 1). 이 특허 문헌 1에서는, 위상차 제어용 액정 소자로 이용하는 액정 모드로서, 카이럴 네마틱 액정, 호모지니어스 액정, 랜덤 배향의 네마틱 액정 등이 예시되어 있다.

(특허 문헌 1) 일본 특허 공개 평성 제11-174489호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 특허 문헌 1에서는, 위상차 제어용 액정 소자를 이용하는 것에 의해 시각의 광/협을 전환할 수 있다고 말하고 있지만, 그 효과는 충분하다고는 할 수 없었다. 예컨대, 특허 문헌 1의 도 4에는 콘트라스트비가 10:1인 등콘트라스트 곡선이 표시되고 있고, 좁은 시각화 시에는 확실히 넓은 시각 방향의 콘트라스트가 저하하고 있다. 그러나, 이 정도의 변화에서는 인접한 사람으로부터 표시가 충분히 시인된다. 일반적으로, 콘트라스트비가 2:1까지 저하하여도 충분히 표시를 시인할 수 있기 때문이다.

본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 넓은 시각, 좁은 시각의 전환 효과가 높은 시각 제어 소자 및 이것을 이용함으로써 다양한 사용 환경이나 용도에 적응 가능한 액정 표시 장치, 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 시각 제어 소자는 임의의 표시 장치에 인접 배치하여 이용되고, 상기 표시 장치의 시각을 제어하는 시각 제어 소자로서, 한 쌍의 투광성 기판과, 상기 한 쌍의 투광성 기판 사이에 유지되어, 액정 분자를 하이브리드 배향시켜 이루어지는 액정층과, 상기 액정층에 전계를 인가하기 위한 전계 인가 수단을 갖는 시각 제어용 액정 셀을 구비하고, 상기 전계 인가 수단으로부터의 인가 전압에 의해 상기 액정 분자의 배향 상태를 변화시킴으로써 상기 표시 장치의 시각을 제어하는 것을 특징으로 한다. 또, 본 발명에서 말하는 「하이브리드 배향」이란, 액정 분자의 틸트각이 한쪽 기판측의 계면으로부터 다른 쪽의 기판측의 계면에 걸쳐 연속적으로 변화하고 있는 배향 상태를 말한다. 이 때, 일반적으로 액정 분자는 트위스트되지 않은, 즉 트위스트각은 0° 이다.

액정 셀을 이용하여 시각 제어를 행하는 기술은 상기 특허 문헌 1과 같이 이미 알려져 있다. 그러나, 본 발명자는 상기 특허 문헌 1에 있어서 시각 제한 효과에 한계가 있는 것은 시각 제어용 액정 셀에 카이럴 네마틱 액정, 호모지니어스 액정, 랜덤 배향의 네마틱 액정 등을 채용한 것에 유래하고 있다고 생각했다. 즉, 이러한 종류의 액정은 원래의 표시 콘트라스트의 저하에 기여할 뿐이기 때문이다. 이에 대하여, 본 발명자는 시각 제어용 액정 셀에 하이브리드 배향한 액정을 이용함으로써, 좁은 시각화(시각 제한) 시에 넓은 시각측의 표시 콘트라스트를 저하시키는 것보다 투과광량을 낮추는(어둡게 하는) 쪽이 큰 시각 제한 효과를 얻을 수 있는 것을 견출하였다. 하이브리드 배향한 액정의 배향 상태의 변화에 의해 넓은 시각 측의 투과 광량이 변화되는 이유에 대해서는, (실시예 1~4)의 항에서 상술한다.

상기 본 발명의 시각 제어 소자에 있어서는, 상기 시각 제어용 액정 셀의 외면에 편광판이 각각 배치되고, 이들 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치되는 것이 바람직하다.

또, 본 명세서에 있어서 액정 셀이나 기판의 「외면」, 「내면」이라는 표현을 이용하지만, 「내면」이란 각 기판의 주면 중, 액정층 측을 향하는 면이고, 「외면」이란 그 반대측의 면이다.

이 구성에 의하면, 광입사측 편광판의 작용에 의해 하이브리드 배향 액정층에 대하여 직선 편광이 입사되고, 이 직선 편광은 기판면의 방위각 방향에 있어서의 소정 방향에서는 선광성이 발생하고, 평행 니콜 하에서는 표시가 어둡게 된다.

또한, 상기 편광판의 흡수축은 상기 시각 제어용 액정 셀의 법선 방향으로부터 본 상기 액정 분자의 지상축과 평행 또는 직교로 배치하는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 시각 제어용 액정 셀의 법선 방향으로부터 입사된 광에 대하여 액정층이 복굴절 효과를 나타내지 않으므로, 표시 장치가 갖는 표시 특성을 거의 손상시키지 않을 수 있다.

단, 보다 바람직하게는, 상기 편광판의 흡수축은 상기 시각 제어용 액정 셀의 법선 방향으로부터 본 상기 액정 분자의 지상축과 평행하게 배치하는 편이 좋다.

그 편이, 보다 넓은 시각 범위에서 효과적으로 시각을 제한할 수 있기 때문이다. 이에 관해서도 후에 상술한다.

상기 액정층의 재료로는, 유전율 이방성이 부인 액정 재료, 정인 액정 재료 중 어느 하나를 이용하여도 좋지만, 유전율이 이방성이 부인 액정 재료를 이용하는 편이 바람직하다.

유전율 이방성이 부인 액정 재료를 이용한 경우, 선택 전압 인가(전압 온) 시의 시각을 확대하여, 표시 장치가 갖는 표시 특성을 손상시키지 않도록 할 수 있기 때문이다.

본 발명의 시각 제어 소자의 제조 방법은 상기 시각 제어용 액정 셀의 액정층의 복굴절률 Δn 과 액정층 두께 d 의 적 $\Delta n \cdot d$ 를 조정함으로써, 시각 제한 효과의 정도를 조정하는 것을 특징으로 한다.

$\Delta n \cdot d$ 의 조정에 의해 기판면의 극각(極角) 방향에 있어서의 투과율 특성이 변화되므로, 용도에 따라 최적의 $\Delta n \cdot d$ 의 값을 선택할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치는 상기 본 발명의 시각 제어 소자와, 상기 시각 제어 소자에 인접 배치된 표시용 액정 셀을 구비한 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 본 발명의 시각 제어 소자를 표시용 액정 셀에 인접 배치한 것에 의해 넓은 시각, 좁은 시각의 전환 효과가 우수한 표시가 얻어지고, 다양한 사용 환경이나 용도에 적응 가능한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기 액정 분자의 지상축은 상기 표시용 액정 셀의 표시 화면의 상하 방향(12시-6시 방향)에 일치하도록 배치하는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 특히 표시 화면의 좌우 방향(3시-9시 방향)의 시각을 효과적으로 전환할 수 있으므로 바람직하다. 다른 사람이 표시를 들여다 볼 때에는, 좌우 방향으로부터 들여다보는 것이 보통이기 때문이다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 표시용 액정 셀의 상기 시각 제어용 액정 셀이 배치된 층과 반대층의 외면에 마련된 제 1 편광판과, 상기 시각 제어용 액정 셀의 상기 표시용 액정 셀이 배치된 층과 반대층의 외면에 마련된 제 2 편광판과, 상기 표시용 액정 셀과 상기 시각 제어용 액정 셀 사이에 마련된 제 3 편광판을 구비한 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 제 1 편광판과 제 3 편광판이 표시용 액정 셀을 사이에 유지하는 것으로 되고, 이들 편광판이 표시용 액정 셀의 편광자와 검광자(檢光子)로서 기능한다. 또한, 제 2 편광판과 제 3 편광판이 시각 제어용 액정 셀을 사이에 유지하는 것으로 되고, 이들 편광판의 흡수축을 상기한 관계로 하는 것에 의해 효과적인 시각 제한 효과를 얻을 수 있다.

또는, 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 표시용 액정 셀의 상기 시각 제어용 액정 셀이 배치된 층과 반대층의 외면에 마련된 제 1 편광판과, 상기 시각 제어용 액정 셀의 상기 표시용 액정 셀이 배치된 층과 반대층의 외면에 마련된 제 2 편광판을 구비한 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 상기 한 구성과 비교해서 편광판이 한 장 적은 만큼 표시가 밝아져, 장치 전체를 박형화할 수 있다고 하는 효과가 있다. 그것에 덧붙여, 표시용 액정 셀과 시각 제어용 액정 셀 사이에 편광판이 없는 것에 의해, 두 개의 액정 셀의 상호 작용에 의해 상기한 구성과는 다른 작용, 효과가 얻어지고, 보다 좁은 범위로 시각을 제한할 수도 있다. 이것에 대해서는 후의 (실시예 3)의 항에서 상술한다.

또는, 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 제 2 편광판의 상기 시각 제어용 셀이 배치된 층과 반대층에, 집광 시트를 구비한 백 라이트를 배치한 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 집광 시트에 의한 시각 제한 효과와의 상승 작용에 의해, 보다 효과적인 시각 제한 효과를 얻을 수 있다.

또는, 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 시각 제어용 액정 셀을 상기 표시용 액정 셀의 관찰자 층과는 반대층에 배치하고, 상기 시각 제어용 액정 셀과 상기 표시용 액정 셀 사이에 산란판을 구비한 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 스페이서 등을 살포함으로써 시각 제한용 액정 셀에 발생한 광 누설을 보기 어렵게 된다는 효과를 갖는다.

또한, 본 발명의 시각 제어 소자는 임의의 표시 장치에 인접 배치하여 이용되고, 상기 표시 장치의 시각을 제어하는 시각 제어 소자로서, 액정성 고분자를 하이브리드 배향시켜 이루어지는 층을 구비한 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 전계에 의한 시각 제어는 할 수 없지만, 상기 시각 제어용 액정 셀과 같은 원리에 의해, 시각 제한을 행할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는 액정성 고분자의 층을 구비한 상기 시각 제어 소자와, 상기 시각 제어 소자에 인접 배치된 표시용 액정 셀을 구비한 구성으로 할 수 있다.

이 구성에 의하면, 특정 방향의 시각을 제한함으로써, 다른 사람이 들여다보기 어려운 프라이버시를 배려한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

본 발명의 전자기기는 상기 본 발명의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 시각 제어 효과가 높은 액정 표시부를 갖고, 다양한 사용 환경이나 용도에 적응 가능한 전자기기를 실현할 수 있다.

(실시예 1)

이하, 본 발명의 실시예 1을 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 표시용 액정 셀에 시각 제어용 액정 셀을 적층한 것이지만, 시각 제어용 액정 셀을 이용하여 표시용 액정 셀의 시각 특성을 좁은 각도 범위로 제한하는 것이기 때문에, 표시용 액정 셀은 원래 넓은 시각의 액정 모드인 VAN(Vertically Aligned Nematic, 수직 배향), IPS(In-Plane Switching) 등의 모드를 채용하는 것이 바람직하다. 여기서는, VAN을 예로 들어 설명한다. 또한, 표시용 액정 셀에는, 화소 스위칭 소자로서 박막 다이오드(Thin Film Diode, 이하, TFD라고 약기함)를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 투과형 액정 표시 장치의 예를 든다. 또, 각 도면에 있어, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식할 수 있는 정도의 크기로 하기 위해, 각 층이나 각 부재마다 축척을 다르게 하고 있다.

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 표시용 액정 셀에 대한 등가 회로를 나타내고 있다. 이 액정 표시 장치(100)는 주사 신호 구동 회로(110) 및 데이터 신호 구동 회로(120)를 포함하고 있다. 액정 표시 장치(100)에는, 신호선, 즉 복수의 주사선(13)과, 주사선(13)과 교차하는 복수의 데이터선(9)이 마련되어며, 주사선(13)은 주사 신호 구동 회로(110)에 의해 구동되고, 데이터선(9)은 데이터 신호 구동 회로(120)에 의해 구동된다. 그리고, 각 화소 영역(150)에 있어서, 주사선(13)과 데이터선(9) 사이에 TFD 소자(40)와 액정 표시 요소(160)(액정층)가 직렬로 접속되어 있다. 또, 도 1에서는, TFD 소자(40)가 주사선(13) 측에 접속되고, 액정 표시 요소(160)가 데이터선(9) 측에 접속되어 있지만, 이것과는 반대로 TFD 소자(40)를 데이터선(9) 측에, 액정 표시 요소(160)를 주사선(13) 측에 마련하는 구성으로 하여도 좋다.

다음에, 도 2에 근거하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 표시용 액정 셀에 있어서의 전극의 평면 구조(화소 구조)에 대하여 설명한다.

도 2에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 표시용 액정 셀은 주사선(13)에 TFD 소자(40)를 거쳐 접속된 화소 전극(31)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 지면의 수직 방향에 화소 전극(31)과 대향하도록 대향 전극(9)이 스트라이프 형상으로 마련된다. 대향 전극(9)은 상술한 데이터선이고, 주사선(13)과 교차하는 형태의 스트라이프 형상을 갖고 있다. 본 실시예에 있어서, 각 화소 전극(31)이 형성된 각각의 영역이 하나의 도트 영역이며, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역마다 TFD 소자(40)가 구비되어, 도트 영역마다 표시할 수 있는 구조로 되어 있다. 도 2에서는 간단하게 각 화소 전극을 대략 직사각형 형상으로 도시했지만, 실제로는 후술하는 바와 같이 섬 형상부와 연결부를 갖고 있다. 여기서, TFD 소자(40)는 주사선(13)과 화소 전극(31)을 전기적으로 접속하는 스위칭 소자로서, TFD 소자(40)는 Ta를 주성분으로 하는 제 1 도전막과, 제 1 도전막의 표면에 형성되어, Ta_2O_3 을 주성분으로 하는 절연막과, 절연막의 표면에 형성되어, Cr을 주성분으로 하는 제 2 도전막을 포함하는 MIM(Metal-Insulator-Metal) 구조를 구비하여 구성되어 있다. 그리고, TFD 소자(40)의 제 1 도전막이 주사선(13)에 접속되고, 제 2 도전막이 화소 전극(31)에 접속되어 있다.

다음에, 도 3, 도 4에 근거해서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화소 구성에 대해 설명한다. 도 3은 표시용 액정 셀의 화소 구성, 특히 화소 전극(31)의 평면 구성을 나타내는 모식도이다. 도 4는 시각 제어용 액정 셀을 포함하는 액정 표시 장치 전체의 단면도이며, 도 3의 A-A'선 단면도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 데이터선(9) 및 주사선(13) 등에 의해 둘러싸인 영역의 내측에 화소 전극(31)을 구비하여 이루어지는 도트 영역을 갖고 있다. 이 도트 영역 내에는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중 다른 색의 하나의 착색층이 배치되고, 인접하는 세 개의 도트 영역(D1, D2, D3)에서 각 착색층(16B(청색), 16G(녹색), 16R(적색))을 포함하는 하나의 화소를 형성하고 있다.

본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 상측(사용자측)으로부터 보아 표시용 액정 셀(1), 시각 제어용 액정 셀(2), 백 라이트(15)가 이 순서로 적층되어 있다. 도 4에서는 표시용 액정 셀(1), 시각 제어용 액정 셀(2), 백 라이트(15)를 각각 분리해서 도시하고 있지만, 실제로는 임의의 수단을 이용하여 밀착시키는 것이 바람직하다.

우선, 표시용 액정 셀(1)에 대하여 설명한다.

표시용 액정 셀(1)에 있어서는, 상부 기판(대향 기판)(25)과 이것에 대향 배치된 하부 기판(소자 기판)(10) 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는, 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다. 또, 투과율 향상을 위해, 액정층(50)에 카이럴제를 첨가하여도 좋다.

상부 기판(25)은 유리, 석영 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)의 내면(기판 본체(25A)의 액정층측)에, 적색 착색층(16R), 녹색 착색층(16G), 청색 착색층(16B)을 갖는 컬러 필터(16)가 마련된다. 도 4에서는 도시를 생략했지만, 각 착색층(16R, 16B, 16G)의 주위에는 금속 크롬 등으로 이루어지는 블랙 매트릭스 BM으로 둘러싸이고, 블랙 매트릭스 BM에 의해 각 도트 영역 D1, D2, D3의 경계가 형성되어 있다(도 3 참조). 컬러 필터(16) 상에는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 대향 전극(9)이 형성되고, 대향 전극(9) 상에는 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(도시 생략)이 형성되어 있다. 배향막은 액정 분자를 막면에 대하여 수직으로 배향시키는 수직 배향막으로서 기능하는 것이고, 러빙 등의 배향 처리는 실시되고 있지 않다. 또, 도 4에서 대향 전극(9)은 지면 가로 방향으로 연장하는 형태의 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 지면 가로 방향으로 정렬되는 복수의 도트 영역에 공통 전극으로서 기능한다. 또한, 대향 전극(9) 상에는, 후술하는 배향 제어 수단으로서의 돌기(43)가 액정층(50)을 향해 돌출하도록 형성되어 있다. 돌기(43)는 수지 등으로 형성되어 있고, 원추형, 원추대 형상, 다각추 형상, 다각추대 형상, 또는 이들에 라운딩을 준 반구 형상 등의 형상을 하고 있다.

하부 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)의 내면에, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(31)과, 폴리이미드 등으로 이루어지는 수직 배향 기능을 갖는 배향막(도시 생략)이 형성되어 있다. 또, 도 4에서는 TFD 소자나 주사선 등의 도시는 생략하고 있다. 특히, 본 실시예에서는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 화소 전극(31)은 복수의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)를 포함하여 구성되어 있고, 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c) 끼리가 연결부(39)를 거쳐 전기적으로 접속되어 화소 전극(31)을 구성하고 있다. 즉, 본 실시예에서는, 각 도트 영역 D1, D2, D3을, 대략 같은 형상의 복수(도 3에서는 세 개)의 서브도트 영역 S1, S2, S3으로 분할하여 구성하고 있다. 즉, 하부 기판(10) 측의 화소 전극(31)이 복수(도 3에서는 세 개)의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)와, 인접하는 각 섬 형상부를 서로 전기적으로 접속하는 연결부(39, 39)를 포함하여 구성되어 있고, 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c)가 각각 서브도트 영역 S1, S2, S3을 구성하고 있다.

통상, 컬러 액정 표시 장치에서는, 하나의 도트 영역의 종횡비가 대략 3:1로 되므로, 본 실시예와 같이, 하나의 도트 영역 D1, D2, D3에 세 개의 서브도트 영역 S1, S2, S3을 마련하면, 하나의 서브도트 영역의 형상이 대략 원형이나 대략 정다각형으로 된다. 각 서브도트 영역 S1, S2, S3(섬 형상부(31a, 31b, 31c))의 형상은 도 3에서는 대략 정팔각형 형상이지만, 이것에 한하지 않고, 예컨대, 원 형상, 그 밖의 다각형 형상의 것으로 할 수 있다. 그리고, 화소 전극(31)의 정팔각형 형상의 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c)의 중앙에, 상술한 상부 기판(25) 측의 돌기(43)가 배치되어 있다. 액정층(50)의 액정 분자(50B)는 비선택 전압 인가(전압 오프) 시에 수직 배향하고 있지만, 선택 전압 인가(전압 온) 시에는 이 돌기(43)에 의한 형상 효과와 화소 전극(31)의 섬 형상부가 갖는 프린지 전계 효과와 함께, 액정 분자(50B)는 360° 전 방향으로 쓰러지는 것으로 된다. 이러한 배향 제어를 함으로써, 넓은 시각화를 도모할 수 있다. 또는, 돌기(43) 대신, 대향 전극(9)을 패터닝하여 다각형 또는 원형의 개구부를 마련하여도, 마찬가지의 배향 제어 효과를 얻을 수 있다.

다음에, 시각 제어용 액정 셀(2)에 대하여 설명한다.

시각 제어용 액정 셀(2)에 있어서는, 상부 기판(61)과 이것에 대향 배치된 하부 기판(10) 사이에, 초기 배향 상태가 하이브리드 배향을 나타내는, 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(65)이 유지되어 있다.

상부 기판(61)은 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(61A)의 내면에, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 상부 전극(63)(전계 인가 수단)이 형성되어 있다. 마찬가지로, 하부 기판(62) 측도, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(62A)의 내면에, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 하부 전극(64)(전계 인가 수단)이 형성되어 있다. 시각 제어용 액정 셀(2)에 있어서는, 이들 상부 전극(63), 하부 전극(64)은 도트 영역마다 분할되어 있지 않고, 각 기판(61, 62) 상에 전면에 빈틈없이 형성되어 있다.

액정층(65)은 상부 기판(61) 측 계면에서 거의 수평 배향, 하부 기판(62) 측 계면에서 거의 수직 배향을 나타내고, 그 동안에 액정 분자의 틸트각이 연속적으로 변화되는 하이브리드 배향을 취하고 있다. 이러한 초기 배향 상태는, 예컨대, 상부 기판(61)의 상부 전극(63) 상에 수평 배향용 폴리이미드막을 도포, 소성하여 러빙 처리하는 한편, 하부 기판(62)의 하부 전극(64) 상에 수직 배향용 폴리이미드막을 도포, 소성함으로써 얻어진다. 보다 바람직하게는, 수직 배향용 폴리이미드막을, 수평 배향용 폴리이미드의 러빙 방향과는 반(反) 평행 방향으로 러빙하는 편이 역스프레이 도메인이 발생하기 어렵게 되어, 안정적인 배향을 얻는 데에 있어 바람직하다. 그리고, 상부 전극(63), 하부 전극(64) 사이에 전압을 인가함으로써 액정층(65)의 액정 분자를 기판면에 거의 평행하게 쓰러뜨릴 수 있다. 또, 본 실시예와는 반대로, 상부 기판(61) 측 계면에서 거의 수직 배향, 하부 기판(62) 측 계면에서 거의 수평 배향을 나타내도록 하여도 좋다. 상술한 바와 같이, 액정층(65)에는 유전 이방성이 부인 액정 재료를 이용하고, 그 복굴절율 Δn 과 액정층 두께 d의 적 $\Delta n \cdot d$ 를 $6.0 \mu\text{m}$ 로 설정한다.

또한, 표시용 액정 셀(1)의 상부 기판(25)의 외면측에 제 1 편광판(17)이 마련되고, 시각 제어용 액정 셀(2)의 하부 기판(62)의 외면측에 제 2 편광판(66)이 마련되며, 표시용 액정 셀(1)의 하부 기판(10)과 시각 제어용 액정 셀(2)의 상부 기판(61) 사이에 제 3 편광판(19)이 마련된다. 제 2 편광판(66)과 제 3 편광판(19)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 서로의 흡수축 방향이 평행하게 되도록 배치되고, 표시 화면을 정면에서 보았을 때에 화면의 상하 방향(12시-6시 방향)에 일치하도록 배치되어 있다. 또한, 제 2 편광판(66) 및 제 3 편광판(19)의 흡수축과, 시각 제어용 액정 셀(2)의 법선 방향으로부터 본 액정층(65)의 지상축의 방향이 평행하게 되도록 배치되어 있다. 시각 제어용 액정 셀(2)의 액정층(65)의 지상축의 방향은 시각 제어용 액정 셀(2)의 상부 기판(61) 측의 러빙 방향에 일치하기 때문에, 환연하면, 제 2 편광판(66) 및 제 3 편광판(19)의 흡수축과 시각 제어용 액정 셀(2)의 상부 기판(61)의 러빙 방향이 평행하게 설정되어 있다(도 5에 있어서는 제 2 액정 셀 상부 기판의 러빙 방향이라고 기재함). 따라서, 상부 기판(61)의 러빙 방향은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 화면의 상하 방향으로서, 12시부터 6시로 향하는 방향으로 하든지, 또는 6시부터 12시로 향하는 방향으로 한다. 또, 제 1 편광판(17)의 흡수축은 제 2 편광판(66) 및 제 3 편광판(19)의 흡수축과 직교하고 있고, 표시용 액정 셀이 노멀리 블랙의 구성으로 되어 있다. 또한, 시각 제어용 액정 셀(2)의 외면측의 제 2 편광판(66)의 외측에는, 투과 표시용 광원으로 되는 백라이트(15)가 마련된다.

또, 시각 제어용 액정 셀(2)의 액정층(65)은 일반적인 액정의 Δn 의 상한이 0.25 정도이기 때문에, $\Delta n \cdot d = 6.0 \mu\text{m}$ 를 얻기 위해서는, 적어도 $25 \mu\text{m}$ 의 액정층 두께 d 가 필요하다. $25 \mu\text{m}$ 의 액정층 두께를 유지하기 위한 스페이서는 그것이 구형인 경우는 물론, 원주 형상의 것이더라도, 적경 $25 \mu\text{m}$ 정도가 필요하고, 그들은 육안으로 휙점(輝點)으로서 구별되는 크기이다. 이러한 휙점을 보기 어렵게 하기 위해, 표시용 액정 셀(1)의 하부 기판(10)과 제 3 편광판(19) 사이, 또는 시각 제어용 액정 셀(2)의 상부 기판(61)과 제 3 편광판(19) 사이에 산란판을 더 구비하여도 좋다. 이 산란판은 후방 산란보다도 전방 산란이 큰 것이 바람직하고, 예컨대, 투명 비즈를 점착제 중에 혼입하는 것이 적합하다.

상기 구성의 액정 표시 장치에 있어서는, 하이브리드 배향을 나타내는 액정층(65)을 갖는 시각 제어용 액정 셀(2)이 구비된 것에 의해, 비선택 전압 인가(전압 오프) 시에 표시용 액정 셀(1)이 본래 갖는 시각을 좁혀, 시각 제한 효과를 발휘할 수 있다.

그 작용에 대해 이하에 설명한다.

예컨대, 도 5에 나타내는 광축 배치에 있어서, 시각 제어용 액정 셀(2)의 법선 방향으로부터 하이브리드 배향의 액정층(65)을 보면, 도 6(a)에 나타내는 대로이며, 액정 분자(50a)의 지상축 방향이 액정층(65)의 상부로부터 하부까지 직선 상에 걸쳐 보인다. 이에 대하여, 상기 법선 방향에 대하여 우측으로부터 경사지게 하이브리드 배향의 액정층(65)을 보면, 도 6(b)에 나타내는 대로이며, 액정 분자(50a~50d)의 지상축 방향이 액정층(65) 상부의 액정 분자(50a)로부터 하부의 액정 분자(50d)에 걸쳐 지면의 상하 방향으로부터 좌우 방향으로 뒤틀려 보인다. 이것은 시각 제어용 액정 셀(2)의 법선 방향에 대하여 우측 또는 좌측으로부터 경사지게 입사되는 광에 있어서는 액정층(65)이 외견상 90° 트위스트 배향하고 있는 것을 의미한다. 즉, 경사지게 입사되는 광에는 선광성이 발생하고, 백 라이트(15)로부터 사출된 후, 제 2 편광판(66)을 투과한 직선 편광이 선광하고, 제 3 편광판(19)의 흡수축에 의해 흡수된다. 따라서, 평행 니콜 하에서, 경사지게 보았을 때에는 마치 노멀리 블랙형 TN 모드와 같이 표시가 어둡게 되는 한편, 정면에서 보았을 때에는 선광성이 발생하지 않으므로 표시용 액정 셀(1)의 표시 밝기가 유지된다.

한편, 선택 전압 인가(전압 온) 시에는 하이브리드 배향 상태가 무너져, 액정층(65)에 유전 이방성이 부인 액정 재료를 이용하고 있기 때문에, 모든 액정 분자가 기판면에 대하여 거의 수평으로 쓰러진다. 이 때에는, 시각 제어용 액정 셀(2)의 법선 방향의 광은 물론, 우측 또는 좌측으로부터 경사지게 입사되는 광에 의해서도 선광성이 발생하지 않는다. 따라서, 거의 모든 시각 범위에 걸쳐 표시용 액정 셀(1)의 표시의 밝기가 유지된다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 종래 기술과 같이 넓은 시각 방향에서 콘트라스트를 저하시키는 것이 아니라, 밝기를 저하시키는 방법을 채용하고 있기 때문에, 보다 효과적인 시각 제한 효과를 얻을 수 있다.

본 실시예에 있어서의 시각 제어용 액정 셀과 제 2 편광판, 제 3 편광판만을 이용하여 시각 특성을 측정한 결과를 도 7, 도 8에 나타낸다. 도 7은 전압 오프 시, 도 8은 전압 온 시(인가 전압 : $\pm 10V$, 주파수 : 100Hz 의 구형파(矩形波) 교류 전압 인가 시)의 등투과율 곡선을 나타내고 있고, 종축, 가로축은 액정 셀 법선 방향에 대한 극각($^\circ$)이다. 단, 이것은 어디까지나 시각 제어용 액정 셀만의 시각 특성이기 때문에, 액정 표시 장치 전체의 시각 특성은 이것에 표시용 액정 셀의 시각 특성을 곱한 것으로 된다.

전압 온 시에는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 모든 시각 영역에서 투과율이 48~50%, 즉 한쪽의 직선 편광을 모두 투과하기 때문에, 표시용 액정 셀의 넓은 시각 특성이 그대로 유지되게 된다. 한편, 전압 오프 시에는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 투과율이 낮은 영역으로 되어, 특히 좌우 방향(3시~9시 방향)으로 투과율 0~10%의 영역이 도면의 중앙까지 확장되기 때문에, 좌우 방향으로부터의 엿봄을 효과적으로 방지할 수 있다.

또한, 도 9는 도 7, 도 8에 있어서의 좌우 방향(3시~9시 방향)의 투과율을 나타내는 그래프이다. 도 9에 있어서의 가로축은 극각($^\circ$), 종축은 투과율(%)이다. 또한, 도 7, 도 8에서는 복굴절률 Δn 과 액정층 두께 d 의 적 $\Delta n \cdot d$ 를 $6.0\mu\text{m}$ 로 고정하고 있지만, 여기서는 $\Delta n \cdot d$ 를 $1.5\mu\text{m}$ (실선), $3.0\mu\text{m}$ (파선), $4.5\mu\text{m}$ (1점 쇄선)으로 변화시키고 있다. $\Delta n \cdot d$ 가 $6.0\mu\text{m}$ (2점 쇄선)인 경우, 극각 40° 부근에서 투과율이 패널 범선 방향 투과율(극각 0° 에 있어서의 투과율)의 1 할까지 저하하고 있어, 더 이상 극각이 큰 시각 방향으로부터는 표시를 인식하기 어렵다. 또한, $\Delta n \cdot d$ 의 변화에 따라 투과율 특성도 변화되고, $\Delta n \cdot d$ 가 커질수록, 시각 제한 효과가 큰 경향을 나타낸다. 따라서, 시각 제어용 액정 셀의 설계에서는, 용도에 따라 최적의 $\Delta n \cdot d$ 의 값을 선택하는 것에 의해 시각 제한 효과의 정도를 적절히 조정할 수 있다.

(실시예 2)

이하, 본 발명의 실시예 2를 도 10, 도 11을 참조하면서 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 실시예 1과 마찬가지이고, 시각 제어용 액정 셀의 광축 관계가 실시예 1과 다를 뿐이다. 따라서, 이하에서는 그 부분만을 설명하고, 공통하는 설명은 생략한다.

실시예 1에 있어서는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 제 2 편광판(66)과 제 3 편광판(19)의 흡수축 방향이 화면의 상하 방향(12시~6시 방향)으로 평행하게 되도록 배치되고, 또한 시각 제어용 액정 셀(2)의 액정층(65)의 지상축 방향이 평행하게 되도록 배치되어 있었다. 이에 대하여, 본 실시예에서는, 도 10에 나타내는 바와 같이, 제 2 편광판(66)과 제 3 편광판(19)의 흡수축 방향이 서로 평행하지만, 화면의 좌우 방향(3시~9시 방향)으로 배치되어 있다. 그리고, 시각 제어용 액정 셀(2)의 액정층(65)의 지상축 방향, 즉 시각 제어용 액정 셀(2)의 상부 기판(61)의 러빙 방향이 화면의 상하 방향(12시~6시 방향)으로 배치되어 있다. 따라서, 제 2 편광판(66) 및 제 3 편광판(19)의 흡수축 방향과 시각 제어용 액정 셀(2)의 액정층(65)의 지상축 방향이 직교하고 있다. 즉, 본 실시예는 실시예 1의 광축 배치로부터 제 2 편광판(66) 및 제 3 편광판(19)의 흡수축 방향만을 90° 회전시킨 것이다.

본 실시예에 있어서의 시각 제어용 액정 셀과 제 2 편광판, 제 3 편광판만을 이용하여 시각 특성을 측정한 결과를 도 11에 나타낸다. 도 11은 실시예 1의 도 7에 대응하는 도면으로서, 전압 오프 시의 등투과율 곡선을 나타내고 있다.

도 11에 나타내는 바와 같이, 전압 오프 시에는 좌우 방향(3시~9시 방향)으로 투과율이 낮은 영역이 되어, 본 실시예에서도 좌우 방향으로부터의 엿보기를 효과적으로 방지할 수 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 제 2 편광판(66) 및 제 3 편광판(19)의 흡수축은, 실시예 1와 같이, 시각 제어용 액정 셀(2)의 지상축과 평행하게 배치하여도 좋고, 본 실시예와 같이 직교로 배치하여도 좋다. 단, 경사지게 배치하면, 액정층이 복굴절 효과를 나타내어, 표시용 액정 셀의 표시 특성이 손상되므로 바람직하지 못하다.

그러나, 실시예 1의 도 7과 비교하면, 도 11에서는 경사 방향에 있어서 시각을 제한할 수 있는 영역이 좁게 되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 바로 옆에서 엿보는 것에는 효과가 크지만, 경사 방향으로부터 엿보는 것에는 효과가 작아지게 되어, 용도가 한정된다. 그 의미에서는, 실시예 1의 광축 배치를 채용하는 편이 바람직하다.

(실시예 3)

이하, 본 발명의 실시예 3을 도 12를 참조하면서 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 표시용 액정 셀, 시각 제어용 액정 셀의 구성자체는 실시예 1과 마찬가지이고, 편광판의 구성이 실시예 1과 다를 뿐이다. 도 12는 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면도이지만, 도 12에 있어서 도 4와 공통인 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 설명은 생략한다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 도 12에 나타내는 바와 같이, 표시용 액정 셀(1)의 상부 기판(25)의 외면측에 제 1 편광판(17)이 마련되고, 시각 제어용 액정 셀(2)의 하부 기판(62)의 외면측에 제 2 편광판(66)이 마련된다. 실시예 1에서는 표시용 액정 셀(1)의 하부 기판(10)과 시각 제어용 액정 셀(2)의 상부 기판(61) 사이에 제 3 편광판(19)이 마련되었지

만, 본 실시예에서는 제 3 편광판(19)이 마련되지 않는다. 따라서, 본 실시예에 있어서는, 표시용 액정 셀의 하부 기판과 시각 제어용 액정 셀의 상부 기판을 접착하거나, 한 장의 기판으로 겹용하는 것도 가능하다. 그렇게 하면, 액정 표시 장치의 박형화나 부품수의 삭감을 도모할 수 있다.

이와 같이, 제 3 편광판(19)을 사용하지 않는 경우에도, 시각 제어용 액정 셀(2)은 법선 방향으로부터 보면 지상축이 존재하기 때문에, 지상축과 제 2 편광판(66)의 흡수축을 직교 또는 평행하게 배치하면, 법선 방향의 표시 특성을 손상시키지 않는다. 또한, 시각 제어용 액정 셀(2)은 전압 온 시에는 액정 분자가 광학적으로 거의 1축으로 배향되기 때문에, 시각 특성에 영향을 미치지 않는다. 한편, 전압 오프 시에는 시각 제어용 액정 셀(2)과 표시용 액정 셀(1)의 상호 작용에 의해, 실시예 1과는 다른 작용, 효과가 나타난다. 즉, 본 실시예에서는 제 3 편광판(19)에 의한 검광이 이루어지지 않기 때문에, 실시예 1에 있어서 시각 제어용 액정 셀(2)에서 어둡게 된 시각 범위, 예컨대, 도 9에 있어서의 좌우 방향의 각각 40° 부근에서 표시의 정부(正負) 반전이 일어난다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기한 바와 같은 작용에 의해 시각을 제한할 수 있다. 반전 표시더라도 표시를 보기 어렵게 하는 것은 충분하지만, 경우에 따라서는 반전된 표시가 인식되는 것으로도 생각된다. 그것을 고려하면, 예컨대, 좌우 방향의 각각 20° 부근과 같이 어중간한 반전이 발생하는 영역(표시가 반전하는 경계 부근의 영역) 쪽이 콘트라스트가 낮게 되어 시인하기 어렵게 된다. 이 경우, 도 9로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1보다도 본 실시예 쪽이 보다 작은 $\Delta n \cdot d$ 에 의해 좁은 범위로 시각을 제한할 수 있다. 또한, 본 실시예의 경우, 편광판이 한 장 적은 만큼, 표시가 밝아져, 장치의 박형화, 부품수의 삭감을 도모할 수 있다고 하는 효과도 있다.

그런데, 먼저 콘트라스트를 저하시키기보다 투과 광량을 낮추는(어둡게 함) 편이 큰 시각 제한 효과를 얻을 수 있는 것을 말했다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 투과 광량을 낮추기보다 콘트라스트를 낮추는 효과 쪽이 크다. 그래서, 보다 큰 시각 제한 효과를 얻기 위해서는, 집광 시트를 구비한 백 라이트와 조합하는 것이 바람직하다. 집광 시트로는, 예컨대, 스미토모 스리엠(주)으로부터 발매되고 있는 BEF라 불리는 프리즘 시트를 이용할 수 있다. 이것은 정각 90° 의 미소 프리즘을 나열한 시트로서, 확산광을 한 방향으로 집광하는 효과가 있다.

도 13은 확산광을 출사하는 백 라이트 상에 BEF를 한 장 배치했을 때의, 휙도의 각도 분포를 나타내는 도면이다. BEF를 이용하면, 큰 각각 방향으로 출사하는 광을 작은 각각 방향으로 변경할 수 있기 때문에, 정면의 휙도를 높일 수 있다. 또한, 시각 제어용 액정 셀에 의한 시각 제한 효과와의 상승 작용에 의해, 보다 효과적인 시각 제한 효과를 얻을 수 있다.

물론, 이러한 집광 시트는 실시예 1이나 실시예 2의 액정 표시 장치에 적용하는 것도 가능하고, 그 경우, 보다 확실한 시각 제한 효과를 얻을 수 있다.

(실시예 4)

이하, 본 발명의 실시예 4를 도 14를 참조하면서 설명한다.

본 실시예의 액정 표시 장치는 표시용 액정 셀의 구성 자체는 실시예 1과 마찬가지이지만, 시각 제어용 액정 셀 대신 시각 제어용 액정성 고분자 시트를 이용하고 있는 점에서 실시예 1과 다르다. 도 14는 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면도이지만, 도 14에서 도 4와 공통의 구성 요소에는 동일한 참조 부호를 부여하여, 설명은 생략한다.

본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 도 14에 나타내는 바와 같이, 표시용 액정 셀(1)에 인접하여, 하이브리드 배향한 액정성 고분자층(75)과 그 지지 기판(71), 제 3 편광판(66)으로 이루어지는 시각 제어용 액정성 고분자 시트(3)를 구비하고 있다. 이 액정성 고분자층은, 예컨대, 일본 특허 공개 평성 제10-186356호 공보에 개시되어 있는 바와 같이, 러빙 처리를 실시한 플라스틱 기판에 정 또는 부의 일축성 액정성 고분자를 적당한 용매에 희석하여 도포하고, 가열, 냉각하는 방법에 의해 얻을 수 있다.

이와 같이 구성하면, 실시예 1과 같은 원리에 의해, 시각 방향을 제한할 수 있다. 물론 전계에 의한 시각 제어는 할 수 없지만, 그 만큼 박형으로, 복수매 거듭 사용하고 또한 시각을 제한하는 것도 가능하기 때문에, 다방면에 이용할 수 있다. 또한, 이 고분자 액정 시트를 표시용 액정 셀의 전면에 배치하는 구성이면, 사용자가 필요에 따라 착탈함으로써 시각의 광/협을 선택하는 것도 할 수 있다.

(전자기기)

다음에, 본 발명의 상기 실시예의 액정 표시 장치를 구비한 전자기기의 구체예에 대하여 설명한다.

도 15는 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 15에서, 참조 부호 1000은 휴대 전화 본체를 나타내고, 참조 부호 1001은 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다. 이러한 휴대 전화 등의 전자기기의 표시부에, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 경우, 넓은 시각, 좁은 시각의 전환 효과가 높은 액정 표시부를 갖고, 다양한 사용 환경이나 용도에 적응 가능한 전자기기를 실현할 수 있다. 그 밖의 전자기기로서, 전자책, 퍼스널 컴퓨터, 디지털 스틸 카메라, 액정 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등등에 적합하게 이용할 수 있다.

또, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경을 가하는 것이 가능하다. 예컨대, 상기 실시예에서는, 시각 제어용 액정 셀에 유전율 이방성이 부인 액정 재료를 이용했지만, 이것은 전압 온 시의 시각을 확대하여, 표시용 액정 셀의 시각 특성을 손상시키지 않기 때문이었다. 한편, 시각 제어용 액정 셀에 유전율 이방성이 정의 액정 재료를 이용하는 것으로 할 수도 있다. 이 경우는 표시용 액정 셀의 시각 특성을 약간 손상시킬 우려가 있기 때문에, 예컨대, C플레이트 등의 시각 보상용 필름을 병용하면 좋다.

상기 실시예에서는, 시각 제어용 액정 셀을, 사용자측으로부터 보아 표시용 액정 셀의 배면측(백라이트측)에 배치했지만, 표시용 액정 셀의 전면측(사용자측)에 배치하여도 좋다. 그 경우에는 표시에 깊이가 느껴지지만, 마찬가지의 시각 제한 효과는 얻어진다. 또한, 상기 실시예에서는 표시용 액정 셀에 투과형 액정 표시 장치를 이용했지만, 반사형 액정 표시 장치, 반투과 반사형 액정 표시 장치를 이용하는 것으로 할 수도 있다. 특히, 이들 액정 표시 장치에서는 시차 방지를 위해 반사판을 표시용 액정 셀에 내장하는 경우가 많기 때문에, 시각 제어용 액정 셀을 표시용 액정 셀의 전면측(사용자측)에 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 시각 제어 소자는 액정 표시 장치뿐만 아니라, CRT(브라운 판), EL(전계 발광) 디스플레이, PDP(플라즈마 디스플레이 패널) 등에 조합하여 이용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 넓은 시각, 좁은 시각의 전환 효과가 우수한 시각 제어 소자, 이것을 이용함으로써 다양한 사용 환경이나 용도에 적응할 수 있는 액정 표시 장치 및 전자기기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1의 액정 표시 장치의 등가 회로도,

도 2는 동 액정 표시 장치의 도트 영역의 구조를 나타내는 평면도,

도 3은 동 액정 표시 장치의 하나의 화소를 나타내는 평면도,

도 4는 도 3의 A-A'선 단면도,

도 5는 동 액정 표시 장치에 있어서의 각 편광판과 러빙 방향의 관계를 나타내는 도면,

도 6은 본 발명의 시각 제어의 원리를 설명하기 위한 도면,

도 7은 동 액정 표시 장치의 전압 오프 시의 시각 특성을 나타내는 도면,

도 8은 동 액정 표시 장치의 전압 온 시의 시각 특성을 나타내는 도면,

도 9는 동 액정 표시 장치의 좌우(3시-9시) 방향의 투과율을 나타내는 도면,

도 10은 본 발명의 실시예 2의 액정 표시 장치에 있어서의 각 편광판과 러빙 방향의 관계를 나타내는 도면,

도 11은 동 액정 표시 장치의 전압 오프 시의 시각 특성을 나타내는 도면,

도 12는 본 발명의 실시예 3의 액정 표시 장치의 단면도,

도 13은 본 발명의 실시예 3에서 이용한 집광 시트의 특성을 나타내는 도면,

도 14는 본 발명의 실시예 4의 액정 표시 장치의 단면도,

도 15는 본 발명의 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 표시용 액정 셀 2 : 시각 제어용 액정 셀

17 : 제 1 편광판 19 : 제 3 편광판

61 : 상부 기판 62 : 하부 기판

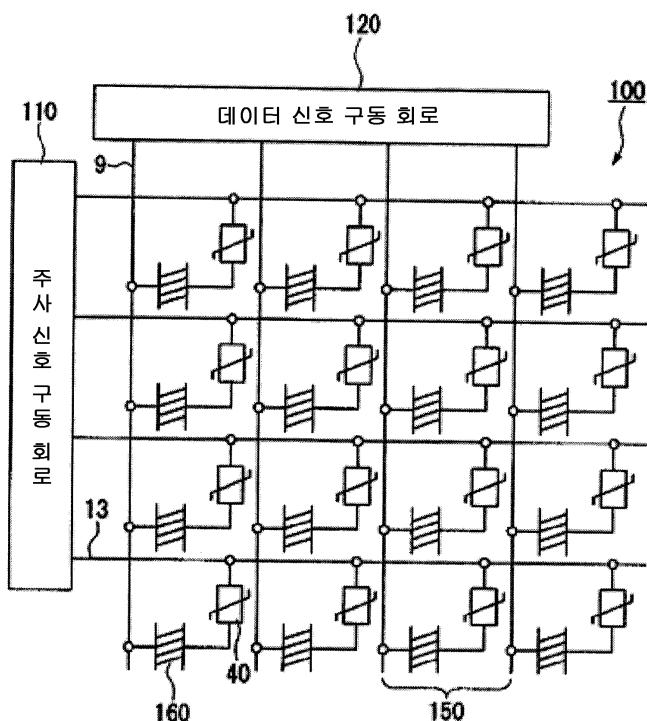
63 : 상부 전극(전계 인가 수단) 64 : 하부 전극(전계 인가 수단)

65 : 액정층 65B : 액정 분자

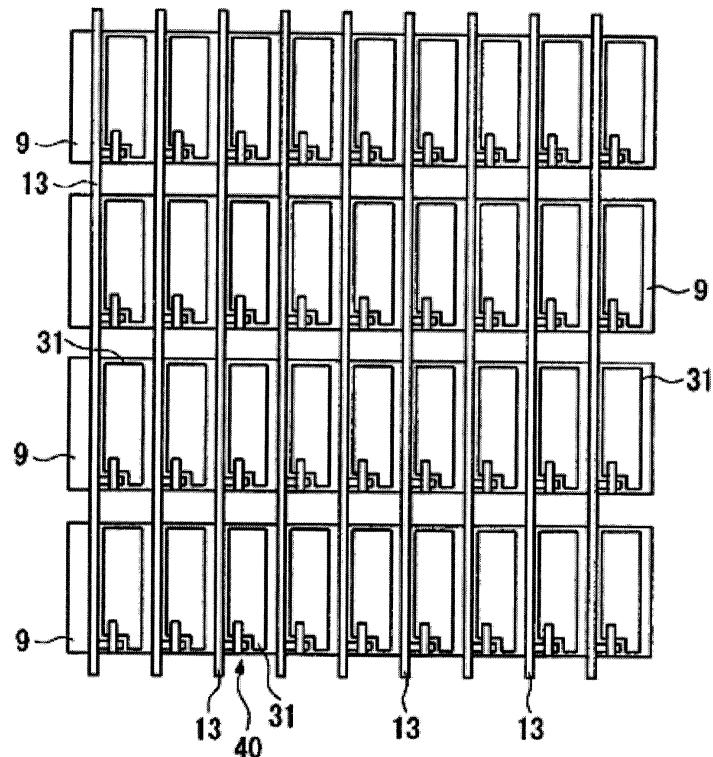
66 : 제 2 편광판

도면

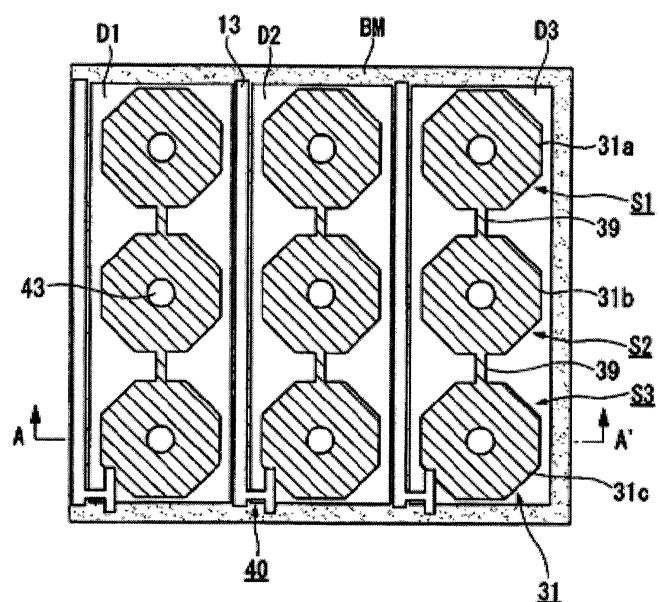
도면1



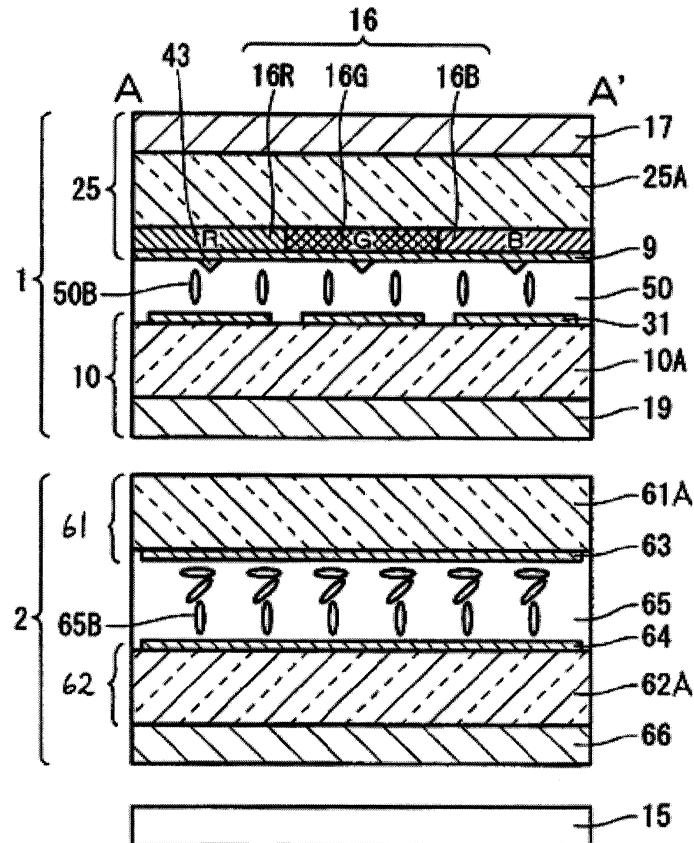
도면2



도면3



도면4

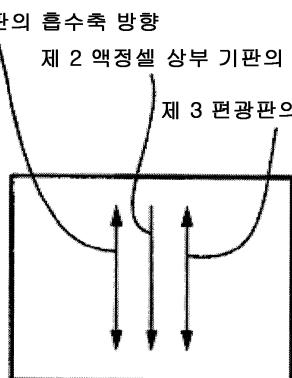


도면5

제 2 편광판의 출수축 방향

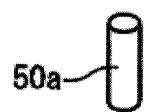
제 2 액정셀 상부 기판의 러빙 방향

제 3 편광판의 출수축 방향

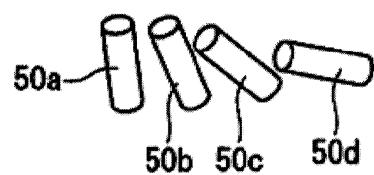


도면6

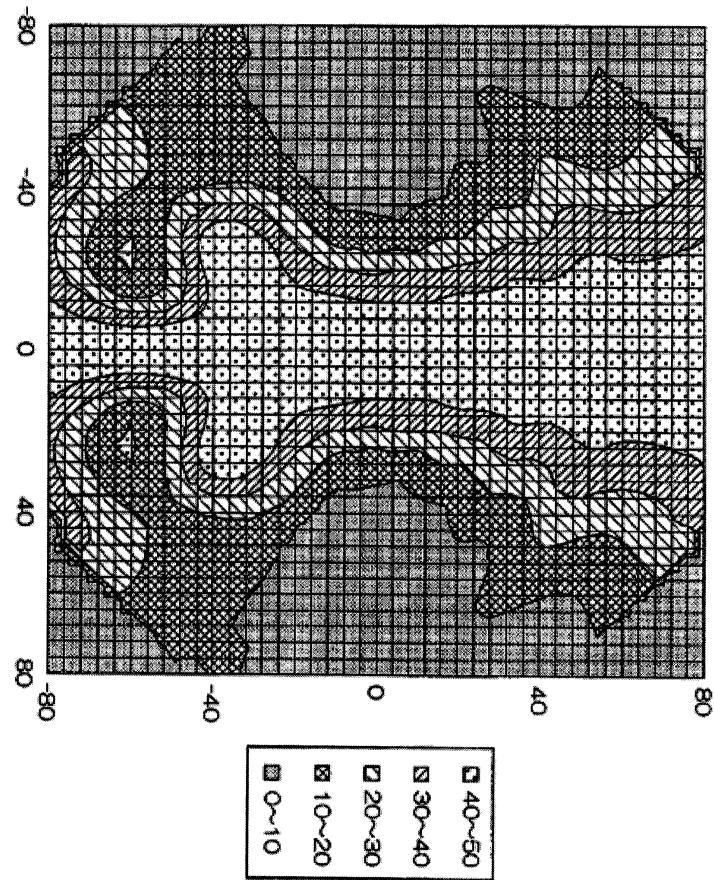
(a)



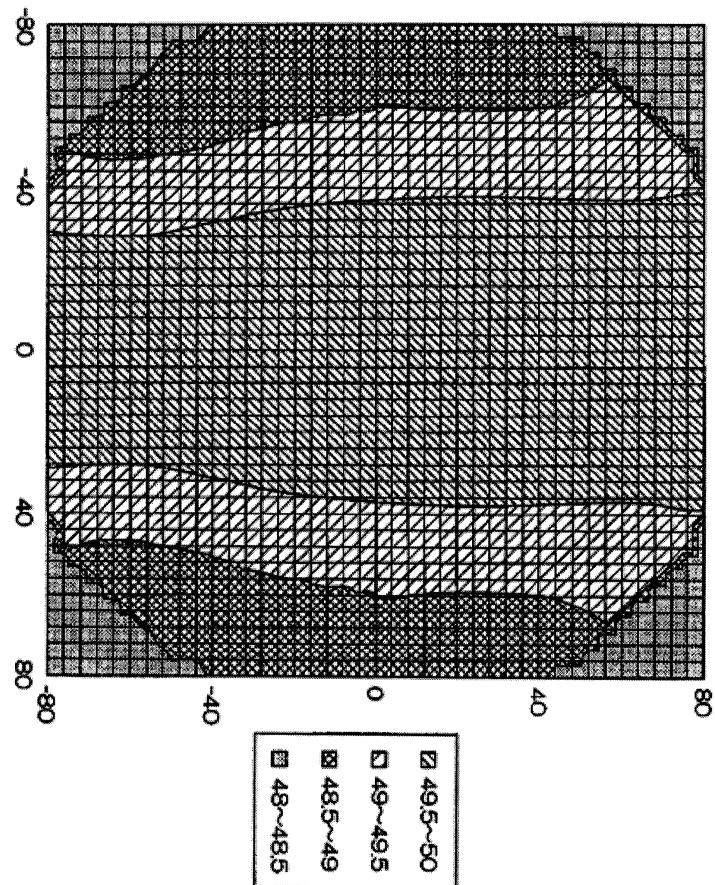
(b)



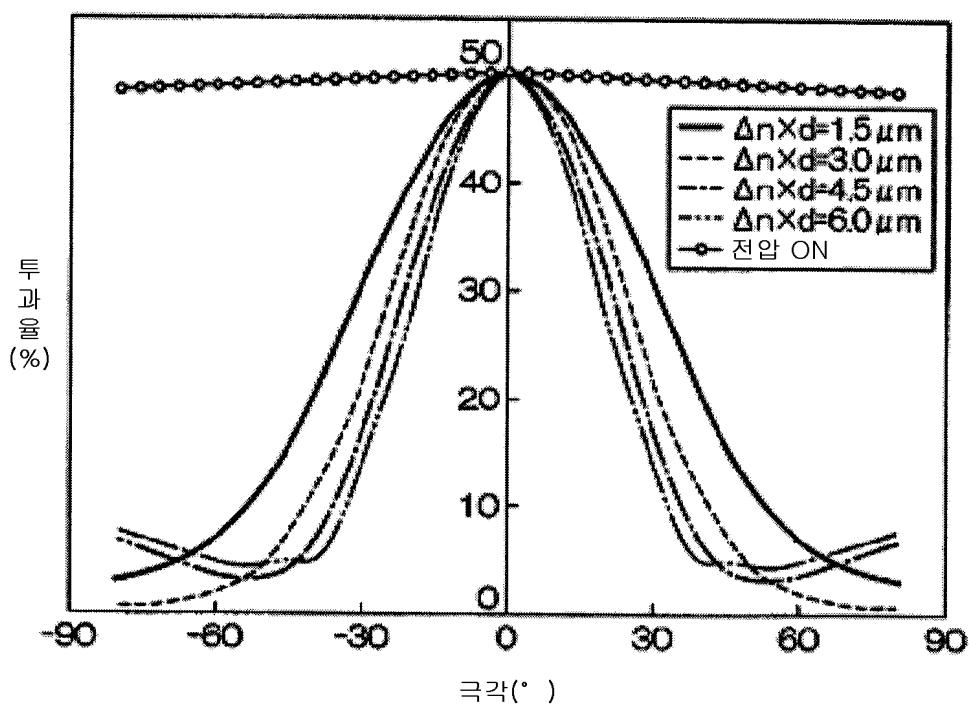
도면7



도면8

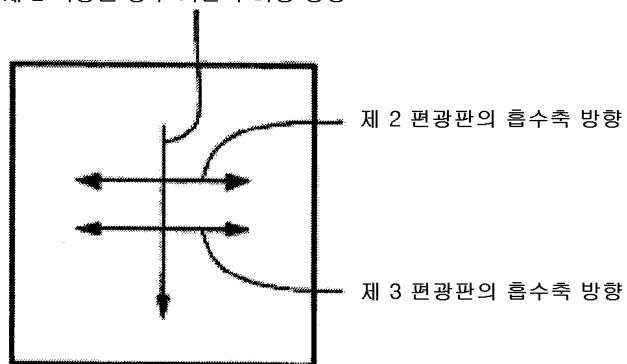


도면9

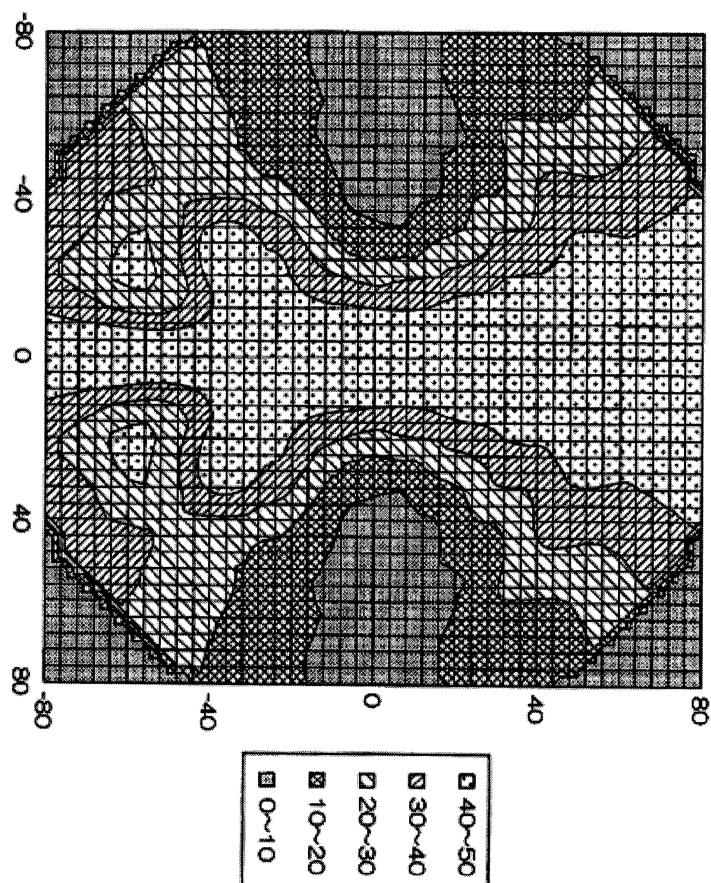


도면10

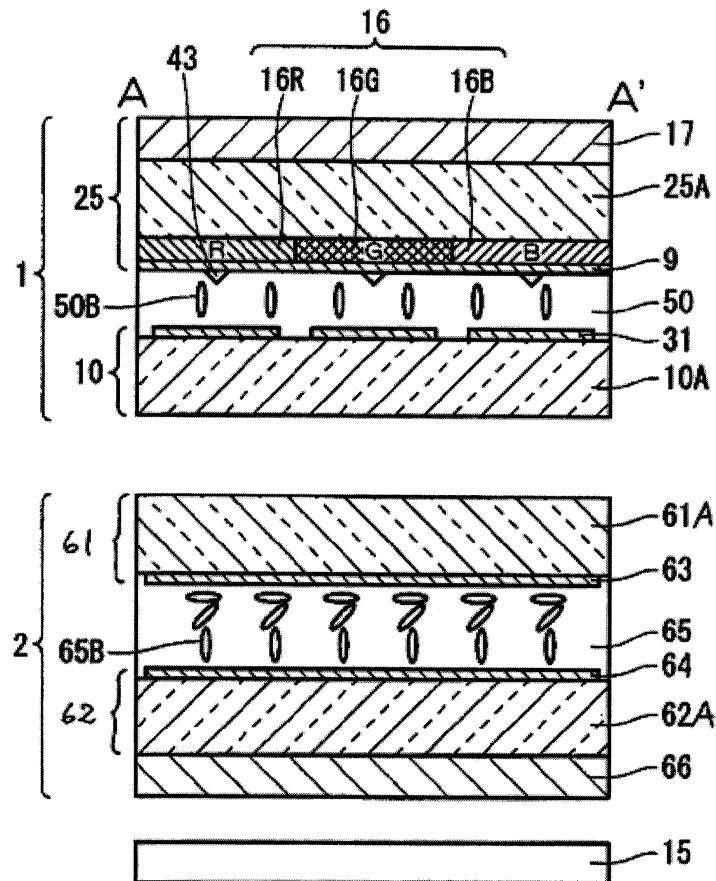
제 2 액정셀 상부 기판의 러빙 방향



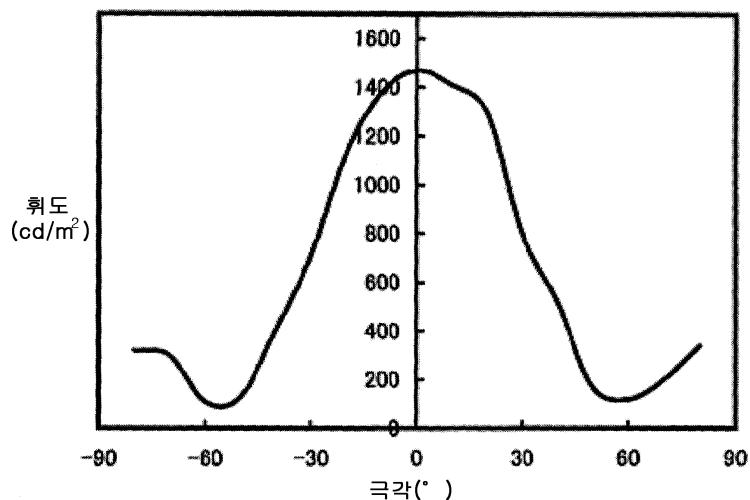
도면11



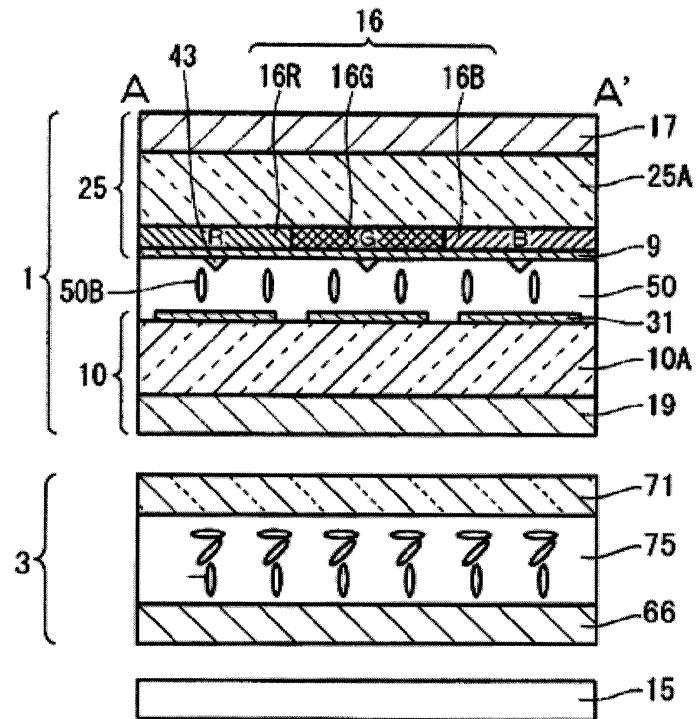
도면12



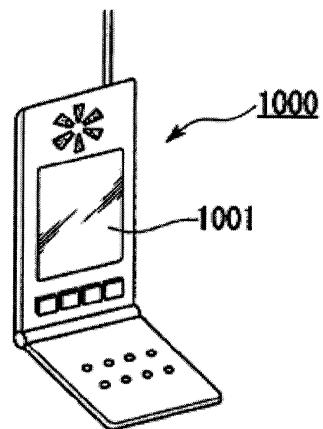
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	可视控制元件及其制造方法		
公开(公告)号	KR100723073B1	公开(公告)日	2007-05-29
申请号	KR1020050015306	申请日	2005-02-24
[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)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	OKUMURA OSAMU		
发明人	OKUMURA, OSAMU		
IPC分类号	G02F1/137 G02B5/30 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1337 G02F1/1347 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/13471 G02F1/1323 G02F1/1393		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2004051665 2004-02-26 JP 2004208594 2004-07-15 JP		
其他公开文献	KR1020060043181A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种宽广的时间，具有高转换效果的视角控制元件和适用于各种使用环境的液晶显示器或使用该液晶显示器的使用时间能够使液晶成为可能本发明的显示器包括一对基板(61,62)，用于视角控制的具有液晶层(65)的液晶单元(2)和LCD单元(1)。用于具有液晶层(65)的视角控制的液晶单元(2)是保持对准的液晶分子和用于授权液体中的电场的一对电极(63,64)。一对基板中的晶体层。并且，通过利用施加的电压改变液晶层(65)的液晶分子的取向状态来控制LCD单元(1)的时间。

