

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0041728
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월12일

(21) 출원번호 10-2005-0010507
(22) 출원일자 2005년02월04일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00029428 2004년02월05일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시키가이샤
 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이케조 22방 22고

(72) 발명자 후꾸시마 히로시
 일본 나라켄 야마또고리야마시 신마찌 911-15
 야부따 고지
 일본 나라켄 가시바시 이마이즈미 1220-36
 다까따니 도모오
 일본 나라켄 나라시 호께지조 281-6
 와다 마사까즈
 일본 교또후 소라꾸궁 세이까조 사꾸라가오까 4-6-15

(74) 대리인 장수길
 구영창

심사청구 : 있음

(54) 시야각 제어 소자 및 그것을 이용한 영상 표시 장치

요약

본 발명의 시야각 제어 소자는, 하나의 화소에 대향하여, 임의의 투과도 T1을 갖는 투광 영역(23)과, 외부로부터의 신호에 따라, 임의의 투과도 T2와, T1 및 T2보다 작은 임의의 투과도 T3으로 전환할 수 있는 차광 영역(24)을 구비하고 있기 때문에, 협시야각 시에 영상 표시 소자 본래의 휘도나 그것에 가까운 휘도로 표시하여 광시야각 시에 확산 등에 의해 광시야각화하는 것이 아니라, 광시야각 시에 영상 표시 소자 본래의 휘도나 그것에 가까운 휘도로 표시하고, 협시야각 시에 투과량 억제에 의해 협시야각화한다. 광시야각과 협시야각의 양방을 실현하면서, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도 저하에 의한 화질 저하를 방지할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

투과도, 협시야각, 광시야각, 휘도, 차광 영역, 액정층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 영상 표시 장치의 일 구성예를 도시하는 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자에 의한 협시야각 시의 표시 원리를 도시하는 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 시야각 제어 소자에 의한 광시야각 시의 표시 원리를 도시하는 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자에 의한 협시야각 시의 표시 원리를 도시하는 단면도.

도 5는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자에 의한 광시야각 시의 표시 원리를 도시하는 단면도.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자의 제1 영역과 제2 영역의 패턴의 예를 도시하는 것으로, 도 6a는 평면도, 도 6b는 단면도.

도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자의 제1 영역과 제2 영역의 패턴의 예를 도시하는 것으로, 도 7a는 평면도, 도 7b는 단면도.

도 8a 및 도 8b는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자의 제1 영역과 제2 영역의 패턴의 예를 도시하는 것으로, 도 8a는 평면도, 도 8b는 단면도.

도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자의 제1 영역과 제2 영역의 패턴의 예를 도시하는 것으로, 도 9a는 평면도, 도 9b는 단면도.

도 10a 및 도 10b는 본 발명에 따른 시야각 제어 소자의 제1 영역과 제2 영역의 패턴의 예를 도시하는 것으로, 도 10a는 평면도, 도 10b는 단면도.

도 11은 종래의 시야각 제어 소자의 시야각 특성을 도시하는 도면.

도 12는 종래의 시야각 제어 소자의 협시야각 시의 모습을 도시하는 도면.

도 13은 종래의 시야각 제어 소자의 광시야각 시의 모습을 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 영상 표시 장치

11 : 백 라이트 유닛

12 : 시야각 제어 소자

13 : 영상 표시 소자

21 : 상측 기판

22 : 하측 기판

23 : 투광 영역

24 : 차광 영역

33, 40 : 편광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 영상 표시 장치를 광시야각 모드와 협시야각 모드로 전환하는 시야각 제어 소자 및 그것을 이용한 시야각 제어 가능한 영상 표시 장치에 관한 것이다.

디스플레이로서, 종래부터 액정 표시 장치가 널리 이용되고 있으며, 액정 표시 장치의 특징인 박형·경량·저소비 전력을 살려 모바일 용도뿐만 아니라, 다양한 분야에서, 급속하게 보급되고 있다.

특히, 휴대 전화 용도에서는, 한층 더한 박형화·경량화·저소비 전력화 외에, 고정밀화 기술의 진보에 의해, 매우 시인성이 우수한 액정 표시 장치가 탑재되어, 폭발적으로 보급되고 있다.

또한, 특히 카 내비게이션 시스템이나 노트북 PC나 모니터나 액정 텔레비전 등 복수의 관찰자에 의해 관찰하는 신(scene)이 예상되는 분야에서는, 시야각 확대 필름의 발달이나 수직 배향 모드나 IPS(In-Plane-Switching) 배향 모드를 이용한 광시야각화 기술이 진보하여, 최근에는, 대화면 액정 텔레비전이 급속하게 보급되기 시작하였다.

상기한 바와 같은 광시야각화 기술에 의해 액정 표시 장치의 화상을 다수인에 의해 관찰 가능하게 된 이점 외에, 작금의 IT 기술의 발달에 의해, 다양한 공공의 상황 하에서, 다양한 정보를 취득·표시할 수 있기 때문에, 다른 관찰자로부터 주로 액정 표시 장치로 이루어지는 영상 표시 장치의 화상 정보가 시인되게 되어, 화상에 관한 개인의 프라이버시의 보호가 문제로 되어, 대책이 시급하다.

이하에, 종래의 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 일반적으로, 액정 표시 장치는, 대향하는 한쌍의 투명 전극 기판으로 이루어지며, 매트릭스 형상으로 화소 전극이 설치되고, 또한, 액정에 전압을 인가하는 화소 전극을 선택하는 스위칭 수단인 박막 트랜ジ스터 등의 능동 소자가 설치되어 있다.

또한, 한쌍의 투명 전극 기판에는, 액정층이 형성되어 있다. 액정층 배향 모드로서는, 트위스트 네마티ック 배향 모드(Twisted Nematic; 이하, TN이라고 함)나 수퍼 트위스트 네마티ック 배향 모드(Super Twisted Nematic; 이하, STN이라고 함)가 종래부터 이용되어 왔다. 또한, 최근의 매우 넓은 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치에서는, 수직 배향 모드(Vertical Alignment; 이하 VA라고 함)나 IPS(In-Plane-Switching; 이하 IPS라고 함)가 많이 이용되도록 되었다.

그런데, 상술한 바와 같은 액정 표시 장치, 특히 시야각이 매우 넓은 VA 모드나 IPS 모드의 액정 표시 장치에서는, 도 11에 도시한 바와 같이 매우 시야각 범위가 넓기 때문에, 액정 표시면의 정면에 위치하는 주 관찰자 A 이외의 제3자 B로부터도 화상 인식이 가능하기 때문에, 다수인에 의한 관찰에 적합하다.

그러나, 주 관찰자 A에 있어서 제3자 B에게 화상 정보를 알리고 싶지 않은 경우라도, 액정 표시 장치의 시야각이 넓기 때문에, 제3자 B에게 주 관찰자 A의 정보가 누설된다고 하는 문제점이 발생한다. 따라서, 주 관찰자 A에게만 원하는 화상 정보를 제공하고, 제3자 B에의 정보의 누설을 방지하기 위해서는, 의도적으로 시야각 범위를 좁힐 필요가 있다.

상기한 바와 같은, 다수인에 의한 화상을 관찰하기 위한 광시야각 모드와 프라이버시의 보호를 목적으로 한 시야각이 좁은 협시야각 모드는, 액정 표시 장치의 사용자의 필요에 따라, 구분하여 사용할 필요가 있으며, 동시에 동일 디스플레이에 서 광시야각 모드와 협시야각 모드를 전환하는 것이 요구되고 있다.

상기한 바와 같은 문제점을 감안하여, 동일한 액정 표시 장치에서 광시야각 모드와 협시야각 모드를 전환할 수 있는 시야각 제어형 액정 표시 장치의 기술이 일본국 공개 특허 공보 「특개평9-105907호 공보(공개일 1997년 4월 22일)」에 개시되어 있다.

이하에, 이 문헌에 기재된 기술에 대하여 간단히 설명한다.

이 시야각 제어형 액정 표시 장치의 모식도를 도 12, 도 13에 도시한다. 동도에서, 관찰자에게 원하는 화상 정보를 표시하는 영상 표시 장치(13)가 배치되어 있다. 영상 표시 장치(13)는, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소로 구성되어 있고, 각각의 각 화소는 영상 표시 장치(13)의 배면에 배치된 백 라이트 유닛(11)으로부터의 광을 독자적으로 변조 제어할 수 있도록 되어 있다.

영상 표시 장치(13)와 백 라이트 유닛(11)의 간극에는, 시야각을 제어하기 위한 광학 소자(90)가 배치되어 있다. 이 광학 소자(90)는, 대향하는 한쌍의 투명 전극 기판으로 이루어지며, 그 간극에는, 고분자 분산형 액정이 충전되어 있고, 전기 신호에 의해, 백 라이트(11)로부터의 광을, 분산 또는 투과하는 성질을 가지며, 그 산란 정도는, 광학 소자(90)의 한쌍의 투명 전극에 인가하는 전압에 의해 제어되고 있다.

또한 백 라이트 유닛(11)은, 그 일부를 구성하는 냉음극판에 인가하는 전압을 제어함으로써, 백 라이트 유닛(11)의 휘도를 임의로 설정할 수 있는 구성을 되어 있다.

우선, 저시야각 모드에 대하여, 도 12를 이용하여 설명한다. 이 경우, 백 라이트 유닛(11)에의 전력 공급을 적게 함으로써, 백 라이트 유닛(11)의 휘도를 약하게 하고, 동시에 광학 소자(90)에의 구동 전압을 소정값으로 하여, 고분자 분산형 액정의 분산성을 완전히 없앤 상태로 한다.

이와 같이 한 경우, 동도에 도시한 바와 같이, 백 라이트 유닛(11)으로부터의 광은, 광학 소자(90)에 의해, 투과광의 분산성이 변화되지 않고, 그대로 광학 소자(90)를 투과하여, 도면에서 Θn 의 넓이를 갖고 영상 표시 장치(13)를 투과하게 된다. 즉, 시야각 제어형 액정 표시 장치의 협시야각 특성은, 영상 표시 장치(13)의 시야각 특성과 거의 동일한 시야각으로 된다.

시야각 제어형 액정 표시 장치의 전방에서 다른 관찰자에의 화상 정보의 누설을 방지하는 경우에는, 그 액정 표시 장치에서 광시야각의 특성의 요구가 없기 때문에, 이 협시야각 모드로서 이용함으로써, 상기 요망을 만족하는 것으로 되어 있다.

다음으로, 광시야각 모드에 대하여, 도 13을 이용하여 설명한다.

광시야각 모드의 경우, 백 라이트 유닛(11)에의 전력 공급량을 크게 함으로써, 백 라이트 유닛(11)의 휘도를 강화하고, 동시에, 광학 소자(90)에의 구동 전압을 상술한 소정값보다 낮게 설정함으로써, 고분자 분산형 액정의 광 산란성을 높인다.

이와 같이 한 경우, 동도에 도시한 바와 같이, 백 라이트(11)로부터의 광은, 광학 소자(90)의 고분자 분산형 액정에 의해 산란되어, 도면에서 Θw 의 넓이를 갖고 영상 표시 장치(13)를 투과하게 된다. 즉, 백 라이트(11)로부터의 광의 확산성을 광학 소자(90)에 의해 더 증가한 광이 영상 표시 장치(13)에 이르기 때문에, 시야각 제어형 액정 표시 장치의 시야각 특성은, 영상 표시 장치(13)가 갖는 시야각 특성보다 큰 각도의 시야각 특성을 갖게 된다.

액정 표시 장치의 전방에서, 복수의 관찰자에 의해 관찰하는 경우에는, 액정 표시 장치로서 광시야각 특성이 요구되기 때문에, 이 모드를 이용할 수 있다.

이와 같이 하여, 시야각 제어를 위한 소자로서, 고분자 분산형 액정을 이용한 광학 소자(90)의 광 분산성을 구동 전압에 의해 제어함으로써, 협시야각 모드와 광시야각 모드를 전환할 수 있는 것으로 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문헌에 기재된 기술에서는, 표시 영역 전역에 고분자 분산형 액정을 형성하고, 인가 전압에 의한 광 산란성의 조정에 의해, 시야각을 조정하는 기구를 채용하고 있다.

협시야각 모드의 경우에는, 고분자 분산형 액정으로 이루어지는 광학 소자에 소정의 전압을 인가함으로써, 백 라이트로부터의 광을 산란시키지 않음으로써, 영상 표시 소자의 시야각 특성을 그대로 협시야각 모드로서 이용하고 있어, 영상 표시 장치의 시야각 특성을 좁히는 것은 불가능하다.

특히, 중형부터 대형 사이즈의 노트북 PC 용도나 모니터를 비롯하여, 모바일 용도에 이르기까지, 현재에는, 수직 배향 모드나 IPS 모드 등, 매우 넓은 시야각을 갖는 액정 모드가 주류이기 때문에, 협시야각 모드의 시야각이 영상 표시용의 액정 패널의 시야각 특성에 대응하는 상기 기술에서는, 이미 협시야각 모드를 달성할 수 없다.

또한, 광시야각 모드에서는, 시야각 확대를 위해, 고분자 분산형 액정을 이용한 광학 소자(90)의 광 산란성을 이용하고 있다. 따라서, 시야각 확대를 위해 광 산란성을 증가시키면 증가시킬수록, 백 라이트 유닛으로부터의 광의 광학 소자에 의한 반사율이 커지게 되기 때문에, 투과율이 감소하여, 표시용의 액정 패널의 휘도가 저하되어, 화질이 저하되는 문제점이 있다.

또한, 일반적으로 액정 표시 소자의 표시를 관찰하는 경우에는, 광시야각 특성을 갖는 화상을, 통상 사용 화면으로서 이용하고, 상황에 따라 협시야각 모드를 이용하는 사용 환경이 일반적으로 생각되기 때문에, 상기한 바와 같이 광시야각 모드 시에 휘도 저하에 의해 화질이 저하되는 것은 문제이다.

본 발명의 목적은, 광시야각과 협시야각의 양방을 실현하면서, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도 저하에 의한 화질 저하를 방지할 수 있는 시야각 제어 소자 및 그것을 이용한 영상 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 광원과 관찰자 사이에 놓여지며, 영상 표시 장치를 광시야각 모드와 협시야각 모드로 전환하는 시야각 제어 소자로서, 하나의 화소에 대향하여, 임의의 투과도 T1을 갖는 제1 영역과, 임의의 투과도 T2와, T1 및 T2보다 작은 임의의 투과도 T3으로 전환할 수 있는 제2 영역을 구비한 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 제2 영역이 투과도를 T2로 하면, 임의의 화상에 대응하는 광(임의의 화소로부터 나온 광속)은 제1 영역과 제2 영역을 투과하여, 광시야각 표시된다.

제2 영역이 투과도를 T3으로 하면, 상기 광은 제1 영역을, 제2 영역이 투과도를 T2로 하고 있을 때와 동일한 휘도로 투과하는 한편, 제2 영역에서 임의의 정도 휘도가 감소한 상태에서 투과한다(완전하게 차단되는 경우도 포함함). 그렇게 하면, 제1 영역을 통과한 광이 보이는 위치로부터 어긋난 위치에 있는 관찰자는 그 화상을 볼 수 없거나(완전하게 차단한 경우), 설령 보여도 어렵게 표시되기 때문에 화상을 판별하기 어렵게 할 수 있다. 이와 같이 하여 협시야각 표시된다.

즉, 협시야각 시에 영상 표시 소자 본래의 휘도나 그것에 가까운 휘도로 표시하여 광시야각 시에 확산 등에 의해 광시야각화하는 것이 아니라, 광시야각 시에 영상 표시 소자 본래의 휘도나 그것에 가까운 휘도로 표시하여 협시야각 시에 투과량 억제에 의해 협시야각화한다. 따라서, 광시야각 시에는, 영상 표시 소자 본래의 휘도나 그것에 가까운 휘도로 표시할 수 있어, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도의 저하를 방지할 수 있다. 그렇기 때문에, 광시야각과 협시야각의 양방을 실현하면서, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도 저하에 의한 화질 저하를 방지할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, T1과 T2가 상호 동일한 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, T1과 T2가 상호 동일하다. 따라서, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 광시야각 시의 표시가 균일하게 된다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 상기 제2 영역은, 흡수에 의해 투과도 T3을 나타내는 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 상기 제2 영역은, 흡수에 의해 투과도 T3을 나타낸다. 따라서, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 시야각 제어 소자를 간단한 구성으로 실현할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 상기 제2 영역이, 2색성 색소를 함유한 게스트-호스트형 액정인 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 상기 제2 영역은, 2색성 색소를 함유한 게스트-호스트형 액정이다. 따라서, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 간단한 구성으로 실현할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 상기 제2 영역은, 산란에 의해 투과도 T3을 나타내는 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 상기 제2 영역은, 산란에 의해 투과도 T3을 나타낸다. 따라서, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 간단한 구성으로 실현할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 상기 제2 영역이, 고분자 분산형 액정인 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 상기 제2 영역은 고분자 분산형 액정이다. 따라서, 편광판이 불필요하다. 그렇기 때문에, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 간단한 구성으로 실현할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 그 복수개의 각각이 시야각을 결정하고, 그 복수개의 제1 영역의, 1개의 화소당의 총 면적이 휘도를 결정하도록, 하나의 화소에 대향하는 부위에 상기 제1 영역이 복수개 존재하는 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 복수개의 각각이 시야각을 결정하고, 그 복수개의 제1 영역의, 1개의 화소당의 총 면적이 휘도를 결정하도록, 하나의 화소에 대향하는 부위에 상기 제1 영역이 복수개 존재한다.

예를 들면 하나의 화소에 대하여 제1 영역이 스트라이프 형상으로 복수개 배치된 경우, 그 스트라이프 1개 1개를 가늘게 함으로써 협시야각화할 수 있다. 만약 1개만이면, 협시야각화해 가면, 투과 면적이 작아지기 때문에 어떻게 해도 화면이 어둡게 되지만(휘도가 작아지지만), 복수개 있으면, 투과 면적은 전체로 결정되기 때문에, 투과 면적을 늘릴 수 있어, 화면이 본의 아니게 어둡게 되는 것을 방지할 수 있다.

따라서, 그렇기 때문에, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 투과도의 감소 가능 범위를 크게 하면서, 어둡게 되는 것에 의한 화질 저하를 억제할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 상기 제1 영역이 스트라이프 형상인 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 상기 제1 영역이 스트라이프 형상이다. 따라서, 제1 영역의 형성 시의 패터닝이 간단하게 된다. 그렇기 때문에, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 제조 공정을 간소화할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 수평 라인과 평행한 방향으로 상기 제1 영역과 제2 영역이 배열되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 수평 라인과 평행한 방향으로 상기 제1 영역과 제2 영역이 배열되어 있다. 따라서, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 좌우 방향으로 협시야각화할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기의 구성 외에, 수평 라인과 평행한 방향 및 수평 라인과 수직인 방향으로 상기 제1 영역과 제2 영역이 배열되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 수평 라인과 평행한 방향 및 수평 라인과 수직인 방향으로 상기 제1 영역과 제2 영역이 배열되어 있다.

예를 들면, 제1 영역과 제2 영역은 모자이크 형상이다.

따라서, 상기의 구성에 의한 효과 외에, 상하 좌우 방향으로 협시야각화할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

또한, 본 발명에 따른 영상 표시 장치는, 광시야각 모드와 협시야각 모드를 갖는 영상 표시 장치로서, 상기 중 어느 하나에 기재된 시야각 제어 소자에 의해 광시야각 모드와 협시야각 모드가 전환되는 것을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의해, 영상 표시 장치는, 상기의 시야각 제어 소자에 의해 광시야각 모드와 협시야각 모드가 전환된다. 따라서, 광시야각 시에는, 영상 표시 소자 본래의 휘도나 그것에 가까운 휘도로 표시할 수 있어, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도의 저하를 방지할 수 있다. 그렇기 때문에, 광시야각과 협시야각의 양방을 실현하면서, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도 저하에 의한 화질 저하를 방지할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징, 및 우수한 점은, 이하에 도시하는 기재에 의해 충분히 알 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 이익은, 첨부 도면을 참조한 다음의 설명에서 명백하게 될 것이다.

[실시 형태1]

본 형태에서는, 투과형의 액정 표시 장치를 이용한 예에 대하여 설명하지만, 이 이외에도, 자발광 소자의 플라즈마 디스플레이나 EL(electroluminescence) 디스플레이 등을 이용할 수 있다. 또한, 본 발명은, 컬러 표시, 흑백 표시의 어디에도 적용 가능하다.

도 1은 본 형태의 시야각 제어 소자를 구비한 영상 표시 장치의 개략을 도시하는 단면도이다. 본 형태의 영상 표시 장치(10)는, 시야각 제어 기능을 갖는 시야각 제어 소자(12)와, 시야각 제어 소자(12)의 배면측(관찰자측에 대하여 반대측, 이하 동일함)에 설치된 영상 표시 소자(13)와, 영상 표시 소자(13)보다 배면측에 배치된 백 라이트 유닛(광원)(11)을 구비한다. 또한, 본 형태에서는, 영상 표시 소자(13)로서, 액정 표시 소자를 이용하지만, 특별히 한정되는 것은 아니며, 임의의 영상 표시 소자를 이용할 수 있다.

시야각 제어 소자(12)는, 예를 들면 투명 전극을 구비한 글래스 등으로 이루어지는 한쌍의 투명 전극 기판(21), 하측 기판(22)을 구비하고 있다. 이들 기판은, 각각 대향하는 면에, 필요에 따라 배향 처리된 배향막(도시 생략)을 갖는다.

시야각 제어 소자(12)는, 상측 기판(21), 하측 기판(22)의 간극에, 백 라이트 유닛(11)으로부터의 광을 투과시키는 주상 투광성 수지층으로 이루어지는 투광 영역(제1 영역)(23)과, 백 라이트 유닛(11)으로부터의 광을 흡수 또는 산란하는(이하, 차광이라고 함) 차광 영역(제2 영역)(24)을 갖는다.

또한, 주상 투광성 수지층인 투광 영역(23)은, 상측 기판(21), 하측 기판(22)의 간극을 일정하게 유지하는 스페이서로서의 기능을 더불어 갖고 있다.

참조 부호 25는 주변 시일재이다.

영상 표시 소자(13)는, 예를 들면 투명 전극을 구비한 글래스 등으로 이루어지는 한쌍의 투명 전극 기판인 상측 기판(31), 하측 기판(32)을 구비하고, 그 전면 및 배면의 일면에 각각 편광판(40·33)이 접착되어 있다. 그리고, 편광판(40)을 통해, 시야각 제어 소자(12)의 하측 기판(22)과 영상 표시 소자(13)의 상측 기판(31)이 접합되어 있다.

본 형태에서는, 시야각 제어 소자(12)는 영상 표시 소자(13)의 전면에 배치되어 있다. 단, 영상 표시 소자(12)와 영상 표시 소자(13)의 전후 배치가 반전되어도 아무런 지장이 없다. 예를 들면, 관찰자측으로부터, 영상 표시 소자(13), 시야각 제어 소자(12), 백 라이트 유닛(11)의 순으로 배치되어 있어도 된다.

시야각 제어 소자(12)와 영상 표시 소자(13)의 조합의 예로서는,

(1) 차광 영역(24)이 2색성 색소의 게스트-호스트형 액정에 의해 형성되어 있으며, 또한, 영상 표시 장치(13)로서 편광판을 필요로 하는 소자 예를 들면 액정 소자 등을 이용하는 경우

(2) 차광 영역(24)이 2색성 색소의 게스트-호스트형 액정에 의해 형성되어 있으며, 또한, 영상 표시 장치(13)로서 편광판을 필요로 하지 않는 자발광 소자 예를 들면 EL 소자 등을 이용하는 경우

(3) 차광 영역(24)이 고분자 분산형 액정에 의해 형성되어 있으며, 또한, 영상 표시 장치(13)로서 편광판을 필요로 하는 소자 예를 들면 액정 소자 등을 이용하는 경우

(4) 차광 영역(24)이 고분자 분산형 액정에 의해 형성되어 있으며, 또한, 영상 표시 장치(13)로서 편광판을 필요로 하지 않는 자발광 소자 예를 들면 EL 소자 등을 이용하는 경우

를 예로 들 수 있다.

상기 (4)와 같이, 시야각 제어 소자(12)의 액정층인 차광 영역(24)이 고분자 분산형 액정에 의해 형성되어 있는 경우로서, 또한, 영상 표시 장치(13)로서 편광판을 필요로 하지 않는 자발광 소자를 이용하는 경우에는, 간극에 편광판(40)을 이용할 필요는 없다.

또한, 상기 (1) 내지 (3)의 예에서는 시야각 제어 소자(12)와 영상 표시 소자(13) 사이에는 편광판(40)이 필요하지만, 어느 경우에도, 이들 사이의 편광판은 하나이면 된다.

투광 영역(23)은, 임의의 투과도 T1을 갖고 있다. 차광 영역(24)은, 관찰자로부터의 지시에 기초하여, 임의의 투과도 T2와, 흡수나 산란에 의해 T1 및 T2보다 작은 임의의 투과도 T3으로 전환할 수 있는 성질을 갖고 있다. 또한, T1과 T2는 상호 동일한 것으로 할 수 있다. 그 경우, 광시야각 시의 표시를 보다 균일하게 할 수 있다. 혹은, 설계 시에, 적절하게, T1<T2나, 혹은 T1>T2로 되도록 해도 된다. T1, T2는 100%이어도 되고, 또한 T3은 0이어도 된다. 상기한 바와 같이 전환이 가능하기 때문에, 영상 표시 장치(10) 전체로 보면, (1) 투과도가 T1인 개소와 T2인 개소가 존재하는 상태와, (2) 투과도가 T1인 개소와 T3인 개소가 존재하는 상태로 전환할 수 있다. 전자는 광시야각 모드로, 통상의 상태이다. 후자는 협시야각 모드로, 타인에게 비스듬한 방향으로부터 영상을 보이고 싶지 않을 때에 이와 같이 설정함으로써, 관찰자 본인만이 선명한 영상을 볼 수 있도록 되어 있다.

상기 시야각 제어 소자(12)의 투광 영역(23)은, 다양한 패턴이 가능하다. 우선, 그 하나로서, 도 6a는, 영상 표시 장치(10)의 표시 화면에 수직인 방향, 즉 관찰자쪽으로부터 본 도면이다. 즉, 도 6a는, 영상 표시 장치(10)의 표시 화면에 대응하고, 도면에서, 상하 좌우가 각각 영상 표시 장치(10)의 표시 화면의 상하 좌우에 대응하고 있다. 도면에서, 좌측으로부터, R(적), G(녹), B(청)의 화소의 종렬이 형성되어 있다. 도 6b는, 영상 표시 장치(10)의 표시 화면을 수평 라인을 따라 절단한 단면이다. 또한, 이 관계는, 도 7a 내지 도 10b에 도시한, 다른 패턴에도 공통이다.

도 6a·도 6b의 예에서는, 표시 화면의 세로(상하) 방향(도 6a에서, 상하 방향)의 위치가 동일한 복수의 화소(도시 생략)에 대하여 공통의, 스트라이프 형상의 1개의 투광 영역(23)이 세로로 배열되어 있다. 그리고, 각 화소에 대향하는 영역이 3개로 분리되어, 중앙부가 투광 영역(23)이고, 표시 화면의 가로(좌우) 방향(도 6a에서, 좌우 방향)의 양단부가 차광 영역(24)으로 되어 있다. 다시 말하면, 각 화소에서, 영역이 3개로 분리되어, 중앙부가 투광 영역(23)에 대향하고, 표시 화면의 가로 방향의 양단부가 차광 영역(24)에 대향하고 있다.

투광 영역(23)을 스트라이프 형상으로 함으로써, 투광 영역(23)·차광 영역(24)의 형성 시의 패터닝이 간단해지기 때문에, 그 만큼, 제조 공정을 간소화할 수 있다.

또한, 수평 라인과 평행한 방향으로 투광 영역(23)과 차광 영역(24)이 배열되어 있기 때문에, 화면의 좌우 방향으로 협시야각화할 수 있다.

도 7a·도 7b는, 도 6a·도 6b의 패턴에서, 투광 영역(23)의 슬릿 폭을 가늘게 한 것이다. 이와 같이, 슬릿 폭의 설정에 의해, 임의의 시야각 제어가 가능하다.

도 8a·도 8b는, 도 7a·도 7b의 패턴에서, 하나의 화소에 대하여 복수개(여기서는 스트라이프 형상의 2개)의 투광 영역(23)이 대응하도록 한 것이다. 투광 영역(23)의 슬릿 폭은 도 7a·도 7b와 동일하다. 즉, 복수개의 투광 영역(23)의 각각이 시야각을 결정하고, 그 복수개의 투광 영역(23)의, 1개의 화소당의 총 면적(여기서는 2개분의 면적)이 투과도를 결정하도록, 하나의 화소에 대향하는 부위에 투광 영역(23)이 복수개(여기서는 2개) 존재하고 있다.

이와 같이, 슬릿 폭이 가는 경우에는, 1개의 화소당의 슬릿 개수를 증가시킴으로써 1개의 화소로부터 관찰자에 도달하는 광의 양을 증가시킬 수 있으며, 그것에 의해, 시야각을 변화시키지 않고 휘도를 개선할 수 있다. 또한, 이 예에서는 투광 영역(23)은 스트라이프 형상이지만, 이와 같이 하나의 화소에 대하여 대응하는 투광 영역(23)의 개수를 증감함으로써 휘도를 조절하는 것은, 예를 들면 모자이크 형상이어도 가능하다.

도 9a·도 9b는, 도 6a 내지 도 8b와 같은 슬릿 패턴(스트라이프 형상)과 달리, 도트 패턴(모자이크 형상)으로 한 것이다.

이 경우, 수평 라인과 평행한 방향으로도 수평 라인과 수직인 방향으로도 투광 영역(23)과 차광 영역(24)이 배열되어 있기 때문에, 표시 화면의 좌우 방향의 제어 외에 상하 방향의 제어도 가능하게 된다. 이것은, 도 9b의 단면은, 도 9a에서 가로로 절단한 것이지만, 세로로 절단해도, 하나의 화소에 투광 영역(23)과 차광 영역(24)이 배치되게 되기 때문이다.

도 9a·도 9b의 예에서는, 패턴 형상은 동그라미로 하고 있다. 형상은 동그라미에 한하지 않고 사각 등이어도 된다. 도 10a·도 10b는, 도 9a·도 9b의 도트 패턴을 사각형으로 변경한 것이다. 이와 같이 해도, 표시 화면의 좌우 방향의 제어 외에, 상하 방향의 제어도 가능하게 된다.

다음으로, 도 2 및 도 3을 참조하면서, 본 형태의 영상 표시 장치의 표시 원리에 대하여 설명한다. 또한, 본 형태에서는, 차광 영역(24)에 2색성 색소를 포함하는 게스트-호스트형 액정에 의해 형성한 게스트 호스트 모드인 경우에 대하여 설명한다.

도 2는, 본 형태의 영상 표시 장치에서, 차광 영역(24)으로서 액정층에 2색성 색소를 분산한 게스트-호스트 모드를 이용하였을 때의 협시야각 모드의 표시 원리를 도시하는 단면 확대도이다. 도 2를 참조하면서, 표시 원리를 설명한다.

차광 영역(24)에 형성하는 액정층은, 플러스의 유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정에 p형 2색성 색소를 분산시키고, 기판 평면 방향으로 평행하게 일정하게 배향된 호모지니어스 배향을 하고 있다.

백 라이트 유닛(11)으로부터 출사하는 광은, 우선, 액정 표시 장치로 이루어지는 영상 표시 장치(13)에 입사하고, 영상 표시 장치(13)에 형성된 편광판(40)에 의해 직선 편광화되어 시야각 제어 소자(12)에 입사한다. 시야각 제어 소자(12)의 주상 투광성 수지층으로 이루어지는 투광 영역(23)에 입사하는 광 중, 도면에서 Θn의 각도 범위의 광(a)는, 차광 영역(24)의 영향을 받지 않고 그대로 출사한다.

한편, 도면에서 Θn보다 큰 각도 범위의 광(b)에 대해서는, 주상 투광성 수지층(3)으로 이루어지는 투광 영역(23)을 가로질러, 반드시, 2색성 색소를 분산한 액정층으로 이루어지는 차광 영역(24)에 입사하게 된다. 여기서, 차광 영역(24)에는, 특정한 편광 방향의 광을 흡수하는 2색성 색소를 혼합하고 있기 때문에, 상기 각도 Θn보다 큰 각도 범위의 광은, 영상 표시 소자(13)로부터 출사한 광의 편광 방향과 2색성 색소를 함유한 네마틱 액정의 배향 방향을 평행 배치로 함으로써, 2색성 색소에 의해 흡수된다.

또한, 시야각 제어 소자(12)의 차광 영역(24)에 직접 입사하는 광(c)는, 그 입사 각도에 상관없이, 상기와 마찬가지로 모두 차광 영역(24)의 2색성 색소에 의해 흡수된다.

따라서, 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 직선 편광 중, 투광 영역(23)에 입사하는 각도 Θn까지의 광(a)만이 전방으로 투과하지만, 그 밖의 광(b)(c)는 투과하지 않게 된다.

따라서, 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 광의 시야각 특성을, 시야각 제어 소자(12)에 의해, 시야 각도 Θn으로 시야각을 제어하는 것이 가능해져, 협시야각 모드로서 기능할 수 있다.

도 3은 본 형태의 영상 표시 장치에 의한 광시야각 모드의 표시 원리를 도시하는 확대 단면도이다. 도 3을 참조하면서, 표시 원리를 설명한다.

차광 영역(24)은, 상술한 바와 같이, p형 2색성 색소를 분산시킨 플러스의 유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정이고, 이것은, 소정의 전압을 인가하면 전계 방향으로 문자 길이축 방향이 배향되기 때문에 수직 배향 상태로 된다. 따라서, 2색성 색소의 문자 길이축 방향은 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 모든 광의 편광면에 대하여 수직으로 되기 때문에, 2색성 색소에 의한 편광의 흡수는 발생하지 않게 된다.

상기의 소정의 전압의 인가의 온 오프의 전환은, 관찰자인 조작자가, 광시야각 모드·협시야각 모드 중 어느 것으로 설정하고자 하느냐에 따라, 영상 표시 장치(10)에 구비된 소정의 스위치(도시 생략)를 온 오프함으로써 행할 수 있도록 되어 있다. 또한, 그 구성은 주지의 구성을 적절하게 이용할 수 있기 때문에 설명을 생략한다.

따라서, 투광 영역(23)은 물론이고, 차광 영역(24)도, 전압을 인가함으로써, 2색성 색소에 의한 광의 흡수가 없다. 그 결과, 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 광(a)(b)(c)는, 시야각 제어 소자의 영향을 받지 않고 그 상태 그대로의 시야각 특성으로 시야각 제어 소자로부터 출사하게 되어, 협시야각 모드보다 시야각이 넓은 광시야각 모드로서 기능한다.

따라서, 본 형태의 시야각 제어 소자(12)는, 시야각 제어 소자(12)의 차광 영역(24)에의 인가 전압을 적절하게 설정함으로써, 차광 영역(24)에 형성한 액정층의 2색성 색소의 상태를, 백 라이트 유닛(11)으로부터 시야각 제어 소자(12)의 차광 영역(24)에 입사하는 광을 흡수하는 상태와 투과하는 상태로 전환할 수 있다. 그리고, 그 전환에 의해, 시야각 제어 소자를 출사하는 광의 확산 상태를 변화시켜, 시야각 특성을 제어할 수 있다.

[실시 형태2]

다음으로, 도 4 및 도 5를 참조하면서, 본 형태의 영상 표시 장치의 표시 원리에 대하여 설명한다. 또한, 본 형태에서는, 차광 영역(24)을 고분자 분산형 액정으로 형성한 경우에 대해 설명한다.

도 4는 본 형태의 영상 표시 장치에서의 협시야각 모드의 표시 원리를 도시하는 확대 단면도이다. 도 4를 참조하면서, 표시 원리를 설명한다.

시야각 제어 소자(12)에 입사하는 광은, 비편광의 확산광으로서 시야각 제어 소자(12)에 입사한다. 시야각 제어 소자(12)의 주상 투광성 수지층으로 이루어지는 투광 영역(23)에 입사하는 광 중, 도면에서 Θ_n 의 각도 범위의 광(a)는, 차광 영역(24)에 형성한 고분자 분산형 액정의 영향을 받지 않고 그대로 출사한다.

한편, 도면에서 Θ_n 이상의 확산성이 높은 광(b)에 대해서는, 투광 영역(23)을 투과할 때에, 반드시 고분자 분산형 액정으로 이루어지는 차광 영역(24)에 입사하게 된다. 여기서, 고분자 분산형 액정은, 입사광에 대하여 광 산란성을 갖기 때문에, 상기 각도 범위 Θ_n 보다 큰 각도 범위의 광은 고분자 분산형 액정에 의해 산란된다. 그 결과, 시야각 제어 소자(12)로부터 출사되는 광의 투과율은 제한된다.

또한, 시야각 제어 소자(12)의 차광 영역(24)에 직접 입사하는 광(c)는, 그 입사 각도에 상관없이, 모두 고분자 분산형 액정의 차광 영역(24)에 의해 산란되어, 시야각 제어 소자(12)로부터 출사하는 광의 투과율은 제한된다.

따라서, 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 비편광의 확산광 중, 투광 영역(23)에 입사하는 각도 범위 Θ_n 의 광(a)만 고분자 분산형 액정의 영향을 받지 않고 전방으로 투과하지만, 그 밖의 각도 범위의 입사광(b)의 투과율은 제한되어, 상대적으로 낮은 것으로 된다. 또한, 당연히, 고분자 분산형 액정으로 이루어지는 차광 영역(24)에 직접 입사하는 광(c)는 모두 산란되기 때문에, 투과율은 제한되어, 상대적으로 낮은 것으로 되는 그 결과, 시야각 제어 소자(12)를 투과하는 광은, 투광 영역(23)을 투과하는 각도 범위 Θ_n 의 광(a)가 지배적으로 된다.

따라서, 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 광의 시야각 특성을, 시야각 제어 소자(12)에 의해, 시야각 제어하는 것이 가능해져, 협시야각 모드로서 기능할 수 있다.

도 5는 본 형태의 영상 표시 장치에 의한 협시야각 모드의 표시 원리를 도시하는 확대 단면도이다. 도 5를 참조하면서, 표시 원리를 설명한다.

차광 영역(24)에 형성하는 액정층은, 상술한 바와 같이, 고분자 분산형 액정으로 이루어지며, 전압 무인가 상태에서는, 입사광에 대하여 산란성을 갖지만, 소정의 전압을 인가하면 전계 방향으로 분자 길이축 방향이 일정하게 배향되기 때문에, 수직 배향 상태로 된다. 따라서, 고분자 분산형 액정의 분산성은 없어지기 때문에, 액정층에 입사한 광(b)(c)는 그대로 투과한다.

따라서, 투광 영역(23)은 물론이고, 차광 영역(24)도, 전압을 인가함으로써, 고분자 분산형 액정에 의한 광의 산란이 없다. 그 결과, 시야각 제어 소자(12)에 입사하는 광(a)(b)(c)는, 시야각 제어 소자(12)의 영향을 받지 않고 그 상태 그대로의 시야각 특성으로 시야각 제어 소자(12)로부터 출사하게 되어, 협시야각 모드보다 시야각이 넓은 광시야각 모드로서 기능한다.

따라서, 본 형태의 시야각 제어 소자(12)는, 시야각 제어 소자(12)의 차광 영역(24)에의 인가 전압을 적절하게 설정함으로써, 차광 영역(24)에 형성한 액정층의 고분자 분산형 액정의 상태를, 백 라이트 유닛(11)으로부터 시야각 제어 소자(12)의 차광 영역(24)에 입사하는 광을 산란하는 상태와 투과하는 상태로 전환할 수 있다. 그리고, 그 전환에 의해, 시야각 제어 소자(12)를 출사하는 광의 확산 상태를 변화시켜, 시야각 특성을 제어할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 영상 표시 장치에 이용되는 시야각 제어 소자(12)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 또한, 이것은 도 2, 도 3의 구성과, 도 4, 도 5의 구성에 공통이다. 우선, 하측 기판(22) 상에, ITO(인듐 주석 산화물) 등으로 이루어지는 투명 전극(도시 생략)을 형성한다. 또한, 설명의 편의상, 하측 기판(22)을 예로 들어 설명하지만, 상측 기판(21)에 대해서도 하측 기판(22)과 마찬가지로 하여 제조할 수 있다.

투명 전극은, 패터닝되어 있는 것이어도 되지만, 패터닝되어 있지 않은 베타(동일면) 전극을 이용하는 것이 제조 공정상 바람직하다. 또한, 일반적으로 입수 가능한 ITO를 가진 기판을 이용해도 된다. ITO가 형성된 하측 기판(22)에 대하여, 주상 투광성 수지층으로서 예를 들면 네가티브 레지스트 타입의 감광성 아크릴계 수지 재료를, 스플 코팅법, 라미네이트법 등에 의해 형성한다. 포토마스크를 이용하여 노광을 행한 후에, 예를 들면 NaOH 수용액 등으로 현상을 행하고, 또한 소성 처리를 행함으로써, 스페이서의 기능을 갖는 주상 투광성 수지층으로 이루어지는 투광 영역(23)을 형성할 수 있다. 투광 영역(23)은, 스페이서의 기능을 겸비하고 있기 때문에, 스페이서를 별도로 형성 또는 산포할 필요가 없어, 제조 공정이 간략화된다.

투광 영역(23)을 형성한 후에, 하측 기판(22)에 인쇄법에 의해, 예를 들면 폴리아믹산으로 이루어지는 배향막(도시 생략)을 도포하여, 소성한다. 또한, 예를 들면 러빙법에 의해 배향 처리를 실시함으로써, 하측 기판(22)을 얻을 수 있다. 또한, 필요에 따라, 배향막과 투명 전극의 간극에 절연막을 형성해도 된다.

상측 기판(21) 또는 하측 기판(22)의 한쪽의 기판에, 예를 들면 인쇄법에 의해 주변 시일재(25)를 인쇄하고, 주변 시일재(25) 내의 용제 성분을 제거하기 위해, 가소성을 행한다.

상측 기판(21)과 하측 기판(22)을 접합한 후, 주변 시일재(25)에 형성된 주입구(도시 생략)로부터 액정 재료를 주입하고, 주입구를 밀봉함으로써, 액정층으로 이루어지는 차광 영역(24)이 형성된다. 또한, 이 디프 방식 대신에, 디스펜서 방식에 의해 액정 재료를 주입해도 된다. 구체적으로는, 주입구가 없는 주변 시일재(25)를 한쪽의 기판에 형성하고, 주변 시일재 틀 내에 액정 재료를 적하한 후에, 양 기판(21, 22)을 접합하여 액정층을 형성해도 된다. 이상의 공정을 거쳐, 시야각 제어 소자(12)를 얻을 수 있다.

시야각 제어 소자(12)는, 액정 표시 장치의 제조 프로세스에서 일반적으로 사용되고 있는 포토리소그래피를 이용하여, 주상 투광성 수지층으로 이루어지는 투광 영역(23)의 패턴을 형성할 수 있으므로, 기존의 액정 제조 프로세스를 전혀 변화시키지 않고 제조할 수 있다. 구체적으로는, 투광 영역(23)은, 일반적인 포토리소그래피를 이용함으로써, 미세한 주상 투광성 수지층의 패턴을 치수 정밀도 좋게 형성할 수 있다. 또한, 미세한 주상 투광성 수지층의 패터닝을 요하는 경우에도, 투명 전극을 패터닝할 필요가 없기 때문에, 투명 전극의 단선에 의한 차광/투과의 전환 불량이 발생하지 않는다.

또한, 주상 투광성 수지층의 패턴에 대해서는, 스트라이프(슬릿) 패턴, 매트릭스(도트) 패턴, 계단 형상으로 개구를 갖는 경사 패턴 등, 임의로 선택할 수 있다. 또한, 포토리소그래피법에 의해 형성할 수 있기 때문에, 직선적인 형상은 물론, 곡선 형상 등 임의의 패턴 형상을 선택할 수 있다.

[실시예]

본 발명의 시야각 제어 소자(12)를 더욱 구체적으로 설명하기 위해, 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서의 시야각 제어 소자(12)는, 다음의 공정에 의해 제조하였다. 우선, ITO(도시 생략)를 구비한 글래스로 이루어지는 기판(2) 상에, 후막용 네가티브 레지스트(「ASF 시리즈」(상품명) 주식회사 히다찌화성제)의 라미네이터를, 고온 기판 과열화로 기판 상에 전사하였다. 시야각 제어 소자(12)의 원하는 주상 투광성 수지층 패턴으로 되도록, 포토마스크를 이용하여 노광을 행하였다. 이 때, 노광량 200mJ의 조건으로 자외선을 노광하고, 30°C의 NaOH의 2% 수용액으로 1분간 현상하고, 수세를 행하여, 크린 오븐에서 230°C로 40분간 소성을 행하여, 주상 투광성 수지층의 막 두께 40μm 폭 12μm의 스트라이프 패턴을 형성하였다.

다음으로, 폴리아믹산으로 이루어지는 배향막을 성막하고, 크린 오븐에서 250°C로 30분간 소성을 행하였다. 또한, 2색성 색소를 이용한 게스트 호스트 모드의 경우에는, 호모지니어스 배향으로 되도록 러빙 등에 의해 배향 처리를 실시하고, 고분자 분산형 액정을 이용하는 경우에는, 배향 처리를 하지 않고, 하측 기판(22)을 얻었다. 하측 기판(22)과 마찬가지로 하여, 상측 기판(21)을 얻었다.

틀 형상의 시일 형상이 패터닝된 스크린판을 이용하여, 상측 기판(21)에 주변 시일재(25)(「XN-21 S」(상품명) 주식회사 미쓰이화학제)를 형성하였다. 시일재 내의 잔류 용매를 제거하기 위해, 크린 오븐에서 100°C에서 30분 가열하였다. 상하 기판(21, 22)을 접합하여, 200°C에서 60분간 소성을 행하였다.

접합된 상하 기판(21, 22)의 간극에 액정 재료를 주입함으로써, 차광 영역(24)에 액정층 게스트-호스트형 액정 또는 고분자 분산형 액정을 형성하였다.

다음으로, 상기한 바와 같이 형성한 시야각 제어 소자(12)와 화상을 표시하기 위한 영상 표시 장치(13)와 백 라이트 유닛(11)으로 이루어지는 영상 표시 장치의 시야각 특성에 대하여, 평가를 행하였다. 또한, 영상 표시 장치(13)로서, VA 모드의 액티브 매트릭스형 액정을 이용하였다. 또한, 본 실시예에서는, 투과형의 액정 표시 장치를 이용하였지만, 자발광 소자의 플라즈마 디스플레이나 EL 디스플레이 등을 이용할 수 있다. 또한, 자발광 소자를 이용하는 경우에는, 백 라이트 유닛(11)을 이용할 필요는 없다.

또한, 영상 표시 소자(13)가 자발광형이 아닌 표시 소자, 예를 들면 액정 표시 소자의 경우에는, 상기 시야각 제어 소자(12) 및 상기 영상 표시 소자(13)보다 관찰자로부터 떨어져 배치된 광원을 더 구비하는 것이 바람직하다. 광원으로서는, 냉음극형 광판 등의 램프를 시야각 제어 소자(12)나 영상 표시 소자(13)의 면의 하방에 배치하는 에리어 라이트 방식 백 라이트, 램프를 도광판의 단부면에 배치하는 엣지 라이트 방식 백 라이트 등을 들 수 있다.

시야각 제어 소자(12)는, 영상 표시 소자(13)의 관찰자측에 배치되어 있고, 시야각 제어 소자(12)와 영상 표시 소자(13)의 간극에는 편광판이 배치되어 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 시야각 제어 소자(12)의 액정층이 고분자 분산형 액정에 의해 형성되어 있는 경우라도, 또한, 영상 표시 장치(13)로서 편광판을 필요로 하지 않는 자발광 소자 예를 들면 EL 소자 등을 이용하는 경우에는, 간극에 편광판을 이용할 필요는 없다. 영상 표시 소자(13)의 배면에는, 백 라이트 유닛(11)이 형성되어 있다. 즉, 백 라이트 유닛(11)으로부터 출사한 광은, 백 라이트 유닛(11), 영상 표시 장치(13), 시야각 제어 소자(12)의 순으로 투과하게 된다.

여기서, 시야각 제어 소자(12)의 협시야각 모드 시의 시야각의 설정은, 투광 영역(23)에 형성하는 주상 투광성 수지층의 막 두께 D와 폭 L에 의해 임의로 설정할 수 있다. 즉, 시야 각도 $\Theta_n = 2\tan^{-1}(L/D)$ 로 설정할 수 있다.

본 실시예에서는, 주상 투광성 수지층의 막 두께=40 μm 이고 폭 12 μm 으로, 설정 시야 각도는 약 33°로 된다.

표 1에는, 영상 표시 장치(13) 단체의 시야각 특성과 시야각 제어 소자(12)를 이용한 경우의 광시야각 시와 협시야각 시의 시야각 특성을 실제로 평가한 결과를 나타낸다. 액정층에 게스트 호스트 모드를 이용한 경우에도 고분자 분산형 액정을 이용한 경우에도, 광시야각 시에는, 영상 표시 장치 단체의 시야각 특성과 거의 동 특성을 나타내고 있어, 영상 표시 소자(13)가 갖는 광시야각 특성을 그대로 유지하고 있는 것을 알 수 있다.

다음으로, 협시야각 시에는, 2색성 색소를 이용한 게스트 호스트 모드에서, 상기 식에 의해 얻어지는 시야각 특성에 가까운 시야각 특성이 얻어지고 있어, 영상 표시 소자(13)가 갖는 시야각 특성을 시야각 제어 소자에 의해 협시야각화할 수 있는 것을 알 수 있다.

또한, 고분자 분산형 액정을 이용한 경우에는, 상기 식에 의해 얻어지는 시야각 특성과 비교하면 실측값은 상당히 넓게 되어 있는데, 이것은, 고분자 분산형 액정의 관찰자측에의 전방 산란 성분에 의한 것으로, 고분자 분산형 액정층의 액정층 두께를 크게 함으로써, 용이하게 조정할 수 있다.

[표 1]

액정층의 모드	영상 표시 소자 단체	광시야각 시	협시야각 시
게스트-호스트	150°	150°	38°
고분자 분산	150°	150°	44°

또한, 상기 실측한 시야각의 정의로서, 영상 표시 장치(10)의 기판 평면에 대하여 법선 방향을 정면 회도 $L(\Theta=0^\circ)$ 로 하였을 때에, 각도 범위 Θ_n 의 회도 $L(\Theta=n)$ 이, $0.1L(\Theta=0^\circ) \leq L(\Theta=n) \leq L(\Theta=0^\circ)$ 의 각도 범위 Θ_n 을 시야각으로 정의하였다.

이상과 같이, 본 발명의 시야각 제어 소자는, 영상 표시 장치가 갖는 시야각 특성을 제어하는 시야각 제어 소자로서, 상호 대향 배치되는 한쌍의 투명 전극 기판의 간극에, 백 라이트 유닛으로부터의 광을 흡수 또는 산란하기 위한 액정층과, 백 라이트 유닛으로부터의 광을 투과하기 위한 투과창으로서의, 굴절율이 대략 등방성이며 또한 투광성의 주상 투광성 수지층과의, 2개의 영역으로 형성되어 있는 것에 의해, 영상 표시 장치의 시야각 특성을 제어하여, 협시야각화를 달성할 수 있다.

즉, 매우 넓은 시야각 특성을 갖는 표시용의 액정 패널의 시야각 특성을, 임의의 시야 각도의 협시야각으로 설정할 수 있는, 시야각 제어 소자 및 이것을 이용한 시야각 제어형 영상 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 광시야각 모드 시에 표시용의 액정 표시 패널의 회도 등의 화질 저하를 일으키지 않고, 양호한 화상을 표시하고, 또한 협시야각 모드를 표시할 수 있는 시야각 제어형 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 시야각 제어 소자에서는, 백 라이트 유닛으로부터의 광을 흡수하기 위한 제2 영역으로서의 액정층은, 상술한 바와 같이 2색성 색소를 함유한 게스트-호스트형 액정으로 할 수 있어, 특정한 시야각 범위의 입사광을 효율적으로 흡수함으로써, 영상 표시 장치의 시야각 특성을 제어할 수 있다.

또한, 본 발명의 시야각 제어 소자에서는, 백 라이트 유닛으로부터의 광을 산란하기 위한 제2 영역으로서의 액정층은, 상술한 바와 같이 고분자 분산형 액정으로 할 수 있어, 특정한 시야각 범위의 입사광을 효율적으로 흡수함으로써, 영상 표시 장치의 시야각 특성을 제어할 수 있다.

또한, 본 발명의 시야각 제어 소자의 액정층은, 백 라이트 유닛으로부터의 광을 흡수 또는 산란하는 상태와 투과하는 상태를 전기적으로 전환할 수 있기 때문에, 광시야각 모드와 협시야각 모드를 전기적으로 전환하여 표시할 수 있다.

또한, 본 발명의 시야각 제어 소자가 갖는 한쌍의 투명 전극 기판 사이에 형성되는 주상 투광성 수지층은, 통상의 액정 표시 장치의 제조 프로세스에서 다용되고 있는 포토리소그래피를 그대로 이용하여 형성할 수 있다. 따라서, 어떠한 신규의 프로세스도 도입할 필요가 없어, 매우 간편한 프로세스로 제조할 수 있다.

또한, 본 발명의 시야각 제어 소자에 따르면, 투명 전극 기판의 투명 전극을 패터닝할 필요성이 특별히 없기 때문에, 미세한 배리어 패턴을 형성하는 경우라도 단선 불량 등을 일으키지 않는다. 따라서, 제조 수율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 영상 표시 장치가 갖는 시야각 특성을 제어하는 시야각 제어 소자로서, 그 시야각 제어 소자는, 상호 대향 배치되는 한쌍의 투명 전극 기판의 간극에, 시야각 제어 소자에의 입사광을 흡수 또는 산란하기 위한 액정층과 시야각 제어 소자에의 입사광을 투과하기 위한 투과창으로서, 굴절율이 대략 등방성이며 또한 주상의 투광성 수지층의 2개의 영역으로 형성되어 있도록 구성해도 된다.

상기의 구성에 따르면, 상기 시야각 제어 소자는, 시야각 제어 소자에 입사하는 광을 시야각 제어 소자에 형성한 액정층에 의해 흡수 또는 산란함으로써, 액정층을 통과하는 광의 투과율을 상대적으로 내릴 수 있다. 또한, 투광성의 주상 수지층으로 이루어지는 투과창은, 시야각 제어 소자에 입사하는 광 중, 주상 수지층의 높이 방향(한쌍의 투명 전극 기판 평면에 대하여 법선 방향)과 거의 평행한 광은, 그대로 주상 수지층을 투과하는 데 대하여, 주상 수지층을 가로지르는 방향에서 입사하는 확산성의 광은, 액정층에도 입사하게 되기 때문에, 액정층에 의해 흡수 또는 산란되어, 주상 수지층의 높이 방향에 가까운 방향에서 입사하는 평행광이 지배적으로 되기 때문에, 시야각 제어 소자에 입사하는 광의 시야각 특성을 협시야각으로 변화시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기 구성에서, 상기 시야각 제어 소자에 입사하는 광을 흡수하기 위한 액정층은, 2색성 색소를 함유한 게스트-호스트형 액정이도록 구성해도 된다.

상기의 구성에 따르면, 본 발명의 시야각 제어 소자는, 액정 중에 2색성 색소를 혼합함으로써, 2색성 색소의 분자 길이축 방향에 대하여 평행 방향으로 편광면을 갖는 편광을 흡수할 수 있기 때문에, 시야각 제어 소자에 입사하는 광의 시야각 특성을 협시야각으로 변화시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기 구성에서, 상기 시야각 제어 소자에 입사하는 광을 산란하기 위한 액정층은, 고분자 분산형 액정이도록 구성해도 된다.

상기의 구성에 따르면, 본 발명의 시야각 제어 소자는, 액정층과 고분자 분산형 액정으로 형성함으로써, 액정층은 시야각 제어 소자로부터 입사하는 광을 산란함으로써, 주상 수지층을 투과하는 광의 투과율에 대하여, 액정층을 투과하는 광의 투과율을 상대적으로 저하시킬 수 있기 때문에, 시야각 제어 소자에 입사하는 광의 시야각 특성을 협시야각측으로 변화시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 소자는, 상기 구성에서, 상기 시야각 제어 소자의 액정층은, 상기 시야각 제어 소자에 입사하는 광을 흡수 또는 산란하는 상태와 투과하는 상태를 전기적으로 전환할 수 있도록 구성해도 된다.

상기의 구성에 따르면, 본 발명의 시야각 제어 소자의 액정층은, 2색성 색소를 포함하는 액정층으로 형성되어 있기 때문에, 전기 신호에 의해 액정층의 배향 방향이 변화되고, 이것에 추종하여 2색성 색소의 배향 방향도 전환되기 때문에, 2색성 색소에 의한 편광의 흡수와 투과를 전환할 수 있으므로, 시야각 제어 소자를 투과하는 광의 확산 상태를 전기적으로 전환할 수 있어, 시야각을 제어할 수 있다.

또한, 본 발명의 시야각 제어 소자의 액정층은, 고분자 분산형 액정에 의해 형성되어 있기 때문에, 전기 신호에 의해 액정층의 산란 상태를 변화시킬 수 있으므로, 시야각 제어 소자를 투과하는 광의 산란 상태를 전기적으로 전환할 수 있어, 시야각을 제어할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 영상 표시 장치는, 백 라이트 유닛과 화상을 표시하기 위한 영상 표시 소자와 상기 시야각 제어 소자로 이루어지고, 상기 시야각 제어 소자에 의해 상기 영상 표시 소자의 시야각을 제어하도록 구성해도 된다.

상기의 구성에 따르면, 백 라이트 유닛으로부터의 광이 시야각 제어 소자를 투과할 때에, 시야각 제어 소자에 적당한 전압을 인가 또는 무인가로 함으로써, 시야각 제어 소자에 입사하는 광의 시야각 특성을 전기적으로 제어함으로써, 영상 표시 소자의 시야각 특성을 전기적으로 전환할 수 있다.

본 발명은, 박형화·경량화·저소비 전력화 외에, 고정밀화 기술의 진보에 의해, 매우 시인성이 우수한 표시 장치에 의해, 휴대 전화와 같은 용도에도 적용할 수 있다.

또한, 발명의 상세한 설명의 항에서 이루어진 구체적인 실시 양태, 또는 실시예는, 어디까지나, 본 발명의 기술적 내용을 명백하게 하는 것으로서, 그와 같은 구체예에만 한정하여 협의로 해석되어서는 안되며, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특히 청구 사항의 범위 내에서, 다양하게 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 광시야각과 협시야각의 양방을 실현하면서, 광시야각 시의 영상 표시 소자의 휘도 저하에 의한 화질 저하를 방지할 수 있는 시야각 제어 소자 및 그것을 이용한 영상 표시 장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광원과 관찰자 사이에 놓여지며, 영상 표시 장치를 광시야각 모드와 협시야각 모드로 전환하는 시야각 제어 소자로서,

하나의 화소에 대향하여,

임의의 투과도 T1을 갖는 제1 영역과,

임의의 투과도 T2와, T1 및 T2보다 작은 임의의 투과도 T3으로 전환할 수 있는 제2 영역을 포함하고 있는 시야각 제어 소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,

T1과 T2가 상호 동일한 시야각 제어 소자.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제2 영역은, 흡수에 의해 투과도 T3을 나타내는 시야각 제어 소자.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제2 영역이, 2색 성 색소를 함유한 게스트-호스트형 액정인 시야각 제어 소자.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제2 영역은, 산란에 의해 투과도 T3을 나타내는 시야각 제어 소자.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 제2 영역이 고분자 분산형 액정인 시야각 제어 소자.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 복수개의 제1 영역의 각각이 시야각을 결정하고, 상기 복수개의 제1 영역의, 1개의 화소당의 총 면적이 회도를 결정하도록, 하나의 화소에 대향하는 부위에 상기 제1 영역이 복수개 존재하는 시야각 제어 소자.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 제1 영역이 스트라이프 형상인 시야각 제어 소자.

청구항 9.

제1항에 있어서,

수평 라인과 평행한 방향으로 상기 제1 영역과 제2 영역이 배열되어 있는 시야각 제어 소자.

청구항 10.

제9항에 있어서,

수평 라인과 평행한 방향 및 수평 라인과 수직인 방향으로 상기 제1 영역과 제2 영역이 배열되어 있는 시야각 제어 소자.

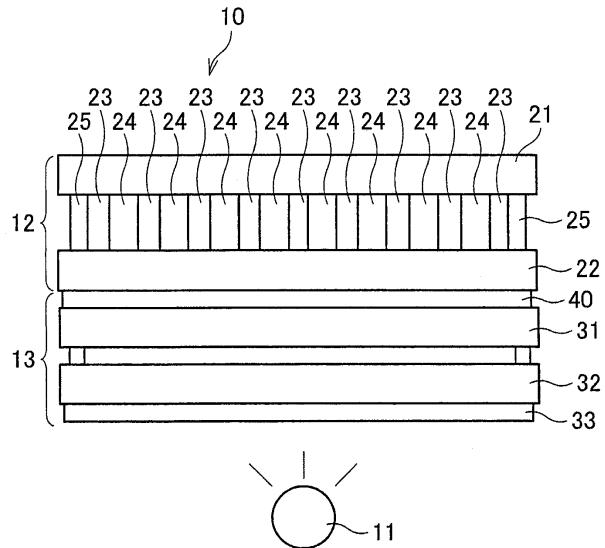
청구항 11.

광시야각 모드와 협시야각 모드를 갖는 영상 표시 장치로서,

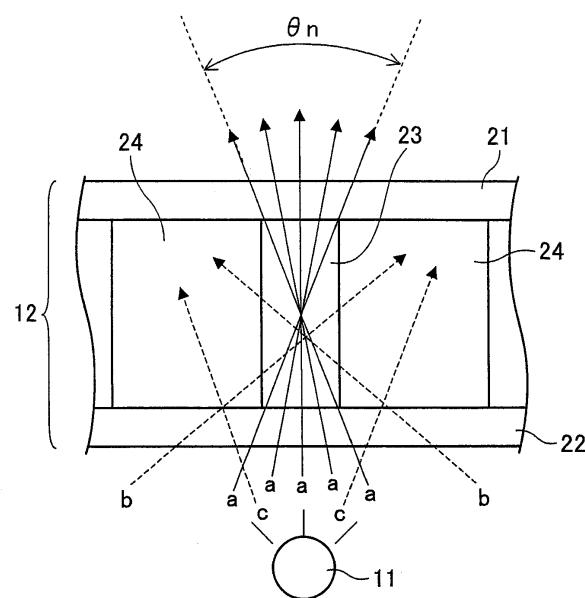
광원과 관찰자 사이에 놓여지며, 영상 표시 장치를 광시야각 모드와 협시야각 모드로 전환하는 시야각 제어 소자로서, 하나의 화소에 대향하여, 임의의 투과도 T1을 갖는 제1 영역과, 임의의 투과도 T2와, T1 및 T2보다 작은 임의의 투과도 T3으로 전환할 수 있는 제2 영역을 포함하고 있는 시야각 제어 소자에 의해 광시야각 모드와 협시야각 모드를 전환되는 영상 표시 장치.

도면

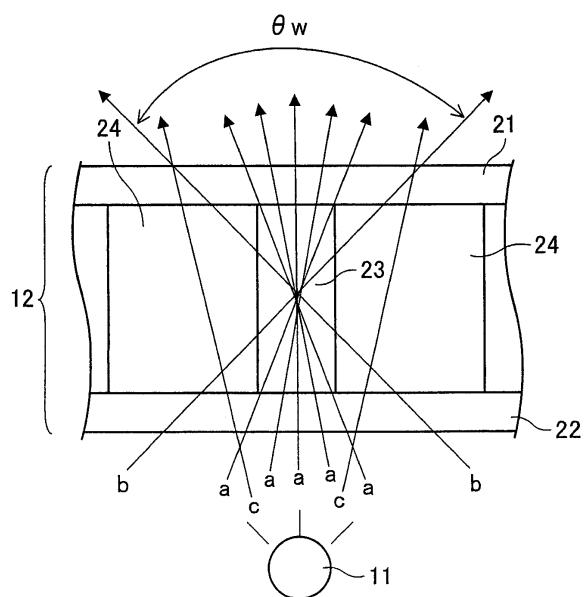
도면1



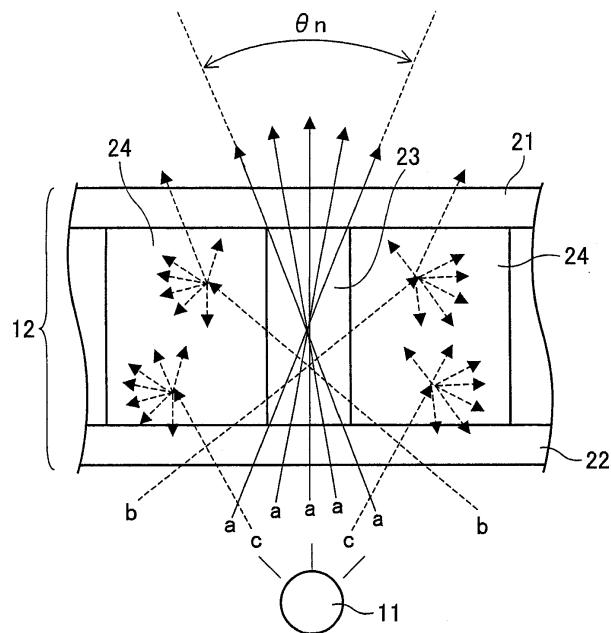
도면2



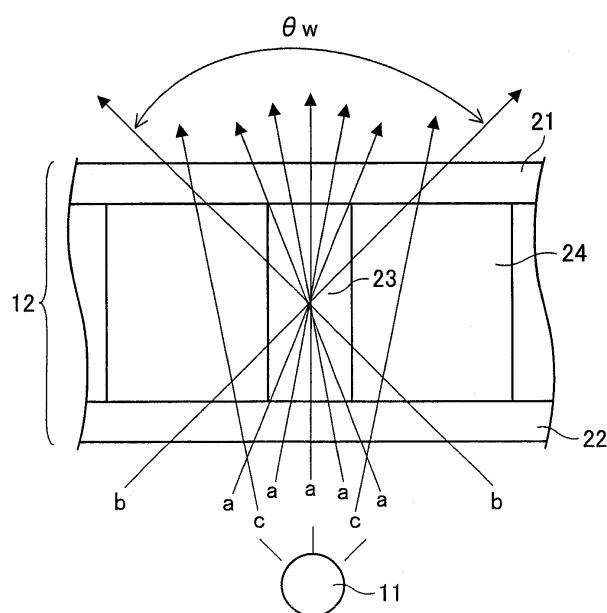
도면3



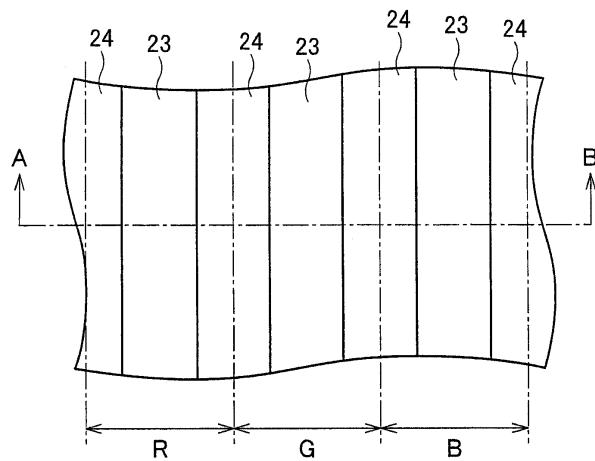
도면4



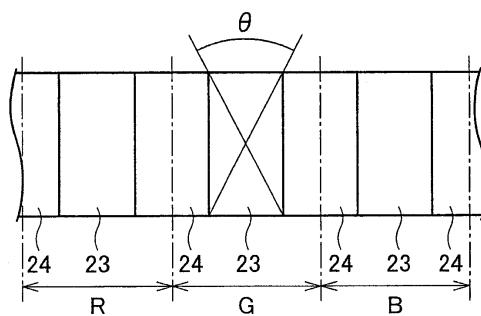
도면5



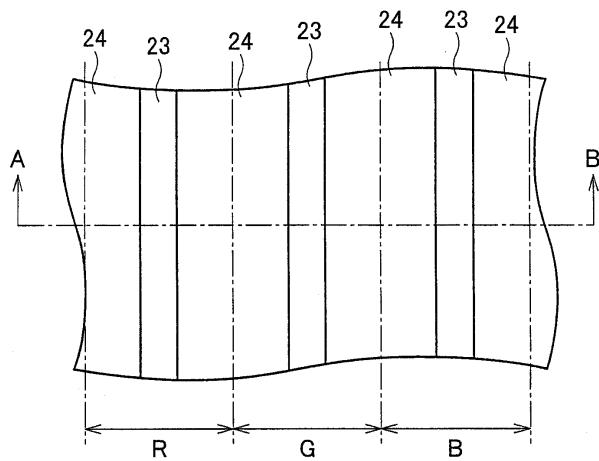
도면6a



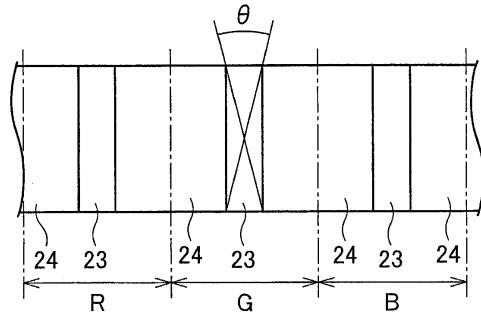
도면6b



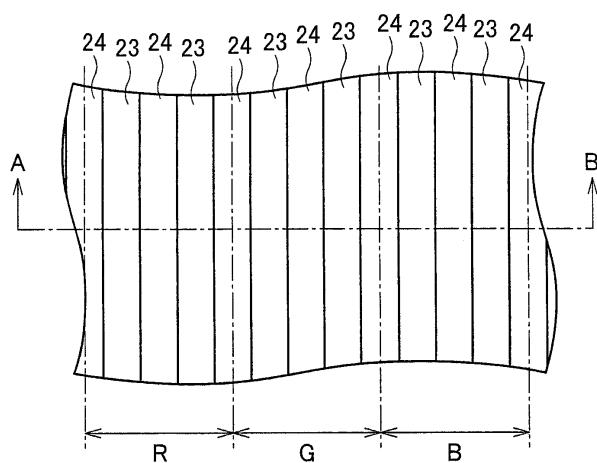
도면7a



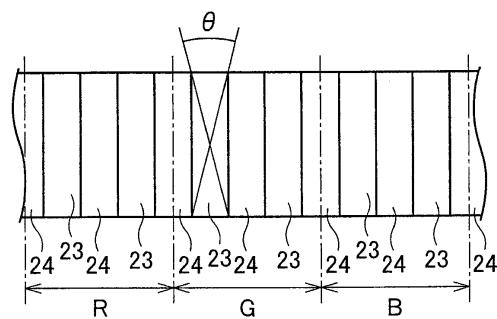
도면7b



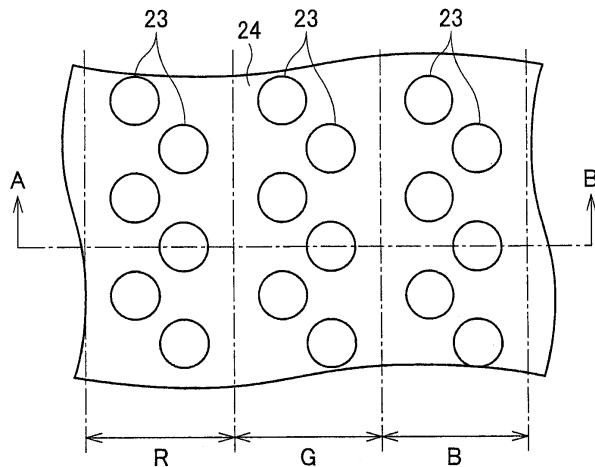
도면8a



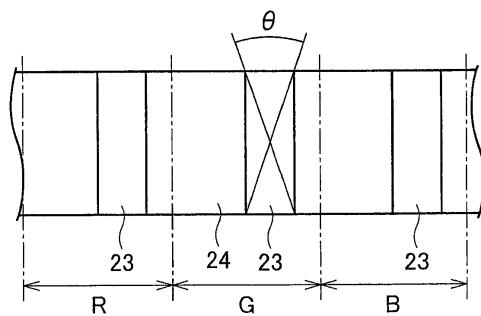
도면8b



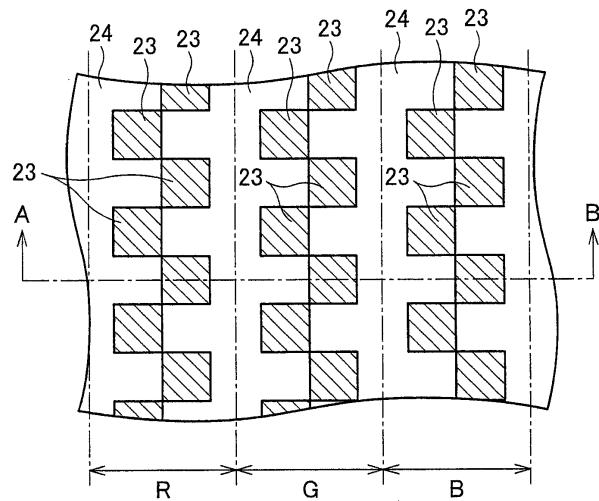
도면9a



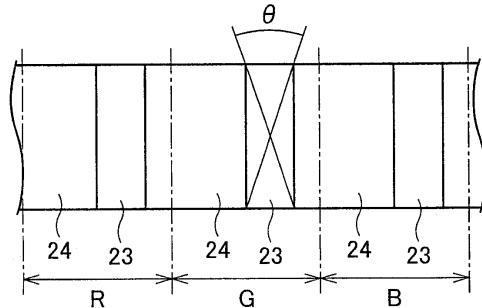
도면9b



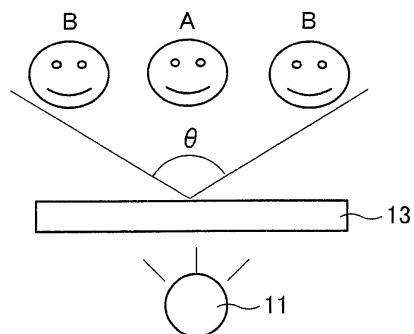
도면10a



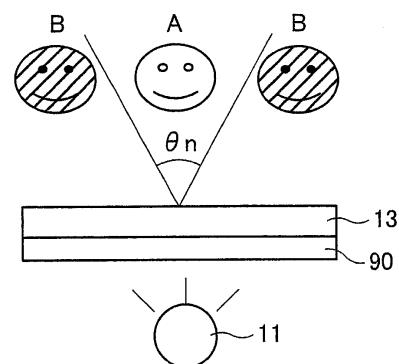
도면10b



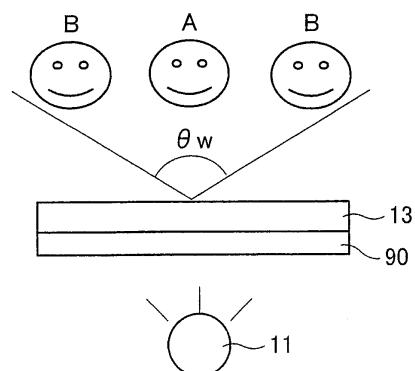
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	视角控制装置和使用该装置的视频显示装置		
公开(公告)号	KR1020060041728A	公开(公告)日	2006-05-12
申请号	KR1020050010507	申请日	2005-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	FUKUSHIMA HIROSHI 후꾸시마 히로시 YABUTA KOJI 야부따고지 TAKATANI TOMOO 다까따니도모오 WADA MASAKAZU 와다마사까즈		
发明人	후꾸시마 히로시 야부따고지 다까따니도모오 와다마사까즈		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1334 G02F1/1347 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/13475 G02F1/13476 G02F1/1347 G02F1/1323		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2004029428 2004-02-05 JP		
其他公开文献	KR100609370B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的视角控制装置，是具有任意穿透的透光区域(23)，其是在一个像素中面对的T1，根据信号的任意穿透，从外部是T2，并且包括遮光区域(24)。因此，它通过亮度或亮度表示接近于窄视场角固有的图像显示装置的亮度或亮度，并且在与漫射光灯具的宽视角中不会变成宽视角角。它在宽视角下通过亮度或亮度表示接近于固有的图像显示装置的亮度或亮度。窄视场角是随着视野角窄而抑制透射量的变化。光阻挡区域(24)的小任意穿透可以转换成T3而不是T1和T2。在实现窄视场角和宽视角两者的同时，可以防止图像显示装置在宽视角下的亮度降低导致的图像质量下降。透气性，视野角窄，宽视角，亮度，遮光区，液晶层。

