

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년07월03일
(11) 등록번호 10-0594660
(24) 등록일자 2006년06월21일

(21) 출원번호 10-2003-0033602
(22) 출원일자 2003년05월27일

(65) 공개번호 10-2003-0093106
(43) 공개일자 2003년12월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00155466 2002년05월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 후지시로후미히코
일본국가나가와켄가와사키시나카하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디
테크놀로지스,엘티디.내

킵카와히로노리
일본국가나가와켄가와사키시나카하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디
테크놀로지스,엘티디.내

사카모토미치아키
일본국가나가와켄가와사키시나카하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디
테크놀로지스,엘티디.내

(74) 대리인 최달용

심사관 : 장경태

(54) 반사형 액정 디스플레이 장치

요약

프런트 라이트와, 요철 구조로 이루어지는 반사 전극을 포함하는 반사형 액정 패널을 갖는 반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서, 반사 전극의 요철 구조의 평균 경사 각도를 변화시킴에 의해, 프런트 라이트로부터 입사광을 연직 방향으로 반사시키는 특성을 갖는 고지향성 반사 영역과, 비스듬히 전방으로부터 입사한 외광을 연직 방향으로 반사시키는 특성을 갖는 광시야각 반사 영역을 형성하고, 이 고지향성 반사 영역과, 광시야각 반사 영역을 동일 디스플레이 장치 내의 반사 전극에 혼재시켜서 형성한다.

대표도

도 1

색인어

반사형 액정 디스플레이, 프런트 라이트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 하나의 디스플레이 장치의 구성을 도시한 평면도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 반사 특성을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 프런트 라이트 점등시의 휘도를 도시한 도면.

도 4의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 실시예에 따른 반사 영역의 제조 방법을 설명하기 위한 반사판의 단면도.

도 5의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 동작 메커니즘을 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 구성을 도시한 평면도.

도 7의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 제 2의 동작 메커니즘을 설명하기 위한 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 하나의 디스플레이 장치의 제 2의 구성을 도시한 평면도.

도 9의 (a) 및 (b)는 본 발명의 제 2의 실시예에 따른 반사판의 동작 메커니즘을 설명하기 위한 도면.

도 10은 종래의 기술에 의한 반사형 액정 패널과 반사판 및 프런트 라이트의 구성을 도시한 단면도.

도 11은 종래의 기술에 의한 반사형 액정 패널과 반사판 및 프런트 라이트의 구성을 도시한 평면도.

도 12는 종래의 기술에 의한 프런트 라이트의 출사광 특성을 도시한 도면.

도 13의 (a) 및 (b)는 종래의 기술에 의한 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 반사 특성을 도시한 도면.

♠도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명♠

1 : 반사 전극 2 : 디스플레이 장치

3 : 고지향성 반사 영역 4 : 광시야각 반사 영역

5 : TFT 영역 6 : TFT 기판

7 : 유기 절연막 8 : 마스크

9 : 요철 구조 10 : 외광

11 : 프런트 라이트로부터의 광 12 : 프리즘 홈

13 : 칼라 필터 14 : 고투과율 칼라 필터

15 : 고색도 영역 칼라 필터 16 : 프런트 라이트

17 : 반사형 액정 패널 18 : 광원부

19 : 픽셀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사형 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 프런트 라이트를 갖는 반사형 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

종래의 기술

반사형 액정 디스플레이 장치는 백라이트를 항상 점등할 필요가 없어서 저소비 전력화에 알맞다는 이점 때문에, 휴대 전화나 휴대 정보 단말(PDA : Personal Digital Assistant) 등에 채용되고 있다.

반사형 액정 디스플레이 장치의 경우, 주로 외광으로부터의 광을 이용하여 디스플레이를 행하고 있는데, 외광을 기대할 수 없는 환경하에서의 사용을 상정하여 프런트 라이트라고 불리는 보조 광원을 구비하는 일이 많다. 이하 프런트 라이트를 구비한 반사형 액정 디스플레이 장치의 기본 구성에 관해 기술한다.

도 10 및 도 11에 종래의 기술에 의한 반사형 액정 패널과 프런트 라이트의 구성을 도시한다. 반사형 액정 패널(17)은 반사 픽셀 전극을 구비하는 픽셀 기관(171)과 칼라 필터 기관(172) 사이에 삽입된 액정층(173)을 구비한다.

도 10에 도시한 바와 같이, 프런트 라이트(16)는 반사형 액정 패널(17)의 전면측(관측자측)에 배치되고, 광원부(18)로부터의 광을 반사형 액정 패널(17)로 입사시키고, 반사형 액정 패널(17)의 내부에서 반사하여 온 광을 관측자측으로 투과시키는 기능을 갖는다.

도 11에 도시한 바와 같이, 반사형 액정 패널(17)은 TFT 기관의 위에 광을 반사시키기 위한 요철 구조로 이루어지는 반사 전극(1)을 가지며, 칼라 디스플레이를 행하기 위해 적색, 녹색, 청색(R, G, B)에 대응하는 3개의 디스플레이 장치(2)로 하나의 픽셀(19)를 형성하고 있다. 이 때 기본 단위가 되는 하나의 디스플레이 장치(2) 또는 하나의 픽셀(19) 내에서 랜덤한 요철 패턴을 형성하는 방법이 일반적이다.

도 12는 프런트 라이트(16)로부터의 출사광의 관측 각도에 대한 휘도의 변화를 도시한 도면이다. 동 도면으로 부터 알 수 있는 바와 같이, 프런트 라이트 점등시에 밝은 디스플레이를 얻기 위해, 반사형 액정 패널(17)에 대해 거의 수직의 방향으로 광을 출사시키고 있다.

도 13의 (a) 및 (b)는 종래의 기술에 의한 반사판의 특성을 도시한 것이다. 즉, 입사 각도가 30도인 평행 입사광에 대한 반사율의 수광 각도 의존성을 도시한 것이다.

도 13의 (a)에 도시한 바와 같이, 반사형 액정 디스플레이 장치는 옥외에서 사용되는 일이 많은데, 그 경우에는 태양광이나 형광등 등의 외광을 사용하여 액정 패널의 디스플레이를 보는 것으로 된다.

그러나, 외광의 정반사 위치에서는 밝기는 가장 강하지만, 외광의 상을 보게 되기 때문에, 액정 패널의 디스플레이는 잘 보이지 않게 된다. 그 때문에, 종래의 기술에 의한 반사판에 있어서는, 도 13의 (a) 중의 화살표로 도시한 바와 같이, 외광의 정반사 위치(30°)로부터 수십도 벗어난 각도에서 밝은 디스플레이를 얻을 수 있도록 반사판의 설계가 행하여졌다.

그에 대해, 프런트 라이트를 구비한 반사형 액정 패널의 경우에는, 도 13의 (b)에 도시한 바와 같이, 프런트 라이트로부터의 광을 유효하게 사용하는 것에 중점을 둔 반사판이 제안되어 있다.

이것은, 저소비 전력화, 저노이즈화의 관점에서 냉음극관(cold-cathode)의 대체로서 백색 발광 다이오드를 채용하는 경우가 많아지고 있지만, 발광 다이오드는 냉음극관과 비교하여 입력될 수 있는 전력이 작기 때문에, 냉음극관에 비하여 고휘도를 얻기 어렵다.

구체적으로는, 프런트 라이트 점등시에 높은 휘도가 얻어지도록, 반사판의 평단부를 많게 하여, 정반사 성분을 크게 한 설계로 되어 있다.

그 결과, 도 13의 (b)에 도시한 바와 같이, 정반사에 가까운 각도에서는 밝은 디스플레이를 얻어지고 있다.

그러나, 종래의 프런트 라이트를 구비한 반사형 액정 장치에 있어서는, 프런트 라이트 점등시에 높은 휘도가 얻어지지만 시야각이 좁은 반사 특성으로 되고, 또한 프런트 라이트 비점등시의 외광하에서는, 밝은 디스플레이가 얻어지지 않는다는 문제가 있다.

즉, 외광과 프런트 라이트에서는 광의 사용 방법, 즉 광학 시스템이 다르기 때문에, 종래의 프런트 라이트를 구비한 반사형 액정 장치에서는, 양 환경하에서 함께 밝은 디스플레이를 얻는 것이 곤란하다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 이와 같은 기술적 배경하에서 이루어진 것이다. 따라서 본 발명의 목적은, 외광이 지배적인 옥외 및 프런트 라이트의 점등이 필요한 실내나 어두운 곳 등의 어느 환경하에서도, 밝은 디스플레이를 얻을 수 있는 반사형 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 프런트 라이트와, 요철 구조로 이루어지는 반사 전극을 포함하는 반사형 액정 패널을 갖는 반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서, 동일 디스플레이 장치가 반사 전극의 요철 구조의 평균 경사 각도가 다른 2 이상의 반사 영역을 가지며, 적어도 하나의 반사 영역이 프런트 라이트로부터의 입사광을 연직 방향으로 반사시키는 반사 특성을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 프런트 라이트와, 요철 구조로 이루어지는 반사 전극을 포함하는 반사형 액정 패널을 갖는 반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서, 동일 디스플레이 장치 내의 반사 전극이 광시야각 반사 특성을 갖는 반사 영역과 고지향성 반사 특성을 갖는 반사 영역으로 이루어지고, 고지향성 반사 특성을 갖는 반사 영역이 프런트 라이트로부터의 입사광을 연직 방향으로 반사시키는 반사 특성을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 프런트 라이트와, 요철 구조로 이루어지는 반사 전극을 포함하는 반사형 액정 패널을 갖는 반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서, 동일 디스플레이 장치 내의 반사 전극이 광시야각 반사 특성을 갖는 반사 영역과 고지향성 반사 특성을 갖는 반사 영역으로 이루어지고, 광시야각 반사 특성을 갖는 반사 영역의 반사 전극의 요철 구조의 평균 경사 각도의 1.3배 내지 3배의 범위에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 반사 전극의 고지향성 반사 특성을 갖는 반사 영역의 면적이, 광시야각 반사 특성을 갖는 반사 영역의 면적의 1배 내지 4배의 범위에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 반사 전극에 있어서의 다른 반사 영역의 경계가, 계단 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 동일 디스플레이 장치 내에 있어서의 반사 전극에 있어서, 고지향성 반사성을 갖는 반사 영역이 광시야각 반사 특성을 갖는 반사 영역보다도 반사형 액정 패널의 위쪽에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 반사 전극의 상기 광시야각 반사 영역에 대응하는 영역에는 고투과율의 칼라 필터가, 고지향성 반사 영역에 대응하는 영역에는 고색도 영역(high chromaticity range)의 칼라 필터가 각각 분할하여 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

다음에, 본 발명의 실시예에 관해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사 전극(1)의 하나의 디스플레이 장치(2)의 구성을 도시한 평면도이다. 동 도면에 있어서, 흑선 부분은 반사 전극(1)의 볼록부를 나타내고 있고, 흑선 부분이 넓을수록 볼록부 정상부의 평탄 부분이 넓게 되고, 요철의 평균 경사 각도는 작아진다.

평균 경사 각도는, 반사판의 요철 형상을 형성한 후에, 이 표면을 예를 들면 원자력 현미경(AFM: Atomic Force Microscope) 등을 이용하여 요철 형상의 단차를 측정하고, 그 결과로부터 미분 경사 각도를 계산하여 평균함으로써 얻어진다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사 전극(1)의 설계에 있어서는, 반사 전극의 랜덤 패턴의 기본 단위가 되는 하나의 디스플레이 장치, 또는 하나의 픽셀을 2 이상의 영역으로 분할하여, 고지향성 반사 영역(3)과 광시야각 반사 영역(4)을 소정의 면적비로 배치한다.

여기서, 고지향성 반사 영역(3)이란, 반사 전극(1)의 요철 구조의 평균 경사 각도가 작고, 평탄부가 넓기 때문에 광의 정반사가 지배적인 영역을 가리킨다.

한편, 광시야각 반사 영역(4)이란, 반사 전극(1)의 요철 구조의 평균 경사 각도가 크고, 광의 산란이 강한 영역을 가리킨다.

여기서, 액정 디스플레이 패널에의 입사광의 입사각도에 대해, 액정 패널의 정면, 즉 연직 방향으로 반사광을 반사시키는데 필요한 반사 전극(1)의 요철 구조의 평균 경사 각도는, 공기로부터 액정 디스플레이 패널로 입사한 때의 굴절을 변화시켜 고려하여 스넬의 법칙으로부터 도출할 수 있다.

우선, 프런트 라이트 부재를 사용하는 경우, 프런트 라이트로부터의 출사광 분포는 도 12에 도시한 바와 같이 $\pm 20^\circ$ 이하의 좁은 광으로서, $\pm 10^\circ$ 이상, $\pm 20^\circ$ 이하의 범위에 있다. 이 경사를 갖는 입사광을 액정 디스플레이 패널의 정면에 반사시키는데 필요한 고지향성 반사 영역(3)의 반사 전극의 요철 구조의 평균 경사 각도는, 약 3.3도 이상 약 5도 이하로 도출된다.

한편, 외광을 사용하는 경우, 액정 디스플레이 패널에 대해 거의 연직 방향으로부터 디스플레이를 보는 것이 이용자에게는 바람직하지만, 이용자는 태양광이나 형광등 등의 광원이 눈으로 들어오지 않도록, 액정 디스플레이 패널을 광원으로부터의 입사광에 대해 약 20° 로부터 약 30° 의 각도만큼 기울여서 이용하고 있는 것을 알았다.

이로부터, 외광의 사용시에, 입사광을 액정 디스플레이 패널의 정면에 반사시키는데 필요한 광시야각 반사 영역(4)의 반사 전극의 요철 구조의 평균 경사 각도는, 약 6.5도 이상 약 9.5도 이하로 도출된다.

이상으로부터, 광시야각 반사 영역의 평균 경사 각도가 고지향성 반사 영역의 평균 경사 각도의 약 1.3배(6.5도 : 5.0도)로부터 약 3배(9.5도 : 3.3도)의 범위에서, 프런트 라이트 사용시 및 외광 사용시의 양 환경에서 밝고 양호한 디스플레이 특성을 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 실시예에 있어서는, 광시야각 반사 영역의 평균 경사 각도는 약 7.5° , 고지향성 반사 영역의 평균 경사 각도는 약 4° 로 하였다.

또한, 평균 경사 각도의 조정은, 마스크 패턴의 설계와, 포토레지스트 공정에서의 노광 에너지(노광량 80mJ : 실제로는 노광 시간에 의해 조정) 및, 요철 형상의 포토레지스트 패턴의 소성 시간(140°C)에 의해 행하였다.

도 2에, 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치의 반사 전극의 반사 특성을 도시한다. 동 도면은, 하나의 디스플레이 장치 내에 있어서의 고지향성 반사 영역(3)에 대한 광시야각 반사 영역(4)의 면적 비율에 의한 반사율의 변화를 나타낸 것이다.

동 도면으로부터, 상(上) 30° 입사에 대해, 극각(極角)이 0° 로부터 20° 의 위치에서 관찰한 밝기는, 광시야각 반사 영역(4)의 면적에 의존하는 것을 알 수 있다.

한편, 도 3으로부터, 프런트 라이트(FL) 점등시의 휘도는, 고지향성 반사 영역(3)의 면적에 의존하는 것을 알 수 있다. 따라서, 면적비를 조정함으로써, 외광으로의 밝기를 중시하는지, 프런트 라이트 점등시의 휘도를 중시하는지의 조정이 가능하게 된다.

도 3으로부터, 고지향성 반사 영역(3)에 대한 광시야각 반사 영역(4)의 면적비가 5 : 5인 경우에 있어서도, 전체면이 고지향성 반사 영역(3)인 경우와 비교하여 약 95%의 휘도가 얻어짐을 알 수 있다.

한편, 고지향성 반사 영역(3)에 대한 광시야각 반사 영역(4)의 면적비가 2 : 8 이상으로 되고, 광시야각 반사 영역(4)의 면적이 작아지면, 양호한 요철 형상을 갖는 반사 전극의 형성이 곤란하게 되어, 충분한 반사 특성을 얻을 수 없게 된다.

이상으로부터, 고지향성 반사 영역(3)의 면적이 광시야각 반사 영역(4)의 면적의 약 1배(면적비 5 : 5)로부터 약 4배(면적비 2 : 8)의 범위에서 프러트 라이트 사용시 및 외광 사용시의 양 환경에서 밝고 양호한 디스플레이 특성이 얻어진다.

본 발명의 실시의 형태에 있어서는, 광시야각 반사 영역(4)과 고지향성 반사 영역(3)의 면적비를 약 3 : 7로 하였다. 이와 같이 설정함으로써, 프러트 라이트 점등시에는, 반사판(1)의 전체면을 고지향성 반사 영역(3)으로 한 경우와 비교하여 동등한 휘도가 얻어졌다(도 3). 동시에, 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 수광 각도 0도에서도, 반사판의 전체면이 고지향성 반사 영역(3)인 경우에는, 반사율은 거의 제로이지만, 본 발명의 실시예에 있어서는 반사율이 약 10% 이상이라는 양호한 반사 특성을 얻을 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시의 형태에 있어서, 광시야각 반사 영역(4)과 고지향성 반사 영역(3)의 면적비를 약 3대7 정도로 함으로써, 외광 및 프러트 라이트 점등시의 양쪽의 환경하에서 양호한 밝기를 얻을 수 있다.

다음에, 반사 영역의 제조 방법에 관해 설명한다.

요철 형상을 갖는 반사 특성이 다른 반사 영역의 제조 방법의 한 예가, 특개2001-337323호 공보 명세서에 기재되어 있다. 이 제조 방법에 의하면, 요철 형상의 깊이를 바꿈으로써 요철 형상의 평균 경사 각도를 조정하여, 다른 반사 특성을 갖는 반사 영역이 형성된다.

그러나, 이 제조 방법에 있어서는 다른 2장의 마스크가 필요하게 되고, 또한 2회의 노광 공정을 거칠 필요가 있기 때문에, 제조 방법이 복잡하게 되고, 제조 비용의 증가를 초래한다는 문제가 있다.

단, 상기 공보에 기재된 반사형 액정 디스플레이 장치는, 외광하에서의 사용을 전제로 한 것이고, 프러트 라이트를 사용한 경우에 관해서는 전혀 기재가 없고, 프러트 라이트를 구비한 본 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치와는 구성을 달리하는 것이다.

도 4는, 본 발명의 실시예에 따른 반사 영역의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

우선, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, TFT 영역(5)을 갖는 TFT 기판(6)상에 유기 절연막(7)을 전체면에 형성한다. 유기 절연막(7)으로서는 예를 들면, 아크릴계의 감광성 수지를 사용할 수 있다.

다음에, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 동일 디스플레이 장치 혹은 동일 픽셀 내에 소정의 면적비를 갖는 광시야각 반사 영역(4) 및 고지향성 반사 영역(3)에 대응하는 패턴을 갖는 마스크(8)를 이용하여, 보통의 포토리소그래피법에 의한 노광, 현상 처리를 시행함으로써, 도 4의 (c)에 도시한 요철 구조(9)를 형성한다.

그 후에, 가열 처리에 의해 요철 구조(9)의 볼록부를 용융시켜서 매끈한 볼록 형상으로 변환함에 의해, 도 4의 (d)에 도시한 바와 같이, 평균 경사 각도가 다른 고지향성 반사 영역(3)과 광시야각 반사 영역(4)를 1회의 공정으로 동시에 형성할 수 있다.

최후에, 요철 구조(9)상에 예를 들면 알루미늄 등의 금속을 전체면에 형성함으로써, 요철 형상을 갖는 반사 전극(1)이 완성된다.

다음에, 도 5를 이용하여, 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사판의 동작 메커니즘을 설명한다.

도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 외광(10)에 대해서는 광시야각 반사 영역(4)의 특성에 의해 정반사의 각도로부터 벗어난 각도에서 밝은 디스플레이를 얻을 수 있다. 이것은 태양광이나 형광등과 같은 비교적 스폿적인 점광원의 경우에는, 확산성이 강한 광시야각 반사 영역(4)의 효과에 의해, 정반사로부터 몇 도 벗어난 위치에서 밝은 디스플레이가 얻어지기 때문이다.

또한, 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 프런트 라이트 점등시에는, 고지향성 반사 영역(3)의 특성이 지배적으로 되고, 높은 휘도가 얻어진다. 프런트 라이트와 같이 액정 패널에 대해 거의 수직으로 광을 조사하는 면광원에 대해서는, 고지향성 반사 영역(3)에 의한 프런트 라이트로부터의 광(11)의 정반사 성분의 기여에 의해 밝은 디스플레이가 얻어지기 때문이다. 여기서, 프런트 라이트는 주위광의 정도에 따라 사용자가 점등시키든지, 또는 자동적으로 점등시킬 수 있다.

이와 같이, 프런트 라이트로부터의 광(11)을 디스플레이를 위해 유효하게 사용함에 의해, 프런트 라이트의 광출력을 늘리는 일 없이 밝은 디스플레이를 얻을 수 있기 때문에, 반사 액정 디스플레이 장치에서의 저소비 전력화의 요구에도 부합하게 된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 의하면, 반사판의 하나의 디스플레이 장치 내에 광시야각 반사 영역(4)과 고지향성 반사 영역(3)을 구비하고 있기 때문에, 외광이 지배적인 옥외 및 프런트 라이트의 점등이 필요한 실내나 어두운 곳의 어느 환경에서도 밝은 디스플레이를 얻을 수 있다.

한편, 종래의 기술에 의한 반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서는, 프런트 패널과 반사형 액정 패널은 도 11과 같은 구성으로 배치되는 일이 많다.

이 경우, 반사 전극의 광시야각 반사 영역(4)과 고지향성 반사 영역(3)의 경계를 도 1에 도시한 바와 같이 디스플레이 장치의 한 쪽과 평행하게 되도록 배치하면, 프런트 라이트의 프리즘 홈(12)의 방향과 반사 영역의 경계가 같은 방향으로 되어 간섭에 의한 모아레가 발생한다.

그래서, 도 6에 도시한 바와 같이, 광시야각 반사 영역(4)과 고지향성 반사 영역(3)의 경계가 L자형의 계단 모양이 되도록 배열함에 의해, 프런트 라이트의 직선 형상의 프리즘 홈(12)과의 간섭을 회피할 수 있고, 모아레의 발생을 저감할 수 있다.

도 7은, 본 발명의 실시예에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치에 이용하는 반사 전극의 제 2의 동작 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

프런트 라이트를 소등하고 외광(10)하에서 반사형 액정 디스플레이 장치를 사용하는 경우, 도 7에 도시한 바와 같이, 외광(10)은 보통, 디스플레이 표면의 상부측에서, 사용자의 위쪽에 존재한다.

이 때 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 동일 디스플레이 장치 내에서 광시야각 반사 영역(4)이 고지향성 반사 영역(3)보다도 액정 디스플레이 패널의 위쪽에 배치되어 있는 경우에는, 액정 디스플레이 패널에 입사하는 광 중 도 7의 (a)의 ②로 표시된 광로를 취한 광은, 인접하는 픽셀에 대응하는 칼라 필터(13)를 투과하는 것으로 된다. 도면에서 도면부호 70은 액정 층을 나타낸다.

따라서 인접하는 칼라 필터가 다른 색(R·G·B)인 경우에는, 이 광로를 취하는 광은 본래의 장치상의 칼라 필터(13)를 통과할 수 없다. 결과적으로, 외광하에서의 액정 디스플레이 패널의 밝기가 저하되게 된다.

이에 대해, 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 동일 디스플레이 장치 내에서 광시야각 반사 영역(4)을 고지향성 반사 영역(3)보다도 액정 디스플레이 패널에 대해 아래쪽에 배치함으로써, 도 7의 (b)의 ②로 나타내는 광로를 취한 광은 동일 디스플레이 장치에 대응하는 칼라 필터(13)를 통과하는 것이 가능해지고, 상기 영향을 회피할 수 있다.

또한 도 8에 도시한 바와 같이, 광시야각 반사 영역(4)을 디스플레이 장치(2)의 중앙에 배치함에 의해서도 같은 효과를 얻을 수 있다.

도 9는 본 발명에 따른 제 2의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

반사형 액정 디스플레이 장치의 경우, 외광(10) 및 프런트 라이트로부터의 광(11)은 함께 같은 칼라 필터를 2회 통과하지만, 프런트 라이트의 광원으로서 이용되는 백색 발광 다이오드는, 태양광이나 형광등 등의 외광에 비하여, 연색성(演色性)이 떨어지는 것, 또한 도광판과 공기와의 경계나 액정 디스플레이 패널 표면에 있어서의 계면 반사를 완전하게 방지할 수 없는 것 등의 이유 때문에, 외광에 의한 디스플레이에 비하여 색 재현성이 모자란다.

프런트 라이트 점등시의 색 재현성의 개선으로는, 계면 반사를 방지함과 함께, 칼라 필터의 색 농도를 진하게 하는 것이 유효하다. 그러나, 칼라 필터 전체의 색 농도를 진하게 하면, 칼라 필터의 투과율이 저하되기 때문에, 프런트 라이트 소등시의 반사형 액정 패널의 반사율이 저하된다는 문제가 생긴다.

본 발명의 제 2의 실시예에 의하면, 도 9에 도시한 바와 같이, 반사 전극의 광시야각 반사 영역(4)에 대응하는 영역에는 고투과율의 칼라 필터가, 고지향성 반사 영역(3)에 대응하는 영역에는 고색도 영역 칼라 필터가 각각 분할하여 배치된다. 이와 같이 반사판의 반사 특성에 대응하는 칼라 필터를 배치함에 의해, 각 환경하에서 최적의 밝기와 색 재현성이 얻어진다.

즉, 프런트 라이트 소등시의 외광(10)하에서는, 도 9의 (a)에 도시한 바와 같이, 광시야각 반사 영역(4)의 산란성이 강한 반사 특성에 의해, 정반사로부터 벗어난 액정 디스플레이 패널에 대해 수직에 가까운 위치에서 밝은 디스플레이를 얻을 수 있다. 이 때, 이 광시야각 반사 영역(4)의 바로 위에 고투과율 칼라 필터(14)를 배치함에 의해, 밝은 디스플레이를 얻을 수 있다.

한편, 프런트 라이트를 점등하여 사용하는 경우에는, 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 고지향성 반사 영역(3)에 의해 반사된 광이 고색도 영역 칼라 필터(15)를 투과하여, 색 재현성이 우수한 디스플레이를 얻을 수 있다.

구체적으로는, 고투과율 칼라 필터(14)로서 2회 통과로 색도 영역이 약 20% 정도의 것을, 고색도 영역 칼라 필터(15)에는 2회 통과로 색도 영역이 약 40% 정도의 것을 이용함에 의해, 외광 사용시에 있어서도 프런트 라이트 점등시에 있어서도 함께 같은 정도의 색도 영역(약 20%)을 얻을 수 있다. 본 실시예에서와 같이, 고투과율 칼라 필터(14)와 고색도 영역 칼라 필터(15) 사이의 관계에 있어서, 투과율과 색도 영역에서는 하나가 높으면 나머지는 낮다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 외광이 지배적인 옥외 및 프런트 라이트의 점등이 필요한 실내나 어두운 곳 등의 어느 환경하에서도, 충분히 밝고 또한 색 재현성이 우수한 디스플레이가 가능한 반사형 액정 디스플레이 장치를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상이한 요철면 구조를 갖는 다수의 반사 영역을 각각 구비하는 다수의 반사 픽셀 전극을 구비하는 제 1의 기관과;

상기 제 1의 기관과 대향하여 정렬되는 제 2의 기관과;

상기 제 1의 기관과 상기 제 2의 기관 사이에 삽입되는 액정; 및

상기 제 2의 기관측에 정렬되는 프런트 라이트 부재를 포함하며,

상기 반사 영역의 적어도 하나는 상기 프런트 라이트 부재로부터의 입사광을 상기 제 1의 기관의 표면에 대한 연직 방향으로 반사시키는 제 1의 반사 특성 영역을 구비하며,

상기 제 1의 반사 특성 영역의 상기 요철면 구조의 제 1의 평균 경사 각도는 상기 제 1의 반사 특성 영역을 제외한 나머지 반사 영역의 상기 요철면 구조의 제 2의 평균 경사 각도와 상이한 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 평균 경사 각도는 상기 제 2의 평균 경사 각도의 1.3배 내지 3배의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 반사 특성 영역의 면적은 상기 제 1의 반사 특성 영역을 제외한 나머지 반사 영역의 면적의 1배 내지 4배 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 반사 픽셀 전극에서의 상이한 반사 영역 사이의 경계는 계단 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 반사 특성 영역은 상기 제 1의 반사 특성 영역을 제외한 나머지 반사 영역과 비교하여 디스플레이 표면의 위쪽에 정렬되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

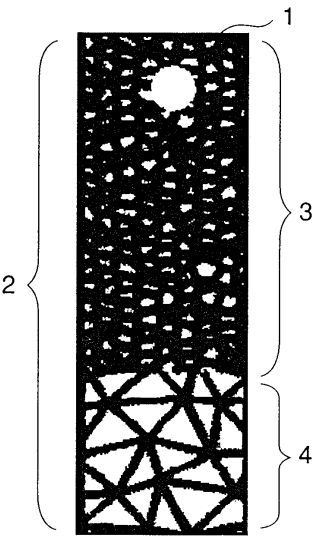
청구항 7.

제 1항에 있어서,

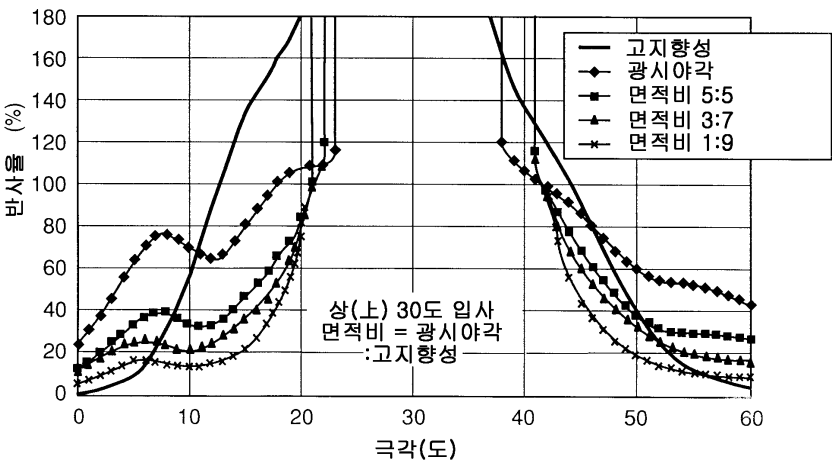
상기 제 2의 기관은 상기 제 1의 반사 특성 영역에 대응하는 제 1의 칼라 필터와 상기 제 1의 반사 특성 영역을 제외한 나머지 반사 영역에 대응하는 제 2의 칼라 필터로 형성되며, 상기 제 1의 칼라 필터는 상기 제 2의 칼라 필터의 색도 영역보다 더 높은 색도 영역을 가지며, 상기 제 2의 칼라 필터는 상기 제 1의 칼라 필터보다 더 높은 투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정 디스플레이 장치.

도면

도면1



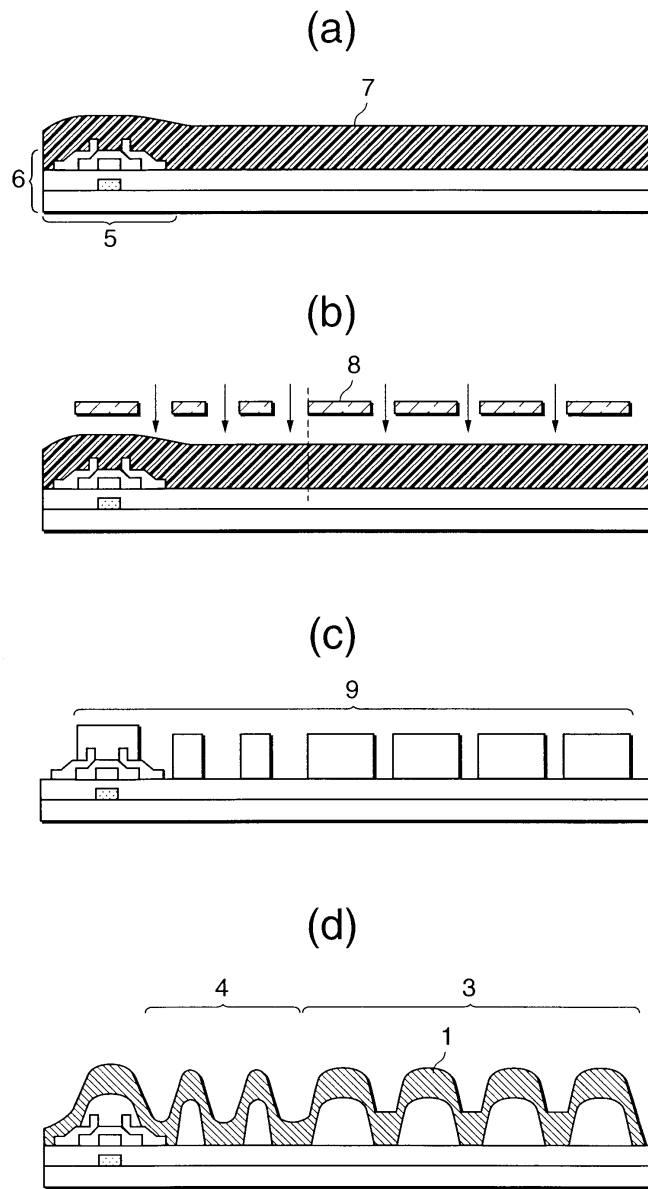
도면2



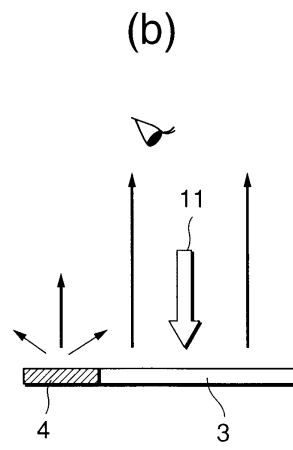
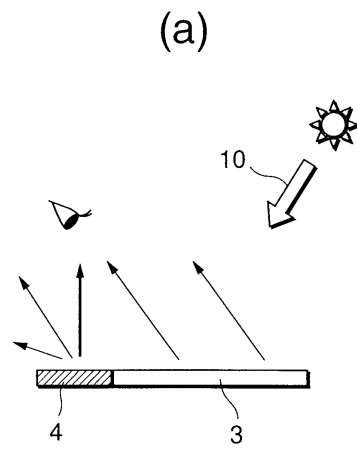
도면3

반사 특성 (면적비=광시야각 :고지향성)	FL 점등시 휘도(cd/m ²)	휘도비
고지향성	39.6	(100%)
광시야각	29.9	75.5%
면적비 5:5	37.5	94.7%
면적비 3:7	40.2	101.5%
면적비 1:9	44.5	112.4%

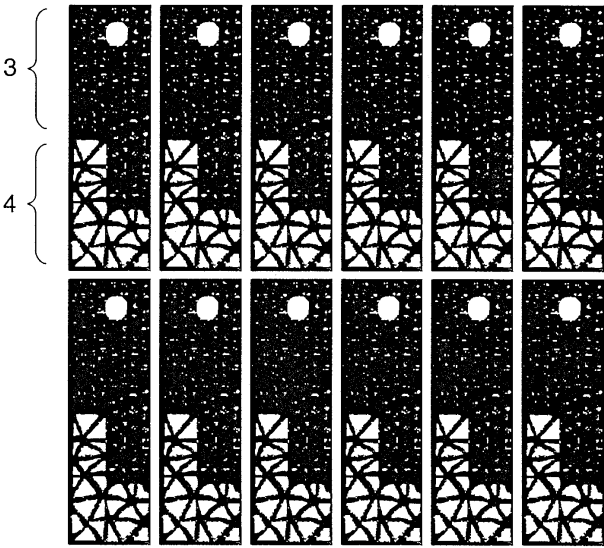
도면4



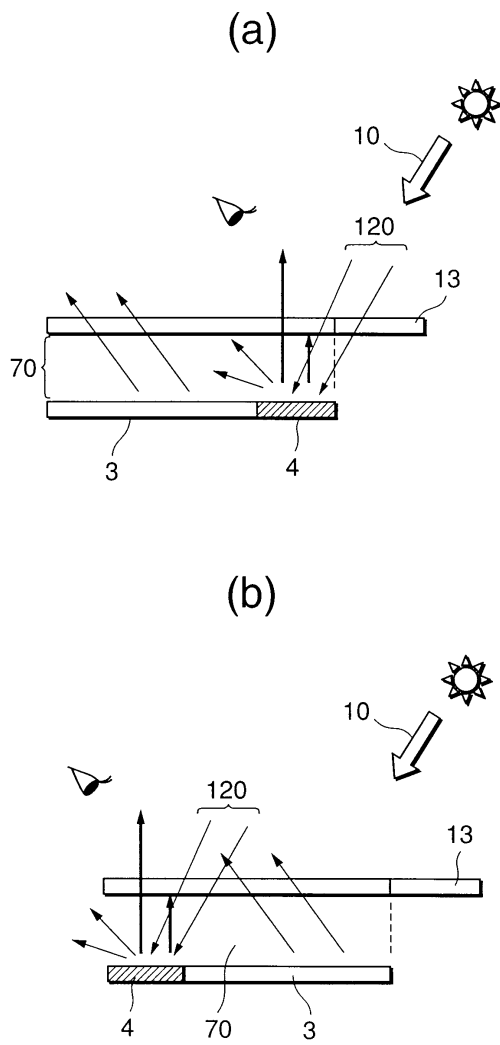
도면5



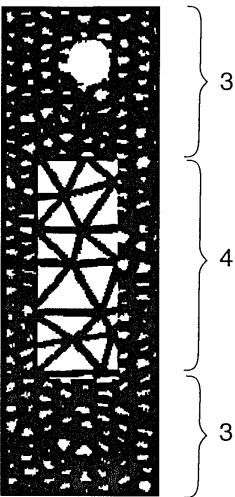
도면6



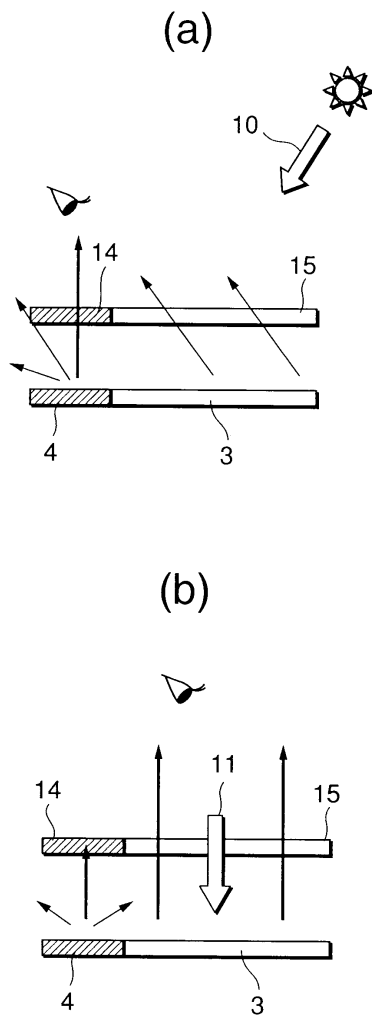
도면7



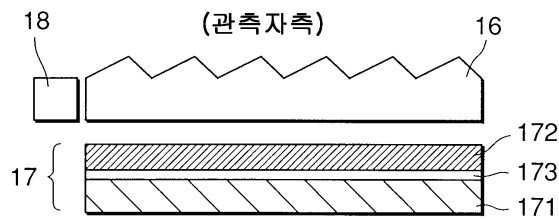
도면8



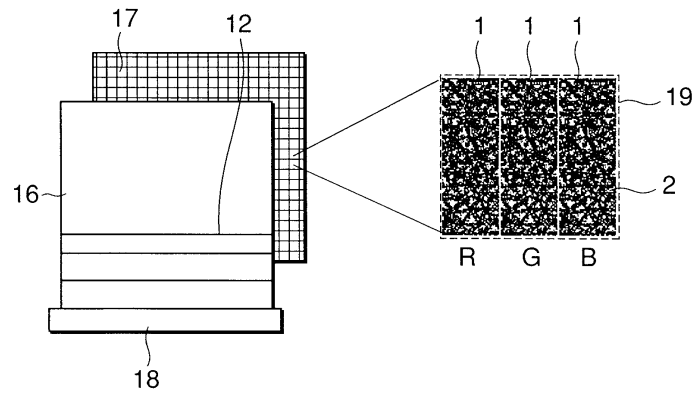
도면9



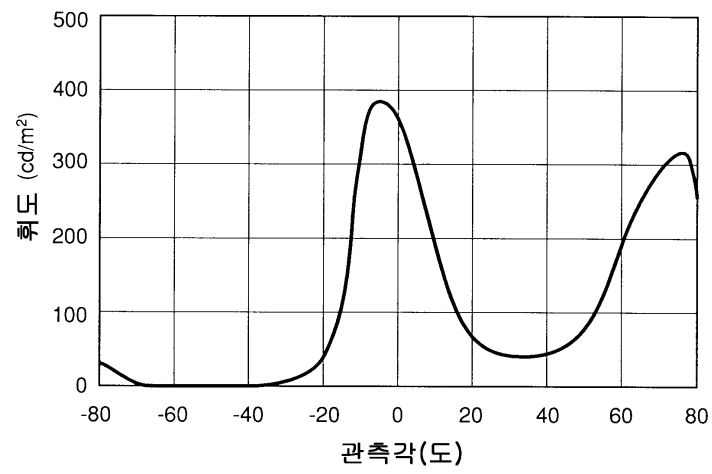
도면10



도면11

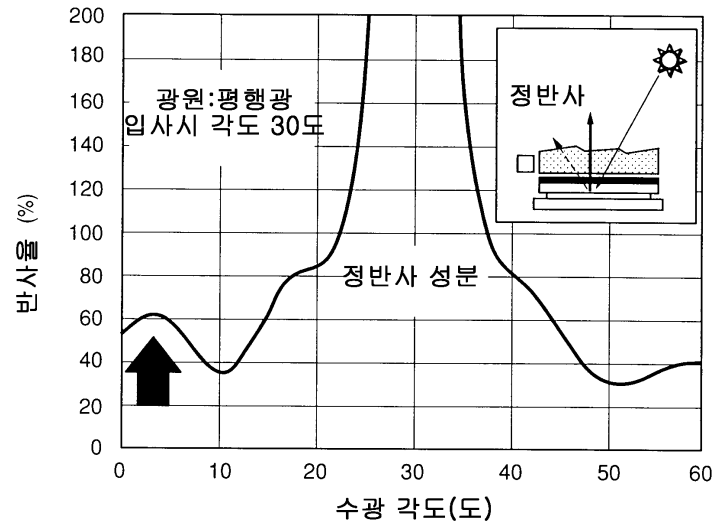


도면12

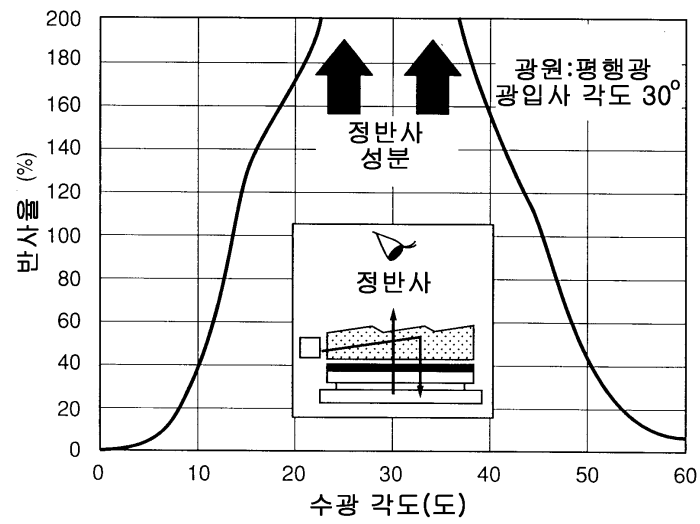


도면13

(a)



(b)



专利名称(译)	反射式液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100594660B1	公开(公告)日	2006-07-03
申请号	KR1020030033602	申请日	2003-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	FUJISHIRO FUMIHIKO 후지시로후미히코 KIKKAWA HIRONORI 키크와히로노리 SAKAMOTO MICHIAKI 사카모토미치아키		
发明人	후지시로후미히코 키크와히로노리 사카모토미치아키		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/02 G02B5/08 G02F1/133 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F2001/133616 G02F1/133553 G02F1/1323		
优先权	2002155466 2002-05-29 JP		
其他公开文献	KR1020030093106A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在具有包括前光的反射型液晶面板和由凹凸结构构成的反射电极的反射型液晶显示装置中，通过改变反射电极的凹凸结构的平均倾斜角，来自前光的入射光在垂直方向上变化并且形成具有反射从垂直方向上的前方倾斜入射的外部光的特性的宽视角反射区域，并且高视角方向反射区域和宽视角反射区域形成在同一显示装置上。在基板中的反射电极中以混合方式形成。 1 指数方面 反光液晶显示器，前灯

