

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0033020
(43) 공개일자 2005년04월08일

(21) 출원번호 10-2004-0078209
(22) 출원일자 2004년10월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00344916 2003년10월02일 일본(JP)

(71) 출원인 알프스 덴키 가부시카가이샤
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오즈카쵸 1만 7고
(72) 발명자 요시이가즈마사
일본국 후쿠시마켄 이와키시 우치고다카사카마치 1-55-8

(74) 대리인 김양오
강응선
송재련

심사청구 : 있음

(54) 반사체 및 이것을 사용한 액정표시장치

요약

본 발명은 반사광의 강도의 시각특성을 넓게 할 수 있고, 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사광의 강도를 향상할 수 있는 반사체를 제공하는 것이다.

또한 표시가 밝게 보이는 시각범위를 넓게 할 수 있어, 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향으로부터 표시를 관찰하였을 때의 시인성을 향상할 수 있는 액정표시장치의 제공하는 것이다.

기재상에 형성한 금속막의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 오목부(70)가 불규칙한 피치로 형성되고, 이들 큰 지름 오목부(70, 70) 사이에 큰 지름 오목부(70)보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 오목부(60)가 형성되고, 큰 지름 오목부(70)의 내면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 작은 지름 오목부(60)의 내면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지며, 복수의 큰 지름 오목부(70) 및 복수의 작은 지름 오목부(60)가 표면에 형성한 금속막은 인접하는 오목부의 경계에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 반사체(47). 반사체(47)를 액정셀에 내부 부착 또는 외부 부착한 액정표시장치.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태의 반사형 액정표시장치의 부분단면 구조를 나타내는 도,
- 도 2는 도 1의 액정표시장치에 구비된 반사체의 일부분을 나타낸 확대 단면도,
- 도 3은 도 1의 액정표시장치에 구비된 반사체의 일부분을 나타내는 평면도,
- 도 4는 도 1의 액정표시장치에 구비된 반사체의 금속반사막에 형성된 하나의 큰 지름 오목부를 나타내는 사시도,
- 도 5는 도 4의 큰 지름 오목부의 Y축 방향 단면도를 나타내는 도,

도 6은 도 1의 액정표시장치에 구비된 반사체의 금속반사막에 형성되는 제 2 예의 큰 지름 오목부의 하나를 나타내는 사시도,

도 7은 도 6의 큰 지름 오목부의 Y축 방향 단면도,

도 8은 도 6의 큰 지름 오목부의 X축 방향 단면도,

도 9는 본 발명에 관한 액정표시액정에 있어서의 금속반사막에 형성되는 제 3예의 큰 지름 오목부의 하나를 나타내는 사시도,

도 10은 큰 지름 오목부 사이에 작은 지름 오목부를 형성한 반사체(실시예 1)와 작은 지름 오목부를 형성하지 않은 반사체(참고예 1)와 종래의 반사판(비교예 1)의 각각의 반사특성을 나타내는 도,

도 11은 참고예 1의 반사체의 일부분을 나타내는 평면도,

도 12는 도 6의 큰 지름 오목부를 형성한 반사체와 도 9의 큰 지름 오목부를 형성한 반사체의 각각의 반사특성을 나타내는 도,

도 13은 본 발명의 제 2 실시형태의 반사형 액정표시장치의 부분단면 구조를 나타내는 도,

도 14는 종래의 반사형 액정표시장치의 예를 나타내는 측면 단면도,

도 15는 도 14의 반사액정표시장치에 구비된 반사체의 반사층을 나타내는 단면도,

도 16은 도 14의 반사형 액정표시장치에 구비된 반사판의 반사특성을 나타내는 도,

도 17은 휴대형 전자기기에 구비된 액정표시장치의 사용상태의 설명도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 100 : 반사형 액정표시장치 10 : 기관(다른쪽의 기관)

11, 11a : 유기막(기재) 12, 12a : 금속반사막(금속막)

15, 25 : 투명전극층(전극) 16, 26 : 배향막

20 : 기관(한쪽의 기관) 29 : 광산란층

30 : 액정층 35b, 35c : 액정셀

47, 47a : 반사체 60 : 작은 지름 오목부

70, 80, 90 : 큰 지름 오목부 L, L₁ : 직경

d, d₁ : 깊이

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사체 및 이것을 사용한 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치의 표시형태에는 백라이트를 구비한 반투과형, 투과형이라 불리우는 것과, 반사형이라 불리는 것이 있다. 반사형 액정표시장치는, 태양광, 조명광 등의 외광만을 이용하여 백라이트없이 표시하는 액정표시장치로서, 예를 들면 박형이고, 경량화, 저소비전력이 요구되는 휴대정보단말 등에 많이 사용되고 있다. 또 반투과형 액정표시장치는, 외광이 충분히 얻어지지 않는 환경에 있어서는 백라이트를 점등시켜 투과모드로 동작하고, 외광이 충분히 얻어지는 경우에는 백라이트를 점등시키지 않은 반사모드로 동작하는 것으로, 휴대전화나 노트형 퍼스널컴퓨터(노트형 PC) 등의 휴대전자기기에 많이 사용되고 있다.

반투과형 또는 반사형 액정표시장치의 표시성능에는, 반사모드일 때에 밝은 표시성능을 가지는 것이 요구된다. 이 표시성능을 실현하기 위해서는 외부로부터 입사한 광이, 액정패널 내부에서 반사되고, 다시, 외부로 출사되는 광의 산란성능을 제어하는 것이 중요하다. 이 때문에 이들 액정표시장치에서는 표시면에 대하여 모든 각도로부터의 입사광을 표시방향(관찰자측)으로 반사시키는 기능을 가지게 하기 위하여 액정패널 내부 또는 외부에 설치하는 반사판에 산란성능을 가지게 하는 방식, 또는 액정패널 내부에 산란층을 형성하여 광이 산란층을 투과할 때에 산란되는 전방 산란방식 등으로 액정표시장치를 구성하고 있다.

도 14는, 액정패널 내부에 산란성능을 가지게 한 반사판을 설치한 종래의 반사형 액정표시장치의 예를 나타내는 측면 단면도이다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

이 반사형 액정표시장치는, 광의 입사방향에서 보아 순차 광투과성의 대향기관(101), 액정층(110) 및 광반사성의 소자기관(102)을 구비하고, 소자기관(102)에는 대향기관(101)을 투과한 광(Q)을 반사하고, 또한 산란하는 반사형의 산란대가 설치되어 있다. 산란대는 표면에 요철(122a)을 가지는 고반사율 금속막(122)과 이것의 하층인 절연층(128)으로 이루어지는 반사판(130)으로 이루어지고, 이 반사판(130)의 1 화소 내에서는 지향성이 강한 반사특성을 가지는 영역(B)과 확산성이 강한 반사특성을 가지는 영역(A)의 2개의 영역으로 구분되어 있고, 각 영역에는 평균 경사각도가 서로 다른 요철면이 형성되어 있다.

이 반사판(130)은 유리 또는 실리콘산화막에 샌드브러스트법 등에 의하여 초기 요철을 형성하고, 그 후 불화수소산 수용액으로 에칭하여, 그 상부에 Si막을 형성함으로써 제작된 것으로, 도 15에 나타내는 바와 같이 고반사율 금속막(122)의 볼록부(122c)와 볼록부(122c)의 접속부(경계부)(122e)는 곡면을 가지고 있고, 오목부(122b)와 오목부(122b)의 접속부(경계부)(122d)도 곡면을 가지고 있다. 따라서, 이 고반사율 금속막(122)의 종단면의 단면곡선의 경사가 연속적인 것으로, 바꿔 말하면 종단면의 단면곡선의 1차 미분계수가 연속적으로 되어 있다.

[특허문헌 1]

일본국 특허제3019058호 공보

도 16은 도 14의 반사형 액정표시장치에 구비된 반사판의 반사특성을 나타내는 도면으로, 도 16의 곡선(A)은, 도 14에서 나타낸 영역(B)의 반사특성이고, 도 16의 곡선(B)은 도 14에서 나타낸 영역(A)의 반사특성이다. 여기서의 반사특성은 백색광원을 반사판면에 대하여 법선방향으로 고정하고, 반사광 강도를 측정하기 위한 검출기를 회전시켜 반사광의 출사각도의 의존성을 측정한 것이다. 반사특성 (A), (B)는 각각 입사광의 정반사 각도에 대하여 가우스분포형의 반사특성을 나타내고 있다. 1화소의 최종적인 반사특성은, 도 16에 나타낸 반사특성 (C)를 나타내고 있고, 이 반사특성도 입사광의 정반사 방향에 대하여 가우스분포형의 반사특성을 나타내고 있다.

그런데, 휴대전화나 노트형 PC 등의 휴대정보단말과 같이 표시면을 비스듬하게 하여 사용하는 전자기기의 표시부에 액정표시장치가 조립된 경우, 도 17에 나타내는 바와 같이, 일반적으로 표시면에 대한 법선방향(H)에 가까운 방향으로부터 보이는 경우가 많다. 또 일반적으로 관찰자(사용자)가 표시면(화면)을 볼 때의 주된 관찰방향(a)과 법선방향(H)이 이루는 각도(θ)는 0도 내지 20도의 범위가 많다.

도 17은 도 14의 액정표시장치로 이루어지는 표시부(200)가 본체(205)에 구비된 휴대형 전자기기를 사용하는 상태의 설명도이다. 도 17에 있어서, H는 표시부(200)에 대한 법선, Q는 입사광, ω_0 는 입사각도(예를 들면 30도 또는 그것 이내의 각도)이다. 또 R_1 은 입사각도(ω_0)와 반사각도(ω)가 같을 때의 반사광(정반사광), R_2 는 반사각도(ω)가 입사각도(ω_0)보다 작은 반사광, R_3 은 반사각도(ω)가 입사각도(ω_0)보다 큰 반사광이다.

도면으로부터도 이해할 수 있는 바와 같이 관찰자의 시점(ob)은 통상 법선방향(H)에 가까운 반사광(R_2)의 방향, 보다 구체적으로는 법선방향(H)으로부터 10도까지의 범위 내의 방향에 집중한다. 이것에 대하여 반사광(R_1 , R_3)은, 표시면을 밑으로부터 올려다보는 것 같은 방향이 되어 보기 어려운 것이다. 따라서 관찰자의 이용의 편의를 생각하면 넓은 시야각을 확보함과 동시에, 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사강도(반사율)를 더욱 높게 하는 것이 요망된다.

그러나 도 14에 나타낸 종래의 반사형 액정표시장치에 있어서는, 입사광의 대부분은 정반사 및 그 근방의 방향으로 반사하기[가우스분포형의 반사특성을 나타내는(도 16 참조)]때문에, 정반사 및 주변의 방향에서 본 표시는 밝게 보이나, 다른 방향[특히, 표시면에 대한 법선방향(H)에 가까운 방향]에서 본 표시는 정반사방향에서 본 경우보다도 어두워진다. 또 더욱 경사방향으로부터 입사되어 오는 광(예를 들면, 법선방향으로부터의 각도가 45도를 넘어 입사되어 오는 광)을 유효하게 받아들이기 위하여 시야각을 넓게 하면, 전체적으로 반사율이 저하하여 표시가 어두워진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기한 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 반사광의 강도의 시각특성을 넓게 할 수 있고, 또한 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사광의 강도를 향상할 수 있는 반사체를 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

또 본 발명은, 표시가 밝게 보이는 시각범위를 넓게 할 수 있고, 또한 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향에서 표시를 관찰하였을 때의 시인성(視認性)을 향상할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 이하의 구성을 채용하였다.

제 1 발명의 반사체는, 기재상에 형성한 금속막의 표면 또는 기재의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 오목부가 불규칙한 피치로 형성되고, 이들 큰 지름 오목부 사이에 상기 큰 지름 오목부보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 오목부가 형성되고,

상기 큰 지름 오목부의 내면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 작은 지름 오목부의 내면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 복수의 큰 지름 오목부 및 복수의 작은 지름 오목부가 표면에 형성된 금속막 또는 기재는, 인접하는 상기 오목부의 경계 또는 인접하는 오목부 사이에 있어서 종단면의 단면곡선의 기울기가 불연속인 것을 특징으로 한다.

제 1 발명의 반사체에서는, 기재상에 형성한 금속막 또는 기재의 표면에 상기와 같은 복수의 큰 지름 오목부가 불규칙한 피치로 형성됨으로써, 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사강도(반사율)를 향상할 수 있다. 또 상기한 큰 지름 오목부 사이에 상기 큰 지름 오목부보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 오목부가 형성됨으로써, 반사강도의 시야각 특성을 나타내는 그래프의 저변을 충분히 넓게 할 수 있기 때문에, 경사방향으로부터 입사되어 오는 광(예를 들면, 법선방향으로부터의 각도가 45도를 넘어 입사되어 오는 광)도 사용자의 주된 관찰방향(사용자의 시선에 가까운 방향)으로 효율 좋게 반사할 수 있다.

따라서, 제 1 발명의 반사체에 의하면, 반사광의 강도가 넓은 각도범위에서 높아지는 반사특성을 가짐과 동시에, 여러가지 각도로부터 입사되는 광을 더욱 많이 관찰방향으로 반사하여 모을 수 있는 반사체를 제공할 수 있다.

제 2 발명의 반사체는, 기재상에 형성한 금속막 또는 기재의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 볼록부가 불규칙한 피치로 형성되고, 이들 큰 지름 볼록부 사이에 상기 큰 지름 볼록부보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 볼록부가 형성되고,

상기 큰 지름 볼록부의 외면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 작은 지름 볼록부의 외면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지며, 상기 복수의 큰 지름 볼록부 및 복수의 작은 지름 볼록부가 표면에 형성한 금속막 또는 기재는 인접하는 상기 볼록부의 경계 또는 인접하는 볼록부 사이에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 것을 특징으로 한다.

제 2 발명의 반사체에서는, 기재상에 형성한 금속막 또는 기재의 표면에 상기와 같은 복수의 큰 지름 볼록부가 불규칙한 피치로 형성됨으로써, 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사강도(반사율)를 향상할 수 있다. 또 상기한 큰 지름 볼록부 사이에 상기 큰 지름 볼록부보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 볼록부가 형성됨으로써, 반사율의 시야각 특성을 나타내는 그래프의 저변을 충분히 넓게 할 수 있기 때문에, 경사방향으로부터 입사되어 오는 광(반사체 표면의 법선방향에 대한 각도가 큰 입사광)을 사용자의 주된 관찰방향으로 효율 좋게 반사할 수 있다.

따라서, 제 2 발명에 의하면, 반사광의 강도가 넓은 각도범위에서 높아지는 반사특성을 가짐과 동시에, 여러가지 각도로부터 입사되는 광을 더욱 많이 관찰방향으로 반사하여 모을 수 있는 반사체를 제공할 수 있다.

또, 상기 제 1 내지 제 2 발명의 반사체에 있어서는, 상기 금속막 또는 기재에 있어서 복수의 큰 지름 오목부와 복수의 작은 지름 오목부의 면적비 또는 복수의 큰 지름 볼록부와 복수의 작은 지름 볼록부의 면적비가 1 : 1 내지 400 : 1로 되어 있는 것이 바람직하다.

또, 상기 제 1 내지 제 2 발명의 반사체에 있어서, 상기 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부는 직경이 5 μ m 이상 100 μ m 이하의 범위 내이고, 또한 깊이 또는 높이가 0.1 μ m 이상 3 μ m 이하의 범위 내로 되어 있는 것이 바람직하다.

또, 상기 제 1 내지 제 2 발명의 반사체에 있어서, 상기 큰 지름 오목부의 내면 또는 큰 지름 볼록부의 외면이 구면의 일부인 곡면을 가지는 경우, 이 곡면은 경사각 분포가 -30 내지 +30도의 범위에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또, 상기 제 1 내지 제 2 발명의 반사체에 있어서, 상기 큰 지름 오목부의 내면 또는 큰 지름 볼록부의 외면이 비구면의 일부인 곡면을 가지는 경우, 상기 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부의 일 측부에서 경사각(곡면상의 임의의 점에 있어서의 접평면과 기재표면이 이루는 각도의 절대값)이 최대가 되도록 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또, 상기 제 1 내지 제 2 발명의 반사체에 있어서, 상기 작은 지름 오목부의 내면 또는 작은 지름 볼록부의 외면은, 곡률반경이 1 μ m 이상 11 μ m 이하의 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 곡면의 최대 경사각이 15도 이상 60도 이하로 되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 경사각이란, 상기 오목부 또는 볼록부의 주된 단면을 본 경우에(통상, 정밀한 조도계, AFM 등으로 측정된다.), 0.5 μ m의 미소 구간의 단면경사를 나타내는 것이다.

제 3 발명의 액정표시장치는, 액정층을 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 기관 중 관찰측이 되는 한쪽의 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치하고, 관찰측으로부터 떨어진 다른쪽 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치한 액정셀을 가지고, 상기 다른쪽의 기관과 이것의 내면측에 설치된 배향막의 사이 또는 상기 다른쪽 기관의 외면측에 상기 제 1 또는 제 2 발명의 반사체를 설치하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

제 3 발명의 액정표시장치에 의하면, 반사광의 강도가 넓은 각도범위에서 높아지는 반사특성을 가짐과 동시에, 여러가지 각도로부터 입사되는 광을 더욱 많이 관찰방향으로 반사하여 모을 수 있는 제 1 또는 제 2 반사체가 구비됨으로써, 반사광의 강도를 넓은 각도범위에서 높게 할 수 있고, 또한 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향에서 관찰하였을 때 표시가 밝고, 시인성을 향상할 수 있다.

제 4 발명의 액정표시장치는, 액정층을 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 기관 중 관찰측이 되는 한쪽의 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치하고, 관찰측으로부터 떨어진 다른쪽 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치한 액정셀을 가지고, 상기 다른쪽 기관과 이것의 내면측에 설치된 배향막의 사이 또는 상기 다른쪽 기관의 외면측에 반사체가 설치되고, 상기 한쪽의 기관의 외면측에 광산란층이 설치되며,

상기 반사체는, 기재상에 형성한 금속막의 표면 또는 기재의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부가 불규칙한 피치로 형성되고, 상기 큰 지름 오목부의 내면 또는 큰 지름 볼록부의 외면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지며, 상기 복수의 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부가 표면에 형성한 금속막 또는 기재는 인접하는 상기 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부의 경계에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 것으로,

상기 광산란층은, 투명수지 또는 투명점착재로 이루어지는 매트릭스 중에 미립자가 분산되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성의 제 4 발명의 액정표시장치에서는, 상기 구성의 반사체가 상기 액정셀에 내부 부착 또는 외부 부착됨으로써, 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사강도(반사율)를 향상할 수 있다. 또 상기 구성의 광산란층이 상기 액정셀의 외면측에 설치됨으로써, 상기 반사체에서 반사한 광이 상기 광산란층을 통과할 때에 산란되어 반사각도의 범위를 넓힐 수 있다.

제 4 발명의 액정표시장치에 의하면, 반사광의 강도를 넓은 각도범위에서 높게 할 수 있고, 또한 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향에서 관찰하였을 때 표시가 밝아, 시인성을 향상할 수 있다.

또, 상기 제 4 발명의 액정표시장치에 있어서, 상기 광산란층은 헤이즈가 15% 이상 30% 이하인 범위의 것이 바람직하다.

상기 헤이즈(曇價)란, 광산란의 정도의 지표가 되는 값이다. 상기 광산란층의 광산란성이 지나치게 크면, 표시화면에 있어서의 표시특성의 저하가 현저해지고, 상기 광산란층의 광산란성이 지나치게 작으면 표시화면에 있어서의 무지개의 발생의 문제가 생긴다. 광산란층의 헤이즈가 15% 이상 30% 이하이면, 액정표시장치의 표시특성의 저하를 억제하면서 표시화면에 있어서의 무지개의 발생을 방지할 수 있다.

이하, 도면에 의하여 본 발명의 실시형태에 대하여 설명한다. 또한 이하의 모든 도면에 있어서는 도면을 보기 쉽게 하기 위하여 각 구성요소의 막 두께나 치수의 비율 등은 적절히 다르게 하여 나타내고 있다.

(제 1 실시형태)

도 1은, 본 발명의 제 1 실시형태인 단순 매트릭스타입의 반사형 액정표시장치의 부분단면 구조를 모식적으로 나타낸 도면이다.

도 1에 있어서 이 반사형 액정표시장치(1)는 액정층(30)을 사이에 두고 대향하는 투명한 유리 등으로 이루어지는 제 1 기관(관찰측으로부터 떨어진 다른쪽 기관) (10)과, 제 2 기관(관찰측이 되는 한쪽의 기관)(20)을 이들 2개의 기관(10, 20)의 둘레 가장자리부에 고리형상으로 설치된 시일재(도시생략)로 접착 일체화한 구성이다.

제 1 기관(10)의 내면측[액정층(30)측]에는 순서대로 반사체(47)와, 소망에 의하여 형성되는 투명개재층(53)과, 컬러표시를 행하기 위한 컬러필터(13)와, 컬러필터(13)에 의한 요철을 평탄화하기 위한 오버코트막(투명 평탄화층)(14)과, 액정층(30)을 구동하기 위한 투명전극층(전극)(15)과, 액정층(30)을 구성하는 액정분자의 배향을 제어하기 위한 배향막(16)이 적층 형성되어 있다. 또 제 2 기관(20)의 내면측[액정층(30)측]에는 순서대로 투명전극층(전극)(25), 오버코트막(24), 배향막(26)이 적층 형성되어 있다.

또, 액정층(30)을 사이에 두는 투명전극층(15)과 투명전극층(25)은 서로 직교하는 스트라이프형상으로 형성되어 있어 그 교점영역이 화소가 되는 단순 매트릭스형의 액정장치를 구성하고 있다.

상기한 제 1 기관(10)과 제 2 기관(20)과, 이들 기관 사이에 설치된 각 구성부재에 의하여 액정셀(35b)이 구성되어 있다.

제 2 기관(20)의 액정층(30)측과 반대측[제 2 기관(20)의 외면측]에는 위상차판(27)과, 편광판(28)이 이 순으로 적층되어 있다.

도 2는 본 실시형태의 액정표시장치에 구비된 반사체(47)의 일부분을 나타내는 확대단면도이고, 도 3은 관찰측에서 보았을 때의 반사체의 일부분을 나타내는 평면도이다.

이 반사체(47)는 유기막(11)과, 그 유기막(11)상에 형성한 금속반사막(금속막)(12)으로 구성되어 있다. 유기막(11)은 그 위에 형성되어 있는 금속반사막(12)에 요철형상을 주어 반사광을 효율 좋게 산란시키기 위하여 설치되어 있는 것이다.

금속반사막(12)의 표면에는 도 2와 도 3에 나타내는 바와 같이 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 오목부(70)가 불규칙한 피치로 형성되고, 이들 큰 지름 오목부(70)와 큰 지름 오목부(70)와 사이에 상기 큰 지름 오목부(70)보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 오목부(60)가 형성되어 이루어지는 것이다. 이 반사체(47)의 금속막(12)의 단면형상은, 도 2에 나타낸 바와 같이 오목부 사이의 경계에서의 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 것으로, 바꿔 말하면, 종단면의 단면곡선의 1차미분계수가 불연속인 것이다.

도 4는 이 예에 관한 금속반사막(12)에 형성된 하나의 큰 지름 오목부(70)를 나타내는 사시도, 도 5는 상기 큰 지름 오목부(70)의 Y축 방향 단면도를 나타내는 도면이다.

큰 지름 오목부(70)의 내면은, 이 실시형태에서는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 이와 같은 큰 지름 오목부(70)가 복수 설치된 상태의 금속반사막에 소정각도(예를 들면 30°)로 입사한 광의 확산 반사광의 반사각도 분포가 그 정반사 각도를 중심으로 하여 비대칭이 되도록 구성되어 있다.

구체적으로는 이 큰 지름 오목부(70)는 곡율이 작은 제 1 곡면과 곡율이 큰 제 2 곡면으로 구성되고, 제 1 곡면 및 제 2 곡면은 각각 도 5에 나타내는 Y축 방향 단면에 있어서, 큰 지름 오목부(70)의 한쪽의 주변부(S1)로부터 최심점(D)에 이르는 제 1 곡선(A1)과, 제 1 곡선(A1)에 완만하게 연속하여 큰 지름 오목부(70)의 최심점(D)으로부터 다른쪽의 주변부(S2)에 이르는 제 2 곡선(B1)으로 나타내는 형상을 가지고 있다.

이 최심점(D)은 큰 지름 오목부(70)의 중심(O)으로부터 y 방향측으로 어긋난 위치에 있고, 기관(10)의 수평면에 대한 제 1 곡선(A1)의 경사각 및 제 2 곡선(B1)의 경사각의 절대값의 평균값은 각각 1°내지 89°, 0.5° 내지 88°의 각 범위에서 불규칙하게 흩어져 설정되고, 제 1 곡선(A1)의 경사각의 평균값은 제 2 곡선(B1)의 것에 비하여 커져 있다. 또 최대 경사각을 나타내는 제 1 곡선(A1)의 주변부(S1)에 있어서의 경사각(6a)은 큰 지름 오목부(70)에 있어서 대략 4°내지 35°의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 있다.

이에 의하여 각 큰 지름 오목부(70)의 깊이(d)는 0.25 μ m 이상 3 μ m 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어지도록 설치되어 있다. 이것은 큰 지름 오목부(70)의 깊이(d)가 0.25 μ m에 차지 않을 경우에는 반사광의 확산효과를 충분히 얻는 것이 어렵고, 또 깊이가 3 μ m를 넘는 경우에는 후공정에서 오목부를 평탄화하는 경우에 정상을 평탄화막으로 다 메울 수 없어 원하는 평탄성이 얻어지기 어렵게 된다. 또 깊이(d)가 3 μ m를 넘는 경우에, 평탄화막을 그것 이상으로 두껍게 함으로써 패널의 고온·고습하의 조건에서 패널 외주부나 단자부 근방의 평탄화막이 수축, 크랙 등이 발생하기 쉽기 때문에 바람직하지 않다.

또, 큰 지름 오목부(70)의 직경(L)[도 5의 Y축 방향 단면에 있어서 오목부(70)의 개구부의 최대 지름]은 5 μ m 이상 100 μ m 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어지도록 설치되어 있다. 큰 지름 오목부(70)의 직경(L)이 5 μ m 미만이면, 반사체를 형성하기 위하여 사용하는 모형의 제작상의 제약에 의하여 가공시간이 길어지고, 직경(L)이 100 μ m를 넘으면 원하는 반사특성을 얻을 만큼의 형상을 형성하기 어렵고, 또 간섭광이 발생하는 등의 문제가 생기기 쉽다. 또한 큰 지름 오목부(70)의 직경(L)을 압흔경이라 부르는 경우도 있다.

또, 인접하는 큰 지름 오목부(70)의 피치는 랜덤하게 되도록 배치되어 있고, 큰 지름 오목부(70)의 배열과 액정표시패널 내의 다른 규칙적 패턴과의 사이의 간섭에 기인하는 모아레의 발생을 방지할 수 있게 되어 있다.

여기서, 「큰 지름 오목부의 깊이」란, 오목부가 형성되어 있지 않은 부분의 금속반사막(12)의 표면(S)으로부터 큰 지름 오목부의 바닥부까지의 거리를 말하며, 「인접하는 큰 지름 오목부의 피치」란, 평면으로 보았을 때에 큰 지름 오목부의 중심간 거리를 말한다.

작은 지름 오목부(60)의 내면은, 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 이들 작은 지름 오목부(60)가 상기 큰 지름 오목부(70)와 큰 지름 오목부(70)와의 사이에 형성됨으로써, 금속반사막(12)에 소정각도(예를 들면 30°)로 입사된 광의 확산 반사광의 반사각도 분포를 나타내는 그래프(반사율의 시각특성을 나타내는 그래프)의 저변을 충분히 넓게 할 수 있게 구성되어 있다.

구체적으로는 이 작은 지름 오목부(60)는, 상기 곡면의 곡율반경이 1 μ m 이상 11 μ m 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 설치되고, 또 상기 곡면의 최대 경사각이 15도 이상 60도 이하의 범위 내, 바람직하게는 18도 이상 60도 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 설치되어 있다.

작은 지름 오목부(60)의 상기 곡면의 곡율반경이 1 μ m 미만이면, 반사체를 형성하기 위하여 사용하는 모형 가공시에 안정된 가공이 어렵고, 또 상기 곡면의 곡율반경이 11 μ m를 넘으면 큰 지름 오목부(70)와 동일한 형상이 되기 때문에 발명의 효과가 얻어지기 어렵기 때문이다. 상기 곡면의 곡율반경은 1 μ m 이상 10 μ m 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어지도록 설치되어 있는 것이 바람직하다.

작은 지름 오목부(60)의 상기 곡면의 최대 경사각이 15도 미만이면, 반사특성이 큰 지름 오목부(70)와 동등하게 되기 때문에 발명의 효과가 얻어지기 어렵고, 또 상기 곡면의 최대 경사각이 60도를 넘으면 반사율이 저하되기 때문이다.

또, 작은 지름 오목부(60)의 깊이(d₁)는 0.25 μ m 이상 3 μ m 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 구성되어 있다. 이것은 작은 지름 오목부(60)의 깊이(d₁)가 0.25 μ m에 차지 않을 경우에는 반사광의 확산효과를 충분히 얻는 것이 어렵고, 깊이가 3 μ m를 넘는 경우에는 후공정에서 오목부를 평탄화하는 경우에 정상을 평탄화막으로 다 메울 수 없어 원하는 평탄성이 얻어지기 어렵게 되기 때문이다. 또 깊이(d₁)가 3 μ m를 넘으면, 평탄화막의 두께도 3 μ m를 넘어, 액정표시패널의 고온·고습하에서의 신뢰성상의 문제도 생기기 쉽다.

또, 작은 지름 오목부(60)의 직경(L₁)[도 2의 Y축 방향 단면에 있어서 오목부(60)의 개구부의 최대 지름]은, 큰 지름 오목부(70)의 직경(L)보다 작은 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 설치되어 있고, 바람직하게는 1.4 μ m 이상 14 μ m 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 설치되어 있다. 또한 작은 지름 오목부(60)의 직경(L₁)을 압흔경이라 부르는 경우도 있다.

또, 인접하는 작은 지름 오목부(60)의 피치는 랜덤하게 되도록 배치되어 있고, 작은 지름 오목부(60)의 배열에 기인하는 모아레의 발생을 방지할 수 있게 되어 있다.

여기서, 「작은 지름 오목부의 깊이」란, 오목부가 형성되어 있지 않은 부분의 금속반사막(12)의 표면(S)으로부터 작은 지름 오목부의 바닥부까지의 거리를 말하고, 「인접하는 작은 지름 오목부의 피치」란, 평면으로 보았을 때에 작은 지름 오목부의 중심간 거리를 말한다.

또, 본 실시형태의 반사체(47)에 있어서, 복수의 큰 지름 오목부와 복수의 작은 지름 오목부의 면적비가 1 : 1 ~ 400 : 1 인 것이 바람직하고, 복수의 큰 지름 오목부(70)의 합계 면적은, 복수의 작은 지름 오목부(60)의 합계 면적의 1배 내지 400 배인 것이 바람직하다.

복수의 큰 지름 오목부(70)의 합계 면적이 복수의 작은 지름 오목부(60)의 합계 면적의 1배 미만이면, 큰 지름 오목부(70)에 의해 얻어지는 주된 반사특성영역의 반사율이 저하된다. 또 복수의 큰 지름 오목부(70)의 합계 면적이 복수의 작은 지름 오목부(60)의 합계면적의 400배를 넘으면 반사특성의 저변을 넓히는 효과가 낮아진다.

도 10의 실선은, 상기한 바와 같이 구성된 반사체(47)의 반사특성의 일례를 나타내는 그래프이고, 금속반사막 표면(S)에 대하여 상기 y 방향측에서 입사각 30°로 외광을 조사하여, 시각을 금속반사막 표면(S)에 대한 정반사의 방향인 30°의 위치를 중심으로 하여 금속반사막 표면(S)의 법선방향(수선위치)에 대하여 -20°의 위치로부터 80°의 위치까지 흔들었을 때의 수광각(θ)과 반사강도(밝기)의 관계를 나타내고 있다.

또한, 도 10의 실선으로 나타내는 반사특성을 가질 때의 반사체(실시에 1)의 각 구성요소의 치수는 이하와 같았다.

복수의 큰 지름 오목부(70)에 대해서는 압흔경은 5.9μm ~ 7.7μm의 범위 내에서 불규칙하게 형성되고, 깊이(d)는 0.8μm ~ 1.4μm의 범위에서 불규칙(0.8μm, 1.0μm, 1.1μm, 1.4μm의 혼합)하게 형성되고, 곡면의 최대 경사각은 15.6도 ~ 20.5도의 범위에서 불규칙하게 형성되며, 곡면의 곡률반경은 22μm 이었다.

복수의 작은 지름 오목부(60)에 대해서는 압흔경 3.5μm ~ 5.0μm의 범위 내에서 불규칙하게 형성되고, 깊이(d₁)는 0.6μm ~ 1.2μm의 범위 내에서 불규칙(0.6μm, 0.8μm, 1.0μm, 1.2μm의 혼합)하게 형성되며, 최대 경사각 18.6도 ~ 27.0도의 범위에서 불규칙하게 형성되고, 곡면의 곡률반경은 11μm 이었다.

또한 도 10에는 작은 지름 오목부를 형성하지 않는 이외는 실시예 1의 반사체와 동일하게 한 도 11에 나타내는 반사체(47a)[복수의 큰 지름 오목부(70)만 형성한 반사체]를 참고예 1이라 하고, 이 참고예 1의 반사체(47a)에 있어서의 수광각과 반사강도와와의 관계를 점선으로 병기하고 있다. 도 11은, 관찰측에서 보았을 때의 참고예 1의 반사체(47a)의 일부분을 나타내는 평면도이다.

또, 도 10에는 비교를 위해 도 14에 나타난 종래의 반사형 액정표시장치에 구비된 반사판을 비교예 1이라 하고, 이 비교예 1의 반사판에 있어서의 수광각과 반사강도와와의 관계를 일점쇄선으로 병기하고 있다.

도 10에 나타내는 바와 같이 큰 지름 오목부 사이에 작은 지름 오목부를 형성한 실시예 1의 반사체에서는 y 방향측으로부터 30°의 각도로 액정패널에 입사한 광의 반사광의 강도가 큰 범위는, 정반사방향인 수광각 30°를 중심으로 하여 상기 정 반사방향보다 큰 수광각 및 상기 정반사방향보다 작은 수광각까지 넓어지기 때문에, 가우스분포형의 반사특성을 구비한 비교예 1의 반사판에 비하여 반사광량이 높은 영역이 넓어지기 때문에 정반사 각도보다 작은 수광각도의 반사강도가 커져, 회도가 높아진다. 또 실시예 1의 반사체는, 복수의 큰 지름 오목부만 형성한 참고예 1의 반사체에 비하여 반사강도가 큰 수광각도 범위가 넓어, 반사강도의 시야각 특성을 나타내는 그래프의 저변을 충분히 넓게 할 수 있는 것을 알 수 있다.

본 실시형태의 반사체(47)에 의하여, 반사광의 강도가 넓은 각도범위에서 높아지는 반사특성을 가짐과 동시에, 여러가지 각도로부터 입사되는 광을 더욱 많이 관찰방향으로 반사하여 모을 수 있다.

본 실시형태의 반사형 액정표시장치(1)에 의하면, 반사광의 강도가 넓은 각도범위에서 높아지는 반사특성을 가짐과 동시에, 여러가지 각도로부터 입사되는 광을 더욱 많이 관찰방향으로 반사하여 모을 수 있는 반사체(47)가 구비됨으로써, 반사광의 강도를 넓은 각도범위에서 높게 할 수 있고, 또한 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향에서 관찰하였을 때[특히, 사용자의 주된 관찰방향(α₁)과 법선방향(H₁)이 이루는 각도(θ)가 0도 내지 20도의 범위일 때]의 표시가 밝아, 시인성을 향상할 수 있다.

다음에, 본 실시형태의 액정표시장치에 구비되는 반사체의 금속반사막에 형성되는 복수의 큰 지름 오목부형상의 제 2 예에 대하여, 도 6 내지 도 8을 사용하여 설명한다. 도 6은 제 2 예의 큰 지름 오목부(80)의 하나를 나타내는 사시도, 도 7, 도 8은 각각 본 큰 지름 오목부(80)의 Y축 방향 단면도, X축 방향 단면도이다.

제 2 예의 큰 지름 오목부(80)는 액정표시장치(1)에 있어서의 반사체(47)의 큰 지름 오목부(제 1 예의 큰 지름 오목부)(70)의 내면형상을 변형한 것으로, 상기 큰 지름 오목부(70)와 마찬가지로 반사광에 지향성을 가지게 할 수 있도록 되어 있다.

구체적으로는, 제 2 예의 큰 지름 오목부(80)는 상기 제 1 예의 큰 지름 오목부(70)와 마찬가지로, 곡율이 작은 제 1 곡면과 곡율이 큰 제 2 곡면으로 구성되고, 제 1 곡면 및 제 2 곡면은 각각 도 7에 나타내는 Y축 방향 단면에 있어서, 큰 지름 오목부(80)의 한쪽의 주변부(S1)로부터 최심점(D)에 이르는 제 1 곡선(A')과, 제 1 곡선(A')에 완만하게 연속되어 오목부(80)의 최심점(D)으로부터 다른쪽의 주변부(S2)에 이르는 제 2 곡선(B')으로 표시되는 형상을 가지고 있다.

이 최심점(D)은 큰 지름 오목부(80)의 중심(O)으로부터 y 방향측으로 어긋난 위치에 있고, 금속반사막 표면(S)에 대한 제 1 곡선(A')의 경사각 및 제 2 곡선(B')의 경사각의 절대값의 평균값은 각각 2° ~ 90°, 1° ~ 89°의 각 범위에서 불규칙하게 흩어져 설정되고, 제 1 곡선(A')의 경사각의 평균값은 제 2 곡선(B')의 것에 비하여 커져 있다. 또 최대 경사각을 나타내는

제 1 곡선(A')의 주변부(S1)에 있어서의 경사각(δa)은, 각 큰 지름 오목부(80)에 있어서 대략 $4^\circ \sim 35^\circ$ 의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 있다. 이에 의하여 각 오목부(80)의 깊이(d)는 $0.25\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 구성되어 있다.

또, 큰 지름 오목부(80)의 직경(L)[도 7의 Y축 방향 단면에 있어서 오목부(70)의 개구부의 최대 지름]은 $5\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 설정되어 있다.

또, 인접하는 큰 지름 오목부(80)의 피치는 랜덤하게 되도록 배치되어 있다.

한편, 제 1 곡면 및 제 2 곡면은 모두 도 8에 나타내는 X축 방향 단면에 있어서 중심(O)에 대하여 대략 좌우대칭인 형상을 이루고 있다. 이 X축 방향 단면의 형상은, 최심점(D)의 주변에 있어서 곡율이 큰(즉, 직선에 가까운 완만한) 곡선(E)으로 되어 있고, 그 금속반사막 표면(S)에 대한 경사각의 절대값은 대략 10° 이하로 구성되어 있다. 또 심형의 곡선(F, G)의 기판 표면(S)에 대한 경사각의 절대값은, 예를 들면 $2^\circ \sim 9^\circ$ 의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 구성되어 있다.

도 12의 실선은, 상기와 같은 큰 지름 오목부(80)가 복수 설치된 상태[작은 지름 오목부(60)는 설치되어 있지 않은 경우]의 금속반사막의 반사특성의 일례를 나타내는 그래프이고, 금속반사막 표면(S)에 대하여 상기 y 방향측으로부터 입사각 30° 로 외광을 조사하고, 시각을 금속반사막 표면(S)에 대한 정반사의 방향인 30° 의 위치를 중심으로 하여 금속반사막 표면(S)의 법선방향(수선위치)에 대하여 0° 의 위치로부터 60° 의 위치까지 흔들었을 때의 수광각(θ)과 반사강도(밝기)의 관계를 나타내고 있다.

큰 지름 오목부(80)가 복수 설치된 상태[작은 지름 오목부(60)는 설치되어 있지 않은 경우]의 금속반사막에서는, y방향측으로부터 30° 의 각도로 액정표시장치에 입사한 광의 반사광은, 정반사방향인 반사각도 30° 부근으로부터 그것보다도 작은 각도(20° 부근)에 있어서, 뒤에서 설명하는 제 3 예의 큰 지름 오목부(90)가 복수 설치된 상태[작은 지름 오목부(60)는 설치되어 있지 않은 경우]의 금속반사막보다도 휘도가 커져 있다. 즉, 큰 지름 오목부(80)의 최심점(D)이 오목부(80)의 중심(O)으로부터 y 방향측으로 어긋나 있기 때문에, 제 2 곡면(B')에서 반사되는 광의 비율이 제 1 곡면(A')에서 반사되는 것보다도 커져, y 방향과 반대측의 반사표시가 더욱 밝아져 있다. 또한 큰 지름 오목부(80)의 최심점(D) 근방이 완만한 곡면으로 되어 있기 때문에, 정반사방향의 반사강도도 높여져 있다.

그리고, 상기와 같은 큰 지름 오목부(80, 80) 사이에 상기한 작은 지름 오목부(60)를 형성한 금속반사막이 구비된 반사체(실시예 2)의 반사특성은, 도 10의 실선으로 나타낸 반사체(47)와 동일한 반사특성을 나타낼 수 있고, y 방향측으로부터 30° 의 각도로 입사한 광의 반사광의 강도가 큰 범위는, 정반사방향인 수광각 30° 를 중심으로 하여 상기 정반사방향보다 큰 수광각 및 상기 정반사방향보다 작은 수광각까지 넓어지기 때문에, 가우스분포형의 반사특성을 구비한 비교예 1의 반사판에 비하여 반사광량이 높은 영역이 넓어지기 때문에 정반사 각도보다 작은 수광각도의 반사강도가 커져 휘도가 높아진다. 또 실시예 2의 반사체는, 복수의 큰 지름 오목부(80)만 형성한 반사체에 비하여 반사강도가 큰 수광각도 범위가 넓어, 반사강도의 시야각 특성을 나타내는 그래프의 저변을 충분히 넓게 할 수 있다.

다음에, 본 실시형태의 액정표시장치에 구비되는 반사체의 금속반사막에 형성되는 복수의 큰 지름 오목부형상의 제 3 예에 대하여, 도 9를 사용하여 설명한다. 도 9는 제 3 예의 큰 지름 오목부(90)의 하나를 나타내는 단면도이다.

제 3 예의 큰 지름 오목부(90)는 액정표시장치(1)에 있어서의 반사체(47)의 큰 지름 오목부(제 1 예의 큰 지름 오목부(70))의 내면형상을 변형한 것이다.

제 3 예의 큰 지름 오목부(90)의 내면은, 구면의 일부인 곡면을 가지고 있고, 이와 같은 큰 지름 오목부(90)가 복수 설치된 상태의 금속반사막에 소경각도(예를 들면 30°)로 입사된 광의 확산 반사광의 반사강도분포가 그 정반사 각도를 중심으로 하여 넓은 범위에서 대략 대칭이 되도록 되어 있다. 구체적으로는 큰 지름 오목부(90)의 내면의 경사각(θg)은, 예를 들면 -30° 이상 130° 이하의 범위로 설정되어 있다. 또한 큰 지름 오목부(70)의 직경(L)을 압흔경이라 부르는 경우도 있다.

또, 인접하는 큰 지름 오목부(90)의 피치는 랜덤하게 되도록 배치되어 있고, 큰 지름 오목부(90)의 배열에 기인하는 모아레의 발생을 방지할 수 있게 되어 있다.

또, 큰 지름 오목부(27)의 직경(L)[도 9에 있어서 오목부(90)의 개구부의 최대 지름]은 $5\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 설정되어 있다.

또한 큰 지름 오목부(90)의 깊이는 $0.1\mu\text{m}$ 이상 $3\mu\text{m}$ 이하의 범위 내에서 불규칙하게 흩어져 형성되어 있다. 이것은 큰 지름 오목부(90)의 깊이가 $0.1\mu\text{m}$ 에 차지 않을 경우에는 반사광의 확산효과를 충분히 얻을 수 없고, 또 깊이가 $3\mu\text{m}$ 를 넘는 경우에는 상기 내면의 경사각의 조건을 만족시키기 위하여 큰 지름 오목부(90)의 피치를 넓히지 않으면 안되어 모아레를 발생시킬 우려가 있기 때문이다.

여기서, 「큰 지름 오목부(90)의 깊이」란, 큰 지름 오목부(90)가 형성되어 있지 않은 부분의 금속반사막(12)의 표면(S)으로부터 큰 지름 오목부(90)의 바닥부까지의 거리를 말하며, 「인접하는 큰 지름 오목부(90)의 피치」란, 평면으로 보았을 때에 원형형상을 가지는 오목부(90)의 중심간 거리를 말한다. 또 「큰 지름 오목부(90)의 내면의 경사각」이란, 도 9에 나타내는 바와 같이, 큰 지름 오목부(90)의 내면의 임의의 부분에 있어서 $0.5\mu\text{m}$ 폭의 미소한 범위를 취하였을 때에, 그 미소 범위 내에 있어서의 사면의 수평면[금속반사막(12)의 표면(S)]에 대한 각도(θg)의 것이다. 이 각도(θg)의 + - (正負)는 큰 지름 오목부(90)가 형성되어 있지 않은 부분의 금속반사막(12)의 표면에 세운 법선에 대하여 예를 들면 도 9에 있어서의 우측의 사면을 + (正), 좌측의 사면을 - (負)라 정의한다.

도 12의 점선은, 상기와 같은 큰 지름 오목부(90)가 복수 설치된 상태[작은 지름부(60)는 설치되어 있지 않은 경우]의 금속반사막의 반사특성의 일례를 나타내는 그래프이고, 금속반사막 표면(S)에 대하여 상기 y 방향측으로부터 입사각 30° 로

의 광을 조사하고, 시각을 금속반사막 표면(S)에 대한 정반사의 방향인 30°의 위치를 중심으로 하여, 금속반사막 표면(S)의 법선방향(수선위치)에 대하여 0°의 위치로부터 60°의 위치까지 흔들었을 때의 수광각(θ)과 반사강도(밝기)의 관계를 나타내고 있다.

큰 지름 오목부(90)가 복수 설치된 상태[작은 지름 오목부(60)는 설치되지 않은 경우]의 금속반사막에서는 반사강도의 최대값은 정반사 각도를 중심으로 하여 상기 정반사 각도보다 큰 수광각도 및 상기 정반사 각도보다 작은 수광각도까지 넓어지기 때문에, 가우스분포형의 반사특성을 구비한 종래의 반사판(비교예 1)에 비하여 반사광량이 높은 영역이 넓어지기 때문에 정반사 각도보다 작은 수광각도의 반사광량이 많아져 휘도가 높아진다.

그리고 상기와 같은 큰 지름 오목부(90, 90) 사이에 상기한 작은 지름 오목부(60)를 형성한 금속반사막이 구비된 반사체(실시예 3)의 반사특성은, 도 10의 실선으로 나타낸 반사체(47)와 동일한 반사특성을 나타낼 수 있고, y 방향측으로부터 30°의 각도로 입사된 광의 반사광의 강도가 큰 범위는, 정반사 방향인 수광각 30°를 중심으로 하여 상기 정반사 방향보다 큰 수광각 및 상기 정반사 방향보다 작은 수광각까지 넓어지기 때문에, 가우스분포형의 반사특성을 구비한 비교예 1의 반사판에 비하여 반사광량이 높은 영역이 넓어지기 때문에 정반사 각도보다 작은 수광각도의 반사강도가 커져, 휘도가 높아진다. 또 이 각도범위를 넘으면 갑자기 휘도가 내려간다는 단점을 없앨 수 있다. 또 실시예 3의 반사체는, 복수의 큰 지름 오목부(90)만 형성한 반사체에 비하여 반사강도가 큰 수광각도 범위가 넓어, 반사강도의 시야각 특성을 나타내는 그래프의 저변을 충분히 넓게 할 수 있다.

(제 2 실시형태)

다음에, 본 발명의 제 2 실시형태인 반사형 액정표시장치에 대하여 설명한다.

도 13은 제 2 실시형태의 반사형 액정표시장치의 부분단면 구조를 나타내는 도면이다.

제 2 실시형태의 반사형 액정표시장치(100)가 도 1 내지 도 3에 나타낸 제 1 반사형 액정표시장치(1)와 다른 점은, 액정셀 내에 설치되는 반사체의 구성과, 액정 셀을 구성하는 한 쌍의 기관(10, 20) 중 관찰측이 되는 한쪽의 기관(20)의 외면측에 광산란층(29)이 설치된 점이다.

본 실시형태인 반사형 액정표시장치(100)에 구비된 반사체(47a)는 유기막(11a)과, 그 유기막(11a)상에 형성한 금속반사막(금속막)(12a)으로 구성되어 있다.

도 11은 관찰측에서 보았을 때의 반사체(47a)의 일부분을 나타내는 평면도이다.

본 실시형태의 반사체(47a)에 구비된 금속반사막(12a)은, 큰 지름 오목부(70, 70) 사이에 작은 지름 오목부가 형성되어 있지 않은 이외는 제 1 실시형태의 금속반사막(12)과 동일하다. 즉, 본 실시형태에 관한 반사체(47a)의 표면[금속반사막(12a)의 표면]에는 복수의 큰 지름 오목부(70)가 불규칙한 피치로 형성되어 있는 것이다.

본 실시형태의 반사체(47a)에 구비된 금속반사막(12a)은 인접하는 큰 지름 오목부(70)의 경계에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속이 되도록 형성되어 있다.

광산란층(29)은, 투명수지 또는 투명점착재로 이루어지는 매트릭스 중에 미립자가 분산되어 이루어지는 것이다.

광산란층(29)에 있어서의 광산란의 정도는, 상기 미립자, 상기 매트릭스의 재질, 미립자의 함유량 등의 조건을 바꿈으로써 제어 가능하다.

광산란층(29)에 있어서의 광산란의 정도는, 헤이즈(%)가 15% 이상 30% 이하의 범위가 되는 것이 바람직하다.

여기서 헤이즈(曇價)란, 모든 광선투과율(단위 : %)에 대한 확산투과율(단위 : %)의 비율로 나타내는 값이며, 광산란의 정도의 지표가 된다. 본 발명에 있어서의 헤이즈의 값은, JIS K 7105에 준거하는 측정방법에 의하여 얻어진 값이다.

상기 미립자로서는, 입자지름이 1 μ m 이상 20 μ m 이하, 보다 바람직하게는 입자지름이 3 μ m 이상 15 μ m 이하의 것이 바람직하다. 상기 미립자의 구체예로서는, 실리카, 스틸렌 부타디엔공중합체, 비닐벤젠, 우레탄수지, 실리콘수지, 에폭시수지, 폴리 에틸렌으로 이루어지는 미립자를 예시할 수 있다.

또, 상기 매트릭스로서는, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지를 예시할 수 있다.

상기 매트릭스에 대한 미립자의 첨가량은, 0.1 질량% ~ 10 질량%의 범위가 바람직하다. 첨가량이 0.1 질량% 미만에서는 미립자의 첨가효과가 보이지 않기 때문에 바람직하지 않고, 첨가량이 10 질량%를 넘으면, 광의 산란이 지나치게 커서 광의 반사효율이 나빠져 화면이 어두워지거나, 표시화면에 있어서의 콘트라스트가 저하되기 때문에 바람직하지 않다.

광산란층(29)의 두께는, 30 μ m 이상 200 μ m 이하의 범위가 바람직하다. 두께가 30 μ m 미만이면 광산란 효과가 불충분해지고, 또 두께가 200 μ m를 넘으면 광의 산란이 지나치게 커지기 때문에 어느 경우도 바람직하지 않다.

본 실시형태의 반사형 액정표시장치(100)에서는, 상기 구성의 반사체(47a)가 상기 액정셀(35c)에 내부 부착됨으로써, 정 반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사강도(반사율)를 향상할 수 있다. 또 상기 구성의 광산란층(29)이 상기 액정셀(35c)의 외면측에 설치됨으로써, 상기 반사체(47a)에서 반사된 광이 상기 광산란층(29)을 통과할 때에 산란되어 반사각도의 범

위를 넓힐 수 있다. 따라서 본 실시형태의 반사형 액정표시장치(100)에 의하면, 반사광의 강도를 넓은 각도범위에서 높게 할 수 있고, 또한 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향에서 관찰하였을 때 표시가 밝아, 시인성을 향상할 수 있다.

또한, 제 1 내지 제 2 실시형태의 반사형 액정표시장치에 있어서는, 외부로부터 입사한 광을 반사시키는 반사체를 기관(10)과 기관(20)의 사이에 내장한 반사체 내부 부착타입의 경우를 설명하였으나, 기관(10)의 바깥쪽에 반사체를 설치한 반사체외부 부착타입으로 할 수도 있다.

또, 제 1 내지 제 2 실시형태에 있어서는, 제 2 기관(20)과 편광판(28) 사이에 위상차판이 1매 설치된 경우에 대하여 설명하였으나, 위상차판은 복수 설치되어도 좋다.

또, 제 1 내지 제 2 실시형태에 있어서는, 본 발명의 액정표시장치를 반사형액정표시장치에 적용한 경우에 대하여 설명하였으나, 반투과 반사형 액정표시장치에도 적용할 수 있고, 그 경우에는 반사체(47)의 금속반사막에 미소 개구부를 설치하거나, 또는 금속반사막을 반투과성 박막이 되도록 박막으로 하여, 제 1 기관(10)의 외면측에 백라이트를 구비하도록 하면 좋다.

또, 제 1 내지 제 2 실시형태에 있어서는, 반사체가 유기막과 금속반사막(금속막)으로 구성되어 있는 경우에 대하여 설명하였으나, 알루미늄판 등의 광반사성을 가지는 금속막으로 이루어지는 기재로 구성하고, 이 기재의 표면을 펀치(송곳의 일종)의 선단에서 찢러 큰 지름 오목부를 복수 형성하고, 다시 필요에 따라 이들 큰 지름 오목부 사이에 작은 지름 오목부를 형성하도록 하여도 좋다.

또, 제 1 내지 제 2 실시형태에 있어서는, 반사체의 금속반사막에 형성하는 복수의 큰 지름 오목부로서 제 1 내지 제 3 예의 큰 지름 오목부 중 어느 하나를 채용하였으나, 제 1 내지 제 3 예의 큰 지름 오목부 중 어느 하나를 그 오목부측이 기관(10)측(아래쪽)을 향하도록 [바뀌 말하면 볼록부측(오목부와 반대측)이 기관(20)측(위쪽)을 향하도록] 형성하면, 본 발명에 관한 반사체의 금속반사막에 형성하는 큰 지름 볼록부로서 채용할 수 있다.

또, 제 1 실시형태에 있어서는 반사체의 금속반사막에 형성하는 복수의 작은 지름 오목부로서 도 2에 나타내는 작은 지름 오목부(60)를 채용하였으나, 작은 지름 오목부(60)를 그 오목부측이 기관(10)측(아래쪽)을 향하도록 [바뀌 말하면 볼록부측(오목부와 반대측)이 기관(20)측(위쪽)을] 형성하면 본 발명에 관한 반사체의 금속반사막에 형성하는 작은 지름 볼록부로서 채용할 수 있다.

또, 제 1 내지 제 2 실시형태에서는, 본 발명을 단순 매트릭스형의 반사형 액정표시장치에 적용한 경우에 대하여 설명하였으나, 박막 트랜지스터 또는 박막 다이오드를 사용한 액티브 매트릭스형 또는 세그먼트형 액정표시장치 등에도 마찬가지로 적용이 가능하다. 이들 액정표시장치는 모두 본 발명에 포함되는 것이다.

발명의 효과

이상, 상세하게 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면 반사광의 강도의 시각특성을 넓게 할 수 있고, 또한 정반사보다 반사각도가 작은 방향의 반사광의 강도(반사율)를 향상할 수 있는 반사체를 제공할 수 있다.

또, 본 발명의 액정표시장치에 의하면, 표시가 밝게 보이는 시각범위를 넓게 할 수 있고, 또한 액정표시장치의 표시면에 대한 법선방향에 가까운 방향으로부터 표시를 관찰하였을 때의 시인성을 향상할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기재상에 형성한 금속막 또는 기재의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 오목부가 불규칙한 피치로 형성되고, 이들 큰 지름 오목부 사이에 상기 큰 지름 오목부보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 오목부가 형성되고,

상기 큰 지름 오목부의 내면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 작은 지름 오목부의 내면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 복수의 큰 지름 오목부 및 복수의 작은 지름 오목부가 표면에 형성한 금속막 또는 기재는 인접하는 상기 오목부의 경계 또는 인접하는 오목부 사이에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 것을 특징으로 하는 반사체.

청구항 2.

기재상에 형성한 금속막 또는 기재의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 볼록부가 불규칙한 피치로 형성되고, 이들 큰 지름 볼록부 사이에 상기 큰 지름 볼록부보다도 직경이 작은 복수의 작은 지름 볼록부가 형성되고,

상기 큰 지름 볼록부의 외면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 작은 지름 볼록부의 외면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지며, 상기 복수의 큰 지름 볼록부 및 복수의 작은 지름 볼록부가 표면에 형성된 금속막 또는 기재는 인접하는 상기 볼록부의 경계 또는 인접하는 볼록부 사이에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 것을 특징으로 하는 반사체.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 금속막 또는 기재에 있어서 복수의 큰 지름 오목부와 복수의 작은 지름 오목부의 면적비 또는 복수의 큰 지름 볼록부와 복수의 작은 지름 볼록부의 면적비가 1 : 1 ~ 400 : 1 인 것을 특징으로 하는 반사체.

청구항 4.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부는 직경이 5 μ m 이상 100 μ m 이하의 범위 내이고, 또한 깊이 또는 높이가 0.1 μ m 이상 3 μ m 이하의 범위 내인 것을 특징으로 하는 반사체.

청구항 5.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 작은 지름 오목부의 내면 또는 작은 지름 볼록부의 외면은, 곡률 반경이 1 μ m 이상 11 μ m 이하의 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 곡면의 최대경사각이 15도 이상 60도 이하인 것을 특징으로 하는 반사체.

청구항 6.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

액정층을 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 기관 중 관찰측이 되는 한쪽의 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치하고, 관찰측으로부터 떨어진 다른쪽 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치한 액정셀을 가지고, 상기 다른쪽 기관과 이것의 내면측에 설치된 배향막의 사이 또는 상기 다른쪽 기관의 외면측에 반사체를 설치하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

액정층을 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 기관 중 관찰측이 되는 한쪽의 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치하고, 관찰측으로부터 떨어진 다른쪽 기관의 내면측에 전극 및 배향막을 설치한 액정셀을 가지고, 상기 다른쪽 기관과 이것의 내면측에 설치된 배향막의 사이 또는 상기 다른쪽 기관의 외면측에 반사체가 설치되고, 상기 한쪽의 기관의 외면측에 광산란층이 설치되고,

상기 반사체는 기재상에 형성한 금속막의 표면 또는 기재의 표면에 광반사성을 가지는 복수의 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부가 불규칙한 피치로 형성되고, 상기 큰 지름 오목부의 내면 또는 큰 지름 볼록부의 외면은 구면 또는 비구면의 일부인 곡면을 가지고, 상기 복수의 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부가 표면에 형성된 금속막 또는 기재는 인접하는 상기 큰 지름 오목부 또는 큰 지름 볼록부의 경계에 있어서 종단면의 단면곡선의 경사가 불연속인 것이고,

상기 광산란층은, 투명수지 또는 투명점착재로 이루어지는 매트릭스 중에 미립자가 분산되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

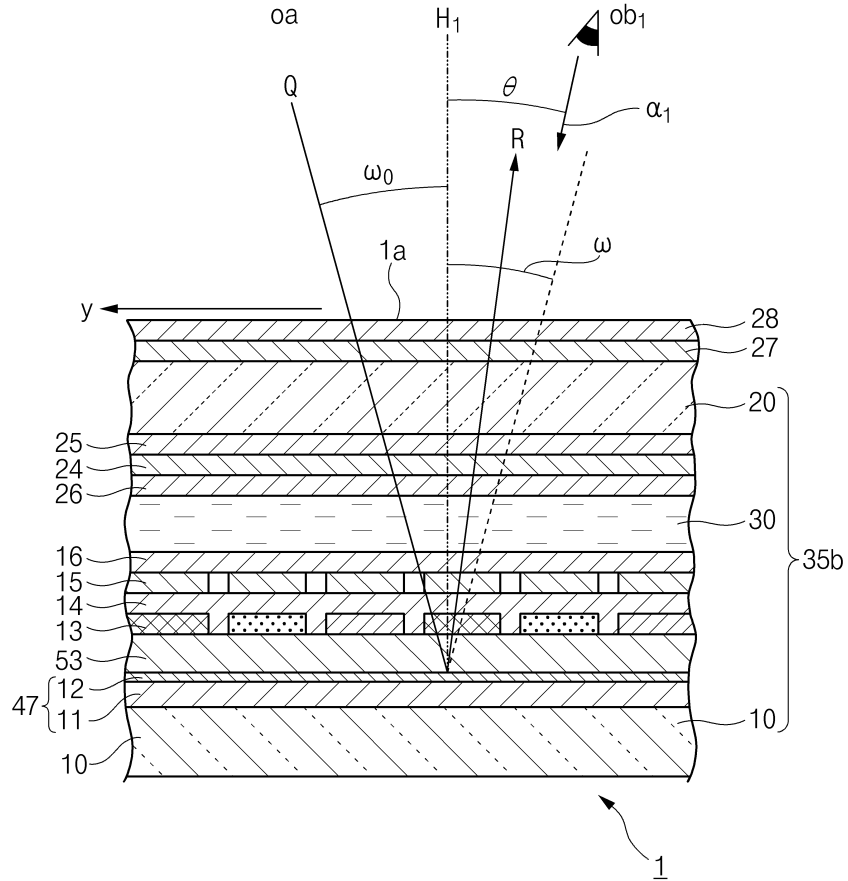
청구항 8.

제 7항에 있어서,

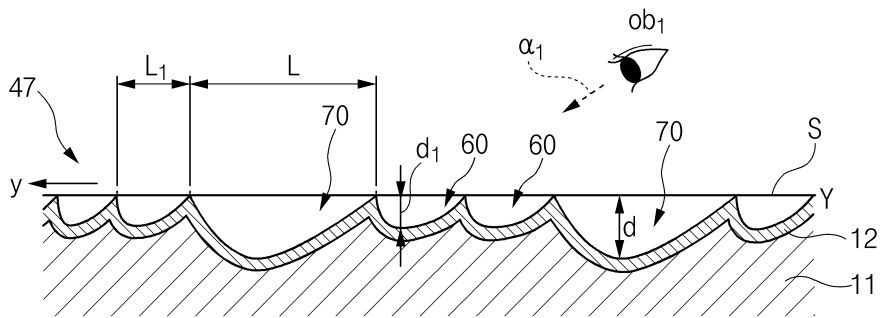
상기 광산란층의 헤이즈가 15% 이상 30% 이하의 범위인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

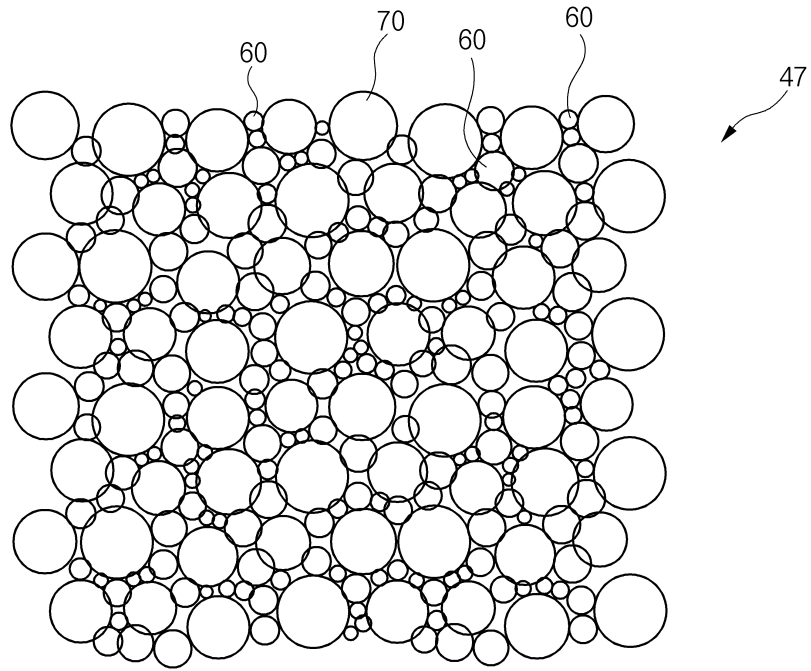
도면1



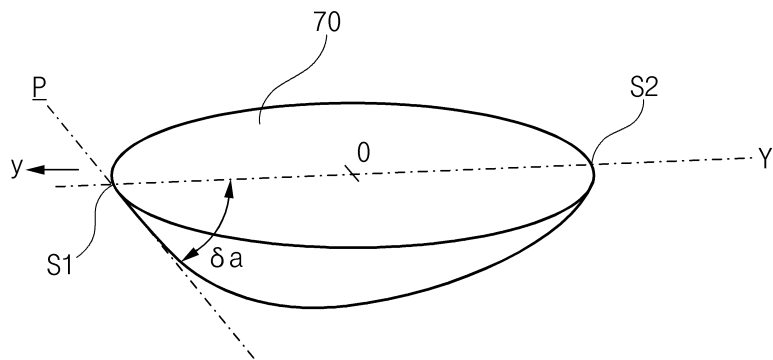
도면2



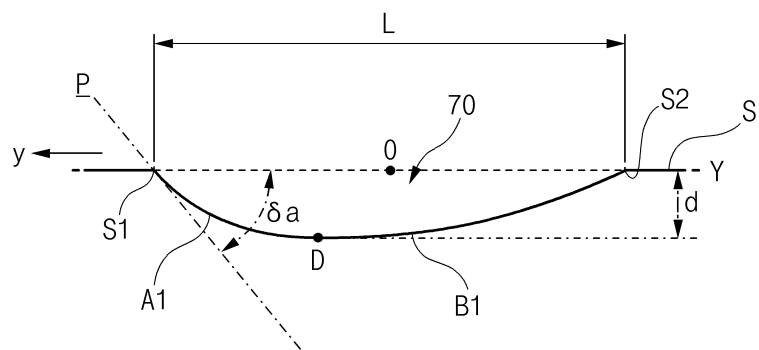
도면3



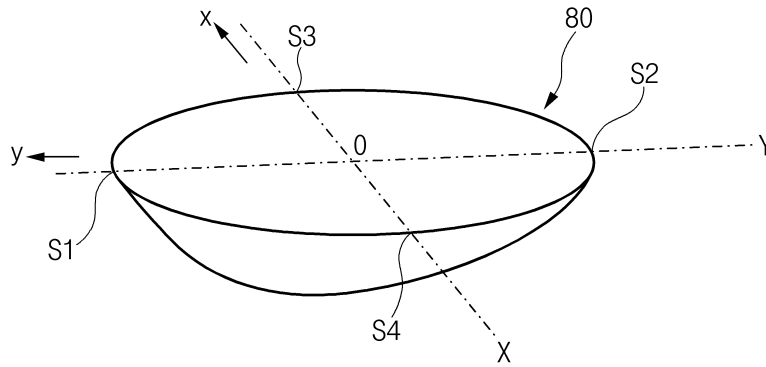
도면4



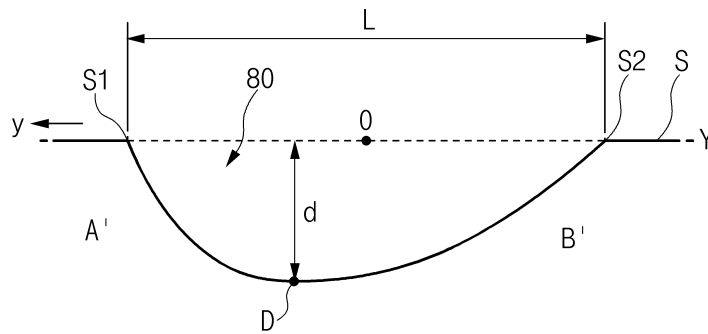
도면5



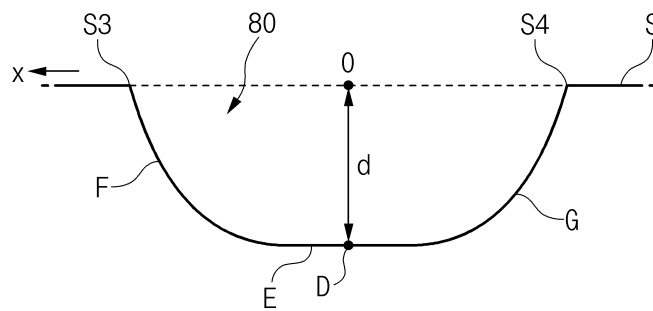
도면6



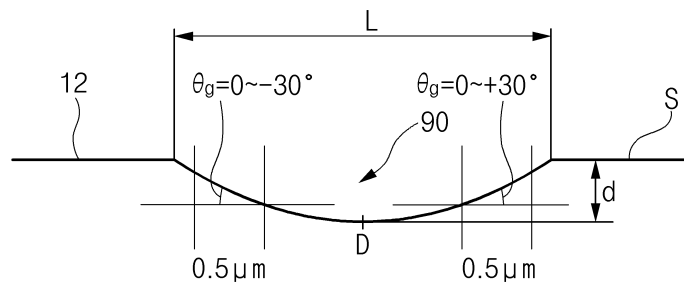
도면7



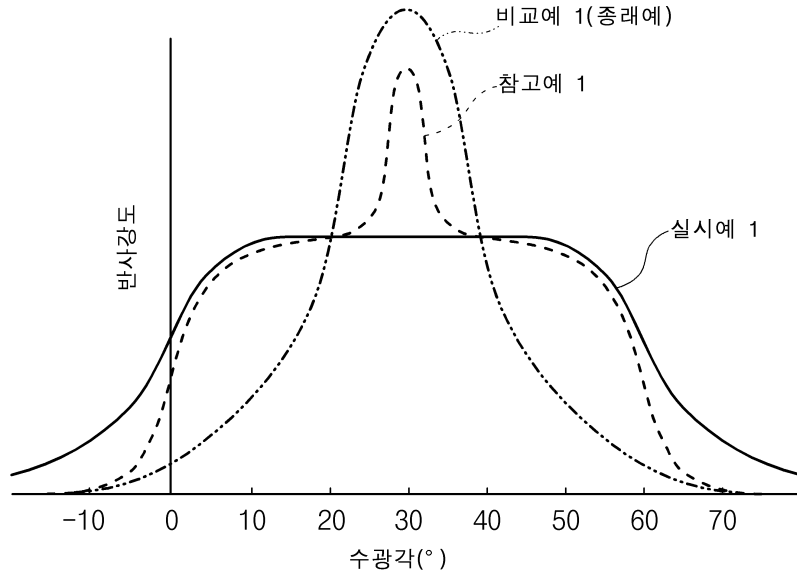
도면8



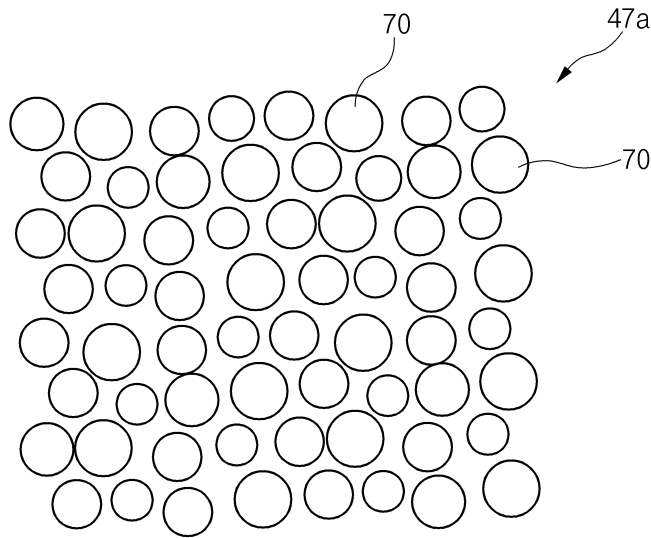
도면9



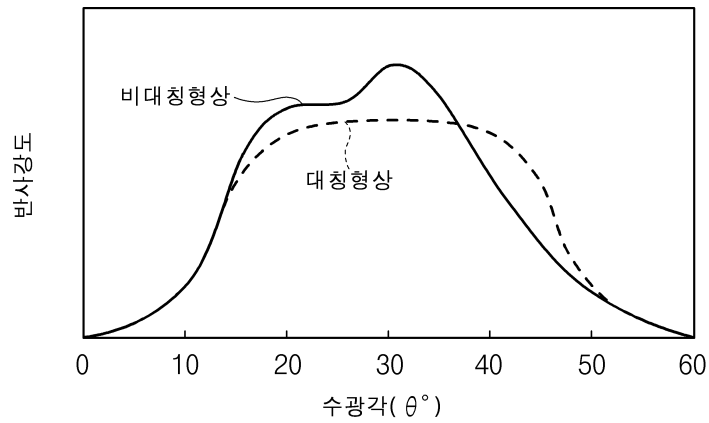
도면10



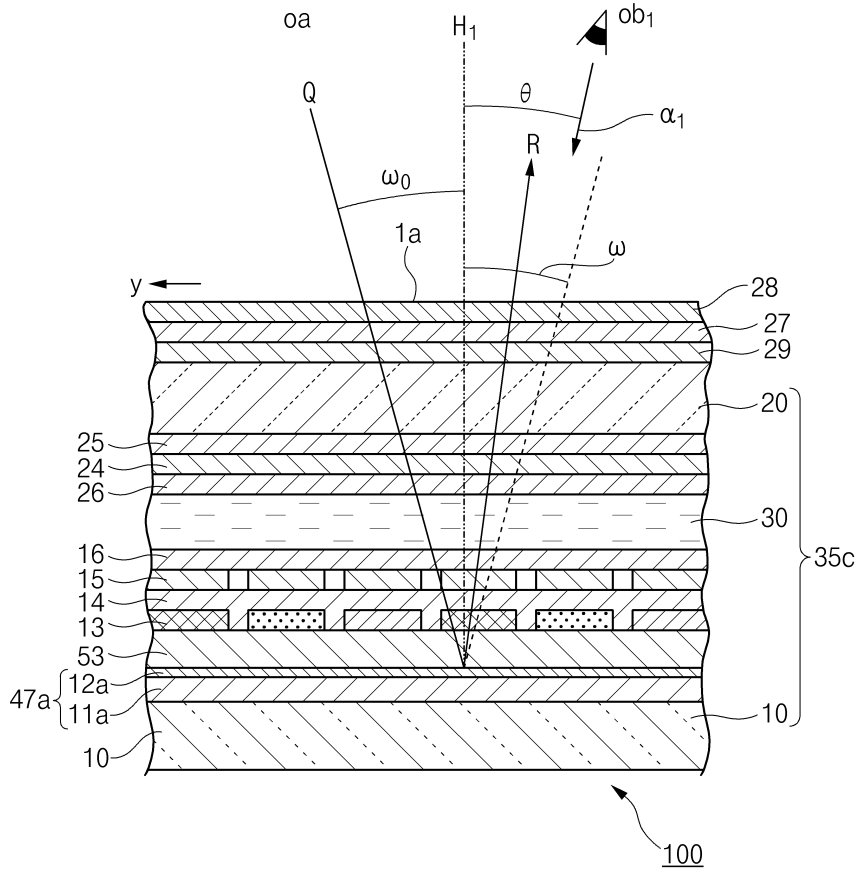
도면11



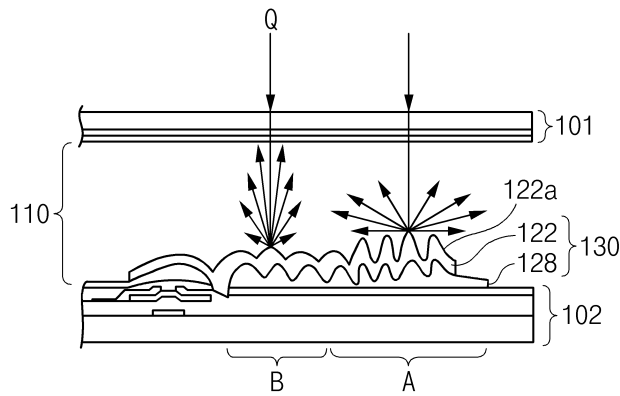
도면12



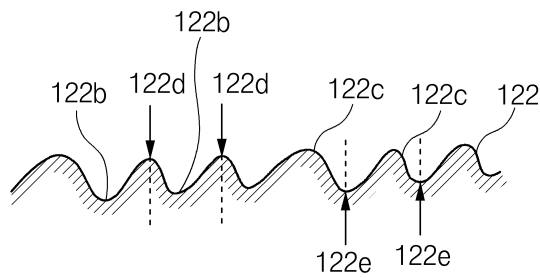
도면13



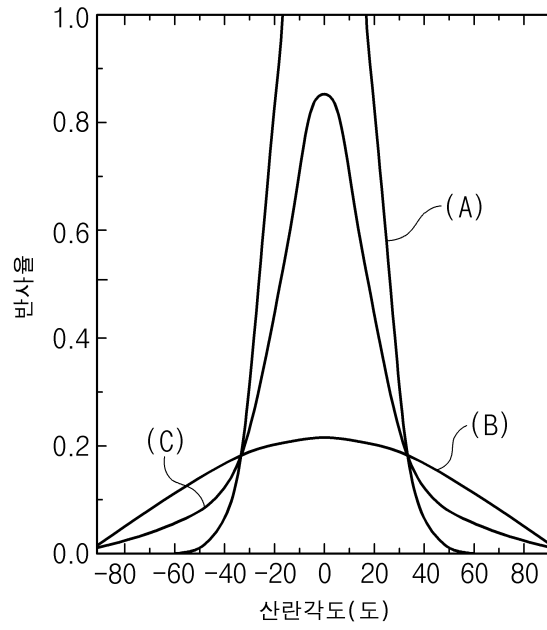
도면14



도면15



도면16



도면17

