

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ G02F 1/1343	(11) 공개번호 특2000-0062872
	(43) 공개일자 2000년 10월 25일
(21) 출원번호	10-2000-0012768
(22) 출원일자	2000년 03월 14일
(30) 우선권 주장	99-068420 1999년 03월 15일 일본(JP) 99-068421 1999년 03월 15일 일본(JP)
(71) 출원인	도판 인사츠 가부시키키가이샤 후지다 히로미찌 일본 도쿄도 다이토구 다이토 1초메 5반 1고
(72) 발명자	후쿠요시겐조 일본도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키키가이샤내 이마요시고지 일본도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키키가이샤내 기타우라사토시 일본도쿄도다이토구다이토1초메5반1고도판인사츠가부시키키가이샤내
(74) 대리인	장용식
심사청구 : 없음	

(54) 반사형 액정표시장치용 전극기판 및 반사형 액정표시장치

요약

기판 및 그 기판상에 형성된 투명한 매트릭스 수지와, 이 매트릭스 수지 중에 분산되는 수지로 된 복수의 산란입자를 함유하는 광산란막을 구비한 반사형 액정표시장치용 전극기판.

광산란막은 용제 중에 투명 매트릭스 수지와 상기 매트릭스 수지와 굴절률이 다른 산란입자 형성용 수지를 용해시킨 혼합수지 도막에서 용제가 증발함으로써 이들 수지가 낮은 상용성에 의해 서로 분리하고, 투명 매트릭스 수지중에 상기 투명 매트릭스 수지와 굴절률이 다른 산란입자가 분산함으로써 형성하고, 상기 산란입자는 상기 광산란막의 면상에서 보아 크기 및 배열설치위치가 적어도 2차원적으로 랜더마이징되어 있다.

대표도

도 1

색인어

기판, 매트릭스수지, 투명전극, 굴절률, 산란입자분산, 광산란막, TFT, 액정표시장치

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 반사형 액정표시장치의 1예를 나타내는 단면도,
- 도 2는 종래의 반사형 액정표시장치의 다른 예를 나타내는 단면도,
- 도 3은 광산란막 중의 산란입자의 입경을 변화시켰을 때의 반사광의 밝기 변화의 1예를 나타내는 그래프도,
- 도 4는 본 발명의 전극기판에 있어서 시각을 변화시켰을 때의 반사광의 밝기 변화의 1예를 나타내는 그래프도,
- 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도,
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도,
- 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도,
- 도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 관한 반사형 액정표시장치용 전극기판을 나타내는 단면도,
- 도 9는 본 발명의 제 5 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도,

도 10은 본 발명의 제 6 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도,
 도 11은 본 발명의 제 7 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도,
 도 12는 본 발명의 제 8 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사형 액정표시장치용 전극기판 및 반사형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 밝고, 표시품위가 높고, 시야각이 넓은 화면표시를 가능하게 하는 광산란막을 갖는 반사형 액정표시장치용 전극기판 및 그것을 구비한 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치는 일반적으로 편광막과 액정구동용 전극이 각각 배열설치된 대향하는 한쌍의 전극기판과, 이들 전극기판 간에 봉입된 액정물질에 의해 그 주요부가 구성되어 있다.

이같은 액정표시장치에 있어서 화면표시를 행함에 있어서는 대향하는 전극간에 전압을 인가함으로써 전극기판간에 봉입된 액정물질의 배향상태를 변화시켜, 이 액정물질을 투과하는 광의 편광면을 제어함과 동시에, 편광 필름에 의해 그 투과, 불투과를 제어하고 있다.

액정표시장치로서 백라이트형 또는 라이트 가이드형이라 일컫는 램프 내장식 투과형 액정표시장치가 널리 보급되어 있다. 이 액정표시장치는 배면측에 위치하는 전극기판(상기 액정을 봉입하는 한쌍의 전극기판 중, 관찰자와 반대측에 위치하는 전극기판으로, 이하, 배면측 전극기판이라 함)의 이면 또는 측면에 광원(램프)을 배치하고, 배면측 전극기판에 광선을 입사시킴으로써 밝은 화면표시를 실현하는 것이다.

종래, 액정표시장치에 있어서는 저소비 전력으로 경량화가 가능하다는 특징을 살려 모바일 기기 등의 휴대용 표시장치에의 이용이 기대되고 있다.

그러나, 상기 램프 내장식 투과형 액정표시장치는 내장한 광원(램프)에 의한 소비전력이 크다(가령 CRT와 플라즈마 디스플레이 장치 등의 표시장치와 대략 같은 전력을 소비한다). 이 때문에, 램프 내장식 투과형 액정표시장치는 배터리의 사용가능 시간이 짧고 또 장치 전체에 정하는 배터리 비율이 크기 때문에 장치가 무겁고, 부피가 커진다. 즉, 램프 내장식 투과형 액정표시장치는 액정표시장치가 본래 가져야 할 이점을 충분히 살렸다고는 할 수 없다.

이 때문에, 광원(라이트)을 내장하지 않은 반사형 액정표시장치가 제안되고 있다. 반사형 액정표시장치는 배면측 전극기판에 광반사 기능을 갖는 광반사판 또는 액정구동용 전극과 광반사판에 겸용인 반사전극을 배치하고 있다. 즉, 관찰자측 전극기판(액정을 봉입하는 한쌍의 기판 중, 관찰자측에 위치하는 전극기판) 측에서 실내광이나 자연광 등의 외광을 액정표시장치 내에 입사시켜, 이 입사광을 상기 광반사판 또는 반사전극으로 반사시켜, 이 반사광을 관찰자측 전극기판에서 사출함으로써 화면표시를 행하는 것이다.

반사형 액정표시장치에 적용되는 배면측 전극기판은 가령, 도 1 및 도 2에 도시된 것으로 알려져 있다. 즉, 도 1 도시의 배면측 전극기판(B)은 표면에 TFT(박막트랜지스터) 어레이(18)가 형성된 유리기판(11b)상에, 표면에 광산란을 위한 요철을 갖는 절연막(13)을 형성하고, 이 절연막(13)상에 각 화소에 대응하는 부위에 액정구동용 전극을 겸하는 금속반사막(12)을 적층하고, 하층의 TFT 어레이(18)와 금속반사막(12)을 비아홀(19)로 연결함으로써 구성된다. 또, 도 1 도시의 액정표시장치는 관찰자측 전극기판(A)과 배면측 전극기판(B)과, 이들 사이에 끼워지지만 액정(10)으로 구성되고, 관찰자측 전극기판(A)은 유리기판(11a)상에 컬러필터(16)를 형성하고, 또 그 위에 투명전극(15)을 형성함으로써 구성되어 있다.

도 2 도시의 배면측 전극기판(B)은 투명전극(25b)이 형성된 유리기판(21b)의 투명전극(25b)과는 반대측에 금속반사막(22) 및 편광막(27b)이 배치되는 구성을 갖는다. 또 도 2에 도시된 액정표시장치는 관찰자측 전극기판(A)과 배면측 전극기판(B)과, 이들 사이에 끼워지지만 액정(20)으로 구성되고, 관찰자측 전극기판(A)은 유리기판(21a)상에 컬러필터(26)를 형성하고, 또 그 위에 편광화층(24)과 투명전극(15)을 형성함으로써 구성되어 있다. 유리기판(21a)의 반대측면에는 편광막(27a)이 설치되어 있다.

그러나, 이 종류의 반사형 액정표시장치에 있어서는 상기 금속반사막이 입사광선을 반사하기 때문에 외광 광원의 위치에 따라서는 시야각이 제한되는 문제를 갖는다.

또, 도 1에 도시된 구조의 배면측 전극기판에 있어서는 시야각 확보를 위한 절연막 표면의 요철형성 및 금속반사막(12)과 회로배선(TFT 어레이(18))과의 전기적 도통을 얻기 위한 비아홀(19)의 형성공정이 복잡하고, 또, 금속반사막(12) 표면의 요철이 크고, 액정 배향에 문제를 일으키는 등의 문제점이 있었다.

한편, 도 2에 도시된 구조의 배면측 전극기판에 있어서도, 금속반사막(22)이 기판이면에 있기 때문에 기판(21b)의 두께에 의해 입사와 반사로 광로차를 일으킨다. 이 광로차에 의해 어느 화소를 투과하고, 반사한 광이 인접 화소에 입사하게 되고, 혼색 등의 표시결함을 일으키게 된다. 혹은 입사한 광이 투명전극(25b) 표면과 기판 이면의 금속반사막(22) 쌍방에서 반사하여 2중화를 일으키는 등의 문제점을 갖는다고 하겠다.

본 발명자들은 상기 문제를 해결하는 수단으로, 광산란막을 배열설치하는 것을 앞서 특개평 7-28055호 및 특개평 7-98446호로 제안하고 있다.

이들 제안은 기관의 액정과 대향하는 측의 면에 광산란막을 배열설치하는, 즉, 광산란막을 액정패널 내 측면에 형성함으로써 광의 스위치인 액정과 위치 어긋남(시차)이 작아지고, 고정세표시에 적합한 구성으로 하는 것이다.

이같은 수단에 사용한 광산란막은 투명한 수지중에, 이 수지와 굴절률이 다른 투명입자를 분산시킨 도막으로, 이것을 배열설치함으로써 쉽게 광의 산란성을 확보할 수 있다.

그러나, 광을 효율 좋게 산란시키기 위하여, 투명입자의 지름은 0.4~1 μ m 또는 그 이상의 크기를 필요로 하였다. 이같이 큰 지름의 입자를 사용하기 때문에 도막으로 형성된 광산란막 표면에는 0.2~1 μ m 정도의 요철이 생겨버려, 액정의 배향을 방해하는 요인이 되었다. 때문에, 광산란막상에 광산란막과 다른 굴절률을 갖는 투명수지를 평탄화막으로서 다시 적층형성하지 않으면 안되었다.

또, 광산란막의 도막이 되는 도포액은 투명입자로서 무기입자나 플라스틱 비즈 등을 분산시킨 것으로, 적절한 입경의 투명입자를 선별하기 위한 여과가 어렵다. 또한, 여과에 있어 도포액에의 이물질혼입도 생기기 쉽고, 또한 2차 응집에 의한 이물질이 형성되기 쉬운 것이었다. 이같은 도포액으로 형성된 도막은 이물질이나 규격에서 벗어난 입경의 투명입자에 의한 돌기가 생기고, 액정패널에 표시결함 등의 중결함을 초래하는 일이 많았다.

또, 무기입자를 분산시킨 도막은 투과광이나 반사광이 황색기를 띠기 쉽고, 새하얀 백색(페이퍼 화이트의 백색)의 재현이 어렵다.

또, 본 발명자들은 감광성 수지재료를 사용하여 마이크로 렌즈 등의 광학산란 소자를 형성하고, 이에 따라 광산란을 발생시키는 기술을 제안하고 있다. 이 기술은 양호한 광산란성을 얻기가 가능하나 포토리소그래피의 제조 프로세스가 필요하고, 제조공정이 많으며, 제조비가 높다는 문제가 있었다.

덧붙여, 규칙적인 패턴에 의한 모아레에 기인한 무지개 색의 착색 등을 방지하기 위하여 마이크로 렌즈 등의 광학산란 소자를 랜덤한 패턴으로 형성할 필요가 있다. 포토리소그래피에는 패턴노광용 포토마스크가 필요하나, 랜덤한 패턴을 갖는 대면적의 패턴 노광용 포토마스크를 준비하기는 어렵다.

또한, 마이크로 렌즈 높이를 1~2 μ m로 형성할 필요가 있으나, 이 요철을 평탄하게 하기가 어려운 문제도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 외광광원의 위치에 관계 없이 시야각을 넓게하며, 표시결함이 없고, 밝은 화면표시를 가능하게 하는 반사형 액정표시장치용 전극기관을 제공한다.

본 발명의 다른 목적은 이같은 전극기관을 구비한 저코스트의 반사형 액정표시장치를 제공함에 있다.

본 발명에 따르면, 기관 및 그 기관상에 형성된 투명한 매트릭스 수지와 이 매트릭스 수지 중에 분산되는 수지로 되는 복수의 산란입자를 함유하는 광산란막을 구비하는 반사형 액정표시장치용 전극기관으로 상기 광산란막은 용제중에 투명 매트릭스 수지와, 상기 투명 매트릭스 수지와 굴절률이 다른 산란입자 형성용 수지를 용해시킨 혼합수지 도막에서 용제가 증발함으로써 이들 수지가 그 낮은 상용성(相溶性)에 의해 서로 분리하고, 투명 매트릭스 수지중에 상기 투명 매트릭스 수지와 굴절률이 다른 산란입자가 분산함으로써 형성되고, 상기 산란입자는 상기 광산란막 면상에서 보아 크기 및 배열설치 위치가 적어도 2차원적으로 랜더마이즈 되어 있는 반사형 액정표시장치용 전극기관을 제공할 수 있다.

또, 본 발명에 따르면 관찰자측 전극기관, 배면측 전극기관, 및 이들 관찰자측 전극기관과 배면측 전극기관 사이에 배치된 액정층을 구비한 반사형 액정표시장치로서, 상기 관찰자측 전극기관 또는 배면측 전극기관의 어느 한쪽이, 기관 및 이 기관상에 형성된 투명한 매트릭스 수지와, 이 매트릭스 수지 중에 분산되는 상기 매트릭스 수지와 다른 굴절률을 갖는 수지로 되는 복수의 산란입자를 함유하는 광산란막을 구비한 전극기관으로, 상기 광산란막은 용제중에 투명 매트릭스 수지와 산란입자 형성용 수지를 용해시킨 혼합수지 도막에서 용제가 증발함으로써 이들 수지가 그 낮은 상용성에 의해 서로 분리하고, 투명 매트릭스 수지중에 산란입자가 분산함으로써 형성되고, 상기 산란입자는 상기 광산란막 면상에서 보아 크기 및 배열설치 위치가 적어도 2차원적으로 랜더마이즈 되어 있는 반사형 액정표시장치가 제공된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기관은 기관, 및 그 기관상에 형성된 투명한 매트릭스 수지와, 이 매트릭스 수지중에 분산하는, 매트릭스 수지와 다른 굴절률을 갖는 수지로 되는 복수의 산란입자를 함유하는 광산란막을 구비함을 특징으로 한다.

본 발명의 특징을 이루는 광산란막은 용제중에 투명한 매트릭스 수지와 산란입자 형성용 수지를 용해시킨 혼합수지도막에서 용제가 증발함으로써 이들 수지가 낮은 상용성에 의해 서로 분리하고, 투명 매트릭스 수지중에 산란입자가 분산함으로써 형성된다. 이같은 광산란막에 있어서 투명 매트릭스 수지중에 분산된 산란입자는 광산란막 면상에서 보아 크기 및 배열설치 위치가 적어도 2차원적으로 랜더마이즈 되어 있다.

이상과 같이 구성되는 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기관에는 이하와 같은 각종 태양이 있다.

- (1) 산란입자는 광산란막 면상에서 보아 형상이 대략 원형일 것.
- (2) 매트릭스 수지의 굴절률이 산란입자 굴절률 보다 낮을 것.
- (3) 매트릭스 수지는 그 화학구조에 불소기를 도입한 수지일 것.

- (4) 혼합수지 중의 상기 매트릭스 수지 양이 산란입자 형성용 수지의 양 보다 많을 것.
- (5) 광산란막 면상에서 보아 산란입자 평균입경이 $0.7\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 범위내에 있을 것.
- (6) 광산란막 면상에서 보아 산란입자 평균입경이 $2\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 범위내일 것.
- (7) 매트릭스 수지 및 산란입자의 광파장 430nm에 있어서의 소쇠(消衰) 계수는 1.5×10^{-3} 이하일 것.
- (8) 광산란막 표면에 투명수지로 되는 평탄화막이 형성되어 있을 것.
- (9) 반사형 액정표시장치에 조립할 때에, 기판상의 액정과 대향하는 면측이고 또 액정에 가까운 위치에 광산란막이 형성되어 있을 것.
- (10) 광산란막 형성에 앞서, 매트릭스 수지와 피착성이 높고 산란입자 형성용 수지와는 피착성이 낮은 층으로 이루어진 하인층(下引層)이 형성되어 있을 것.
- (11) 반사형 액정표시장치의 관찰자측 전극기판일 것.
- (12) 광산란막은 평균입경이 다른 산란입자를 갖는 2층 이상의 광산란층으로 되는 적층구조를 가질 것.
- (13) 상기 (12)의 광산란막에 있어서, 기판측의 광산란층 중의 산란입자 평균입경은 액정측 광산란층 중의 산란입자의 평균입경 보다 작고 기판측 광산란층 중의 산란입자 평균입경이 $2\mu\text{m}$ 이하일 것.
- (14) 광산란막상, 또는 기판과 광산란막 사이에 컬러필터가 배열설치되어 있을 것.
- (15) 반사형 액정표시장치의 배면측 전극기판일 것.
- (16) 광산란막상 또는 기판과 광산란막 사이에 컬러필터가 설치되어 있을 것.

또, 본 발명의 반사형 액정표시장치는 관찰자측 전극기판, 배면측 전극기판 및 이들 관찰자측 전극기판과 배면측 전극기판 사이에 배치된 액정층을 구비하고, 관찰자측 전극기판 또는 배면측 전극기판의 어느 한 쪽이 상기 반사형 액정표시장치용 전극기판인 것을 특징으로 한다.

이같은 반사형 액정표시장치에 있어서, 장치 외부로 사출되는 반사광 밝기의 피크가 정반사광 밝기의 피크 위치에서 $4^\circ \sim 15^\circ$ 어긋난 범위인 것이 바람직하다.

상기와 같이, 본 발명에 관한 광산란막은 상용성이 낮은 또는 비상용성의 2종 이상의 수지로 되는 혼합수지의 도액을 이용하여 형성된다. 도액은 용제를 함유하고, 용제 존재하에 수지 끼리는 용해혼합한 상태이고, 도액은 투명상태이다.

도액이 도포된 도막에서 용제가 증발함에 따라 상용성 차에 의해 혼합수지의 서로 분리가 시작되고, 투명수지(매트릭스 수지)중에 수지입자가 형성되기 시작하고, 도막은 서서히 하얗게 된다. 최종적으로 용제가 증발한 단계에서 투명수지(매트릭스 수지) 중에 서로 분리한 수지로 되는 복수의 수지입자가 분산형성되고, 광산란 효과를 갖는 광산란막이 얻어진다.

매트릭스 수지와 산란입자에 사용되는 수지는 투명하고 액정표시장치의 제조 프로세스에 견딜 수 있는 것이면 되고, 특히 한정되지 않는다. 그러나, 광산란을 갖게 하기 위하여 매트릭스 수지와 산란입자 수지는 굴절률에 차(가령, 0.05~0.3정도의 차)를 가질 필요가 있다.

또, 매트릭스 수지 중에 형성되는 산란입자 크기가 가지런하고, 규칙적인 배열이 될 경우, 모아레에 기인한 간섭얼룩(무지개색의 착색)이 생긴다. 때문에 산란입자 크기·배열설치 위치의 랜더마이즈(랜덤화, 불균일화)가 필요하다. 랜더마이즈는 도액을 구성하는 수지나 용제의 선택, 농도·점도, 도포나 건조 조건의 설정에 따라 가능하고, 랜더마이즈를 위한 설정은 적절히 행하여도 상관 없다.

또, 산란입자는 매트릭스 수지 중에 구상, 바둑돌상, 원반상 등의 형상으로 형성되나, 광의 산란효율을 높이기 위하여 대략 구상의 산란입자를 수많이 배열설치하는 것이 바람직하다. 이를 위하여는 도액을 형성하는 수지나 용제의 선택, 농도·점도, 도포나 건조조건의 적절한 조정이 필요하다. 이같이 얻은 산란입자는 광산란막 면상에서 보면 대략 원형으로 보인다.

일반적으로 투명수지의 굴절률은 1.3~1.7 범위에 있고, 액정표시장치의 제조 프로세스에 견딜 수 있는 투명수지이면 매트릭스 수지, 산란입자의 수지재료로서 적절한 조합을 택할 수 있다.

즉, 산란입자에 고굴절률 수지를 사용할 경우, 매트릭스 수지에는 저굴절률 수지를 사용하고, 산란입자에 저굴절률 수지를 사용할 경우, 매트릭스 수지에는 고굴절률 수지를 사용하면 된다.

그러나, 반사형 액정표시장치의 경우, 장치에 입사하는 광량에 한도가 있기 때문에 장치에서 사출하는 광을 관찰자 위치에 모으는 이른 바 집광효과가 있는 쪽이 바람직하다 할 수 있다. 즉, 산란입자를 매트릭스 수지에서 고굴절률 수지로 형성하고, 산란입자에 볼록 렌즈로서의 효과를 부여하는 것이 바람직하다.

또, 매트릭스 수지를 불소기를 도입한 수지로 함으로써 산란입자를 매트릭스 수지중에 안정된 형태로 서로 분리할 수 있게 된다.

이어서, 본 발명에 관한 광산란막에 사용하는 고굴절률 수지재료로는 광투과율과 굴절률이 높은 것이 바람직하고 또 파장분산이 작은 것이 바람직하다.

그와 같은 재료는 가령 아크릴수지, 에폭시수지, 폴리에스테르수지, 아크릴에스테르수지, 플로렌계아크릴수지, 폴리이미드수지, 또는 이들의 공중합수지가 이용된다. 또, 컬러필터의 기재나 오버코트수지로서 시판되고 있는 아크릴계수지는 특히 적합하게 이용가능하다.

한편, 저굴절률수지로는 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체(굴절률 $n=1.34$)나 불소계 아크릴수지(굴절률 $n=1.34\sim 1.45$)로 대표되는 불소수지, 도쿄응화공업(주)제의 상품명 「MOF 시리즈」 또는 「PCF 시리즈」(굴절률 $n=1.46\sim 1.48$)로 대표되는 유기실리케이트수지, 또는 오르가노폴리실란수지나 폴리실록산수지 등의 실리콘기를 갖는 수지가 사용된다. 또, 불소계 아크릴수지 사용은 더욱 바람직하다 하겠다.

또, 매트릭스 수지로서 불소기를 도입한 수지를 사용할 경우, 매트릭스 수지를, 산란입자를 형성하는 수지와 동량 이상으로 좀 더량으로 넣은 혼합수지액으로 광산란막을 형성하는 것이 산란입자를 안정되게 재현성 있는 형으로 매트릭스 수지 중에 형성하기 쉽다는 것을 본 발명자들은 발견하였다.

또, 본 발명자들은 산란입자 크기에 대해 검토를 행한 결과, 산란입자 크기를 광파장의 2배 이상으로 함으로써 효율적인 광산란을 얻을 수 있다는 것을 발견하였다. Blue (청)광 파장은 $0.35\mu\text{m}$ 정도이기 때문에 산란입자 크기는 적어도 이 2배인 $0.7\mu\text{m}$ 이상이 바람직하다 하겠다.

또한, 본 발명자들은 액정표시면에서 본 산란입자 입경이 광산란층 두께의 10배 이상이 되면 산란효율이 극단적으로 악화되고, 반사형 액정표시장치의 시야각이 좁아진다는 것을 발견하였다.

이들로 인하여, 액정표시면에서 본(즉, 광산란막 면상에서 본) 광산란막 중의 산란입자의 평균입경은 $0.7\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 범위내가 바람직하다 하겠다.

그러나, 액정표시면에서 본 산란입자 평균입경을 가령 $15\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 라는 비교적 큰 입경으로 하면, 광산란성이 부족하고, 또, 반사형 액정표시장치에 조립할 때, 백색 표시가 메탈릭 조(調)가 되어 화면표시가 불충분해진다.

한편, 액정표시면에서 본 산란입자의 평균입경을 $2\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 범위로 하면 백색 표시는 상당히 페이퍼 화이트에 접근되고, 시야각도 비교적 넓게 된다. 산란입자의 평균입경을 $2\mu\text{m}$ 보다 작게하면 오프엑시스경향(정반사 방향에서 각도가 어긋난 곳에 밝은 반사광이 관찰되는 경향)이 강하게 나오게 되고, 표시화면 중앙부가 주변부 보다 다소 어둡게 된다.

또한, 액정표시면에서 본 산란입자의 평균입경이 $0.7\mu\text{m}$ 보다 작아지면(가령 $0.3\mu\text{m}$ 전후) 입사광 각도가 표시면의 법선방향(수직)에 가까울 경우에 광산란성이 낮아지고, 표시면에 수직방향에서 보았을 때 관찰자 얼굴이 표시면에 비치게 된다. 동시에, 정반사 방향에서 각도가 어긋난 방향으로 출사광이 관찰되는 오프엑시스 경향이 더욱 현저해지고, 무지개색의 간섭광도 발생하게 된다.

상기와 같이 입경이 작은 산란입자가 광산란막 중에 많아지면 정반사에 가까운 부분의 반사광 강도가 내려간다고 할 수 있으나(단, 0° 의 정반사는 제외) 넓은 각쪽의 반사광 강도가 올라가게 되고, 바람직하다 할 수 없다. 또, 입경이 커도 화면표시가 불충분해진다.

이들에 따라, 본 발명자들은 액정표시면에서 본(즉, 광산란막 면상에서 본) 산란입자의 평균입경이 $2\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 범위라 하면 시야각이 넓고 백색 표시를 얻는데 있어 더욱 바람직하다는 것을 발견하였다.

덧붙여 도 3은 본 발명에 관한 광산란막을 사용한 반사형 액정표시장치에 평행광을 입사할 때, 반사형 액정표시장치에서 사출되는 광 밝기를 측정할 때 나타내는 그래프도이다. 사출광의 밝기 측정은 정반사 방향에서 10° 바깥 각의 위치에서 행하고, 광산란막 중에 분산되는 산란입자 크기를 변화시킨 것 이외는 광산화막 구성, 반사형 액정표시장치 구성, 측정 등은 동일 조건으로 측정을 행하였다.

도 3과 같이, 산란입자의 평균입경이 $2\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 범위에서 충분한 밝기의 사출광이 얻어진다. 이 경향은 광산란막을 구성하는 수지끼리의 굴절률 차, 매트릭스 수지 중의 산란입자 분포, 광산란막의 막두께, 측정계(광의 평행도, 광의 입사각 등)를 여러가지로 변화시켰을 경우에 있어서도 동일하였다.

광산란막을 사용한 반사형 액정표시장치는 장치에 입사한 광이 장치에서 출사되기까지 2회, 광산란막을 통과하게 된다.

이 때문에, 광산란막이 특정한 광파장영역에서 광을 흡수하는 성질을 가지면 표시면에 착색 등의 결함이 발생한다. 특히, Blue(청)의 단파장영역(광파장 430nm 전후)에서의 광산란막에 의한 광흡수가 있으면 표시면이 황색이 되어 버린다.

본 발명자들은 표시면이 황색이 되는 것을 방지하기 위하여 광산란막의 재질로서 소손계수가 1.5×10^{-3} 이하의 수지를 사용하는 것이 바람직하다는 것을 발견하였다.

본 발명에 관한 광산란막은 사용한 수지의 굴격이나 말단기, 도입기, 용제, 혹은 도포조건, 경막조건 등에 따라 산란입자 크기가 변화되기 쉬우나 산란입자가 커지면 광산란막 표면이 요철이 되기 쉽다.

광산란막 표면이 요철이 되면, 광산란막상에 액정 구동용 전극이나 배향막 등을 형성할 때, 액정구동용 전극이나 배향막도 표면요철이 되고, 표시장치로서 표시 얼룩이나 응답 얼룩이 생기기 쉽다. 이를 방지하기 위하여 광산란막 표면에 평탄화막을 형성하고, 평탄화를 행하는 것이 바람직하다.

또, 평탄화막상에 액정구동용 전극을 설치할 때에 평탄화막과 액정구동용 전극 사이에 별도로 투명수지층을 개재시켜, 평탄성 개선을 더욱 행하는 것도 가능하다. 이같은, 개선된 평탄성을 갖는 전극기판은 액정구동용 전극표면에 고도의 평탄성이 요구되는 액정표시장치(가령 STN 액정, TN 액정, OCB, ECB나 BTN 액정, 강유전 액정 등)에 적합하다 하겠다.

또, 후기와 같이, 광산란막을 2층 이상으로 적층할 경우는 평탄화막은 광산란막 사이에 삽입하여도 된다. 이 경우, 평탄화막의 굴절률을 광산란막을 구성하는 매트릭스 수지의 굴절률과 다른 것으로 하면, 대향하는 광산란막 면의 요철에 의한 광의 산란에 가하여 광산란막과 평탄화막의 굴절률 차에 의한 확산도 가해져서 산란성을 향상시킬 수 있다.

여기서, 본 발명에 관한 광산란막을 구비한 반사형 액정표시장치용 전극기판은 관찰자측 전극기판이라도 좋고, 또는 배면측 전극기판이라도 좋으며, 어느 쪽을 할지는 반사형 액정표시장치의 구성 또는 용도에 따라 적절히 선택할 수 있다.

그러나, 본 발명에 관한 광산란막은 관찰자측 전극기판 또는 배면측 전극기판의 어느 하나의 액정에 가까운 면측, 또 액정에 가까운 위치에 배열설치하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 광투과, 불투과가 제어 되는 액정부위는 광투과, 불투과를 행하는 셔터부이고, 액정부위(셔터 부)에서 광산란막이 먼 위치에 배열설치되면 콘트라스트 높은 표시가 곤란하기 때문이다.

가령, 배면측 전극기판에 광반사판과 액정구동용 전극을 겸용한 반사전극을 배열설치할 경우, 관찰자측 전극기판을, 본 발명에 관한 광산란막을 배열설치한 전극기판으로 하고, 광산란막은 액정에 가까운 위치에 배열설치하는 것이 바람직하다.

또, 산란입자의 입경 분산을 제어하기 위하여, 광산란막 형성에 앞서 도액층의 매트릭스 수지와외의 피착성이 높고, 또 도액층의 산란입자가 되는 수지와는 피착성이 낮은 층을, 가령 저굴절률 수지액을 사용하여 하인층으로서 형성하는 것은 입경분산이 억제된 안정된 크기의 산란입자를 얻는데 바람직하다.

즉, 하인층과의 피착성이 높은 매트릭스 수지는 연속상이 되고, 하인층과의 피착성이 낮은 수지는 분산상이 되며, 연속상인 매트릭스 수지중에 분산상인 산란입자가 분산되기 쉬워져서 입경분산이 억제된 안정된 크기의 산란입자가 얻어진다.

다음에, 본 발명자들은 광산란막을 평균입경이 다른 산란입자를 갖는 2층 이상의 광산란막의 적층구성으로 함으로써 광산란성이 더욱 향상되고 시야각이 넓고 흰산란광이 얻어지는 것을 발견하였다.

광산란막을 적층구성으로 할 경우, 한쪽의 광산란막중의 산란입자의 평균입경은 조금 큰 입경으로 하고, 다른쪽의 광산란막중의 산란입자의 평균입경은 작은 미소입경으로 하는 것이 바람직하고, 평균입경이 작은 산란입자를 갖는 광산란막을 기판측에, 평균입경이 큰 산란입자를 갖는 광산란막을 액정 가까이에 형성하는 것이 바람직하다.

이같은 구성으로 함으로써 시야각이 넓고 흰산란광이 얻어지는 효과는 더욱 커진다. 또, 입경이 다른 광산란막을 적층함으로써 산란입자가 규칙적인 배열이 될 경우에 생기는 모아레에 기인한 간섭얼룩(무지개색의 착색)을 방지할 수 있다.

또, 평균입경이 작은 산란입자를 갖는 광산란막은 상기의 하인층으로서의 역할도 갖게 되고, 평균입경이 작은 산란입자를 갖는 광산란막상에 형성하는 평균입경이 큰 산란입자를 갖는 광산란막은 입경분산이 적은 안정된 입경의 산란입자를 얻기 쉬워진다. 또, 평균입경이 작은 산란입자를 갖는 광산란막 표면은 평탄성이 우수하기 때문에 평균입경이 작은 산란입자를 갖는 광산란막상에 다시 적층형성하는 광산란막의 표면 평탄성 향상에 기여할 수 있다.

본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판에는 컬러필터를 배열설치할 수 있다. 즉, 각 화소부를 투과하는 투과광을 각각 대응 색으로 착색하는 컬러필터를 구비함으로써 액정표시장치의 컬러표시가 가능해진다.

여기서, 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판을 관찰자측 전극기판으로 하고, 관찰자측 전극기판에 컬러필터를 배열설치할 경우, 광산란막 형성위치는 컬러필터상(액정에 대항하는 컬러필터면측), 또는 기판과 컬러필터 사이로 할 수 있다.

한편, 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판을 배면측 전극기판으로 하고, 배면측 전극기판에 컬러필터를 배열설치할 경우, 광산란막 형성위치는 금속반사막 상으로 할 수 있다. 또, 컬러필터의 광의 회절기능을 부여할 경우는 기판과 컬러필터 사이에 광산란막을 형성하는 것이 바람직하다.

또, 본 발명에 관한 광산란막이 형성된 전극기판과 컬러필터를 배열설치하는 전극기판이 별개라도 된다. 즉, 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판을 관찰자측 전극기판으로 하고, 컬러필터는 배면측 전극기판에 배열설치하거나, 또는 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판을 배면측 전극기판으로 하고, 컬러필터는 관찰자측 전극기판에 설치하는 것이라도 된다.

또한, 컬러필터의 색 조합은 R(적), G(녹), B(청)의 3원색계 또는 Y(황), M(머젠티), C(시안)의 보색계, 또는 다른 색의 조합으로 하여도 되고, 액정표시장치의 사양에 따라 적절한선택이 가능하다.

상기와 같이, 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판은 관찰자측 전극기판 또는 배면측 전극기판의 어느 한쪽에 사용할 수 있다. 그러나 배면측 전극기판을 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판으로 할 경우, 광산란막을 금속반사막상에 형성하면, 액정구동용 전극은 투명전극으로서 광산란막상에 적층할 필요가 있다.

그러나, 금속반사막 -광산란막 -투명전극의 적층구성으로 하면 제조 프로세스가 복잡해지고 또, 제조비 면에서도 바람직하지 않다. 이 때문에, 광산란막을 형성한 본 발명의 반사형 액정표시장치용 전극기판을 관찰자측 전극기판으로 하고 또, 관찰자측 전극기판에 컬러필터를 배열설치하는 것은 더욱 바람직하다고 할 수 있다.

이같은 구성으로 함으로써 배면측 전극기판에는 금속반사막과 액정구동용 전극을 겸용한 반사전극을 형성하면 되고, 제조과정이 간단하고 제조비 저감이 가능해진다.

도 4는 본 발명에 관한 광산란막에 있어서, 시각의 변화에 따른 반사광 밝기 변화를 나타내는 반사특성의 1예를 나타낸 그래프이다.

도 4의 그래프의 측정에는 변각광도계(變角光度計)를 사용하여 행한 것으로, 수평축은 측정각도를 나타낸다. 측정에 있어, 레퍼런스로서 황산 바륨 표준백색판을 사용하며, 그래프도의 수직축은 계인((시료의

광도)/(황산바륨 표준 백색판 광도))을 나타낸다. 또, 측정시에 정반사 성분을 포함하지 않도록, 경사각도 5° (피검사체를 5° 경사지게 한 상태)로 측정한 것으로, 피측정체체의 조사광은 평행광으로 하였다.

도 4중의 실선은 본 발명에 관한 광산란막을 구비한 의사액정 패널의 반사특성을 나타낸다. 의사액정 패널은 관찰자측 기관(A)과 반사기관(B) 사이에 굴절률 1.52의 수지액을 끼워지시킨 것이다. 반사기관(B)은 유리기관상에 광반사막으로서 은합금(금 1 at%(원자 퍼센트), 동 0.5 at%, 나머지 부분을 은으로 한 은합금)을 200nm의 막두께로 형성할 수 있었다. 관찰자측 기관(A)은 유리기관상에 후기의 실시예 1기재의 광산란막(33)을 단층으로 형성하여 얻었다. 의사액정패널은 은합금박막과 광산란막(33)을 대향시키고 있다(도 7참조).

이어서, 비교를 위하여 TFT 반사판을 사용한 의사액정패널의 반사특성을 도 4중의 파선으로 표시한다. 또, TFT 반사판은 도 1의 B 표시의 종래의 반사형 액정표시장치로 반사전극으로서 TFT 소자와 함께 배열 설치하며 표면을 요철형상으로 한 알루미늄막을 유리기관상에 배열설치하고 있다. TFT 반사판과 유리기관 단체 사이에 굴절률 1.52의 수지액을 끼워지시키고, 비교를 위한 의사액정 패널로 하였다.

도 4와 같이, 상기 오프엑시스의 효과에 의해 정반사방향의 광축에서 조금 벗어난, 대략 시각 7°의 곳에 밝기의 피크가 존재한다. 이에 따라 액정패널 표면의 눈부신 정반사를 피하여 보기 좋고 밝은 화면표시가 가능해진다.

상기 반사광의 밝기 피크의 정반사 방향으로부터의 어긋남 각도는 4°에서 15° 정도가 좋다. 산란입자입경이 대략 3μm에서 5μm 근처에서 7° 정도의 어긋남이 된다. 산란입자가 미세하게 되면 이 각도가 커지나, 너무 크게 어긋나면 기관(액정패널)을 기울여 보지 않으면 안되어 불편하다.

따라서, 장치내에 입사후, 광산란막 및 반사전극을 통하여 장치외로 출사되는 반사광 밝기의 피크가 정반사광 밝기의 피크위치에서, 4°에서 15° 어긋난 범위에 있는 반사형 액정표시장치로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 반사형 액정표시장치에 있어서는 화소의 패턴 또는 투명전극, 반사전극 등의 패턴은 모두 주지의 형상으로 좋으며, 액정의 구동방식은 단순 매트릭스 방식이나 또는 TFT(박막 트랜지스터) 등의 구동소자를 사용한 액티브 매트릭스 방식도 좋으므로, 적절하게 선택할 수 있다.

이하에 발명의 여러 실시예에 대하여 설명한다.

실시예 1

본 실시예에 관한 액정표시장치는 도 5에 도시된 바와 같이 관찰자측 전극기관(A) 및 배면측 전극기관(B) 사이에 액정(30)을 끼워지시킴으로써 구성되어 있다.

관찰자측 전극기관(A)은 두께 0.7mm의 유리판으로 되는 유리기관(31a)상에 컬러필터(36), 광산란막(33), 평탄화막(34)을 순차 형성하여 이루고, 평탄화막(34)상의 컬러필터(36)에 대응하는 부위를 덮도록 투명전극(35)을 형성하고 있다. 유리기관(31a)의 반사측 면에는 편광막(37)이 형성되어 있다.

이어서, 배면측 전극기관(B)에는 액정구동용 전극과 금속반사막을 겸용한 은합금 박막으로 되는 반사전극(32)을 형성하고 있다.

컬러필터(36)는 적(R), 녹(G), 청(B) 색으로 되는 복수의 컬러필터에 의해 구성되어 있다. 적색 컬러필터(R) 형성에는 아크릴계 투명 감광성 수지와 적색 안료의 혼합물로 되는 적색 감광성 수지를 사용하였다. 적색 감광성 수지를 유리기관(31a)상에 도포하여 그 피막을 형성한 후, 소정패턴을 갖는 노광용 패턴 마스크를 사용한 패턴노광, 현상, 경막처리 등을 행하고, 소정 화소에 대응하는 부위에 피막을 선택적으로 잔존시켜 적색 컬러필터(R)를 형성하였다.

이어서, 아크릴계 투명 감광성수지와 녹색 안료의 혼합물로 되는 녹색 감광성 수지, 및 아크릴계 투명 감광성 수지와 청색 안료의 혼합물로 되는 청색 감광성 수지를 각각 사용하여 같은 방법으로, 순차적으로, 녹색 컬러필터(G), 청색컬러필터(B)를 각각 형성하였다.

이어서, 컬러필터(36)를 포함시킨 유리기관(31a)상에 하인층으로서 불소계 아크릴수지층을 막두께 0.3μm로 형성한 후, 광산란막(33; 막두께 약 2.5μm)을 형성하였다.

광산란막(33)은 굴절률 1.44의 불소계 아크릴수지로 되는 매트릭스 수지중에 굴절률 1.56의 열경화성 아크릴수지로 되는 평균입경 4μm의 산란입자를 분산시키고 있다.

광산란막(33) 형성에 있어서는 열경화성 불소계 아크릴수지(굴절률 1.44, 소외계수 0.6×10^{-3})와 열경화성 아크릴수지(굴절률 1.56, 소외계수 1.0×10^{-3})를 1.1:1의 비율로 유기용제에 혼합하여 각각 용해하고, 혼합한 도포액을 사용하였다.

이 도포액을 약 800회전/분의 스피코팅으로 도포하고, 광산란막(33)을 형성하기 위한 도막을 형성하였다. 이어서, 핫플레이트를 사용하여, 도포한 혼합수지를 100°C~200°C 까지 단계적으로 가열하였다. 도막에서 유기용제가 증발건조할 때, 상용성 차에 의해 불소계 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 열경화성 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자가 분산 형성되었다. 액정표시면에서 본 산란입자는 대략 원형상(평균입경이 약 4μm)으로 되어 있고, 그 크기·위치는 랜더마이즈되어 있었다.

광산란막(33) 형성후, 광산란막(33) 표면의 평탄화를 위하여 투명아크릴 수지를 약 800회전/분의 스피코팅으로 도포하고, 평탄화막(34)을 형성하였다.

여기서, 컬러필터(36), 광산란막(33) 및 평탄화막(34)으로 되는 적층체의 합계 두께는 약 4μm로 하였다.

이어서, 평탄화막(34)상에 ITO 박막(산화인듐과 산화주석으로 되는 혼합 산화물 박막)을 똑같이 스퍼터링 성막 후, 포지형 레지스트를 사용한 주지의 포토에칭법으로 ITO 박막으로 되는 스트라이프 형상의 투

명전극(35)을 형성하여 관찰자측 전극기판(A)을 얻었다.

다음에, 배면측 전극기판(B)에는 두께 0.7mm의 유리판으로 되는 유리기판(31b)을 사용하여 아래와 같이 제작하였다.

우선, 유리기판(31b) 표면을 세정한 후, 스퍼터링에 의해 순차적으로 산화인듐계 혼합산화물 박막(막두께 20nm), 은계박막(막두께 150nm), 산화인듐계 혼합산화물박막(막두께 5nm)을 유리기판(31b)에 적층하였다. 또, 산화인듐계 혼합 산화물은 산화셀륨을 금속원소 환산(산소원자를 환산하지 않음)의 원자 퍼센트(at%)로 20at% 함유하는 산화인듐과의 혼합산화물로 하였다. 또, 은계 박막은 은에 금을 2at%, 동을 0.5at% 혼합시킨 은합금으로 형성하였다.

이어서, 주지의 포토에칭법을 사용하여 상기 적층체를 소정 형상으로 패터닝하고, 반사전극(32)을 형성하였다. 즉, 레지스트의 도포, 패터노광, 현상 등을 행한 후, 황산, 질산 및 아세트산으로 되는 혼합산으로 상기 적층체를 에칭하였다. 이같이 하여 배면측 전극기판(B)을 제작하였다.

이상과 같이하여 제작한 관찰자측 전극기판(A) 및 배면측 전극기판(B)을 전극 끼리 대향하도록 붙여서 이들 전극기판간에 액정(30)을 봉입하여 도 5 표시의 반사형 액정표시장치를 얻었다.

또한 도 5에 있어서, 투명전극상 및 반사전극상에 형성한 배향막의 도시는 생략하였다.

상기 본 실시예에 관한 반사형 액정표시장치의 표시품질을 육안으로 관찰한 바, 시각이 10°에서 25°(액정표시면에 대하여 수직방향을 0으로 함) 범위로, 도 1 및 도 2 표시의 종래의 반사형 액정표시장치보다 밝은 표시가 얻어졌다. 또, 본 실시예에 관한 반사형 액정표시장치는 평행광을 조사광으로 하는 변각 광도계를 사용한 반사광 측정에 있어서도 정반사 방향에서 다시 어긋난 시각범위(즉 시각이 10°에서 25° 범위)로 알루미늄 반사전극(종래부터 반사형 액정표시장치에 사용되고 있는, 표면이 요철로 된 알루미늄 반사전극)을 사용한 반사형 액정표시장치와 비교하여 약 2배의 밝기가 확보되었다.

실시예 2

본 실시예에 관한 액정표시장치는 도 6과 같이, 관찰자측 전극기판(A) 및 배면측 전극기판(B)에 의해 액정(40)을 끼워지지고, 봉함으로써 구성되어 있다.

관찰자측 전극기판(A)은 두께 0.7mm의 유리기판으로 되는 유리기판(41a)상에 광산란막(43)과 평탄화막(44), 컬러필터(46), 및 컬러필터(46)의 화소에 대응하는 부위에 스트라이프상의 투명전극(45)을 형성하여 이루어진다. 유리기판(41a)의 반대측 면에는 편광막(47)이 형성되어 있다.

배면측 전극기판(B)은 두께 0.7mm의 유리판으로 되는 유리기판(41b)상에 액정구동용 전극과 금속반사막을 겸용시킨 알루미늄 합금 박막으로 되는 반사전극(42)을 형성하여 이루어진다.

광산란막(43; 막두께 약 2 μ m)은 굴절률 1.44의 불소계 아크릴수지로 되는 매트릭스 수지 중에, 굴절률 1.56의 열경화성 아크릴수지로 되는 수지입자를 이들 수지의 상용성 차를 이용하여 분산시킴으로써 형성하고 있다.

즉, 매트릭스 수지를 형성하는 열경화성 불소계 아크릴수지와 수지입자를 형성하는 열경화성 아크릴수지를, 체적비율로 1.2:1의 비율로 유기용제에 혼합하고, 각각이 용해하여, 혼합한 도포액을 스프인코팅으로 도포하여 도막을 형성하였다.

이어서 핫플레이트를 사용하여 도포한 혼합수지를 100°C~200°C 까지 단계적으로 가열하였다. 이같이 하여 얻은 도막에서 유기용제가 증발건조할 때, 상용성 차에 의해 불소계 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 열경화성 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자가 분산형성되었다. 액정표시면에서 본 산란입자는 대략 원형상(평균입경 약 4 μ m)으로 되어 있고, 그 크기·위치는 랜더마이즈되어 있다.

광산란막(43)상에 열경화성 아크릴수지(굴절률 1.55)로 되는 중간막을 평탄화막(44)으로서 형성하였다. 평탄화막(44) 형성에 있어서는 산란막(43)과 평탄화막(44)의 합계 막두께가 약 2.5 μ m로 되게 하였다.

이어서, 산란막(43)과 평탄화막(44)이 형성된 기판(41a)상에, 상기 실시예 1과 같은 수법으로 적색 컬러필터(R), 녹색컬러필터(G) 및 청색컬러필터(B)로 되는 컬러필터(46)를 형성하였다.

이어서, 산란막(43)과 평탄화막(44) 및 컬러필터(46)가 형성된 기판(41a)상에, ITO 박막을 똑같이 스퍼터링으로 성막 후, 포토에칭법으로 ITO 박막을 스트라이프상 패턴을 형성하여, 투명전극(45)을 얻었다.

또, 반사전극(42)의 형성에 있어서는 기판(41b) 표면을 세정한 후, 순차적으로 Cr(크롬) 박막, Al(알루미늄) 합금박막을 스퍼터링 성막하고, 이 적층막을 포토에칭법으로 소정형상으로 패턴형성하였다. 또, Cr(크롬) 박막은 Al(알루미늄) 합금박막과 기판(41b)의 밀착성을 향상시키기 위하여 형성한다.

이어서, 관찰자측 전극기판(A)과 배면측 전극기판(B)을 붙이고, 액정(40)을 양전극기판 사이에 봉입함으로써 도 6 표시의 반사형 액정표시장치를 얻었다.

또, 상기 실시예 1 및 실시예 2는 평탄화막을 형성하여, 표면평탄으로 하고 있다. 그러나, 본 발명에 관한 광산란막은 평탄성이 우수하므로 평탄화막을 생략하기가 가능하고, 평탄화막의 형성 유무는 필요로 하는 평탄성에 따라 적절하게 선택할 수 있다.

즉, 본 발명의 반사형 액정표시장치는 광산란막이 충분한 평탄성을 갖기 때문에 광산란막을 통하여 형성되는 전극도 평탄하게 할 수 있고, 전극형성면에 고도의 평탄성이 요구되는 TN, GH, STN, OCB, ECB, BTN, 반강유전, 콜레스테릭 등의 반사형 액정표시장치에 적합하게 적용하기가 가능하다. 또한, 광산란막의 평탄성이 불충분할 경우는 보호막이나 평탄화막을 광산란막상에 설치하여도 된다.

실시예 3

본 실시예에 있어서는 전극기판은 도 7과 같이 두께 0.7mm의 투명 유리기판(51a)상에, 제 1 광산란막(53a)과 제 2 광산란막(53b)의 2층으로 되는 광산란막을 형성한 것이다. 제 1 광산란막(53a)의 막두께는 약 1 μ m로 하고, 이 제 1 광산란막(53a)상의 제 2 광산란막(53b)은 막두께 약 2.5 μ m로 하였다.

제 1 광산란막(53a) 및 제 2 광산란막(53b)은 상기 실시예 1 및 실시예 2와 같이 저굴절률 매트릭스 수지(굴절률 1.44의 불소계 아크릴수지)중에 상용성착을 이용하여 분산형성된 고굴절률 수지(굴절률 1.56의 열경화성 아크릴수지)로 되는 산란입자를 가지고 있다.

또, 제 1 광산란막(53a)중의 산란입자는 액정표시면에서 보아 평균입경 약 0.5 μ m의 대략 원형상의 산란입자가고, 제 2 광산란막(53b) 중의 산란입자는 액정표시면에서 보아 평균입경이 약 3 μ m의 대략 원형상의 산란입자가었다.

여기서, 상기 2층 구성의 광산란막을 형성한 투명유리기판(51a)을 임시로 관찰자측 기판(A)으로 하고 또, 기판(51b)상에 표면 평탄하게 한 Al(알루미늄) 반사전극(52)을 형성한 것을 임시로 배면측 기판(B)으로 하였다. 관찰자측 기판(A)과 배면측 기판(B)을 대향시키고, 양 기판 사이에 굴절률 1.52의 수지액(50)을 끼워넣고, 도 7의 본 실시예에 관한 의사액정 셀을 얻었다.

이어서, 상기 의사액정셀에 평행광을 입사하여, 변각 반사율을 측정하였다.

변각 반사율 측정은 본 실시예에 관한 의사액정셀(본 발명에 관한 광산란막을 형성한 의사액정셀)과의 비교를 위하여 이하의 비교용 의사액정셀(1) 및 비교용 의사액정셀(2)에 대해서도 동일하게 행하였다.

비교용 의사액정셀(1)은 도 1 표시의 종래의 반사형 액정표시장치를 상정한 것으로, 기판(11b)상에 표면 요철로 한 Al(알루미늄) 반사전극을 형성하고, 이것을 배면측 기판(B)으로 하였다. 관찰자측 기판(A)은 상기 투명유리기판(51a)과 동질의 투명유리기판 단체로 한 것이다. 관찰자측 기판(A)과 배면측 기판(B)을 대향시켜 양 기판간에 굴절률 1.52의 수지액(50)을 끼워넣고 상기 의사액정셀과 대략 동일한 구성으로 한 비교용 의사액정셀(1)을 얻었다.

또, 비교용 의사액정셀(2)은 본 발명자들이 이전에 제안한 기술(특개평 10-206837호)에서의 광산란막을 구비한 반사형 액정표시장치를 상정한 것으로, 광산란막은 무기입자분산형으로 하였다.

즉, 비교용 의사액정셀(2)의 광산란막은 평균입경 0.7 μ m의 산화셀륨(CeO₂)을 고형비의 중량비로 25%, 평균입경 0.8 μ m의 산화규소(SiO₂)를 고형비의 중량비로 25%, 나머지를 굴절률 1.41의 불소계수지로 한 무기입자분산형이다.

비교용 의사액정셀(2)에 있어서는 상기 비교용 의사액정셀과 동일하게 기판(51b)상에, 표면 요철로 한 Al(알루미늄) 반사전극을 형성하고, 이것을 배면측 기판(B)으로 하였다. 또, 투명유리기판(51a)과 동질의 투명유리기판(51a)상에 상기 무기입자분산형 광산란막을 막두께 약 1.5 μ m로 형성하고, 이어서 광산란막상에 굴절률 1.41의 불소계수지로 되는 평탄화막을 막두께 약 1.5 μ m로 형성하고, 관찰자측 기판(A)으로 하였다.

이들 관찰자측 기판(A)과 배면측 기판(B)을 대향시켜 양 기판간에 굴절률 1.52의 수지액(50)을 끼워넣어 상기 의사액정셀과 대략 동일한 구성의 비교용 의사액정셀(2)을 얻었다.

의사액정셀, 비교용 의사액정셀(1), 비교용 의사액정셀(2)에 동일조건으로 평행광을 입사하고, 각 변각 반사율을 동일조건으로 측정하였다. 측정에 있어서는 변각 광도계(무라카미 색채기술 연구소(주)제, 상품명「GP-200」)를 사용하였다. 이 때의 측정결과를 이하 표 1에 표시한다. 또 표 1에서는 투과형 액정표시장치에 조립되어 있는 광원(램프)에서 나온 광을 반사시켜 액정패널내로 인도하는 표면 요철로 된 Al(알루미늄) 반사판 단체의 정반사(R 0°)의 밝기를 레퍼런스로 하고, 이 밝기를 100%로 할 때의 각 측정치의 %를 기재하고 있다. 또, 표 1중에 기재한 R의 다음 각도(°)는 정반사로부터의 측정각도를 나타내는 것으로, 가령 정반사는 R 0°를 나타낸다.

[표 1]

반사형 액정표시장치 (광산란막이 다르다)	시각반사율 R(%)				
	R 2°	R 5°	R 10°	R 15°	R 20°
① 무기입자분산산란막	66.72%	54.59%	18.53%	8.67%	5.15%
② Al요철반사전극(TFT반사판)	67.17%	31.23%	17.36%	8.35%	4.30%
③ 본 발명에 의한 광산란막	70.00%	70.43%	43.87%	19.12%	8.47%
④ 황산바륨 백색판	5.37%	5.27%	5.18%	5.18%	5.03%

상기 표 1 표시와 같이 표면 요철로 한 Al(알루미늄) 반사전극으로 광산란을 행하는 비교용 의사액정셀(1)이나, 무기입자 분산형 광산란막으로 광산란을 행하는 비교용 의사액정셀(2) 보다, 본 발명에 관한 광산란막을 사용한 의사액정셀 쪽이 광반사율이 높고, 밝은 화면표시가 얻어진다.

실시예 4

본 실시예에는 반사형 액정표시장치를 구성하는 배면측 전극기판에 본 발명을 적용한 예로서, 도 8은 본 실시예에 관한 배면측 전극기판(B)을 모식적으로 도시한 도면이다.

본 실시예에 관한 배면측 전극기판(B)은 도 8 도시와 같이 구성되어 있다. 즉, 두께 0.7mm의 유리기판(61b)상에, 화소패턴(1화소: 수평 90 μ m \times 수직 310 μ m, 배열의 피치: 수평방향 110 μ m, 수직방향 330 μ m)에 대응한 부위에, 알루미늄으로 되는 두께 0.2 μ m의 구형상의 금속반사막(62)이 형성되고, 이 금속반사막(62)상에 광산란막(63)이 스프인코팅법으로 도포형성되고, 이 광산란막(63)상에 3색(적색 R, 녹색 G, 청색 B)의 컬러필터층(66)이 형성되고, 또 전면에 똑같이 평탄화막(64)이 도포형성되어 있다.

이 평탄화막(64; 두께 1 μ m의 페놀·노볼락·에폭시 감광성 수지)상에 화소패턴에 위치 정합한 스트라이프상의 투명전극(65; 두께 240nm의 ITO 박막)이 형성되어 있다.

광산란막(63)은 상기 실시예 1로 형성된 광산란막(33)과 같이하여 형성되었다. 즉, 광산란막(63)은 열경화성 불소계 아크릴수지(굴절률 1.44, 소외계수 0.6×10^{-3})와 열경화성 아크릴수지(굴절률 1.56, 소외계수 1.0×10^{-3})를 1.1:1의 비율로 유기용제에 혼합하고, 각각이 용해하여, 혼합한 도포액을 사용하여 다음과 같이 형성되었다.

이 도포액을 약 800회전/분의 스프인코팅으로 도포하여, 광산란막(63)이 되는 도막을 형성하였다. 이어서, 핫플레이트를 사용하여, 도포한 혼합수지를 100 $^{\circ}$ C \sim 200 $^{\circ}$ C 까지 단계적으로 가열하였다. 가열에 의해 도막에서 유기용제가 증발건조할 때, 상용성의 차에 의해 불소계 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 열경화성 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자가 분산형성되었다. 액정표시면에서 보아 산란입자는 대략 원형상(평균입경 약 4 μ m)으로 되어 있고, 그 크기 및 위치는 랜더마이즈되어 있었다.

또, 금속반사막(62) 및 투명전극(65)을 소정의 패턴형상으로 하는 것은 똑같이 스퍼터링 성막한 후에 주지의 포토에칭법을 사용함으로써 행하였다.

또, 컬러필터(66)는 안료 분산형 감광성수지(아크릴계 투명 감광성 수지에 착색안료를 분산시킨 감광성 수지)를 사용하여 주지의 포토리소그래피 법으로 소정패턴으로 함으로써 형성하였다.

실시예 5

도 9는 본 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 모식적으로 표시한 단면도이다.

도 9에 있어서, 배면측 전극기판(B)은 유리기판(71b)상에 금속반사막(72), 투과광을 각각 적(R)색, 녹(G)색, 청(B)색으로 착색하기 위한 평면시 스트라이프상의 컬러필터(76), 복수의 마이크로 렌즈로 되는 마이크로 렌즈 어레이(77), 평탄화막을 겸용한 광산란막(73)을 형성하고, 또한 컬러필터의 각 화소에 대응하는 부위에 스트라이프상 투명전극(75)을 형성함으로써 구성되어 있다.

또, 관찰자측 전극기판(A)은 두께 0.7mm의 투명 유리기판(71a)상에 액정을 구동시키기 위한 ITO 박막으로 되는 스트라이프 형상의 투명전극(78)을 형성함으로써 구성되어 있다.

금속 반사막(72)은 유리기판(71b) 표면에 글로방전을 실시하여 세정한 후, 순차적으로 투명 산화물 박막(막두께 10nm), 은계 박막(막두께 150nm)을 스퍼터링한 후, 감광성 레지스트의 도포, 패턴노광, 현상 등을 행하고, 그 후, 황산·질산·아세트산으로 되는 혼합산으로 에칭함으로써 형성되었다.

이어서, 레지스트막을 벗겨낸 후, 소정패턴의 금속반사막(72)이 형성된 유리기판(71b)상에 아크릴계 투명 감광성 수지와 적색안료와의 혼합물로 되는 적색 감광성수지를 도포하고, 그 피막을 형성하고, 패턴노광, 현상 등을 행하여 적색 화소에 대응하는 부위에 피막을 선택적으로 잔존시켜서 적색컬러필터(R)를 형성하였다. 이어서, 같은 방법으로, 순차적으로 녹색컬러필터(G), 청색컬러필터(B)를 각각 형성하였다.

이어서, 굴절률 1.62의 자외선 경화형의 감광성 페놀수지를 컬러필터(76)상에 도포한 후, 패턴노광, 현상 등을 하여 각 화소에 상당하는 부위에 선택적으로 잔존시킨 후, 가열용융시켜 그 표면장력에 의해 형상을 변형시켜서 치수 20 μ m \times 2 μ m, 두께 3 μ m, 패턴갭 6 μ m의 마이크로 렌즈(77)를 형성하였다.

또한, 그 위에 평탄화막을 겸용한 광산란막(73)을 형성하였다. 광산란막(73) 형성은 하기 도포액을 사용하여 행하였다.

즉, 열경화성 불소계 아크릴수지(굴절률 $n=1.44$, 소외계수 0.6×10^{-3})와 열경화성 아크릴수지(굴절률 $n=1.56$, 소외계수 1.0×10^{-3})를 2:1의 용적비율로 유기용제에 혼합하여 각각이 용해하고 혼합한 도포액을 얻었다.

이 도포액을 약 800회전/분의 회전속도의 스프인코팅에 의해 유리기판(71b)상에 도포하였다. 이어서, 핫플레이트를 사용하여 도포한 혼합수지를 100 $^{\circ}$ C \sim 200 $^{\circ}$ C 까지 단계적으로 가열하였다. 가열에 의해 도막에서 유기용제가 증발 건조할 때, 상용성 차에 의해 불소계 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 열경화성 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자가 분산형성된 광산란막(73)이 되었다. 액정표시면에서 보아 산란입자는 대략 원형상이 되어 있고, 그 크기 및 위치는 랜더마이즈되어 있다. 또, 컬러필터와 마이크로 렌즈 및 광산란막의 합계 막두께는 약 4 μ m로 하였다.

이어서, 이들 금속 반사막(72), 컬러필터(76), 마이크로 렌즈(77), 및 광산란막(73)이 설치된 유리기판(71b)상에 ITO 박막을 똑같이 스퍼터링 성막하고, 포지형 레지스트를 사용한 주지의 포토리소그래피 처리를 실시하여 스트라이프 형상의 투명전극(75)을 형성하고, 배면측 전극기판(B)으로 하였다.

이어서, 관찰자측 전극기판(A)과 배면측 전극기판(B)을 액정(70)을 끼워지지하여 붙이고 도 9 표시의 반사형액정표시장치를 얻었다.

실시예 6

도 10은 본 실시예에 관한 반사형액정표시장치를 모식적으로 표시한 단면도이다.

도 10에 있어서, 관찰자측 전극기판(A)은 두께 0.7mm의 투명 유리기판(81a)상에 투과광을 각각 적(R)색, 녹(G)색, 청(B) 색으로 착색하기 위한 평면시 스트라이프상의 컬러필터(86: R, G, B), 입자분산형 광산란층(83), 평탄화막을 겸용한 광산란막(84)을 순차형성하고, 또한 컬러필터의 각 화소에 대응하는 부위에 스트라이프상의 투명전극(85)을 형성함으로써 구성되어 있다.

또, 배면측 전극기판(B)은 유리기판(81b)상에 액정을 구동하고 또 광을 반사시키기 위한 금속반사막(82)을 형성하여 구성되어 있다.

컬러필터(86)는 안료를 혼합시킨 적색, 녹색 및 청색의 아크릴계 투명 감광성 수지를 각각 사용하여 상기 실시예 5와 동일하게 감광성 수지의 도포, 패턴노광, 현상 등을 행함으로써 형성하였다.

입자분산형 광산란층(83)은 굴절률 1.58의 열경화성 아크릴수지에 투명입자(입자경 1 μ m의 산화셀륨)와 스페이서 입자(입자경 1 μ m의 산화규소)를 분산시켜, 스프인코팅법으로 막두께 1.5 μ m로 형성되었다.

또한, 그 위에 평탄화막을 겸용한 광산란막(84)을 형성하였다. 광산란막(84)은 상기 실시예 5에서 사용한 것과 같은 도포액을 사용하여 다음과 같이 형성되었다.

즉, 열경화성 불소계 아크릴수지(굴절률 $n=1.44$, 소외계수 0.6×10^{-3})와 열경화성 아크릴수지(굴절률 $n=1.56$, 소외계수 1.0×10^{-3})를 1:2 용적비율로 유기용제에 혼합하고, 각각이 용해하고 혼합한 도포액을 얻었다.

이 도포액을 약 800회전/분의 스프인코팅으로 유리기판(81a)상에 도포하였다. 이어서 핫플레이트를 사용하여 도포한 혼합수지를 100 $^{\circ}$ C ~ 200 $^{\circ}$ C 까지 단계적으로 가열하였다. 가열에 의해 도막에서 유기용제가 증발건조할 때, 상용성 차에 의해 열경화성 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 불소계 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자의 분산형성된 광산란막(84)이 되었다.

액정표시면에서 보아 광산란층(84)중의 산란입자는 대략 원형상으로 되어 있고, 그 크기 및 위치는 랜더마이즈하고 있었다. 또, 컬러필터(86)와 입자분산형 광산란층(83) 및 광산란막(84)의 합계 막두께는 약 4 μ m가 되게 형성하였다.

이어서, 이들 컬러필터(86)와 입자분산형 광산란층(83) 및 광산란막(84)이 설치된 유리기판(81a)상에 ITO 박막을 똑같이 스퍼터링에 의해 성막하고, 포지형 레지스터를 사용한 주지의 포토리소그래피 처리를 실시하고, 스트라이프 형상의 투명전극(85)을 형성하고, 관찰자측 전극기판(A)으로 하였다.

한편, 금속반사막(82)은 유리기판(81b) 표면에 글로방전을 실시하여 세정한 후, 순차적으로 투명산화물 박막(막두께 10nm), 은계 박막(막두께 150nm)을 스퍼터링으로 형성하고, 감광성 레지스트의 도포, 패턴노광, 현상 등을 행하고, 그 후, 황산·질산·아세트산 혼합산으로 에칭함으로써 형성된다. 이어서, 레지스트막을 벗겨내고, 소정 패턴형상의 금속반사막(82)을 갖는 배면측 전극기판(B)을 얻었다.

다음에, 관찰자측 전극기판(A)과 배면측 전극기판(B)을 액정(80)을 끼워지도록 붙여서 도 10 표시의 반사형 액정표시장치를 얻었다.

실시예 7

도 11은 본 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 모식적으로 표시한 단면도이다.

도 11에 있어서, 관찰자측 전극기판(A)은 두께 0.7mm의 투명 유리기판(91a)상에 투과광을 각각 적(R)색, 녹(G)색, 청(B)색으로 착색하기 위한 평면시 스트라이프상의 컬러필터(96)를 형성하고, 이어서 컬러필터(96)상에 광산란층(93), 복수의 마이크로렌즈로 되는 마이크로렌즈 어레이(97), 평탄화층(94) 및 투명전극(95)을 형성하여 구성된다.

이 관찰자측 전극기판(A)은 이하 표시공정으로 제작된다.

즉, 우선 투명유리기판(91a)상에 적색 안료를 분산시킨 감광성 컬러레지스트를 약 1 μ m 두께로 도포하여 레지스트 피막을 형성하였다. 이어서, 레지스트 피막에 패턴노광, 현상을 실시한 후, 남은 레지스트 피막에 약 220 $^{\circ}$ C의 베이킹을 행하여 경화시키고 적색의 컬러필터(R)를 얻었다.

다음에, 녹색 안료를 분산시킨 감광성 컬러레지스트 및 청색안료를 분산시킨 감광성 컬러레지스트를 각각 사용하여 적색 컬러필터(R)를 얻은 것과 같은 공정을 행함으로써 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)를 순차적으로 형성하여 컬러필터(96)를 얻었다.

그 후, 광산란막(93)을 상기 실시예 5에서 사용한 것과 같은 도포액을 사용하여 다음과 같이 형성하였다.

즉, 열경화성 불소계 아크릴수지(굴절률 $n=1.44$, 소외계수 0.6×10^{-3})와 열경화성 아크릴수지(굴절률 $n=1.56$, 소외계수 1.0×10^{-3})를 2:1의 비율로 유기용제에 혼합하여 각각이 용해하여 혼합한 도포액을 얻었다.

이 도포액을 800회전/분의 회전속도의 스프인코팅에 의해 컬러필터(96)상에 막두께 약 2 μ m로 도포하였다. 이어서 핫플레이트를 사용하여, 도포한 혼합수지를 100 $^{\circ}$ C ~ 200 $^{\circ}$ C 까지 단계적으로 가열하였다. 가열에 의해 도막에서 유기용제가 증발건조할 때, 상용성 차에 의해 불소계 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 열경화성 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자가 분산형성된 광산란막(93)이 되었다. 액정표시면에서 보아 산란입자는 대략 원형상이 되어 있고, 그 크기 및 위치는 랜더마이즈되어 있었다.

다음에, 굴절률 1.57의 페놀계 감광성 수지를 광산란막(93)상에 막두께 약 1.5 μ m로 도포하고, 포토리소그래피법을 사용하여 페놀계 감광성수지를 패턴화(평면시로 1변이 10 μ m의 대략 정사각형이 된 페놀계 감광성수지가 복수 배열된 패턴)하였다.

이어서, 핫플레이트를 사용하여 광산란막상의 패턴화한 페놀계 감광성수지를 100 $^{\circ}$ C~200 $^{\circ}$ C 까지 단계적으로 가열함으로써 페놀계 감광성수지를 마이크로렌즈상으로 하였다.

즉, 페놀계 감광성수지를 가열하여 경화시킬 때에 용융이 생기고, 개개의 페놀계 감광성 수지를 4각추상 또는 단면 일부에 곡율을 갖게한 마이크로렌즈로 할 수 있었다.

그 후, 마이크로렌즈 어레이(97) 표면의 요철을 평탄화하기 위하여 마이크로렌즈 어레이(97)상에 평탄화층(94)을 형성하였다. 평탄화층(94)은 굴절률 1.42의 열경화성 투명수지를 사용하여 마이크로렌즈 어레이(97)상에 열경화성 투명수지를 도포한 후, 가열을 행하여, 도포된 투명수지를 열경화시킴으로써 형성되었다.

이어서, 평탄화층(94)상에 ITO 박막을 스퍼터링성막 후, 공지의 포토에칭법으로 ITO 박막을 패턴화하고, 투명전극(95)으로 하여 본 실시예에 관한 관찰자측 전극기판(A)으로 하였다.

도 11에서는 상기 관찰자측 전극기판(A)과 별도 작성한 유리판으로 되는 투명기판(91b)상에 알루미늄 막을 스퍼터링성막 후 소정의 패턴형상으로 한 반사전극(98)을 갖는 배면측 전극기판(B)으로 액정(90)을 끼워지지하고 봉하여 반사형 액정표시장치로 하고 있다.

또, 마이크로렌즈의 재료로서, 페놀계 감광성수지 대신, 폴리에틸렌계, 에폭시계 또는 에폭시멜라민계 감광성 수지를 사용하여도 상관 없다.

실시예 8

도 12는 본 실시예에 관한 반사형 액정표시장치를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 12에 있어서, 관찰자측 전극기판(A)은 두께 0.7mm의 투명유리기판(101a)상에, 광산란막(103)과 마이크로렌즈 형상으로 한 컬러필터(106)를 형성하여 구성되고 있다. 컬러필터(106)상에는 평탄화층(104) 및 투명전극(105)이 형성되어 있다.

광산란막(103)은 상기 실시예 5에서 사용한 것과 같은 도포액을 사용하여 형성되었다. 즉, 열경화성 불소계 아크릴수지(굴절률 $n=1.44$, 소외계수 0.6×10^{-3})와 열경화성 아크릴계 수지(굴절률 $n=1.56$, 소외계수 1.0×10^{-3})를 2:1 비율로 유기용제에 혼합하여 각각이 용해하고 혼합한 도포액을 사용하였다.

이 도포액을 약 800회전/분 회전속도의 스프인코팅으로 유리기판(101a)상에 도포하였다. 이어서, 핫플레이트를 사용하여, 도포한 혼합수지를 100 $^{\circ}$ C~200 $^{\circ}$ C 까지 단계적으로 가열하였다. 가열에 의해 도막에서 유기용제가 증발건조할 때, 상용성의 차에 의해 불소계 아크릴수지(매트릭스 수지)중에 열경화성 아크릴수지로 되는 복수의 산란입자가 분산형성된 광산란막(103)이 되었다. 액정표시면에서 보아 산란입자는 대략 원형상이 되어 있고, 그 크기 및 위치는 랜더마이즈되어 있었다.

다음에 컬러필터(106)는 이하의 요령으로 형성하였다.

즉, 적색 안료를 분산시킨 적색 감광성 컬러 레지스트를 약 1 μ m 두께로 도포하고, 레지스트 피막을 형성하였다. 이어서, 레지스트피막에 패턴노광, 현상을 실시한 후, 남은 레지스트 피막에 약 220 $^{\circ}$ C의 베이킹을 행하고 경화시켜서 적색의 컬러필터(R)를 얻었다. 개개의 컬러필터(R)는 1화소 영역당 복수개 배열설치된 약 10 μ m \times 30 μ m의 평면시 대략 직사각형의 패턴이었다. 또, 베이킹시의 용융으로 평면시 대략 직사각형의 패턴 단면은 볼록렌즈 모양이 되어 있었다.

이어서, 녹색안료를 분산시킨 녹색 감광성 렌즈, 및 청색안료를 분산시킨 청색 감광성 렌즈를 각각 사용하여 적색의 컬러필터(R)를 얻은 것과 같은 공정을 행함으로써 마이크로렌즈 형상으로 한 녹색의 컬러필터(G) 및 청색의 컬러필터(B)를 순차적으로 형성하였다.

다음에, 컬러필터(106)의 표면요철을 평탄화하기 위하여 컬러필터(106)상에 평탄화막(104)을 형성하였다. 평탄화막(104) 형성에는 굴절률 1.42의 투명수지를 사용하여 컬러필터(106)상에 투명수지를 도포한 후, 가열을 행하여, 도포된 투명수지를 열경화시켰다.

그 후, 평탄화막(104)상에 ITO 박막을 스퍼터링에 의해 성막한 후, 주지의 포토에칭법으로 ITO 박막을 패턴화하고, 투명전극(105)을 형성하여 관찰자측 전극기판(A)으로 하였다.

배면측 전극기판(B)은 유리기판(101b)상에 알루미늄 막을 스퍼터링 성막한 후, 주지의 포토에칭법으로 알루미늄막을 소정의 패턴형상으로 패턴화하여 반사전극(108)을 형성함으로써 제작하였다.

이같이 하여 얻은 관찰자측 전극기판(A)과 배면측 전극기판(B)을 액정(100)을 끼워지지하도록 붙여서 도 12 표시의 반사형 액정표시장치를 얻었다.

상기 실시예 5, 7, 8에 있어서는 마이크로렌즈 어레이로 광의 회절을 발생시켜 회절광을 광산란막으로 산란시킴으로써 산란 특성이 향상하였다.

또, 적극적으로 광산란막 중의 산란입자를 크게하고, 막표면을 요철형상으로 하면, 표면요철이 된 막상에 금속박막을 형성하고, 도 1 표시와 같이 광산란성을 갖는 반사막으로 하기도 가능하다.

이상, 본 발명의 각종 실시예에 대해 설명하였으나 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 취지에 의거하여 각종 변형을 행하여도 상관 없다.

가령, 상기 실시예에서는 전극을 스트라이프 패턴상으로 가공한 단순 매트릭스형의 반사형 액정표시장치

로 하였으나 관찰자측 전극기판(A)에 설치하는 투명전극을 일면상으로 (표시부 전면을 덮도록) 형성하고, 반사전극을 TFT 등의 액티브소자와 전기적으로 접속시킨 개별 전극으로 하여도 된다. 또, 액티브소자는 폴리실리콘 TFT라도 좋고, 또는 MIM 등의 다이오드 소자라도 좋다.

또, 전극기판을 구성하는 기판은 유리판 외에 수지판, 플라스틱 필름 등이라도 좋고 또는 기판 자체가 반도체소자를 형성한 실리콘 기판이라도 좋으며 적절히 선택할 수 있다.

또, 상기 실시예에서는 광산란막 도포는 스프인코팅을 사용하여 행하였으나 도포방식은 커튼코팅, 슬리트 앤드스핀, 인쇄방식, 전사방식 또는 다른 방식을 사용하여도 좋다.

또한, 광산란막을 형성하는 수지는 반드시 열경화형으로할 필요는 없고, 자외선 경화형 수지, 전자선 경화형 수지 등도 사용가능하고, 적절히 선택할 수 있다.

그리고 또, 광산란막을 형성하는 수지로서 광경화형 수지를 사용하면 공지의 포토리소프로세스를 사용하여 광산란막을 소망 패턴형상으로 할 수도 있다.

상기와 같이, 본 발명은 광산란막을, 상용성이 낮고 또는 비상용성의 2종 이상의 수지를 함유하는 혼합 수지의 도액을 사용하여 형성한다. 도액은 용제를 함유하고, 용제 존재하에서는 수지 끼리가 용해 혼합 상태에 있으나 도액이 도포된 후, 도액에서 용제가 증발하여 광산란막이 될 때에 상용성의 차에 의해 수지는 서로 분리하여 투명수지(매트릭스수지)중에 수지입자가 분산하여 형성된다.

발명의 효과

매트릭스수지와 수지입자(산란입자)는 굴절률에 차를 갖게 한 것으로, 이 굴절률의 차에 의해 광산란막에 광산란 효과가 생긴다. 이같은 광산란막을 형성한 전극기판을 사용하여 반사형 액정표시장치를 구성함으로써 관찰자측 전극기판에서 입사한 광은 광산란막에 의해 균일하게 산란되고 또 배면측 전극기판에 형성한 광반사판 또는 반사전극에서 반사되고, 관찰자측 전극기판에서 사출되게 된다. 때문에, 입사광의 입사각도에 의하지 않고 넓은 시야각으로 밝은 표시화면을 관찰하기가 가능해진다.

또, 본 발명에 관한 광산란막은 스프인코팅 등의 간단한 도포방법에 의해 극히 간단하게 형성할 수 있다. 이 때문에, 본 발명의 전극기판은 표면요철로 한 반사전극의 형성이라는 복잡한 제조공정을 필요로 하지 않으므로 제조비를 저감할 수 있다.

또, 광산란막으로서 무기입자 또는 고형의 미립자를 산란재로 사용할 경우, 이들 입자의 2차 응집에 기인한 이물질 돌기가 발생하고, 액정표시장치에 표시결함 등의 중대결함을 초래하고 있었다. 즉, 무기입자 또는 고형의 미립자를 분산시킨 광산란막 사용은 전극기판 또는 표시장치의 수율을 저하시키고 있었다. 그러나, 본 발명에 관한 광산란막은 무기입자, 또는 고형 미립자를 산란재로 사용하지 않으므로 2차 응집에 의한 이물질 돌기가 발생하지 않는다. 이 때문에, 본 발명에 관한 광산란막을 사용한 전극기판 또는 표시장치에 있어서는 수율이 향상되고 또 표시결함이 없는 양호한 화면표시가 가능해진다.

또한, 표면 요철로 된 반사전극이나 마이크로렌즈를 설치하여 광산란을 행하는 반사형 액정표시장치는 포토리소그래피의 제조 프로세스가 필요하여 제조공정수가 많고 제조비가 높아지는 문제가 있었다. 덧붙여, 규칙적인 패턴에 의한 모아레에 기인한 무지개색의 착색 등을 방지하기 위하여 마이크로렌즈 등의 광학산란소자를 랜덤한 패턴으로 형성할 필요가 있다. 포토리소그래피에는 패턴노광용 포토마스크가 필요하나 랜덤한 패턴을 갖는 대면적의 패턴노광용 포토마스크를 준비하는 것은 극히 곤란하였다.

그러나, 본 발명에 관한 광산란막은 스프인코팅법 등을 사용하여 도액을 형성한 후, 용제 증발과 동시에 산란입자의 랜더마이징이 된다. 즉, 본 발명의 전극기판 또는 반사형 액정표시장치는 복잡한 랜더마이징 패턴을 갖는 패턴노광용 포토마스크 사용이 필요 없기 때문에 제조 프로세스의 대폭적 간략화가 가능해진다.

또, 본 발명에 관한 광산란막은 사용하는 수지 및 수지량을 적절히 설정함으로써 산란입자를 원하는 광산란에 적합한 형상으로 할 수 있고, 높은 광산란성을 갖는 안정된 광산란막을 간단한 제조 프로세스로 제조할 수 있고, 또 본 발명에 관한 광산란막을 형성한 전극기판에 컬러필터를 배열설치함으로써 고품질의 컬러반사형 액정표시장치를 얻을 수 있다.

또, 본 발명에 관한 광산란막은 반사형 액정표시장치 뿐만 아니라, 가령 STN 액정, TN, OCB, HAN, ECB나 BTN액정, 반강유전액정, 강유전액정, IPS 타입의 액정 등을 사용한 투과형 액정표시장치에의 적용도 가능하다. 또, 본 발명에 관한 광산란막은 반사형의 게스트호스트형 액정표시장치에의 응용도 가능하나, 그 경우, 편광 필름이나 위상차 필름을 생략한 구성도 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판, 및

이 기판상에 형성된 투명한 매트릭스 수지와,

이 매트릭스 수지중에 분산되는 수지로 된 복수의 산란입자를 함유하는 광산란막을 구비한 반사형 액정표시장치용 전극기판으로서,

상기 광산란막은 용제중에 투명 매트릭스 수지와, 상기 매트릭스 수지와 굴절률이 다른 산란입자 형성용 수지를 용해시킨 혼합수지 도액에서 용제가 증발함으로써 이들 수지가 그 낮은 상용성에 의해 서로 분리하고, 투명 매트릭스 수지중에 상기 투명 매트릭스 수지와 굴절률이 다른 산란입자가 분산함으로써 형성

되고,

상기 산란입자는 상기 광산란막 면상에서 보아 크기 및 배열설치위치가 적어도 2차원적으로 랜더마이즈 되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 산란입자는 상기 광산란막 면상에서 보아 형상이 대략 원형인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 매트릭스 수지의 굴절률이 상기 산란입자의 굴절률 보다 낮은 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 매트릭스수지가 그 화학구조에 불소기를 도입한 수지인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 혼합수지중의 상기 매트릭스 수지의 양이 상기 산란입자 형성용 수지의 양 보다 많은 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 광산란막 면상에서 보아 상기 산란입자의 평균입경이 $0.7\mu\text{m}$ 에서 $30\mu\text{m}$ 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 광산란막 면상에서 보아 상기 산란입자의 평균입경이 $2\mu\text{m}$ 에서 $15\mu\text{m}$ 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 매트릭스 수지 및 상기 산란입자의 광파장 430nm 에 있어서의 소외계수는 1.5×10^{-3} 이하인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 광산란막 표면에, 투명수지로 되는 평탄화막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 반사형 액정표시장치에 조립할 때에, 상기 기판상의 액정과 대항하는 면측이고 또 액정에 가까운 위치에 광산란막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 광산란막 형성에 앞서, 상기 매트릭스 수지와 피착성이 높고 또 상기 산란입자 형성용 수지와는 피착성이 낮은 층으로 되는 하인층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 반사형 액정표시장치의 관찰자측 전극기판인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 광산란막은 평균입경이 다른 산란입자를 갖는 2층 이상의 광산란막으로 되는 적층구조를 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 기판측의 상기 광산란층중의 상기 산란입자의 평균입경이 액정측의 상기 광산란층중의 산란입자의 평균입경 보다 작고 또 상기 기판측의 광산란막중의 산란입자의 평균입경이 $2\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 광산란막상, 또는 상기 기판과 상기 광산란막 사이에 컬러필터가 배열설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 반사형 액정표시장치의 배면측 전극기판인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치

용 전극기판.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 광산란막상, 또는 상기 기판과 상기 광산란막 사이에 컬러필터가 배열설치되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치용 전극기판.

청구항 18

관찰자측 전극기판,

배면측 전극기판, 및

이들 관찰자측 전극기판과 배면측 전극기판 사이에 배열설치된 액정층을 구비한 반사형 액정표시장치로서,

상기 관찰자측 전극기판 또는 배면측 전극기판의 어느 한쪽은 기판 및 이 기판상에 형성된 투명한 매트릭스 수지와, 이 매트릭스 수지 중에 분산되는 상기 매트릭스 수지와 다른 굴절률을 갖는 수지로 된 복수의 산란입자를 함유하는 광산란막을 구비한 전극기판이며,

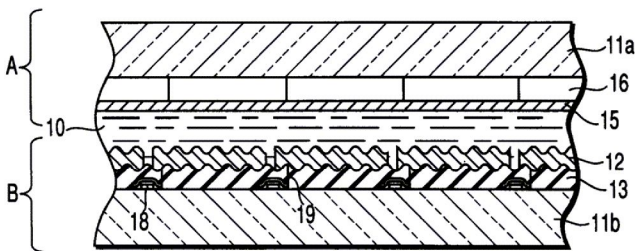
상기 광산란막은 용제 중에 투명 매트릭스 수지와 산란입자 형성용 수지를 함유하는 혼합수지도막에서 용제가 증발함으로써 이들 수지가 그 낮은 상용성에 의해 서로 분리하고, 투명 매트릭스 수지중에 산란입자가 분산함으로써 형성되고, 상기 산란입자는 상기 광산란막 면상에서 보아 크기 및 배열설치위치가 적어도 2차원적으로 랜더마이즈되어 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 19

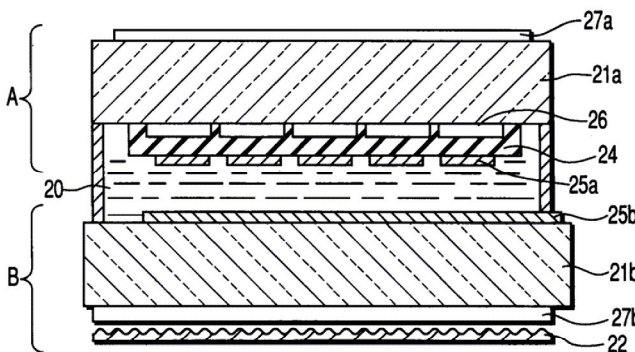
제 18 항에 있어서, 장치 외부로 출사되는 반사광의 밝기 피크가 정반사광의 밝기 피크위치에서 4° ~ 15° 어긋난 범위인 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

도면

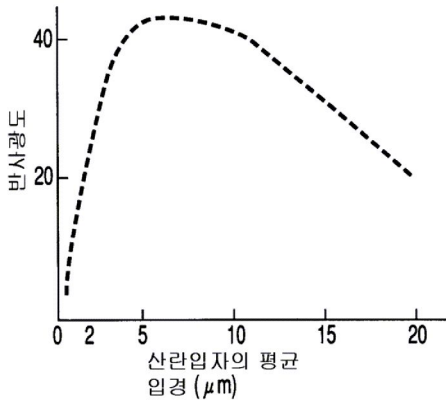
도면1



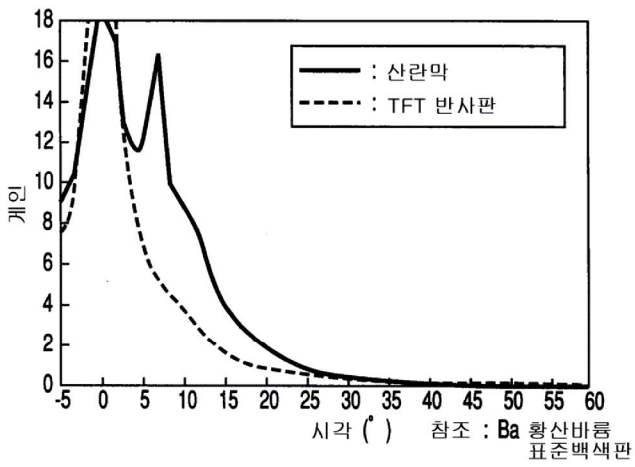
도면2



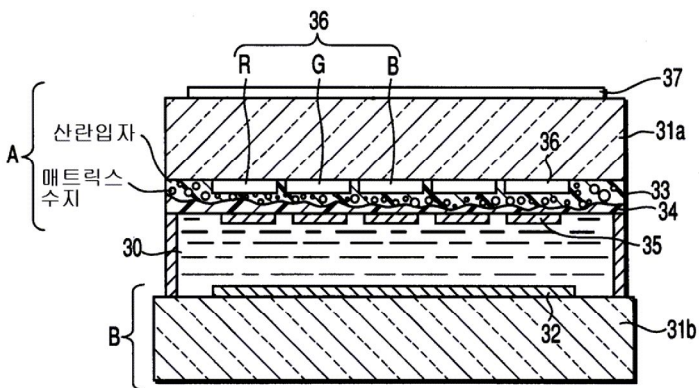
도면3



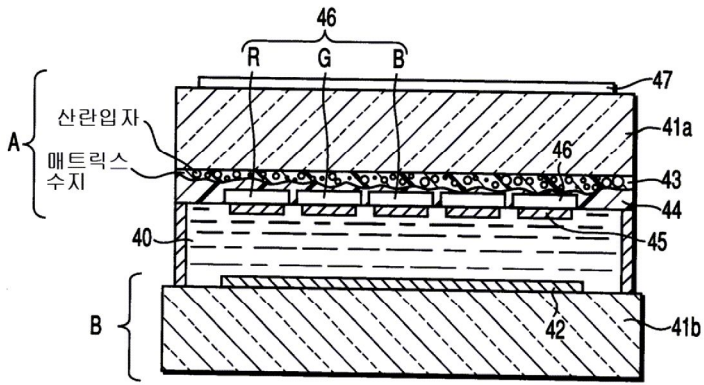
도면4



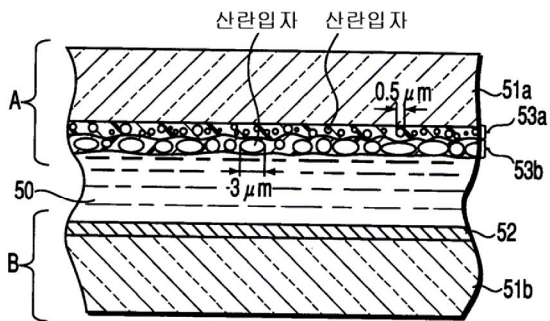
도면5



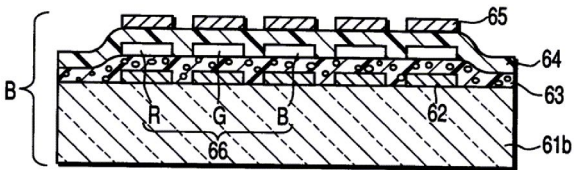
도면6



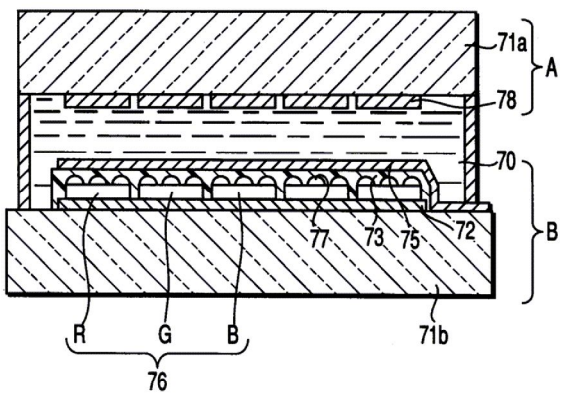
도면7



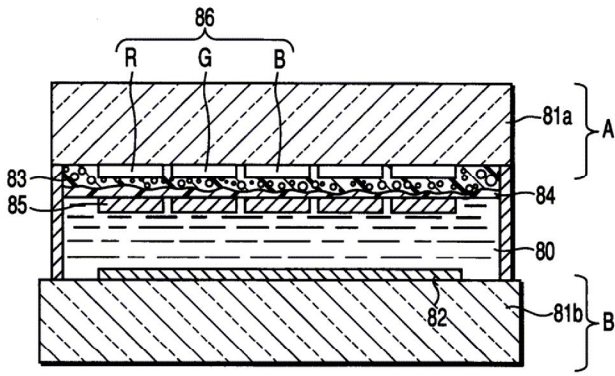
도면8



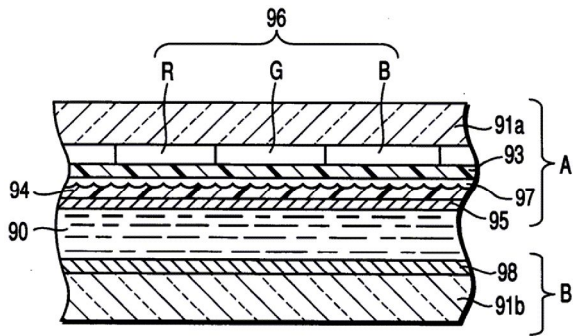
도면9



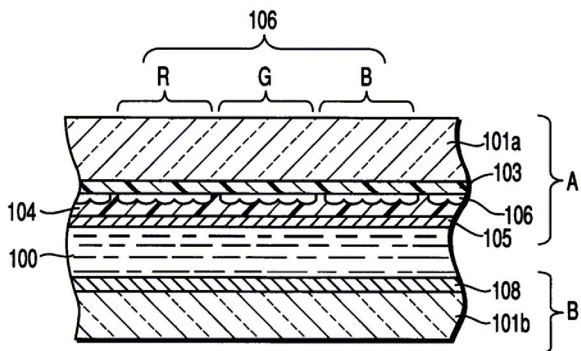
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	用于反射型液晶显示装置的电极基板和反射型液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020000062872A	公开(公告)日	2000-10-25
申请号	KR1020000012768	申请日	2000-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社 马萨诸塞州掺杂人员部分株式会社		
申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
[标]发明人	FUKUYOSHI KENZO 후쿠요시켄조 IMAYOSHI KOJI 이마요시고지 KITAMURA SATOSHI 기타무라사토시		
发明人	후쿠요시켄조 이마요시고지 기타무라사토시		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/133553 G02F2203/02		
代理人(译)	KIM JOUNG旭 朴钟赫 JUNG SAM YOUNG		
优先权	1999068420 1999-03-15 JP 1999068421 1999-03-15 JP		
其他公开文献	KR100805161B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于反射型液晶显示装置的电极基板，包括基板，形成在基板上的透明基质树脂，以及包含多个散射颗粒的光散射膜，所述散射颗粒由分散在基质树脂中的树脂制成。光散射膜在通过将透明基质树脂和用于形成具有不同折射率的散射颗粒的树脂从基质树脂溶解在溶剂中而获得的混合树脂涂膜中蒸发溶剂，以由于低相容性和透明基质树脂将它们彼此分离。并且，从光散射膜的表面观察，散射粒子的尺寸和排列位置至少是二维随机的。1 指数方面 基板，基质树脂，透明电极，折射率，散射粒子分散，光散射膜，TFT，液晶显示器

