



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0134848
(43) 공개일자 2006년12월28일

(21) 출원번호 10-2006-0056383
(22) 출원일자 2006년06월22일
심사청구일자 2006년06월22일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00183216 2005년06월23일 일본(JP)

(71) 출원인 미쓰비시덴키 가부시카이사
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고

(72) 발명자 테라모토 히로시
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키가부시
카이사 나이
이시카와 요시미츠
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키가부시
카이사 나이
모리 야스히로
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키가부시
카이사 나이

(74) 대리인 권태복
이화익

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 반투과형 액정표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 반사광의 광학특성에 변동을 저감할 수 있는 반투과형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은, 투과 영역 T을 형성하는 투과 화소전극과, 반사 영역 S을 형성하는 반사 화소전극을 가지는 TFT어레이 기판과, 색재(32)를 사용해서 형성되는 칼라필터와, 칼라필터의 주위에 설치된 차광막(34)을 가지는 칼라필터 기판과, TFT어레이 기판과 칼라필터 기판에 끼워진 액정을 구비하는 반투과형 액정표시장치이며, 반사 영역 S의 색재(32)에 설치되고, 적어도 2면이 색재(32)보다도 마감 치수정밀도가 높은 차광막(34)위에 구성되는 개구부(35)와, 개구부(35)를 메우면서, 색재(32)를 덮도록 성막되는 수지막을 더 구비한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

투과 영역을 형성하는 투과 화소전극과, 반사 영역을 형성하는 반사 화소전극을 가지는 제1기판과,
 색재를 사용하여 형성되는 칼라필터와, 상기 칼라필터의 주위에 설치된 차광막을 가지는 제2기판과,
 상기 제1기판과 상기 제2기판에 끼워진 액정을 구비하는 반투과형 액정표시장치이며,
 상기 반사 영역의 상기 색재에 설치되고, 적어도 2번이 상기 색재보다도 마감 치수정밀도가 높은 상기 차광막 위에 구성되는 개구부와,
 상기 개구부를 메우면서, 상기 색재를 덮도록 성막되는 수지막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 2.

투과 영역을 형성하는 투과 화소전극과, 반사 영역을 형성하는 반사 화소전극을 가지는 제1기판과,
 색재를 사용하여 형성되는 칼라필터와, 상기 칼라필터의 주위에 설치된 차광막을 가지는 제2기판과,
 상기 제1기판과 상기 제2기판에 끼워진 액정을 구비하는 반투과형 액정표시장치이며,
 상기 반사 영역의 상기 색재에 설치되고, 상기 차광막과 접하는 변의 길이의 합계가, 상기 색재와 접하는 변의 길이의 합계보다 긴 개구부와,
 상기 개구부를 메우면서, 상기 색재를 덮도록 성막되는 수지막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,
 상기 개구부에 있어서의 상기 색재와 접하는 변의 길이의 합계는, 상기 개구부의 외주 길이의 12.5% 이상이고, 50% 이하인 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 색재의 막두께가 $1.2\mu\text{m}$ 에서 $1.3\mu\text{m}$ 인 경우에, 상기 개구부의 면적을 $30\mu\text{m} \times (30\mu\text{m} \times 30\mu\text{m} = 900\mu\text{m}^2)$ 이하로 제한하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 기재한 반투과형 액정표시장치를 제조하는 제조 방법으로서,
 상기 수지막에 대하여 화학적 또는 물리적 연마를 행하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 6.

투과 영역을 형성하는 투과 화소전극과, 반사 영역을 형성하는 반사 화소전극을 가지는 제1기판과,

색재를 사용해서 형성되는 칼라필터와, 상기 칼라필터의 주위에 설치된 차광막을 가지는 제2기판과,

상기 제1기판과 상기 제2기판에 끼워진 액정을 구비하는 반투과형 액정표시장치이며,

상기 반사 영역의 상기 색재에 설치되는 개구부와,

상기 개구부를 매우면서, 상기 색재를 덮도록 성막되는 수지막을 더 구비하고,

상기 색재의 막두께가 1.2 μm 에서 1.3 μm 인 경우에, 상기 개구부의 면적을 30 μm^2 (30 $\mu\text{m} \times 30\mu\text{m} = 900/\mu\text{m}^2$)이하로 제한하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[기술분야]

본 발명은, 반투과형 액정표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히, 반사 영역의 색재에 개구부를 설치한 반투과형 액정표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[배경기술]

일반적인 반투과형 액정표시장치에서는, TFT(Thin Film Transistor)가 형성되는 기판(이하, TFT어레이 기판이라고도 한다)에, 백라이트 빛을 투과시키는 투과 영역과, 액정층에 입사한 외광을 반사시키는 반사 영역이 화소마다 설치되어 있다. 한편, TFT어레이 기판에 대향하는 위치에는, 빨강 및 초록, 파랑 색재를 사용한 칼라필터가 형성되는 기판(이하, 칼라필터 기판이라고도 한다)이 설치된다. 그리고, TFT어레이 기판과 칼라필터 기판이 액정층을 끼우고 있다.

반투과형 액정표시장치에서는, 어두운 곳에서 시인성이 높고, 외광이 백라이트보다 밝아지는 밝은 곳에서 시인성이 낮아지는 특성을 가지는 투과 영역과, 밝은 곳에서 시인성이 높고, 어두운 곳에서 시인성이 낮은 특성을 가지는 반사 영역을 아울러 가지고 있다. 그 때문에 반투과형 액정표시장치는, 강한 외광과 같이 어두운 옥내에 있어서도 양질의 광학특성을 가지고 있다. 또한, TFT어레이 기판에는, TFT와 접속되는 화소전극이 설치되고, 이 화소전극에는, 투과 영역이 되는 투과전극과, 반사 영역이 되는 반사전극이 설치되어 있다.

한편, 칼라필터 기판에는, 빨강 및 초록, 파랑 색재를 사용한 칼라필터의 주위에, 차광막(이하, 블랙 매트릭스(BM)라고도 한다)이나, 투명수지층, 투명전극층이 설치된다. 또한, 블랙 매트릭스는, 투과 영역이나 반사 영역에 있어서, 표시에 불필요한 빛을 차광하기 위해서 설치한 금속막 등이다. 또한 투명수지층은, 색재사이의 막두께 차이나 인접하는 색재 끼리의 겹침, 블랙 매트릭스와 색재와의 겹침에 의해 생기는 요철을 피복하고, 그 단차를 완화시키는 절연막이다. 투명전극층은, 화소전극에 대한 대향전극으로서 형성되는 도전성 막이다.

반투과형 액정표시장치에 있어서, 투과 영역의 투과광은 칼라필터를 1회 통과할 뿐이지만, 반사 영역의 반사광은, 입사시와 출사시 2회 칼라필터를 통과한다. 그 때문에 투과 영역의 투과광과 반사 영역의 반사광에서는 광학농도가 다르고, 반사 영역의 반사광은 충분한 광량을 얻을 수 없는 문제가 있었다. 이 문제에 대하여, 종래의 반투과형 액정표시장치에서는, 반

사 영역내의 칼라필터에 개구부를 설치하고, 일부에 색재를 설정하지 않는 방법이나, 투과 영역과 반사 영역에서 색재의 투과율을 바꾸는 방법 등이 채용되어 있다. 예를 들면 반사 영역내의 칼라필터의 일부에 색재를 설정하지 않는 방법은, 특허문헌 1에 자세하게 기재되어 있다.

또한 반투과형 액정표시장치에서는, 반사광의 휘도특성을 개선하기 위해서, 투과 영역과 반사 영역에서 액정층의 두께(TFT어레이 기관과 칼라필터 기관과의 간격 또는 셀 갭이라고도 한다)를 변화시키고 있다. 구체적으로는, 투과 영역의 액정층의 두께를 dt 로 했을 경우, 반사 영역의 액정층의 두께는 $1/2dt$ 로 하고 있다. 액정층의 두께를 변화시키는 수단으로서, 칼라필터 기관측 혹은 TFT어레이 기관측에 유기막의 구조물을 설치하고 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 반사 영역내의 칼라필터의 일부에 색재를 설정하지 않는 방법에서는, 색재를 배출한 개구부(이하, 색재의 개구부라고 한다)에 유기막을 메우는 것으로, 이 부분에서의 액정층의 두께가 변화되는 것을 방지하고 있다.

[특허문헌 1] 일본국 공개특허공보 특개2003-215560호 공보

[발명의 개시]

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

반투과형 액정표시장치에서는, 배경기술에서 설명한 바와 같이 반사 영역내에 색재의 개구부를 설치함으로써 반사광의 광학특성을 제어하고 있다. 그러나, 반사광의 광학특성은, 색재의 개구부의 면적에 의해 제어되므로, 색재의 개구부의 치수정밀도가 반사광의 광학특성에 직접 영향을 주게 된다. 따라서, 색재의 개구부의 치수정밀도가 변동하면, 반사광의 광학특성에 변동이 생겨 문제가 있었다.

또한 색재의 개구부를 설치한 부분의 단면을 생각했을 경우, 색재의 개구부는, 전술한 바와 같이 유기막으로 메워져 있다. 그러나, 색재의 막두께가 비교적 두껍기 때문에, 유기막으로 색재의 개구부를 메웠다고 해도 완전히 평탄화하는 것은 어렵고, 이 부분에 약간의 단차가 생긴다. 이 단차에 의해, 반사광의 광학특성인 반사율에 변동이 생겨 문제가 있었다.

그래서, 본 발명은, 반사광의 광학특성에 변동을 저감 할 수 있는 반투과형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명에 따른 해결 수단은, 투과 영역을 형성하는 투과 화소전극과, 반사 영역을 형성하는 반사 화소전극을 가지는 제1기관과, 색재를 사용해서 형성되는 칼라필터와, 칼라필터의 주위에 설치된 차광막을 가지는 제2기관과, 제1기관과 제2기관에 끼워진 액정을 구비하는 반투과형 액정표시장치이며, 반사 영역의 색재에 설치되어, 적어도 2번이 색재보다도 마감치수정밀도가 높은 차광막위에 구성되는 개구부와, 개구부를 메우면서, 색재를 덮도록 성막되는 수지막을 더 구비한다.

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

(실시예 1)

도 1은, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에 있어서의 TFT어레이 기관(10)의 개략을 나타내는 평면도이다. 도 1에서는, TFT어레이 기관(10)에 설치되는 각 화소에, 빛을 투과시키는 투과 영역 T과, 액정층에 입사한 주위광을 반사시키는 반사 영역 S이 형성되어 있다. 도 2(a)~도 2(e)는, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에 있어서의 TFT어레이 기관(10)의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다. 또한, 도 2(a)~도 2(e)는, 투과 영역 T, 반사 영역 S, TFT, 소스 배선과 게이트 배선과의 교차부(S/G크로스부), 소스 단자부, 게이트 단자부의 단면의 각각을 가상적으로 하나의 단면도로서 도시하고 있다.

도 1 및 도 2(a)~도 2(e)에 있어서, 유리 기관 등의 투명절연성 기관(1)위에는, 제1의 도전막으로 이루어지는 게이트 전극(21)을 구비한 게이트 배선(22), 반사 영역 S에 설치되는 제1의 보조 용량전극(23) 및 투과 영역 T에 설치되는 제2의 보조 용량전극(25)을 구비한 보조 용량배선(24)이 형성되어 있다. 여기에서, 제1의 보조 용량전극(23) 및 제2의 보조 용량전극(25), 보조 용량배선(24)은, 백라이트로부터의 빛누설을 방지하기 위함과, 일정 기간전압을 유지하기 위해서 설치된다.

그리고, 게이트 배선(22)등의 상층에 제1의 절연막(3)이 설치된다. 게이트 전극(21)위에는, 제1의 절연막(게이트 절연막)(3)을 통해 반도체층인 반도체 능동막(4) 및 오믹 콘택막(5)이 형성되어 있다. 이 오믹 콘택막(5)은, 중앙부가 제거되어서

2개의 영역으로 분할되어, 한쪽이 제2의 도전막으로 이루어지는 소스 전극(61), 다른 쪽이 제2의 도전막으로 이루어지는 드레인 전극(62)이 적층되어 있다. 여기에서, 반도체 능동막(4) 및 오믹 콘택막(5), 게이트 전극(21), 소스 전극(61), 드레인 전극(62)에 의해 스위칭 소자인 TFT(64)가 구성된다.

반사 영역 S에는, 드레인 전극(62)으로부터 연장된 반사 화소전극(65)이 형성되어 있다. 즉, 반사 화소전극(65)은, 제2의 도전막에 의해 형성되어 있다. 이 때문에, 제2의 도전막에는, 적어도 그 표면층에 반사율이 높은 금속막을 가지는 재료가 이용된다. 또한, 소스 전극(61)과 접속되는 소스 배선(63)도, 제2의 도전막에 의해 형성되어 있다.

반사 화소전극(65)등을 덮도록 제2의 절연막(7)을 설치하고, 반사 화소전극(65)상의 제2의 절연막(7)의 일부를 제거하여 콘택홀(81)을 형성한다. 제2의 절연막(7)의 상층에 투과율이 높은 도전막(이하, 투명도전막이라고도 한다)으로 이루어지는 투과 화소전극(91)이 형성되어, 투과 영역 T을 형성한다. 투과 화소전극(91)은, 콘택홀(81)을 통해 반사 화소전극(65)과 전기적으로 접속되고, 또한 반사 화소전극(65)을 거쳐서 드레인 전극(62)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한 반사 화소전극(65)과 소스 배선(63)과의 간격에는, 제2의 절연막(7)을 통해 콘트라스트 저하 방지 전극(95)이 설치된다. 이 콘트라스트 저하 방지 전극(95)은, 투명도전막으로 투과 화소전극(91)과 동시에 형성된다. 본 실시예에서는, 콘트라스트 저하 방지 전극(95)이 소스 배선(63)을 따라, 거의 평행하게 형성되어 있다.

다음에 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 TFT어레이 기관(10)의 제조 공정에 대해서, 도 2(a)~도 2(e)를 사용하여 설명한다.

우선, 도 2(a)에 나타나 있는 바와 같이 유리 기관 등의 투명절연성 기관(1)을 세정하여 표면을 정화한 후, 이 투명절연성 기관(1)위에 스퍼터링법 등을 사용하여 제1의 도전막을 성막한다. 제1의 도전막은, 예를 들면 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta), 티탄(Ti) 또는 알루미늄(Al)등을 주성분으로 하는 합금 등으로 이루어지는 박막이다. 본 실시예에서는, 제1의 도전막으로서 막두께400nm의 크롬 막 또는 막두께250nm의 알루미늄 합금막을 성막한다.

다음에 제1의 사진제판공정에서 제1의 도전막을 패터닝 하고, 게이트 전극(21) 및 게이트 배선(22), 제1의 보조 용량전극(23), 보조 용량배선(24), 제2의 보조 용량전극(25)을 형성한다. 제1의 보조 용량전극(23)은, 반사 영역 S의 거의 전체면에 형성하지만, 제2의 보조 용량전극(25)은, 소스 배선(63)과 평행하도록 투과 영역 T의 일부에 형성된다. 보조 용량배선(24)은, 제1의 보조 용량전극(23)과 전기적으로 접속되어, 소스 배선(63)을 따르도록 형성한다. 제1의 사진제판공정에서는 우선, 기관을 세정후에 감광성 레지스트를 도포하고, 건조한 후에, 소정의 패턴의 마스크를 사용해서 노광한다. 그리고, 제1의 사진제판공정에서는 노광한 기관을 현상함으로써 기관 위에 전사된 마스터 패턴에 의거하여 레지스트를 형성하고, 이 레지스트를 가열경화한 후에, 제1의 도전막을 에칭해서 제1의 도전막을 패터닝 한다. 제1의 사진제판공정에서는 제1의 도전막의 패터닝후, 감광성 레지스트를 박리한다.

또한, 제1의 도전막의 에칭은, 공지한 에천트를 사용해서 습식 에칭법으로 행할 수 있다. 예를 들면 제1의 도전막이 크롬일 경우, 제2절산 세륨 암모늄 및 질산이 혼합된 수용액이 사용된다. 또한 제1의 도전막의 에칭에 있어서는, 패턴 엣지의 단차부에 있어서의 절연막의 커버리지를 향상시켜서, 다른 배선과의 단락을 방지하기 위해서, 패턴 엣지 단면을 사다리꼴의 테이퍼 형상으로 하는 테이퍼 에칭이 바람직하다.

다음에 도 2(b)에 나타나 있는 바와 같이 플라즈마 CVD법등을 사용해서 제1의 절연막(3), 반도체 능동막(4), 오믹 콘택막(5)을 연속해서 성막한다. 게이트 절연막이 되는 제1의 절연막(3)에는, SiNx막, SiOy막, SiOzNw막중 어느 단층막 혹은 이들을 적층한 다층막이 이용된다(또한, x, y, z, w는, 각각 화학량론 조성을 나타내는 정수이다). 제1의 절연막(3)의 막두께는, 얇을 경우에는 게이트 배선(22)과 소스 배선(63)과의 교차부에서 단락이 생기기 쉽고, 두꺼울 경우에는 TFT(64)의 ON전류가 작아져 표시 특성이 저하한다. 이것으로부터, 제1의 절연막(3)은, 제1의 도전막보다 두껍게 형성하지만, 될수 있는 한 얇게 하는 것이 바람직하다. 또한 제1의 절연막(3)은 편광 등의 발생에 의한 층간 쇼트를 방지하기 위해서, 여러번에 나누어서 성막하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는, 막두께300nm의 SiN막을 성막한 후, 또한 막두께100nm의 SiN막을 성막함으로써, 막두께400nm의 SiN막을 제1의 절연막(3)으로서 형성하고 있다.

반도체 능동막(4)으로서, 아모퍼스 실리콘(a-Si)막, 폴리실리콘(p-Si)막 등이 이용된다. 반도체 능동막(4)의 막두께는, 얇을 경우, 후술하는 오믹 콘택막(5)의 드라이에칭시에 막의 소실이 발생하고, 두꺼울 경우, TFT(64)의 ON전류가 작아진다. 이것으로, 반도체 능동막(4)의 막두께는, 오믹 콘택막(5)의 드라이에칭시에 있어서의 에칭량의 제어성과, 필요로 하는 TFT(64)의 ON전류값을 고려하여 결정된다. 본 실시예에서는, 막두께가 150nm인 a-Si막의 반도체 능동막(4)을 성막하고 있다.

오믹 콘택막(5)으로서는, a-Si에 인(P)을 미량으로 도핑한 n형 a-Si막, 또는 n형 p-Si막이 이용된다. 본 실시예에서는, 오믹 콘택막(5)으로서 막두께30nm의 n형 a-Si막을 성막하고 있다.

다음에 제2의 사진제판공정을 행하여, 반도체 능동막(4) 및 오믹 콘택막(5)에 대해서 적어도 TFT(64)가 형성되는 부분을 패터닝 한다. 또한, 반도체 능동막(4) 및 오믹 콘택막(5)은, TFT(64)가 형성되는 부분의 이외에, 게이트 배선(22)과 소스 배선(63)과의 교차부(S/G크로스부)나 소스 배선(63)이 형성되는 부분에도 잔존시킴으로써, 내전압을 크게 할 수 있다. 또한, 반도체 능동막(4) 및 오믹 콘택막(5)의 에칭은, 공지한 가스 조성(예를 들면 SF₆과 O₂의 혼합 가스 또는 CF₄과 O₂의 혼합 가스)을 사용해서 드라이에칭법으로 행할 수 있다.

다음에 도 2(c)에 나타나 있는 바와 같이 스퍼터링법등을 사용해서 제2의 도전막을 성막한다. 제2의 도전막에는, 예를 들면 크롬, 몰리브덴, 탄탈, 티탄 또는 이들을 주성분으로 하는 합금의 제1층(6a)과, 알루미늄, 은(Ag) 또는 이들을 주성분으로 하는 합금의 제2층(6b)으로 구성되어 있다. 여기에서, 제1층(6a)은, 오믹콘택층(5) 및 제1의 절연막(3) 위에, 이들에 직접 접촉하도록 성막된다. 한편, 제2층(6b)은, 제1층(6a)위에 직접 접촉하도록 겹쳐서 성막된다. 제2의 도전막은 소스 배선(63) 및 반사 화소전극(65)으로서 이용되므로, 배선 저항 및 표면층의 반사 특성을 고려하여 구성할 필요가 있다. 본 실시예에서는, 제2의 도전막의 제1층(6a)으로서 막두께100nm의 크롬 막, 그 제2층(6b)으로서 막두께300nm의 AlCu막을 성막한다.

또한, 제2의 도전막위에는, 후술의 공정에서 드라이에칭에 의해 콘택홀(81)이 형성되고, 콘택홀(81)안의 일부에, 전기적 접속을 얻기 위한 도전성 박막(투명도전막)이 형성되므로, 표면산화가 잘 일어나지 않는 금속박막이나 산화되어도 도전성을 가지는 금속박막을 제2의 도전막으로서 사용하는 것이 바람직하다. 또한 제2의 도전막으로서 Al계의 재료를 사용할 경우에는, 표면산화에 의한 도전성의 열화를 방지하기 위해서, 표면에 질화 Al막을 형성하거나 또는 Cr, Mo, Ta, Ti등의 막을 형성하면 좋다.

다음에 제3의 사진제판공정에서, 제2의 도전막을 패터닝 하고, 소스 전극(61)을 구비한 소스 배선(63), 드레인 전극(62)을 구비한 반사 화소전극(65)을 형성한다. 또한, 드레인 전극(62)과 반사 화소전극(65)은, 동일층에서 연속하여 형성되고, 동일층내에서 전기적으로 접속되어 있다. 제2의 도전막의 에칭은, 공지한 에천트를 사용해서 습식 에칭법으로 행할 수 있다.

계속해서, TFT(64)의 오믹 콘택막(5)의 중앙부를 에칭 제거하고, 반도체 능동막(4)을 노출시킨다. 오믹 콘택막(5)의 에칭은, 공지한 가스 조성(예를 들면 SF₆과 O₂의 혼합 가스 또는 CF₄과 O₂의 혼합 가스)을 사용해서 드라이에칭법으로 행할 수 있다.

또한 후술하는 콘택홀(81)을 형성할 부분의 AlCu의 제2층(6b)을 제거함으로써 콘택 에어리어(도시 생략)를 형성해도 좋다. 이 콘택 에어리어는, 제3의 사진제판공정 시에, 제거 부분의 포토레지스트 두께가 얇게 마무리되도록 하프톤 노광 등의 방법을 사용하여 노광하고, 오믹 콘택막(5)의 드라이에칭후에 산소 플라즈마 등을 사용해서 레지스트의 감막처리 함으로써 제거 부분의 레지스트만 제거하고, AlCu를 습식 에칭함으로써 형성할 수 있다. 이에 따라 후술하는 투과 화소전극(91)과 콘택하는 제2의 도전막의 표면이 제1층(6a)의 크롬 막이 되고, 양호한 도전율을 가지는 콘택면을 얻을 수 있다.

여기에서, 하프톤 노광의 프로세스에 관하여 설명한다. 하프톤 노광에서는, 하프톤의 포토마스크(예를 들면 Cr으로 형성된 패턴에 농담을 갖게 한 포토마스크)를 통해 노광함으로써, 노광 강도를 조정하여 포토레지스트의 잔존막 두께를 제어하고 있다. 그 후에 포토레지스트가 완전히 제거되어 있는 부분의 막에 대하여 우선 에칭을 행한다. 다음에 포토레지스트에 대하여 산소 플라즈마 등을 사용해서 감막처리함으로써, 잔존 막두께가 적은 부분의 포토레지스트만이 제거된다. 그리고, 포토레지스트의 잔존 막두께가 적었던 부분(포토레지스트가 제거되어 있다)의 막에 대하여 에칭을 행한다. 이에 따라 1회의 사진제판공정에 의해 2공정 분의 패터닝이 가능하게 된다.

제2의 도전막의 표면에, 질화 Al막(예를 들면 AlCuN)등을 형성할 경우에는, 반사율은 약간 저하하지만, 후술하는 투과 화소전극(91)과의 양호한 콘택을 얻을 수 있기 때문에, 굳이 콘택 에어리어(도시 생략)를 형성할 필요는 없으며, 하프톤 노광의 공정을 생략할 수 있다.

다음에 도 2(d)에 나타나 있는 바와 같이 플라즈마CVD법 등을 사용함으로써 제2의 절연막(7)을 성막한다. 제2의 절연막(7)으로서는, 제1의 절연막(3)과 같은 재질을 사용하여 형성할 수 있고, 막두께는 하층 패턴의 커버리지를 고려해서 결정하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는, 제2의 절연막(7)으로서 막두께200nm~330nm의 SiN막을 성막한다.

그리고, 도 2(d)에 나타나 있는 바와 같이 제4의 사진제판공정에서 제2의 절연막(7)을 패터닝하고, 반사 화소전극(65)위에 콘택홀(81)을 형성한다. 제2의 절연막(7)의 에칭은, 공지한 에천트를 사용해서 습식 에칭법 또는 공지한 가스 조성을 사용하여 드라이에칭법으로 행할 수 있다.

다음에 도 2(e)에 나타나 있는 바와 같이 스퍼터링법 등을 사용함으로써 후술하는 투과 화소전극(91)을 구성하는 투명도전막을 성막한다. 투명도전막으로서, ITO(Indium-Tin-Oxide), SnO_2 등을 사용할 수 있고, 특히 화학적 안정성의 관점에서 ITO를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, ITO는, 결정화 ITO 또는 아모퍼스ITO(a-ITO)의 어느 것이라도 좋지만, a-ITO를 사용한 경우에는, 패터닝후, 결정화 온도 180°C 이상으로 가열하여 결정화시킬 필요가 있다. 본 실시예에서는, 투명도전막으로서 막두께 80nm의 a-ITO를 성막한다.

다음에 도 2(e)에 나타나 있는 바와 같이 제5의 사진제판 공정에서 투명도전막을 패터닝 하고, 투과 영역 T의 투과 화소전극(91)을 형성한다. 패터닝 시의 어긋남 등을 고려하여, 반사 영역 S과 투과 영역 T와의 경계부에 있어서, 투과 화소전극(91)은, 제2의 절연막(7)을 통해 반사 화소전극(65)과 일부 겹치도록 형성한다. 또한 반사 화소전극(65)과 투과 화소전극(91)과의 접촉부인 콘택홀(81)의 측벽부는 투명도전막에 의해 피복하는 구조로 했다.

다음에 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 칼라필터 기관(30)의 구조에 관하여 설명한다. 도 3은 1화소분(적색화소, 녹색화소, 청색화소, 3화소의 집합체)의 칼라필터 기관(30)의 평면도를 나타낸다. 도 3에 나타내는 각 화소는, 투과 영역 T와 반사 영역 S으로 분할되고, 투과 영역 T와 반사 영역 S 사이에 액정층의 두께를 바꾸기 위해서, 반사 영역 S에 투명수지층(31)을 배치하고 있다. 투명수지층(31)의 배치는, 색재(32) 밑에 배치할 경우와, 색재(32) 위에 배치할 경우가 있으며, 본 실시예에서는, 색재(32) 위에 배치하는 구성으로 했다. 그리고, 도 3에서는, 적색화소에는 빨간 색재(32R)가, 녹색화소에는 초록의 색재(32G)가, 청색화소에는 파랑 색재(32B)가 각각 형성되고, 게이트 배선(22)이나 소스 배선(63)등으로부터의 빛누설을 방지하기 위해서 설치되는 차광막(34)이 설치된다. 또한, 이들의 구성에 대해서는, 후술하는 칼라필터 기관(30)의 제조 방법으로 상세하게 설명한다.

투명수지층(31)을 반사 영역 S에 설치하는 것으로, 투과 영역 T와의 경계에서 단차가 생기고, 그 근방에서 액정의 배향상태의 흐트러짐이 생긴다. 반투과형 액정표시장치의 반사 모드와 투과 모드에서는 콘트라스트가 크게 다르고, 투과 모드의 콘트라스트는 100이상이 일반적인 데 반하여, 반사 모드의 콘트라스트는 높아도 50정도이다. 이것은, 반사 모드가 외광을 이용하여 표시하도록 했기 때문에, 액정표시장치의 표면반사가 흑색 표시의 휘도에 가산되는 것으로 발생하는 원리상의 차이이다. 게다가 액정의 배향상태가 흐트러지는 부분(단차 부분)에서는 차광막(블랙 매트릭스)을 설치하여 차광하거나 또는 반사 영역 S내에 단차부분을 배치하거나 어느 하나를 선택할 필요가 있다. 본 실시예에서는, 반사 영역 S의 감소를 염려하여, 도 3에 나타나 있는 바와 같이 단차부분을 반사 영역 S안에 배치하는 설계로 했다. 또한 TFT어레이 기관(10)과 칼라필터 기관(30)과의 겹침 불균일, 투명수지층(31)의 형성 위치 정밀도와 그 불균일, 반사 화소 전극(65)의 형성위치 정밀도와 그 불균일 등을 고려하여 본 실시예에서는 단차부분에서 투과 영역 T까지의 거리를 $8\mu\text{m}$ 로 설정했다.

반사 영역 S의 반사광은, 입사시와 출사시의 2회 칼라필터를 통과하게 되므로, 색상이 짙어지고, 휘도도 색재의 투과율의 2배로 저하한다. 거기에서, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 각 화소의 반사 영역 S에 색재를 일부 빼낸 색재의 개구부(35)를 설치하고 있다. 색재의 개구부(35)는, 반사광이 착색되지 않고, 높은 투과율을 가지고 있으므로, 색재의 개구부(35)를 설치한 반사 영역 S 전체의 반사광은, 색상이 흐려지고, 휘도도 높아진다. 또한, 색재의 개구부(35)에는, 투명수지층(31)이 매립되고, 반사 영역 S의 투명수지층(31)의 표면이 $0.4\mu\text{m}$ 이하의 요철이 되도록 평탄화되고 있다.

다음에 도 3에서는, 칼라필터 기관(30)상의 게이트 배선(22)에 대향하는 위치 근방에 기둥 모양 스페이서(33)를 배치하고 있다. 또한, 기둥 모양 스페이서(33)의 배치는, 게이트 배선(22)에 대향하는 위치 근방에 한정되지 않고, 차광막(34)이 배치되어 있는 소스 배선(63)에 대향하는 위치 근방이나 TFT(64)에 대향하는 위치 근방이라도 된다. 도 3에서는, 게이트 배선(22) 및 소스 배선(63)에 대향하는 위치를 파선으로 나타내고 있다.

기둥 모양 스페이서(33)의 높이는, 반사 영역 S의 액정층의 두께에 의해 최적으로 설정된다. 대향하는 TFT어레이 기관(10)상의 재질이나 기둥 모양 스페이서(33)의 바탕막의 재질에 의해 그 설정값은 다르며, 디바이스마다 최적화할 필요가 있다. 단, 투과 영역 T에 있어서의 액정층의 두께는 응답 속도의 특성상의 제한으로부터 그다지 두껍게 할 수 없다. 또한 반사 영역 S에 있어서의 액정층의 두께는, 너무 두껍게 하면 반사시의 백색 표시가 황색을 너무 띠게 된다. 또한, 전술한 바와 같이 반사 영역 S에 있어서의 액정층의 두께는, 투과 영역 T에 있어서의 액정층의 두께의 약 1/2로 설정할 필요가 있다. 이

상의 것으로, 반사 영역 S에 있어서의 액정층의 두께는, 1~3 μm 정도로 설정할 필요가 있다. 본 실시예에서는, 반사 영역 S에 있어서의 액정층의 두께를 2 μm 로 하고, 기둥 모양 스페이서(33)의 높이를 2.2 μm 로 하고 있다. 또한 투과 영역 T에 있어서의 액정층의 두께는 3.8 μm 로 설정했다.

본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치에 있어서의 색재(32)는, 스트라이프 패턴이나 도트 패턴으로 배치한다. 인접하는 색재(32)의 배치에는, 인접하는 색재(32)끼리가 서로 겹치는 배치나, 어느 정도의 간격을 두는 배치가 있다. 색재(32)의 막 두께는, 원하는 색특성에 의해서도 변하지만 0.5~3.5 μm 정도로 설정한다. 본 실시예에서는, 색재현 범위(Gamut)를 50%로 하기 위해 색재(32)의 막두께를 1.2 μm 로 하고 있다. 또한 반사 영역 S에 있어서, 액정층의 두께의 차이에 의해 보이는 색의 변화를 없애기 위해서, 빨강, 파랑, 초록, 각각 동일한 두께로 조정했다. 또한, 인접하는 색재(32)를 겹치는 배치로 하면, 같은 막두께 설정에서는 대향하는 TFT어레이 기관(10)과 쇼트 하는 것도 염려되므로, 본 실시예에서는, 색재(32)의 형상은 스트라이프 모양으로 하고, 인접하는 색재(32)의 간격은 색재(32)의 위치 정밀도와 형상 변동을 고려하여 5 μm 간격으로 배치했다.

다음에 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 칼라필터 기관(30)의 제조 방법에 대해서, 도 4(a)~도 4(f)를 사용하여 설명한다.

우선, 유리 기관등의 투명절연성 기관(2)을 세정하여 표면을 정화한다. 기관 세정후, 도 4(a)에 나타나 있는 바와 같이 투명절연성 기관(2)위에 스퍼터링법이나 스핀 코트법 등에 의해 차광 특성을 가지는 막(37)을 성막한다. 그리고, 도 4(b)에 나타나 있는 바와 같이 차광 특성을 가지는 막(37)을 패터닝하여 차광막(34)을 형성한다. 구체적으로는, 차광 특성을 가지는 막(37)에 감광성 레지스트를 도포하고, 사진제판법에 의해 노광, 현상을 사용하여 차광막(34)의 패턴을 형성한다. 또한, 차광 특성을 가지는 막(37)에는, 외측에서 보았을 때 투명 절연성 기관(2)을 검게 하는, 산화 Cr막이나 산화 Ni막의 다층구조를 사용하는 경우 등이 있다. 본 실시예에서는, 산화 Cr의 다층막을 사용하고, 그 막두께를 150nm로 하고 있다.

다음에 도 4(c)에 나타나 있는 바와 같이 차광막(34)을 형성한 투명절연성 기관(2)위에 색재(32)의 도포를 행한다. 또한, 색의 도포 순서는 임의라도 좋다. 본 실시예에서는, 도시하지 않지만 적색의 색재(32R), 녹색의 색재(32G), 청색의 색재(32B)의 순으로 도포한다. 동일한 도포 공정을 각색의 색재(32)로 반복하므로, 여기에서는 적색의 색재(32R)의 도포에 대해서 상세하게 설명한다. 우선, 적색의 색재(32R)를 스핀 코트법 등에 의해 기관 전체면에 도포한다. 그리고, 전술한 바와 같이 색재(32R)의 막두께가 1.2 μm 가 되도록 제어한다. 계속해서, 사진제판법에 의해 노광, 현상을 행하고, 소정 패턴의 색재(32R)를 형성한다. 또한, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 상기의 사진제판법의 패터닝시에, 반사 영역 S의 색재(32)의 일부에 색재의 개구부(35)를 형성한다.

다음에 도 4(d)에 나타나 있는 바와 같이 반사 영역 S와 투과 영역 T의 액정층의 두께를 조정하기 위한 투명수지층(31)을 반사 영역 S에만 형성한다. 투명수지층(31)은, 스핀 코트법 등에 의해 원하는 막두께를 투명절연성 기관(2)위에 도포하여 노광, 현상을 행함으로써 형성된다. 투명수지층(31)의 막두께는, 투과 영역 T와 반사 영역 S의 액정층의 두께의 차이가 2.0 μm 가 되도록 설정한다. 또한, 투명수지층(31)을 성막시에, 색재의 개구부(35)는 투명수지층(31)으로 채워진다.

다음에 도 4(e)에 나타나 있는 바와 같이 색재(32)나 투명수지층(31)등 위에 투명전극(38)을 형성한다. 구체적으로는, 색재(32)나 투명수지층(31)등 위에, 마스크 스퍼터링법이나 증착법을 사용하여, ITO막인 투명전극(38)을 성막한다. 본 실시예에서는, 마스크 스퍼터링법에 의해 형성하고, 그 막두께를 1450옹스트롬(0.145 μm)으로 하고 있다.

마지막으로, 도 4(f)에 나타나 있는 바와 같이 투명전극(38)을 통해 투명수지층(31)위에 기둥 모양 스페이서(33)가 형성된다. 일반적으로, 슬릿&스핀법 등을 사용해서 투명수지의 막을 도포후, 사진제판법에 의해 기둥 모양 스페이서(33)의 패턴을 형성한다. 기둥 모양 스페이서(33)는, 도포 막의 균일성, 경도가 필요하게 되므로, 본 실시예에서는, JSR사제의 NN780을 사용하여, 막두께를 2.2 μm 로 설정하고 있다.

이하, 특별히 도시하지 않지만, 전술한 바와 같이 형성된 TFT어레이 기관(10) 및 칼라필터 기관(30)은, 그 후의 셀화 공정에 있어서 배향막이 도포되고, 일정한 방향으로 러빙처리가 실시된다. 그리고, 양쪽 기관을 서로 붙이기 위해서 셀재가 한쪽의 기관에 도포된다. 셀재의 도포와 동시에, 양쪽 기관을 전기적으로 접속하기 위한 트랜스퍼 전극도 배치된다. TFT 어레이 기관(10) 및 칼라필터 기관(30)은, 서로의 배향막이 마주 향하도록 포개지고, 위치 맞춤 후에 셀재를 경화시켜서 양쪽 기관을 서로 붙이고 있다.

여기에서, 셀재로서는, 열경화형 에폭시계 수지나 광경화형 아크릴계 수지등이 이용된다. 본 실시예에 있어서도, 열경화형 에폭시계 수지의 셀재인 닛본가가꾸사 제품의 MP-3900을 사용하고 있다. 또한 트랜스퍼 전극의 재료로서는, 은 페이스트나 셀재 안에 혼입하는 도전성 입자 등이 있다. 본 실시예에서는, 트랜스퍼 전극에 세키스이가꾸사 제품의 Au코팅한

마이크로필(등록상표)(지름 $5.0\mu\text{m}$)을 사용했다. TFT 어레이 기관(10)과 칼라필터 기관(30)을 서로 붙인 후, 양쪽 기관 사이에 액정을 주입한다. 전술한 바와 같이 해서 형성된 액정 패널의 양면에 편광판을 붙인 후, 배면에 백라이트 유닛에 부착함으로써, 반투과형 액정표시장치가 완성된다.

또한 액정 패널에는, 복수의 게이트 배선(22)과 복수의 소스 배선(63)이 형성되어서, 게이트 배선(22)과 소스 배선(63)과의 각각의 교점에 TFT(64)가 형성되어 있다. TFT(64)는, 게이트가 게이트 전극(21)을 통해 게이트 배선(22)에, 소스가 소스 전극(61)을 통해 소스 배선(63)에, 드레인이 드레인 전극(62)을 통해 화소전극(반사 화소전극(65)과 투과 화소전극(91))에 각각 접속되어 있다. 또한 액정 패널은, TFT(64)와 화소전극(반사 화소전극(65)과 투과 화소전극(91))으로 구성하는 화소가 매트릭스 모양으로 배열되어 있다. 또한, 화소가 매트릭스 모양으로 배열되어 있으므로, 한개의 게이트 배선(22)에는 적색을 표시하는 화소, 녹색을 표시하는 화소, 청색을 표시하는 화소가 반복하여 접속되는 구성이다.

이 액정 패널은, 선택한 게이트 배선(22)에 접속된 TFT(64)를 ON상태로 하고, 소스 배선(61)에 공급되는 영상신호를 화소전극에 인가하는 것으로 원하는 영상을 표시하도록 하고 있다. 화소전극에 인가된 전압에 의해 액정분자의 배향이 제어되므로, 이 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 제어할 수 있다. 소스 배선(63)은, 한쪽이 TFT(64), 다른 쪽이 표시 영역외의 소스 단자부와 접속되어 있다. 소스 단자부에는, 이방성 도전 시트 등을 통해 테이프 캐리어 패키지의 단자와 접속되고, 테이프 캐리어 패키지 위에 탑재된 소스 드라이버와 접속된다.

또한 게이트 배선(22)은, 한쪽이 TFT(64), 다른 쪽이 표시 영역외의 게이트 단자부와 접속되어 있다. 게이트 단자부에는, 이방성 도전 시트 등을 통해 테이프 캐리어 패키지의 단자와 접속되고, 테이프 캐리어 패키지 위에 탑재된 게이트 드라이버와 접속된다.

칼라필터 기관(30)에는, TFT어레이 기관(10)위에 설치된 화소전극과의 사이에서 전계를 일으키는 대향전극의 투명전극(38)과, 액정을 배향시키기 위한 배향막, 색재(32), 차광막(43)등이 형성된다. 색재(32)를 사용해서 형성하는 칼라필터는, 화소에 대응하여 설정된다. 예를 들면 적색의 색재(32)는, TFT어레이 기관(10)상의 적색의 영상신호가 공급되는 화소에 대응하여 설정된다. 녹색 및 청색의 색재(32)도 마찬가지로 설정된다. 또한 적색의 영상신호가 공급되는 화소는 소스 배선(63)을 따라 설정되어 있기 때문에, 적색의 색재(32)도 소스 배선(63)을 따라 도트 모양 또는 스트라이프 모양으로 형성한다. 녹색 및 청색의 색재(32)도 마찬가지로 형성한다.

TFT어레이 기관(10)과 칼라필터 기관(30)과의 사이에는 액정이 끼워지고 있다. 그리고, TFT어레이 기관(10)의 소스 전극(61)은, 투과 화소전극(91)을 구성하는 ITO 및 반사 화소전극(65)을 구성하는 Al등의 금속막과 접속되어 있다. 반사 화소전극(65)은, 유기막 또는 무기막 위에 형성되거나, 무기막 밑에 형성되어, 화소전극의 역할과 반사부재의 역할을 하고 있다. 이 반사 화소전극(65)이 형성되고 있는 영역이, 반사 영역 S이 된다. 한편, 투과 화소전극(91)이 형성되어 있는 영역이, 투과 영역 T이 된다. 또한 소스 전극(61)과 접속된 금속층과 투명절연성 기관(1) 사이에는, 저장용량을 형성하기 위한 보조 용량 배선(24)등이 형성되어 있다.

투과 영역 T에서는, TFT어레이 기관(10)의 배면에 설치한 백라이트로부터의 빛이, 칼라필터의 색재(32)를 통해 착색되어서 표시면으로부터 출사된다. 한편, 반사 영역 S에서는, 외광이 칼라필터의 색재(32)를 통과하여 액정 패널내로 입사되고, 반사 화소전극(65)에 의해 반사되며, 다시 칼라필터의 색재(32)를 통과해서 액정 패널외에 출사된다. 또한, 본 실시예에서는, 반사 영역 S의 색재(32)의 일부에 색재의 개구부(35)를 설치하고 있다. 이 색재의 개구부(35)에는 투명수지층(31)이 매립되므로, 투명수지층(31)의 표면에 있어서 색재의 개구부(35)의 유무에 의해 보이는 단차가 $0.4\mu\text{m}$ 이하가 된다. 투명수지층(31)은, 인접하는 화소를 덮도록 스트라이프 모양으로 형성하거나, 화소마다 도트 모양으로 형성해도 좋다.

배경기술에서도 서술한 것 같이, 색재의 개구부(35)를 설치함으로써, 반사광의 광학특성을 제어할 수 있다. 즉, 반사 영역 S의 색재(32)의 면적과 색재의 개구부(35)의 면적과의 비에 의해, 반사광의 광학특성을 제어할 수 있다. 그 때문에 색재의 개구부(35)의 면적을 정밀하게 형성하는 것이 중요하다.

종래의 반투과형 액정표시장치에서는, 도 5에 나타나 있는 바와 같이 1화소의 칼라필터가 구성된다. 도 5에서는, 도면의 좌측부터 적색의 색재(32R), 녹색의 색재(32G), 청색의 색재(32B)의 순으로 색재(32)가 배치되고, 색재(32)의 주위에 차광막(34)이 형성되어 있다. 또한 각색의 색재(32)는, 각각 투과 영역 T과 반사 영역 S으로 나뉘지고, 반사 영역 S에는, 색재의 개구부(35)가 설치된다. 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)는, 모든 변이 색재(32)와 접하는 구성이었다. 색재(32)는, 일반적으로 유기 레지스트와 안료 등의 잉크와의 혼합재료로 구성되고 있으며, 색재(32)를 가공할 경우, 금속막을 사진제판법을 사용하여 가공할 경우에 비해 치수정밀도가 떨어진다. 그 때문에 모든 변이 색재(32)와 접하는 색재의 개구부(35)를 형성할 경우, 각 화소간에서 색재의 개구부(35)의 면적에 변동을 일으킨다.

그래서, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 색재의 개구부(35)의 3변을 차광막(34)으로 구성하고 있다. 즉, 본 실시예에서는, 도 6에 나타나 있는 바와 같이 3변이 차광막(34)이고, 나머지 한변이 색재(32)로 둘러싸이는 색재의 개구부(35)를 반사 영역 S에 형성하고 있다. 또한, 색재의 개구부(35)의 면적은, 원하는 반사율을 얻을 수 있도록 설정한다. 또한 색재의 개구부(35)는, 색재(32)가 스트라이프 모양이면, 이 스트라이프를 분단하는 형태로 형성하거나, 색재(32)가 도트 모양이면, 이 도트의 일부를 잘라 내는 형태로 형성하는 것도 가능하다.

도 6에 나타내는 색재의 개구부(35)의 가로방향의 거리를 X, 세로방향의 거리를 Y라고 하면, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)에 접하는 변의 비는, $X/(2X+2Y)=1/2(1+Y/X) < 1/2(Y/X$ 의 값은 반드시 양의 값)이 된다. 즉, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)에 접하는 변의 비는, 50%미만이 된다. 바꿔 말하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 차광막(34)과 접하는 변 길이의 합계가, 색재(32)와 접하는 변의 길이의 합계보다 길어지도록 구성하고 있다.

도 5에 나타낸 4변이 색재(32)로 둘러싸여 있는 색재의 개구부(35)(가로방향의 거리를 A, 세로 방향의 거리를 B로 한다)의 경우, 이 면적은, $(A \pm 2\text{배의 색재(32)의 치수정밀도}) \times (B \pm 2\text{배의 색재(32)의 치수정밀도})$ 로 결정된다. 한편, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 경우, 이 면적은 $(X \pm 2\text{배의 차광막(34)의 치수정밀도}) \times (Y \pm \text{색재(32)의 치수정밀도} \pm \text{차광막(34)의 치수정밀도})$ 로 결정된다. 여기에서, 색재(32)의 치수정밀도는, 일반적으로 금속막을 사진제판법을 사용하여 가공한 차광막(34)의 치수정밀도에 비해 정밀도가 뒤떨어진다. 구체적으로는, 색재(32)의 치수정밀도는 $3\mu\text{m}$ 정도이지만, 금속막인 크롬을 차광막(34)에 사용했을 경우의 차광막(34)의 치수정밀도는 $0.5\mu\text{m}$ 정도로 높아진다. 그 때문에 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, 도 5에 나타낸 색재의 개구부(35)의 면적보다 정밀도 더 정밀하게 마무리할 수 있게 되며, 각 화소간에서의 변동도 작아진다.

구체적으로, 색재의 개구부(35)의 원하는 면적을 $1600\mu\text{m}^2$ 로 할 경우, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 $A=40\mu\text{m}$, 세로방향의 거리를 $B=40\mu\text{m}$ 로 하고, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 $X=80\mu\text{m}$, 세로방향의 거리를 $Y=20\mu\text{m}$ 로 한다. 또한, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)에서는, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비가 40%가 되고 있다.

상기의 경우에, 색재(32)의 치수정밀도를 $3\mu\text{m}$ 로 하면, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적은, $(40-6) \times (40-6) = 1156\mu\text{m}^2$ 부터 $(40+6) \times (40+6) = 2116\mu\text{m}^2$ 까지의 범위에서 변동하게 된다. 한편, 크롬을 사용한 차광막(34)의 치수정밀도를 $0.5\mu\text{m}$ 로 하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, $(80-1) \times (20-0.5-3) = 1303.5\mu\text{m}^2$ 부터 $(80+1) \times (20+0.5+3) = 1903.5\mu\text{m}^2$ 까지의 범위에서 변동하게 된다.

즉, 원하는 면적에 대하여 약 + 32.3%부터 약 -27.8%까지의 변동이 생기는 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)를, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)로 변경함으로써, 원하는 면적에 대하여 약 + 19.0%부터 약 -18.5%까지의 변동으로 개선할 수 있다. 도 7에, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적 변동과, 도 6에 나타내는 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 도시한다.

이상과 같이, 본 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 반사 영역 S의 색재(32)에 설치되고, 차광막(34)과 접하는 변의 길이의 합계가, 색재(32)와 접하는 변의 길이의 합계보다 긴, 색재의 개구부(35)를 구비하므로, 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 개선할 수 있고, 반사광의 광학특성에 변동을 저감할 수 있다.

또한, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 금속막인 크롬을 사용하는 차광막(34)으로서 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 색재(32)보다도 치수정밀도가 좋은 차광막(34)이면 블랙 수지 등이라도 된다.

(실시예 2)

본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는, 칼라필터 기판(30)에 형성된 색재의 개구부(35)이외, 실시예 1에서 나타낸 구성과 같기 때문에, 이하에서는 색재의 개구부(35)에 대하여 설명하지만, 다른 부분에 관해서는 설명을 생략한다.

도 8에, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 반사 우선의 1화소의 칼라필터 구성을 나타낸다. 도 8에서는, 도의 좌측부터 적색의 색재(32R), 녹색의 색재(32G), 청색의 색재(32B) 순으로 색재(32)가 배치되고, 색재(32)의 주위에 차광막(34)이 형성되어 있다. 또한 각색의 색재(32)는, 각각 투과 영역 T와 반사 영역 S으로 나뉘지고, 반사 영역 S에는, 색재의 개구부(35)가 설치된다.

도 8에 나타나 있는 바와 같이 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서도, 색재의 개구부(35)의 3변이 차광막(34)으로 구성되어 있다. 즉, 본 실시예에서도, 3변이 차광막(34)이고, 나머지 한변이 색재(32)로 둘러싸이는 색재의 개구부(35)를 반사 영역 S에 형성하고 있다. 또한, 색재의 개구부(35)의 면적은, 원하는 반사율을 얻을 수 있도록 설정한다. 또한 색재의 개구부(35)는, 색재(32)가 스트라이프 모양이면, 이 스트라이프를 분단하는 모양으로 형성하거나, 색재(32)가 도트 모양이면, 이 도트의 일부를 잘라 내는 모양으로 형성하는 것도 가능하다.

도 8에서는, 1화소의 가로방향의 거리를 a, 세로방향의 거리를 a로 하고, 색재의 개구부(35)의 가로방향의 거리를 X/3, 세로방향의 거리를 X(X < a)로 하고 있다. 이 경우, 도 8에 나타내는 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비는, (X/3)/(2X+2X/3)=1/8이 된다. 즉, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비는, 12.5%가 된다. 바꿔 말하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 차광막(34)과 접하는 변의 길이의 합계가, 색재(32)와 접하는 변의 길이의 합계보다 8배가 되고 있다.

도 5에 나타낸 4변이 색재(32)로 둘러싸여 있는 색재의 개구부(35)(가로방향의 거리를 A, 세로방향의 거리를 B로 한다)의 경우, 이 면적은 (A±2배의 색재(32)의 치수정밀도) × (B±2배의 색재(32)의 치수정밀도)으로 결정된다. 한편, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 경우, 이 면적은 ((X/3) ±2배의 차광막(34)의 치수정밀도) × (X±색재(32)의 치수정밀도 ±차광막(34)의 치수정밀도)로 결정된다. 여기에서, 색재(32)의 치수정밀도는, 일반적으로 금속막을 사진제판법을 사용해서 가공한 차광막(34)의 치수정밀도에 비해 정밀도가 떨어진다. 그 때문에 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, 도 5에 나타낸 색재의 개구부(35)의 면적보다 정밀하게 마감하는 것이 가능하게 된다.

구체적으로, 색재의 개구부(35)의 원하는 면적을 19200 μm^2 로 할 경우, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 A=75 μm , 세로방향의 거리를 B=256 μm 로 하고, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 X/3=80 μm , 세로방향의 거리를 X=240 μm 으로 한다. 또한, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)에서는, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비가 12.5%가 되고 있다.

상기의 경우에, 색재(32)의 치수정밀도를 3 μm 로 하면, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적은, (75-6) × (256-6) = 17250 μm^2 부터 (75+6) × (256+6) = 21222 μm^2 까지의 범위에서 변동하게 된다. 한편, 크롬을 사용한 차광막(34)의 치수정밀도를 0.5 μm 로 하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, (80-1) × (240-0.5-3) = 18685 μm^2 부터 (80+1) × (240+0.5+3) = 19722 μm^2 까지의 범위에서 변동하게 된다.

즉, 원하는 면적에 대하여 약 +10.5%부터 약 -10.2%까지의 변동이 생기는 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)를, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)로 변경함으로써, 원하는 면적에 대하여 약 +2.7%부터 약 -3.3%까지의 변동으로 개선할 수 있다. 도 9에, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적 변동과, 도 6에 나타내는 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 도시한다.

이상과 같이, 본 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 색재의 개구부(35)에 있어서의 색재(32)와 접하는 변 길이의 합계가, 색재의 개구부(35)의 외주 길이의 12.5%이므로, 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 개선할 수 있고, 반사광의 광학특성에 변동을 저감할 수 있다.

(실시예 3)

본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는, 칼라필터 기판(30)에 형성된 색재의 개구부(35)이외에, 실시예 1에서 나타낸 구성과 같기 때문에, 이하에서는 색재의 개구부(35)에 관하여 설명하지만, 다른 부분에 관해서는 설명을 생략한다.

도 10에, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 1화소의 칼라필터 구성을 나타낸다. 도 10에서는, 도의 좌측으로부터 적색의 색재(32R), 녹색의 색재(32G), 청색의 색재(32B)의 순으로 색재(32)가 배치되고, 색재(32)의 주위에 차광막(34)이 형성되어 있다. 또한 각색의 색재(32)는, 각각 투과 영역 T와 반사 영역 S으로 나뉘지고, 반사 영역 S에는, 색재의 개구부(35)가 설치된다.

또한, 색재의 개구부(35)의 면적은, 4변을 색재(32)와 접하는 개구부에서는 작성할 수 없는 20 μm^2 (400/ μm^2) 이하로 설정한다.

도 10에서는, 색재의 개구부(35)의 가로방향의 거리를 $X/3$, 세로방향의 거리를 Y (Y 가 $X/3$)에 대하여 상당히 짧은 경우)로 하고 있다. 이 경우, 도 10에 나타내는 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비는, $(X/3)=1/2((3Y/X)+1)$ 이 된다. $Y \ll X/3$ 으로부터 $3Y/X \ll 1$ 이 되고, $1/2((3Y/X)+1)$ 은 $1/2$ 에 근사된다.

구체적으로, 색재 개구부(35)의 원하는 면적을 $400\mu\text{m}^2$ 로 할 경우, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 $A=20\mu\text{m}$, 세로방향의 거리를 $B=20\mu\text{m}$ 로 하고, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 $X/3=80\mu\text{m}$, 세로방향의 거리를 $Y=5\mu\text{m}$ 로 한다. 또한, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)에서는, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비가 47.1%가 되고, 50%근처가 된다.

상기의 경우에, 미소한 개구부의 색재(32)의 치수정밀도는 실시예 1이나 실시예 2보다도 나빠지고, $4\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 가 된다. 여기에서의 마무리 치수정밀도를 $4.5\mu\text{m}$ 로 하면, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적은, $(20-2 \times 4.5) \times (20-2 \times 4.5) = 121\mu\text{m}^2$ 부터 $(40+2 \times 4.5) \times (20+2 \times 4.5) = 841\mu\text{m}^2$ 까지의 범위에서 변동하게 된다. 한편, 크롬을 사용한 차광막(34)의 치수정밀도를 $0.5\mu\text{m}$, 도 10안의 색재(32)의 치수정밀도는 실시예 1이나 실시예 2와 동일한 $3\mu\text{m}$ 로 하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, $(80-2 \times 0.5) \times (5-0.5-3) = 118.5\mu\text{m}^2$ 부터 $(80+2 \times 0.5) \times (5+0.5+3) = 688.5\mu\text{m}^2$ 까지의 범위에서 변동하게 된다.

즉, 원하는 면적에 대하여 약 +110%부터 약 -69.8%까지의 변동이 생기는 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)를, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)로 변경하는 것으로, 원하는 면적에 대하여 약 +72.1%부터 약 -70.4%까지의 변동으로 개선할 수 있다. 도 11에, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적 변동과, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 도시한다.

이상과 같이, 본 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 색재의 개구부(35)에 있어서의 색재(32)와 접하는 변 길이의 합계가, 색재의 개구부(35)의 외주 길이의 50%이하이므로, 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 개선할 수 있고, 반사광의 광학특성에 변동을 저감할 수 있다. 또한, 실시예 2 및 실시예 3의 결과에서, 색재의 개구부(35)에 있어서의 색재(32)와 접하는 변의 길이의 합계가, 색재의 개구부(35)의 외주 길이의 12.5%이상이고, 또한 50%이하인 것이, 보다 최적인 색재의 개구부(35)의 구성임을 알 수 있다.

(실시예 4)

본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는, 칼라필터 기관(30)에 형성된 색재의 개구부(35)이외에, 실시예 1에서 나타난 구성과 같기 때문에, 이하에서는 색재의 개구부(35)에 관하여 설명하지만, 다른 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

도 12에, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 1화소의 칼라필터 구성을 나타낸다. 도 12에서는, 도면의 좌측부터 적색의 색재(32R), 녹색의 색재(32G), 청색의 색재(32B)의 순으로 색재(32)가 배치되고, 색재(32)의 주위에 차광막(34)이 형성되어 있다. 또, 각 색의 색재(32)는, 각각 투과 영역 T와 반사 영역 S으로 나뉘어 지고, 반사 영역 S에는, 색재의 개구부(35)가 설치된다.

도 12에 나타나 있는 바와 같이 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 색재의 개구부(35)의 2변이 차광막(34)으로 구성되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 2변이 차광막(34)이고, 나머지 2변이 색재(32)로 둘러싸이는 색재의 개구부(35)를 반사 영역 S에 형성하고 있다. 또한, 색재의 개구부(35)의 면적은, 원하는 반사율을 얻을 수 있도록 설정한다. 또한 색재의 개구부(35)는, 색재(32)가 스트라이프 모양이면, 이 스트라이프를 잘라 내는 모양으로 형성하거나, 색재(32)가 도트 모양이면, 이 도트의 일부를 잘라 내는 모양으로 형성하는 것도 가능하다.

도 12에서는, 1화소의 가로방향의 거리를 $a/3$ 로 하고, 색재의 개구부(35)의 가로방향의 거리를 x ($x < (a/3)$), 세로방향의 거리를 y ($y < a$)로 하고 있다. 이 경우, 도 12에 나타내는 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비는, $(x+y)/(2x+2y)=1/2$ 이 된다. 즉, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비는, 50%가 된다. 바꿔 말하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 차광막(34)과 접하는 변의 길이의 합계가, 색재(32)와 접하는 변의 길이의 합계와 같아지도록 되어 있다.

도 5에 나타난 4변이 색재(32)로 둘러싸이는 색재의 개구부(35)(가로방향의 거리를 A, 세로방향의 거리를 B로 한다)의 경우, 이 면적은 $(A \pm 2\text{배의 색재(32)의 치수정밀도}) \times (B \pm 2\text{배의 색재(32)의 치수정밀도})$ 로 결정된다. 한편, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 경우, 이 면적은 $(X \pm \text{색재(32)의 치수정밀도} \pm \text{차광막(34)의 치수정밀도}) \times (y \pm \text{색재(32)의 치수정밀도})$

밀도±차광막(34)의 치수정밀도)로 결정된다. 여기에서, 색재(32)의 치수정밀도는, 일반적으로 금속막을 사진제판법을 사용하여 가공한 차광막(34)의 치수정밀도에 비해 정밀도가 떨어진다. 그 때문에 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, 도 5에 나타낸 색재의 개구부(35)의 면적보다 정밀하게 마감하는 것이 가능하게 된다.

구체적으로, 색재의 개구부(35)의 원하는 면적을 $1600\mu\text{m}^2$ 로 할 경우, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 $A=40\mu\text{m}$, 세로방향의 거리를 $B=40\mu\text{m}$ 로 하고, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)는, 가로방향의 거리를 $x=40\mu\text{m}$, 세로방향의 거리를 $y=40\mu\text{m}$ 로 한다. 또한, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)에서는, 색재의 개구부(35)의 외주 길이에 대한 색재(32)와 접하는 변의 비가 50%가 되고 있다.

상기의 경우에, 색재(32)의 치수정밀도를 $3\mu\text{m}$ 로 하면, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적은, $(40-6)\times(40-6)=1156\mu\text{m}^2$ 부터 $(40+6)\times(40+6)=2116\mu\text{m}^2$ 까지의 범위에서 변동하게 된다. 한편, 크롬을 사용한 차광막(34)의 치수정밀도를 $0.5\mu\text{m}$ 로 하면, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적은, $(40-0.5-3)\times(40-0.5-3)=1332.3\mu\text{m}^2$ 부터 $(40+0.5+3)\times(40+0.5+3)=1892.3\mu\text{m}^2$ 까지의 범위에서 변동하게 된다.

즉, 원하는 면적에 대하여 약 +32.3%부터 약 -27.8%까지의 변동이 생기는 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)를, 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)로 변경하는 것으로, 원하는 면적에 대하여 약 +18.3%부터 약 -16.7%까지의 변동으로 개선할 수 있다. 도 13에, 도 5에 나타내는 색재의 개구부(35)의 면적 변동과, 도 12에 나타내는 본 실시예에 따른 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 도시한다.

이상과 같이, 본 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 적어도 2변이 색재(32)보다도 마감 치수정밀도가 높은 차광막(34)위에 구성되는 색재의 개구부(35)를 가지므로, 색재의 개구부(35)의 면적 변동을 개선할 수 있고, 반사광의 광학특성에 변동을 저감할 수 있다.

(실시예 5)

본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는, 칼라필터 기관(30)에 형성된 색재의 개구부(35)이외에, 실시예 1에서 나타낸 구성과 같기 때문에, 이하에서는 색재의 개구부(35)에 관하여 설명하지만, 다른 부분에 관해서는 설명을 생략한다.

도 14(a)에, 본 실시예에 따른 칼라필터 1화소의 평면도를 나타낸다. 도 14(a)에서는, 색재(32)가 투과 영역 T와 반사 영역 S로 나뉘어지고, 반사 영역 S에, 색재의 개구부(35)가 설치된다. 이 색재의 개구부(35)를 포함하는 A-A'면의 단면도를 도 14(b)에 나타낸다.

도 14(b)에 나타내는 칼라필터 기관(30)에는, 투명절연성 기관(2)에 차광막(34)과 색재(32)가 형성되고, 반사 영역 S의 색재(32)의 일부에 색재의 개구부(35)가 설치된다. 또한, 도 14(b)에 나타내는 칼라필터 기관(30)에는, 색재의 개구부(35)를 매우면서, 반사 영역 S의 색재(32)를 덮도록 투명수지층(31)이 형성되어 있다. 또한, 투명수지층(31) 및 색재(32)에는, 대향전극이 되는 투명전극(38)이 적층되어 있다. 또한, 도 14(b)에서는, 액정층의 두께를 나타내기 위해, TFT어레이 기관(10)측의 반사 화소전극(65) 및 투과 화소전극(91)이 도시되고 있으며, 반사 영역 S의 액정층의 두께를 D1으로 하고, 색재의 개구부(35)에서의 액정층의 두께를 D2로 하고 있다.

반사 영역 S의 액정층의 두께 D1와, 색재의 개구부(35)에서의 액정층의 두께 D2와의 차이를 단차 ΔD 로 하고, 이 단차 ΔD 와 색재의 개구부(35)의 면적과의 관계를 도 15에 나타낸다. 도 15에서는, 색재(32)의 막두께를 $1.2\mu\text{m}\sim 1.3\mu\text{m}$ 으로 한 경우이며, 색재의 개구부(35)의 면적이 약 $30\mu\text{m}\square$ ($30\mu\text{m}\times 30\mu\text{m}=900\mu\text{m}^2$)를 상회하면 단차 ΔD 가 0보다 커지는 것이 나타나 있다. 즉, 색재의 개구부(35)의 면적이 약 $30\mu\text{m}\square$ 보다 크면, 색재의 개구부(35)상의 투명수지층(31)이 평탄하지 않게 되는 것을 알 수 있다.

이와 같이, 반사 영역 S안에 있어서의 액정층의 두께의 변화는, 투과율에 영향을 준다. 액정의 투과율은, 도 16에 나타내는 바와 같이, 액정층의 두께에 의해 변화된다. 예를 들면 도 16에 나타내는 바와 같이, 액정층의 두께 $1.5\mu\text{m}$ 일 때 투과율 21%정도, 액정층의 두께 $2.5\mu\text{m}$ 일 때 투과율 30%정도가 된다. 따라서, 색재의 개구부(35)의 면적이 약 $30\mu\text{m}\square$ 을 상회하면, 반사 영역 S안에서 액정층의 두께가 변동하므로 반사 영역 S안에서 투과율이 변화되고, 반사 영역 S안의 반사율이 변동하게 된다.

그래서, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 면적이 $30\mu\text{m}^2$ 이하가 되도록 색재의 개구부(35)를 설치하고 있다. 단, 색재의 개구부(35)의 면적은, 설계상 결정되는 값이기 때문에, $30\mu\text{m}^2$ 이상이 되는 경우도 있다. 그 경우, $30\mu\text{m}^2$ 이하의 색재의 개구부(35)를 복수 설치하여, 원하는 개구 면적을 얻을 수 있도록 조정하고 있다.

도 17(a)에, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 칼라필터 1화소의 평면도를 나타낸다. 도 17(a)에서는, $30\mu\text{m}^2$ 이하의 색재의 개구부(35)를 9개 설치하여, 원하는 면적의 개구를 형성하고 있다. 이 색재의 개구부(35)를 포함하는 A-A'면의 단면도를 도 17(b)에 나타낸다.

도 17(b)에서는, 색재의 개구부(35)의 면적이 작기 때문에, 투명수지층(31)으로 메운 색재의 개구부(35)상의 투명수지층(31)의 표면이 평탄하게 되고 있는 모양이 나타나고 있다. 즉, 도 17(b)의 경우, 반사 영역 S의 액정층의 두께 D1와, 색재의 개구부(35)의 액정층의 두께 D2의 차이가 작고, 단차 ΔD 도 $0.1\mu\text{m}$ 이하가 된다. 그 때문에 반사 영역 S안에서 투과율이 균일하게 되어, 반사 영역 S안의 반사율의 변동을 억제할 수 있다.

또한, 색재의 개구부(35)의 면적을 $30\mu\text{m}^2$ 이하로 하는 것은, 색재(32)의 막두께가 $1.2\mu\text{m} \sim 1.3\mu\text{m}$ 의 경우이며, 다른 막두께의 경우에는, 색재의 개구부(35)를 투명수지층(31)으로 메웠을 때에 소정의 단차 ΔD 이하가 되도록, 색재의 개구부(35)의 면적을 소정의 면적 이하로 제한한다.

이상과 같이, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 색재의 개구부(35)의 면적을 $30\mu\text{m}^2$ 이하로 제한하는 것으로, 반사 영역 S안의 반사율의 변동을 개선할 수 있다. 또한, 실시예 1 내지 실시예 4에 기재된 반투과형 액정표시장치에, 본 실시예를 조합하는 것으로, 반사광의 광학특성에 변동을 보다 저감 할 수 있다.

(실시예 6)

본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치는, 칼라필터 기관(30)에 형성된 색재의 개구부(35)이외에, 실시예 1에서 나타난 구성과 같기 때문에, 이하에서는 색재의 개구부(35)에 관하여 설명하지만, 다른 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

도 18은, 실시예 1 내지 실시예 4에 따른 칼라 필터 1화소의 단면도이다. 도 18에 나타내는 칼라필터 기관(30)에는, 투명절연성 기관(2)에 차광막(34)과 색재(32)가 형성되고, 반사 영역 S의 색재(32)의 일부에 색재의 개구부(35)가 설치된다. 또한, 도 18에 나타내는 칼라필터 기관(30)에는, 색재의 개구부(35)를 메우면서, 반사 영역 S의 색재(32)를 덮도록 투명수지층(31)이 형성되어 있다. 또한, 투명수지층(31) 및 색재(32)에는, 대향전극이 되는 투명전극(38)이 적층 되어 있다. 또한, 도 18에서는, 액정층의 두께를 나타내기 위해, TFT어레이 기관(10)측의 반사 화소전극(65) 및 투과 화소전극(91)이 도시되고 있으며, 반사 영역 S의 액정층의 두께를 D1로 하고, 색재의 개구부(35)에서의 액정층의 두께를 D2로 하고 있다. 반사 영역 S의 액정층의 두께 D1와, 색재의 개구부(35)에서의 액정층의 두께 D2의 차이를 단차 ΔD 로 한다.

본 실시예에서는, 투명전극(38)을 적층하기 전의 투명수지층(31)에 대하여, 화학적 또는 물리적 연마를 행하는 것으로, 단차 ΔD 를 제거하고 있다. 그 때문에 본 실시예에서는, 반사 영역 S의 액정층의 두께 D1와, 색재의 개구부(35)의 액정층의 두께 D2는 같아지게 된다. 따라서, 본 실시예에서는, 반사 영역 S안에서 투과율이 균일하게 되어, 반사율의 변동을 억제할 수 있다.

이상과 같이, 본 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치에서는, 투명수지층(31)에 대하여, 화학적 또는 물리적 연마를 행하므로, 반사 영역 S안의 반사율의 변동을 개선할 수 있고, 반사광의 광학특성에 변동을 보다 저감할 수 있다.

또한, 실시예 5에 기재한 색재의 개구부(35)의 면적을 제한한 반투과형 액정표시장치에, 본 실시예에서 설명한 투명수지층(31)의 화학적 또는 물리적 연마를 조합하는 것으로, 투명수지층(31)에 있었던 $0.1\mu\text{m}$ 정도의 단차도 제거하는 것이 가능하게 되고, 반사 영역 S안의 반사율의 변동을 보다 개선할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 기재된 반투과형 액정표시장치는, 적어도 2번이 색재보다도 마감 치수 정밀도가 높은 차광막위에 구성되는 개구부를 구비하고 있으므로, 개구부의 치수정밀도를 개선할 수 있고, 반사광의 광학특성에 변동을 저감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정표시장치의 TFT어레이 기관의 평면도,
 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정표시장치의 TFT어레이 기관의 단면도,
 도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정표시장치의 칼라필터 기관의 평면도,
 도 4는 본 발명의 실시예 1에 따른 반투과형 액정표시장치의 칼라필터 기관의 단면도,
 도 5는 반투과형 액정표시장치의 1화소의 칼라필터의 평면도,
 도 6은 본 발명의 실시예 1에 따른 1화소의 칼라필터의 평면도,
 도 7은 본 발명의 실시예 1에 따른 색재의 개구부의 면적 변동을 설명하는 도,
 도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 1화소의 칼라필터의 평면도,
 도 9는 본 발명의 실시예 2에 따른 색재의 개구부의 면적 변동을 설명하는 도,
 도 10은 본 발명의 실시예 3에 따른 1화소의 칼라필터의 평면도,
 도 11은 본 발명의 실시예 3에 따른 색재의 개구부의 면적 변동을 설명하는 도,
 도 12는 본 발명의 실시예 4에 따른 1화소의 칼라필터의 평면도,
 도 13은 본 발명의 실시예 4에 따른 색재의 개구부의 면적 변동을 설명하는 도,
 도 14는 반투과형 액정표시장치의 색재의 개구부를 설명하기 위한 도면,
 도 15는 색재의 개구부의 면적과 투명수지층의 단차와의 관계를 설명하는 도,
 도 16은 액정층의 두께와 액정의 투과율과의 관계를 설명하기 위한 도면,
 도 17은 본 발명의 실시예 5에 따른 반투과형 액정표시장치의 색재의 개구부를 설명하기 위한 도면,
 도 18은 본 발명의 실시예 6에 따른 반투과형 액정표시장치의 색재의 개구부를 설명하기 위한 도면이다.

[도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]

1, 2 : 투명절연성 기관 3 : 제1의 절연막
 4 : 반도체 능동막 5 : 오믹 콘택막
 7 : 제2의 절연막 10 : TFT어레이 기관
 21 : 게이트 전극 22 : 게이트 배선
 23 : 제1의 보조 용량전극 24 : 보조 용량배선
 25 : 제2의 보조 용량전극 30 : 칼라필터 기관

31 : 투명수지층 32 : 색재

33 : 기둥 모양 스페이서 34 : 차광막

35 : 색재의 개구부 37 : 차광 특성을 가지는 막

38 : 투명전극 61 : 소스 전극

62 : 드레인 전극 63 : 소스 배선

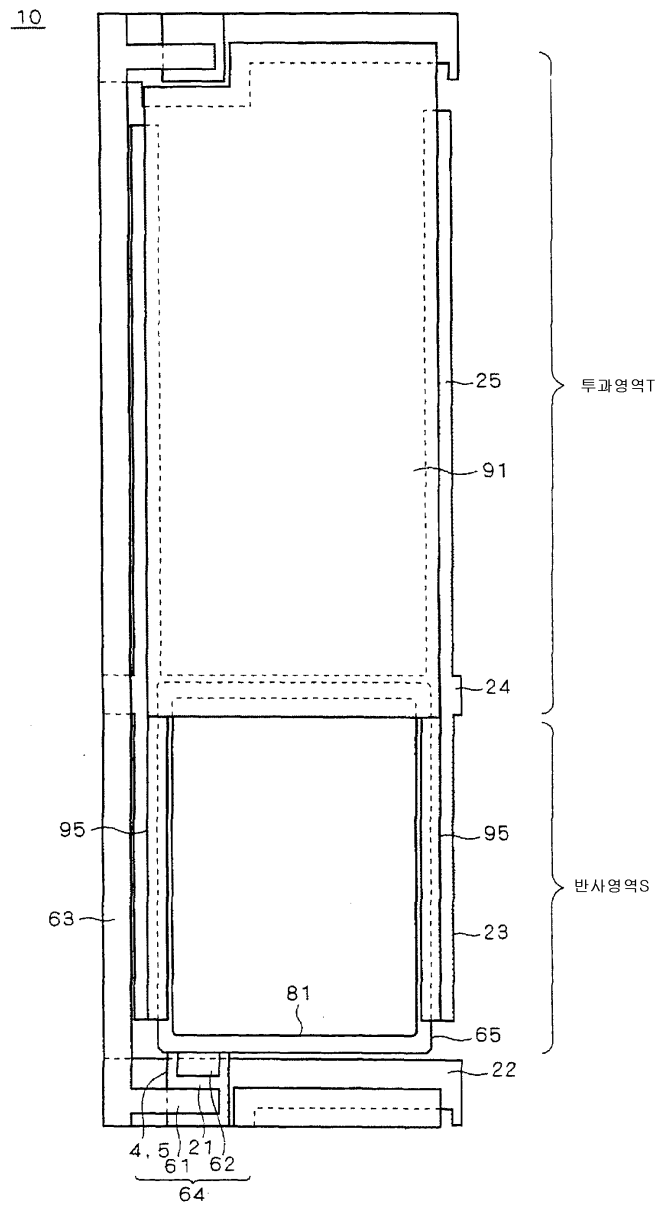
64 : TFT 65 : 반사 화소전극

81 : 콘택홀 91 : 투과 화소전극

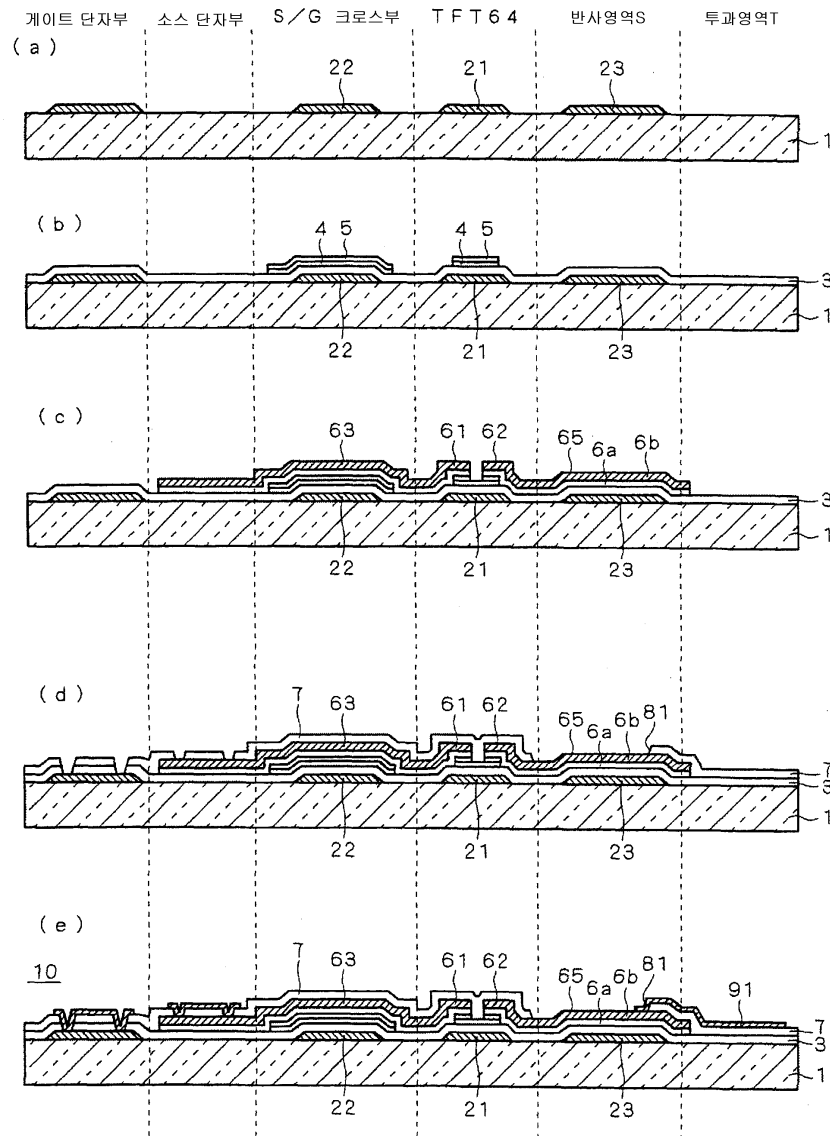
95 : 콘트라스트 저하 방지 전극

도면

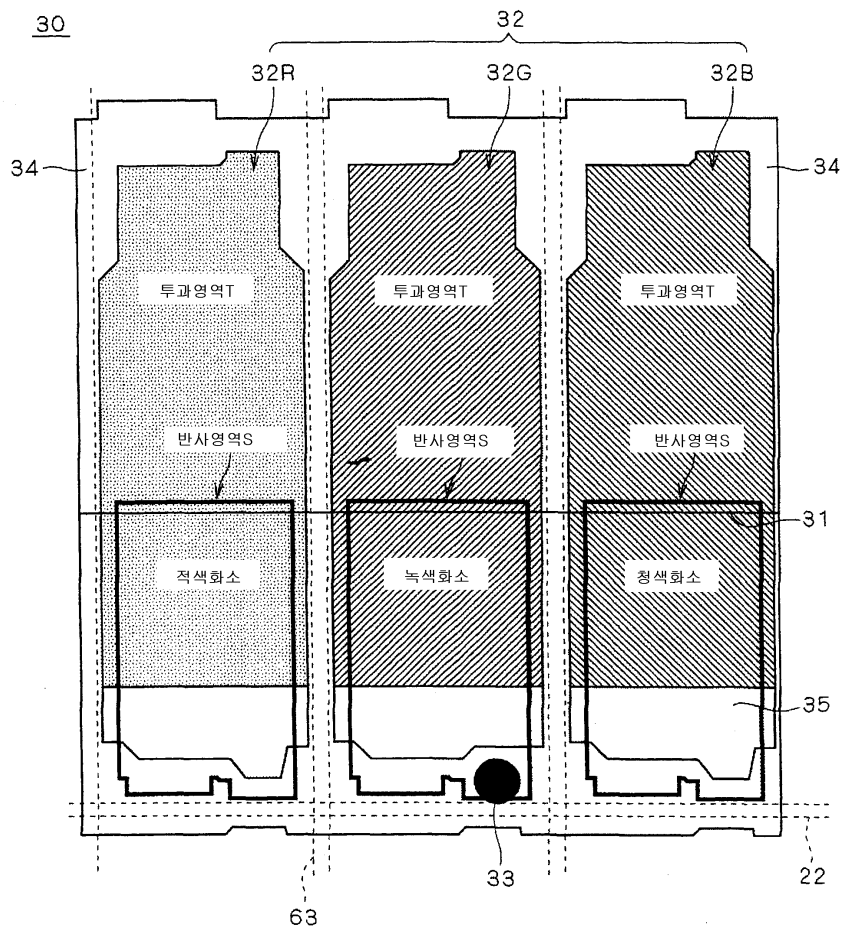
도면1



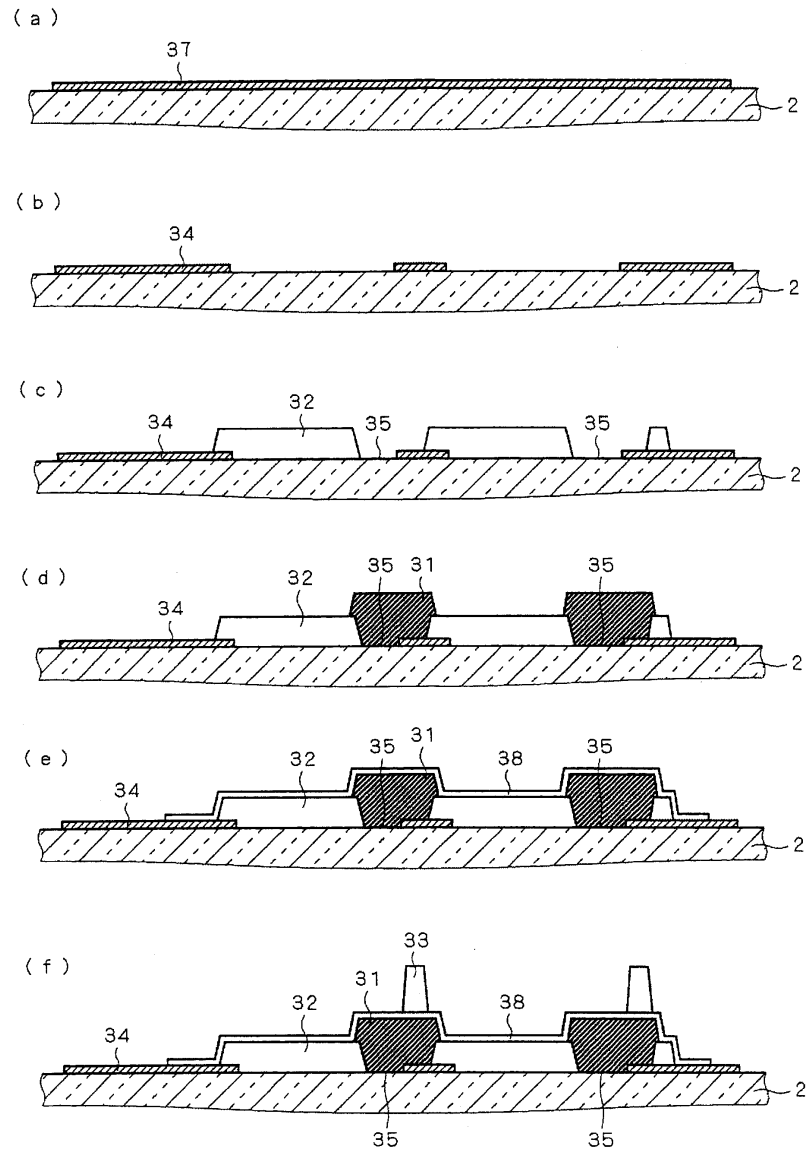
도면2



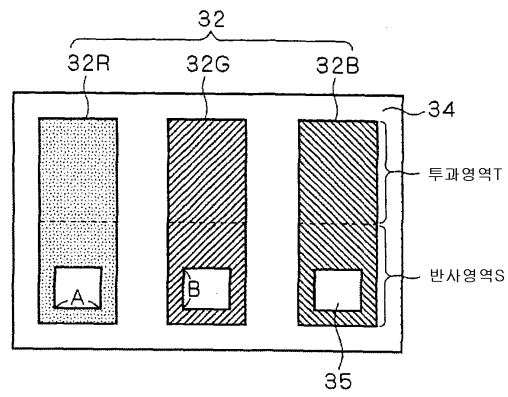
도면3



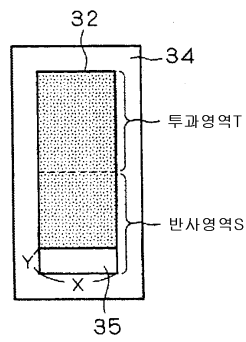
도면4



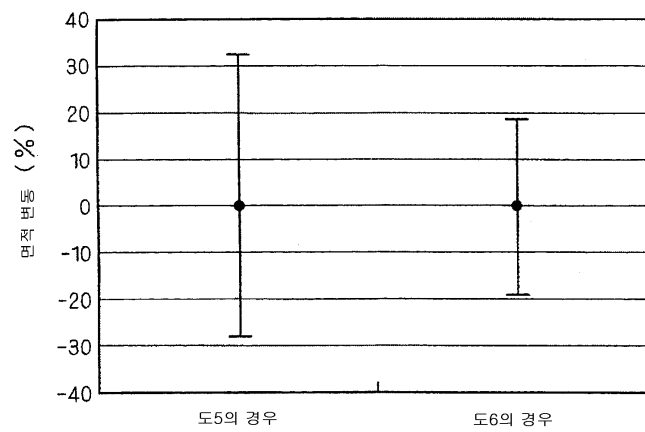
도면5



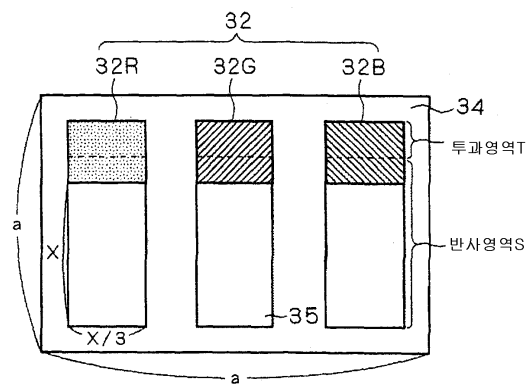
도면6



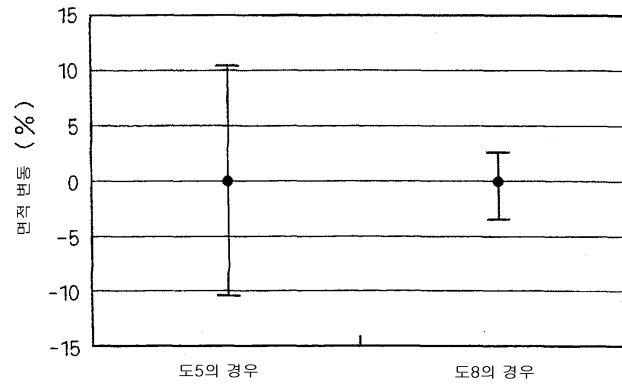
도면7



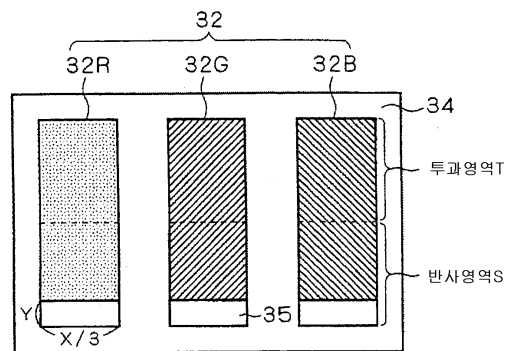
도면8



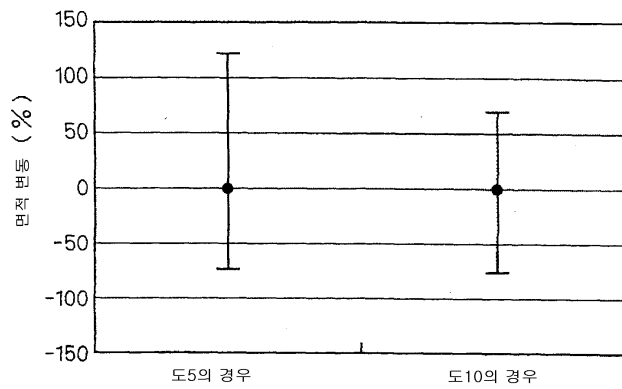
도면9



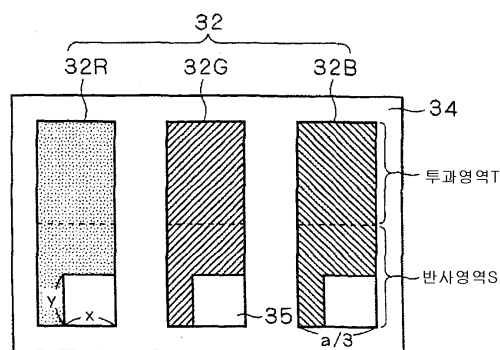
도면10



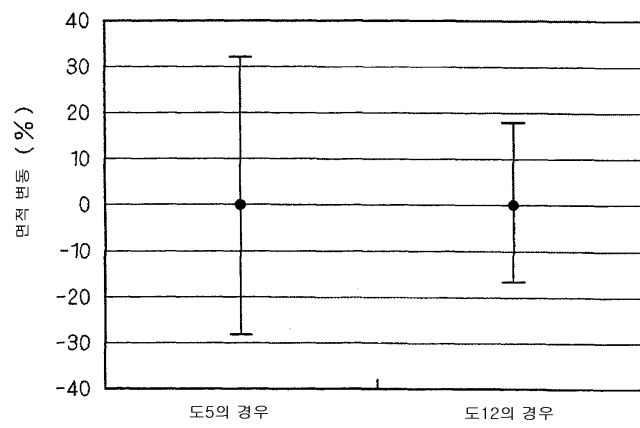
도면11



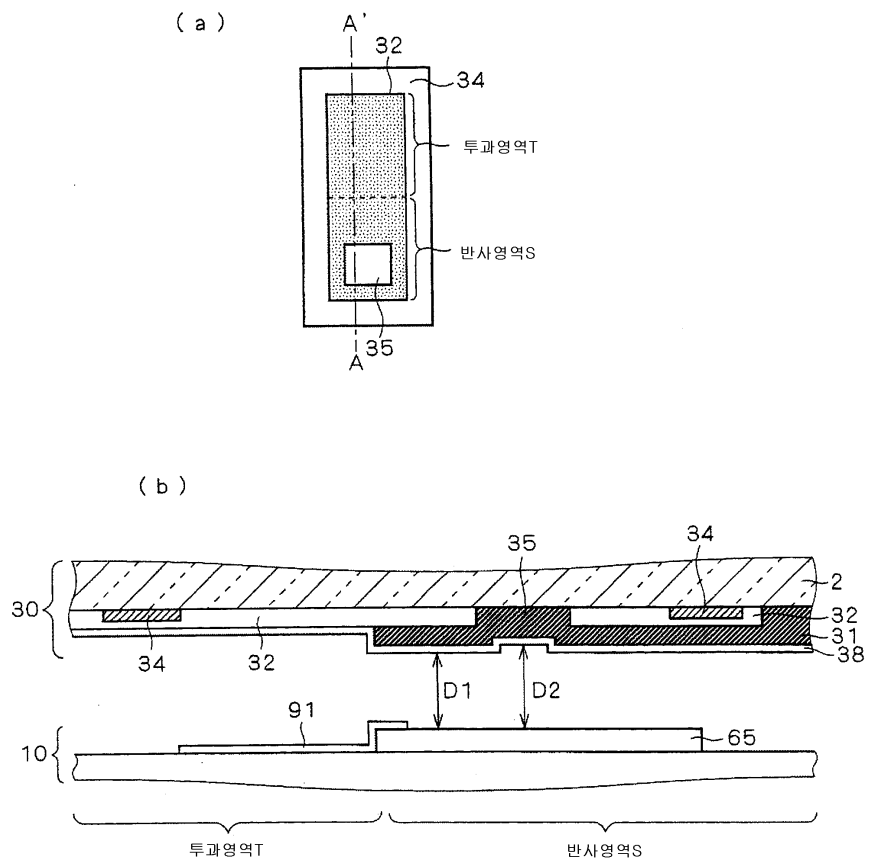
도면12



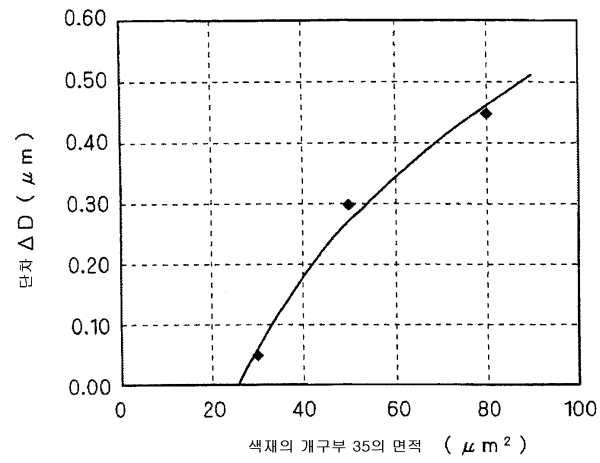
도면13



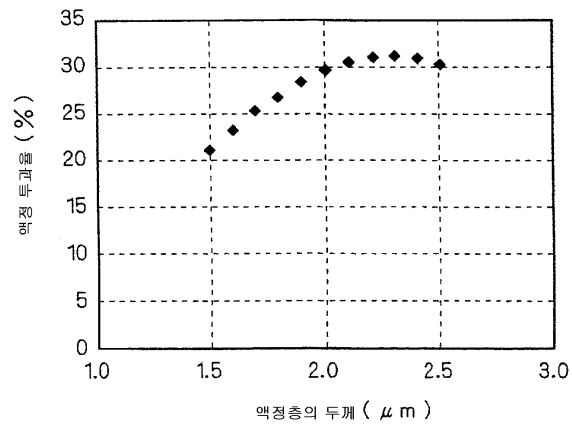
도면14



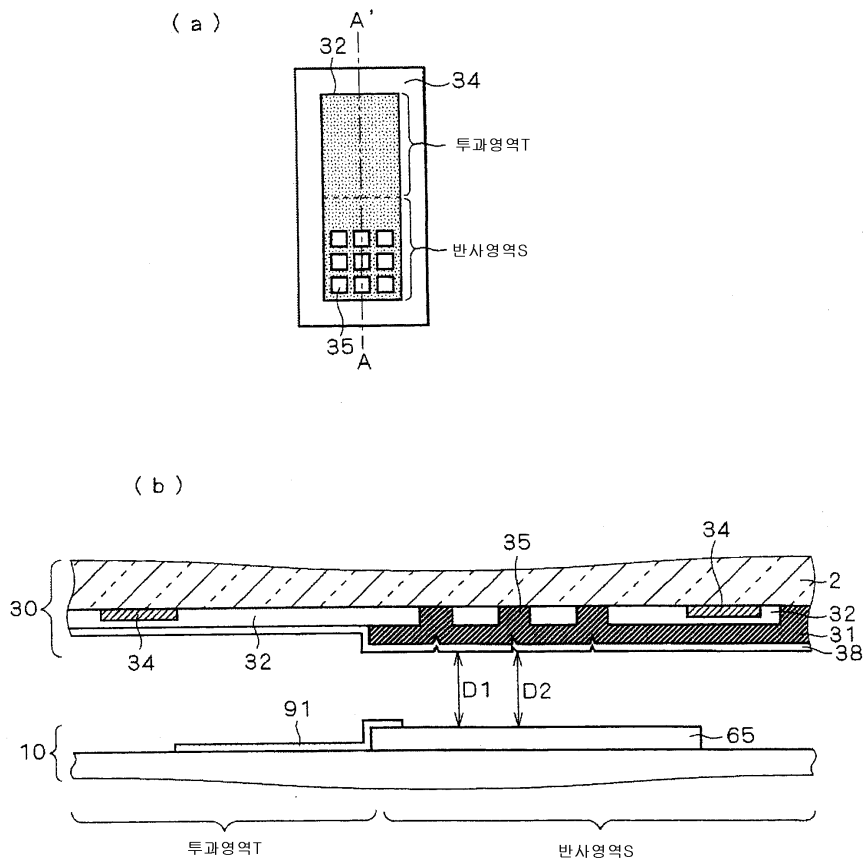
도면15



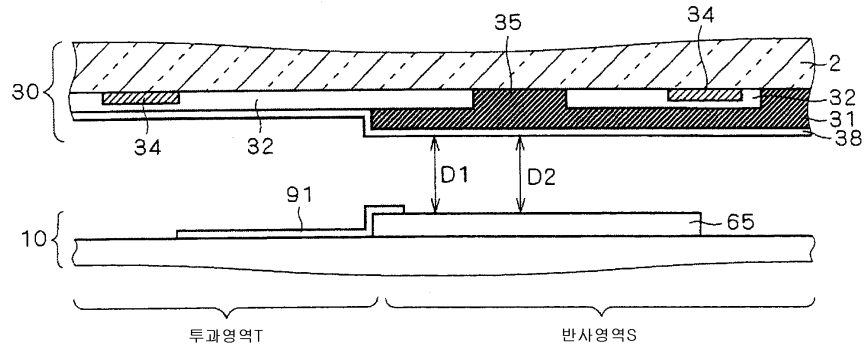
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	半透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060134848A	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	KR1020060056383	申请日	2006-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机有限公司		
[标]发明人	TERAMOTO HIROSHI 테라모토히로시 ISHIKAWA YOSHIMITSU 이시카와요시미츠 MORII YASUHIRO 모리이야스히로		
发明人	테라모토히로시 이시카와요시미츠 모리이야스히로		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F2202/40		
代理人(译)	권태복 Yihwaik		
优先权	2005183216 2005-06-23 JP		
其他公开文献	KR100806275B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够减少反射光的光学特性变化的半透射型液晶显示装置。 TFT阵列基板技术领域本发明涉及一种TFT阵列基板，其具有形成透射区域T的透射像素电极和形成反射区域S的反射像素电极，

