

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2005-0096815
(43) 공개일자 2005년10월06일

(21) 출원번호 10-2004-0079504
(22) 출원일자 2004년10월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00106150 2004년03월31일 일본(JP)

(71) 출원인 후지쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미꼬다나카 4쵸메 1-1
우 옵트로닉스 코포레이션
대만 신췌 300, 사이언스-베이스드 인더스트리얼 파크, 리-신 로드. 2, 넘버. 1

(72) 발명자 미사끼가쯔노리
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미꼬다나카 4쵸메 1-1 후지
쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션 내
다나카요시노리
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미꼬다나카 4쵸메 1-1 후지
쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션 내
도이세이지
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미꼬다나카 4쵸메 1-1 후지
쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션 내

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치용 기관 및 그 제조 방법과, 그것을 구비한액정 표시 장치

요약

본 발명은, 액정 표시 장치용 기관 및 그 제조 방법과, 그 기관을 구비한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 양호한 반사 표시 특성이 얻어지는 액정 표시 장치용 기관 및 그 제조 방법과 그 기관을 구비한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

기관 표면측으로부터의 광을 반사하는 반사 영역과, 기관 이면측으로부터의 광을 투과시키는 투과 영역을 구비한 복수의 화소 영역과, 반사 영역에 포지티브형 감광성 수지로 형성되고, 주름 형상의 표면을 적어도 일부에 구비하는 주름 형상 수지층(34)과, 주름 형상 수지층(34) 상에 광 반사성 재료로 형성되고, 주름 형상 수지층(34) 표면을 본 뜬 주름 형상의 표면을 구비하는 반사 전극(17)과, 주름 형상 수지층(34)보다 하층에 형성되고, 기관 이면측으로부터의 광을 차광하는 차광부(60a, 60b)를 갖도록 구성한다.

대표도

도 3

색인어

주름 형상 수지층, 반사 전극, 기관 이면층, 차광부, 감광성 수지

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략 구성을 도시하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 등가 회로를 모식적으로 도시하는 도면.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성의 변형예를 도시하는 도면.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 도면.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성의 변형예를 도시하는 도면.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 도면.
- 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 도면.
- 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성의 변형예를 도시하는 도면.
- 도 10은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 14는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 15는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 16은 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 17은 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 18은 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 19는 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 20은 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.
- 도 21은 본 발명의 제9 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 22는 본 발명의 제9 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.

도 23은 본 발명의 제9 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.

도 24는 본 발명의 제10 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 구성을 도시하는 단면도.

도 25는 본 발명의 제10 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.

도 26은 본 발명의 제10 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도.

도 27은 종래의 반투과형 액정 표시 장치의 TFT 기판의 구성을 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2 : TFT 기판

4 : 대향 기판

10 : 유리 기판

12 : 게이트 버스 라인(게이트 전극)

14 : 드레인 버스 라인

16 : 투명 전극

17 : 반사 전극

17a, 21a, 21c : Ti 층

17b, 21b, 55, 58, 71 : Al 층

18 : 축적 용량 버스 라인

19 : 축적 용량 전극

20, 25 : TFT

21 : 드레인 전극

22 : 소스 전극

23 : 채널 보호막

24, 26 : 콘택트홀

28 : 동작 반도체층

30, 31 : 절연막

32 : 보호막

34 : 주름 형상 수지층

40 : 광 누설 방지막

51 : n⁺a-Si 층

52 : ITO 층

53, 56, 57, 59, 70, 72, 74 : 고용점 금속층

54 : 도전막

60a, 60b, 61a, 61b, 62a, 62b, 63, 64, 65, 66 : 차광부

73, 75, 76 : a-Si 층

77 : SiN 막

80 : 게이트 버스 라인 구동 회로

82 : 드레인 버스 라인 구동 회로

86, 87 : 편광판

88 : 백 라이트 유닛

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치용 기관 및 그 제조 방법과 그 기관을 구비한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 투과 및 반사의 양 모드에서의 표시가 가능한 반투과형의 액정 표시 장치용 기관 및 그 제조 방법과, 그 기관을 구비한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

최근, 액정 표시 장치에 대하여 고성능화가 한층 더 요구되고 있다. 휴대 전화기나 휴대형 전자 기기 등의 보급과 함께, 특히 저소비 전력화나 옥외에서의 사용 용이성 등이 강하게 요구되고 있다. 저소비 전력화와 옥외에서의 높은 사용 용이성을 실현하는 것으로서, 광 반사성을 갖는 화소 전극(반사 전극)을 구비하여, 외광을 반사시켜 표시하는 것에 의해 광원 장치가 불필요하게 된 반사형 액정 표시 장치가 있다.

반사형 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터(TFT ; Thin Film Transistor) 기관에는, 광 반사율이 높은 금속 박막에 의해 반사 전극이 형성되어 있다. 반사형 액정 표시 장치는, 표시 화면측으로부터 입사하는 자연광이나 전기를 이용한 광을 TFT 기관 상의 반사 전극에 의해 반사시켜, 그 반사광을 액정 표시용의 광원으로서 이용하고 있다. 반사 전극은 요철 형상의 표면을 갖고 있다. 반사 전극의 요철 형상의 표면은, 표면에 요철을 갖는 감광성 수지층을 반사 전극의 하층에 미리 형성하는 것에 의해 얻어진다. 표시 화면측으로부터 입사하는 광을 반사 전극의 요철 형상 표면에서 난반사(亂反射)시킴으로써, 고휘도 및 높은 시야각이 얻어지게 되어 있다.

예를 들면, 특허 문헌3 및 특허 문헌4에 기재된 반사형 액정 표시 장치에서는, 수지 재료로 이루어지는 오버 코팅층의 표면(상층부)에 소정의 에너지를 공급하여 상층부를 상대적으로 하층부보다도 경화시키고, 또한 열 경화점 이상의 온도에서 열 처리하는 것에 의해, 오버 코팅층 표면에 주름 형상의 요철을 형성하고 있다.

또한, 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 반사 모드에서의 표시 외에 투과 모드에서의 표시도 가능한 반투과형 액정 표시 장치가 있다. 반투과형 액정 표시 장치에서는, 광 투과성 재료로 이루어지는 투명 전극을 구비하는 투과 영역과, 광 반사성 재료로 이루어지는 반사 전극을 구비하는 반사 영역이 화소 영역마다 형성되어 있다. 반투과형 액정 표시 장치의 반사 전극은, 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 표면에 요철을 갖는 수지층 상에 형성되어 있다. 여기서, 반투과형 액정

표시 장치에는, 화소 영역 내에서의 반사 영역의 면적 비율을 증가시켜 반사 모드에서의 표시 휘도를 향상시킨 미투과형 액정 표시 장치나, 반대로 화소 영역 내에서의 투과 영역의 면적 비율을 증가시켜 투과 모드에서의 표시 휘도를 향상시킨 미반사형 액정 표시 장치 등이 포함된다.

도 27의 (a)는, 종래의 반투과형 액정 표시 장치의 TFT 기관의 구성을 도시하고 있다. 도 27의 (b)는, 도 27의 (a)의 X-X 선을 따라 절단한 TFT 기관의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 27의 (a), 도 27의 (b)에 도시한 바와 같이, TFT 기관(102)의 유리 기관(110) 상에는, 도 27의 (a)의 좌우 방향으로 연장되는 게이트 버스 라인(112)이 상호 병렬하여 복수 형성되어 있다(도 27에서는 하나만 도시되어 있음).

게이트 버스 라인(112) 상의 기관 전면에는 절연막(이하, 성막 부위에 의해 「게이트 절연막」이라고도 함: 130)이 형성되어 있다. 게이트 버스 라인(112)에 절연막(130)을 개재하여 교차하고, 도 27의 (a)의 상하 방향으로 연장되는 드레인 버스 라인(114)이 상호 병렬하여 복수 형성되어 있다(도 27의 (a)에서는 2개 도시되어 있음). 게이트 버스 라인(112)과 드레인 버스 라인(114)의 각 교차 위치 근방에는, TFT(120)가 형성되어 있다.

TFT(120)는, a-Si 층으로 이루어지는 동작 반도체층(128)을 절연막(130) 상에 갖고 있다. 동작 반도체층(128) 상에는 채널 보호막(123)이 형성되어 있다. 채널 보호막(123) 바로 아래 영역의 게이트 버스 라인(112)은, TFT(120)의 게이트 전극으로서 기능하도록 되어 있다. 채널 보호막(123) 상에는, 인접하는 드레인 버스 라인(114)으로부터 인출된 드레인 전극(121)과, 드레인 전극(121)에 소정의 간극을 개재하여 대향하는 소스 전극(122)이 형성되어 있다.

TFT(120) 상의 기관 전면(全面)에는, 보호막(132)이 형성되어 있다. 보호막(132) 상으로서 화소 영역마다의 반사 영역에는, 표면에 주름 형상의 요철을 갖는 주름 형상 수지층(134)이 형성되어 있다. 주름 형상 수지층(134) 상에는, 반사 전극(117)이 형성되어 있다. 반사 전극(117) 표면에는, 주름 형상 수지층(134) 표면을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성되어 있다. 반사 전극(117) 및 주름 형상 수지층(134)은, TFT(120) 상을 피복하도록 배치되어 있다. 한편, 보호막(132) 상으로서 화소 영역마다의 투과 영역에는, 투명 전극(116)이 형성되어 있다. 반사 영역과, 해당 반사 영역의 도 27의 (a)에서 상방에 인접하는 투과 영역에 의해 1 화소가 구성된다. 동일 화소 내의 반사 전극(117)과 투명 전극(116)은, 상호 전기적으로 접속되어 있다. 투명 전극(116)은, 도 27의 (a)에서 상방에 인접하는 화소의 반사 전극(117)의 하층에 형성된 TFT(120)의 소스 전극(122)에, 컨택트홀(124)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다.

또한 유리 기관(110) 상에는, 게이트 버스 라인(112)에 병렬하여 도 27의 (a)에서 좌우 방향으로 연장되는 축적 용량 버스 라인(118)이 형성되어 있다. 축적 용량 버스 라인(118)은, 축적 용량의 한쪽의 전극으로서 기능한다. 축적 용량 버스 라인(118) 상에는, 절연막(130)을 개재하여 축적 용량 전극(119)이 형성되어 있다. 축적 용량 전극(119)은, 소스 전극(122)에 전기적으로 접속되어, 축적 용량의 다른 쪽의 전극으로서 기능한다. 또한 유리 기관(110) 상에는, 게이트 버스 라인(112) 및 축적 용량 버스 라인(118)에 병렬하여 도 27의 (a)에서 좌우 방향으로 연장되는 선 형상의 광 누설 방지막(140)이 형성되어 있다. 광 누설 방지막(140)은, 반사 영역 및 투과 영역의 경계 근방을 차광하도록 배치되어, 양 영역의 경계 근방에서의 액정의 배향 불량에 기인하는 광 누설을 방지하고 있다.

도 27에 도시하는 TFT 기관(102) 중, 주름 형상 수지층(134)은 이하와 같은 공정을 거쳐 형성된다. 우선, TFT 등이 형성된 유리 기관 전면에 포지티브형의 감광성 수지를 도포하여 수지층을 형성한다. 계속해서, 유리 기관을 노광 장치의 노광 스테이지 상에 재치하고, 반사 영역으로 되는 영역을 차광하는 포토마스크를 개재하여 수지층을 노광한다. 이에 의해, 반사 영역 이외의 영역의 수지층이 감광된다. 계속해서 수지층을 현상하면, 감광된 영역의 수지층은 현상액에 용해되어 제거되고, 감광되지 않은 반사 영역의 수지층은 현상액에 용해되지 않고 잔존한다. 계속해서, 잔존한 수지층의 표면에 UV 광을 조사하여, 수지층의 상층부를 경화시킨다. 계속해서, 수지층을 열 경화점 이상의 온도에서 열 처리하여, 주름 형상의 요철이 표면에 있는 주름 형상 수지층을 형성한다.

그런데, 수지층을 노광하는 공정에서는, 노광 스테이지 표면에서 반사한 광이 반사 영역의 수지층에도 입사된다. 이에 따라 반사 영역의 수지층은, 현상액에 용해되지 않을 정도로 감광하여 경화된다. 일반적으로, 노광 스테이지 표면에는 흠이 형성되어 있다. 이 때문에, 반사 영역의 수지층에 입사되는 반사광의 강도는 노광 스테이지 표면의 흠의 유무에 따라 상이하므로, 흠의 위치에 대응하여 수지층의 경화의 정도가 상이하게 된다. 따라서, 그 후의 공정에서 균일한 주름 형상 요철을 수지층 표면에 형성할 수 없어서, 노광 스테이지 표면의 흠의 위치에 대응하여 주름 형상 요철이 변화한다. 이 때문에, 제작된 반투과형 액정 표시 장치에서는, 반사 모드에서의 표시시에 노광 스테이지 표면의 흠의 위치에 대응하는 표시 얼룩이 시인되고, 원하는 반사율 및 양호한 반사 균일성을 얻을 수 없다는 문제가 발생한다.

<특허 문헌1>

일본 특개평5-232455호 공보

<특허 문헌2>

일본 특개평8-338993호 공보

<특허 문헌3>

일본 특개2002-221716호 공보

<특허 문헌4>

일본 특개2002-296585호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 양호한 반사 표시 특성이 얻어지는 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법과, 그 기판을 구비한 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은, 기판 표면측으로부터의 광을 반사하는 반사 영역을 각각 적어도 일부에 구비한 복수의 화소 영역과, 상기 반사 영역에 포지티브형 감광성 수지로 형성되고, 주름 형상의 표면을 적어도 일부에 구비한 주름 형상 수지층과, 상기 주름 형상 수지층 상에 광 반사성 재료로 형성되고, 상기 주름 형상 수지층 표면을 본 뜬 주름 형상의 표면을 구비하는 반사 전극과, 상기 주름 형상 수지층보다 하층에 형성되고, 상기 기판 이면측으로부터의 광을 차광하는 차광부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판에 의해 달성된다.

[제1 실시예]

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그것을 이용한 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 4를 이용하여 설명한다. 도 1은, 본 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 개략 구성을 도시하고 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 반투과형 액정 표시 장치는, 광 투과성 재료로 이루어지는 투명 전극, 광 반사성 재료로 이루어지는 반사 전극, 및 TFT 등이 화소 영역마다 형성된 TFT 기판(2)과, 공통 전극이나 CF 층 등이 형성된 대향 기판(4)을 대향시켜 접합하고, 그 사이에 액정을 밀봉한 구조를 갖고 있다.

TFT 기판(2)에는, 복수의 게이트 버스 라인을 구동하는 드라이버 IC가 실장된 게이트 버스 라인 구동 회로(80)와, 복수의 드레인 버스 라인을 구동하는 드라이버 IC가 실장된 드레인 버스 라인 구동 회로(82)가 설치되어 있다. 양 구동 회로(80, 82)는, 제어 회로(84)로부터 출력된 소정의 신호에 기초하여, 주사 신호나 데이터 신호를 소정의 게이트 버스 라인 혹은 드레인 버스 라인에 출력하도록 되어 있다.

대향 기판(4)은, 화소 영역마다 적(R), 녹(G), 청(B) 중 어느 1색이 형성된 CF 층을 갖고 있다. 양 기판(2, 4)의 대향면에는, 액정 분자를 소정 방향으로 배향시키는 배향막이 형성되어 있다. TFT 기판(2)의 소자 형성면과 반대측의 표면에는, 편광판(87)이 접착되어 있다. 편광판(87)의 TFT 기판(2)과 반대측에는, 백 라이트 유닛(88)이 배치되어 있다. 한편, 대향 기판(4)의 CF 층 형성면과 반대측의 표면에는 편광판(86)이 접착되어 있다.

도 2는, TFT 기판(2) 상에 형성된 소자의 등가 회로를 모식적으로 도시하고 있다. 도 3의 (a)는 TFT 기판(2)의 거의 1 화소분의 구성을 도시하고, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)의 A-A 선을 따라 절단한 TFT 기판(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 2 및 도 3의 (a), 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, TFT 기판(2)의 유리 기판(10) 상에는, 도 2 및 도 3의 (a)의 좌우 방향으로 연장되는 게이트 버스 라인(12)이 상호 병렬하여 복수 형성되어 있다(도 3의 (a)에서는 하나만 도시함).

게이트 버스 라인(12) 상의 전면에는 절연막(게이트 절연막 : 30)이 형성되어 있다. 게이트 버스 라인(12)에 절연막(30)을 개재하여 교차하여, 도 2 및 도 3의 (a)의 상하 방향으로 연장되는 드레인 버스 라인(14)이 상호 병렬하여 복수 형성되어 있다(도 3의 (a)에서는 2개 도시되어 있음). 게이트 버스 라인(12)과 드레인 버스 라인(14)의 교차 위치 근방에는, 예를 들면 채널 보호막형의 TFT(20)가 형성되어 있다.

TFT(20)는, a-Si 층으로 이루어지는 동작 반도체층(28)을 절연막(30) 상에 갖고 있다. 동작 반도체층(28) 상에는 채널 보호막(23)이 형성되어 있다. 채널 보호막(23) 상에는, 인접하는 드레인 버스 라인(14)으로부터 인출된 드레인 전극(21) 및 그 하층의 오믹 콘택트층으로 되는 n⁺a-Si 층(51)과, 소스 전극(22) 및 그 하층의 n⁺a-Si 층(51)이 소정의 간극을 개재하여 상호 대향하여 형성되어 있다. 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22)은, 예를 들면 티탄(Ti)층(21a), 알루미늄(Al)층(21b), Ti 층(21c)의 적층 구조를 갖고 있다. 이러한 구성에서, 채널 보호막(23) 바로 아래의 게이트 버스 라인(12)이 TFT(20)의 게이트 전극으로서 기능하도록 되어 있다.

TFT(20) 상의 기판 전면에는, 보호막(32)이 형성되어 있다. 보호막(32) 상으로서 화소 영역마다의 반사 영역에는, 표면에 주름 형상의 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 형성되어 있다. 주름 형상 수지층(34)은, 포지티브형의 감광성 수지를 이용하여 형성되어 있다. 주름 형상 수지층(34) 상에는, 반사 전극(17)이 형성되어 있다. 반사 전극(17)은 광 반사성을 갖는 도전막으로 형성되는데, 예를 들면 Ti 층(17a) 및 Al 층(17b)이 순서대로 적층된 구조를 갖고 있다. 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34) 표면을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성되어 있다. 표시 화면층으로부터 입사하는 광을 반사 전극(17)의 주름 형상 표면에서 산란 반사시킴으로써, 양호한 반사 표시 특성이 얻어지게 되어 있다. 각 화소에 형성된 반사 전극(17)은, 해당 화소의 도 3의 (a)에서 하방에 인접하는 화소를 구동하는 TFT(20) 상을 피복하도록 배치되어 있다.

한편, 보호막(32) 상으로서 화소 영역마다의 투과 영역에는, 투명 전극(16)이 형성되어 있다. 투명 전극(16)은, ITO(Indium Tin Oxide) 등의 광 투과성을 갖는 도전막으로 형성되어 있다. 반사 영역과, 해당 반사 영역의 도 3의 (a)에서 상방에 인접하는 투과 영역에 의해 1 화소가 구성된다. 동일 화소 내의 반사 전극(17)과 투명 전극(16)은, 상호 전기적으로 접속되어 있다.

또한, 게이트 버스 라인(12)에 병렬하여, 도 2 및 도 3의 (a)의 좌우 방향으로 연장되는 축적 용량 버스 라인(18)이 형성되어 있다. 축적 용량 버스 라인(18)은, 게이트 버스 라인(12)과 동일한 형성 재료로 형성되어 있다. 축적 용량 버스 라인(18) 상에는, 절연막(30)을 개재하여 축적 용량 전극(19)이 화소 영역마다 형성되어 있다. 축적 용량 전극(19)은, 드레인 버스 라인(14)과 동일한 형성 재료로 형성되어 있다. 또한, 게이트 버스 라인(12)에 병렬하여, 도 3의 (a)에서 좌우 방향으로 연장되는 선 형상의 광 누설 방지막(40)이 형성되어 있다. 광 누설 방지막(40)은, 반사 영역 및 투과 영역의 경계 근방을 차광하도록 배치되어, 양 영역의 경계 근방에서의 액정의 배향 불량에 기인하는 광 누설을 방지하고 있다. 광 누설 방지막(40)은 게이트 버스 라인(12) 및 축적 용량 버스 라인(18)과 동일한 형성 재료로 형성되는데, 예를 들면 전기적으로 부유 상태로 되어 있다.

본 실시예에 따른 TFT 기판(2)은, 반사 영역에 형성된 주름 형상 수지층(34)보다 하층에, 유리 기판(10)의 이면측(도 3의 (b)에서 하방)으로부터의 광을 차광하는 차광부(60a, 60b)를 갖고 있다. 차광부(60a, 60b)는, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 및 광 누설 방지막(40)과 동일한 형성 재료로 동시에 형성되어 있다. 차광부(60a)는 광 누설 방지막(40)과 게이트 버스 라인(12)과의 사이에 배치되어 있다. 차광부(60a)는 광 누설 방지막(40)에 전기적으로 접속되고, 게이트 버스 라인(12)으로부터는 전기적으로 분리되어 있다. 차광부(60b)는 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)과의 사이에 배치되어 있다. 차광부(60b)는, 게이트 버스 라인(12)으로부터는 전기적으로 분리되고, 축적 용량 버스 라인(18)에 전기적으로 접속되어 있다. 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 광 누설 방지막(40), 및 차광부(60a, 60b)(및 드레인 전극(21)과 소스 전극(22)과의 일부)에 의해, 반사 영역(주름 형상 수지층(34) 형성 영역)의 대부분의 영역에서 유리 기판(10) 이면측으로부터의 광이 차광되도록 되어 있다. 주름 형상 수지층(34) 형성 영역 중, 유리 기판(10) 이면측으로부터의 광이 차광되는 영역의 면적 비율은, 보다 높은 것이 바람직하다(예를 들면 30% 이상).

TFT(20)나 각 버스 라인(12, 14, 18), 광 누설 방지막(40), 차광부(60a, 60b) 등은 포토리소그래피 공정으로 형성되고, 「성막→레지스트 도포→노광→현상→에칭→레지스트 박리」의 일련의 반도체 프로세스를 반복하여 형성된다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 장치의 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(60a, 60b) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 경우는 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에

도 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 차광부(60a, 60b)는, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 및 광 누설 방지막(40) 등과 동일한 공정으로 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지도 않는다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 구성의 변형예에 대하여 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4의 (a)는 본 변형예에 따른 TFT 기판(2)의 1 화소 중 반사 영역 근방의 구성을 도시하고, 도 4의 (b)는 도 4의 (a)의 B-B 선을 따라 절단한 TFT 기판(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 4의 (a), 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 본 변형예에서는 도 3에 도시하는 구성과 상이하며, 차광부(60a, 60b)가 각각 복수로 분리되고, 또한 광 누설 방지막(40) 및 축적 용량 버스 라인(18)으로부터도 각각 전기적으로 분리되어 있다. 차광부(60a, 60b)가 게이트 버스 라인(12) 등과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 점은 도 3에 도시하는 구성과 마찬가지로이다.

게이트 버스 라인(12)과 광 누설 방지막(40)과의 사이에 형성된 3개의 차광부(60a)는, 게이트 버스 라인(12) 및 광 누설 방지막(40)의 쌍방으로부터 전기적으로 분리되어, 부유 상태로 되어 있다. 또한, 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)과의 사이에 형성된 2개의 차광부(60b)는, 게이트 버스 라인(12) 및 광 누설 방지막(40)의 쌍방으로부터 전기적으로 분리되어, 부유 상태로 되어 있다. 본 변형예에서는, 도전성 이물의 혼입 등에 의해 차광부(60a)가 게이트 버스 라인(12) 또는 광 누설 방지막(40) 중 어느 한쪽과 단락해도, 게이트 버스 라인(12)과 광 누설 방지막(40)이 단락하지는 않는다. 마찬가지로, 차광부(60b)가 게이트 버스 라인(12) 또는 축적 용량 버스 라인(18) 중 어느 한쪽과 단락해도, 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)이 단락하지는 않는다. 따라서, 본 변형예에 따르면, 도 3에 도시하는 구성과 마찬가지로의 효과가 얻어지는 것 외에, TFT 기판(2)의 제조 수율이 더 향상한다.

[제2 실시예]

계속해서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에 대하여 도 5 및 도 6을 이용하여 설명한다. 도 5의 (a)는 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 1 화소 중 반사 영역 근방의 구성을 도시하고, 도 5의 (b)는 도 5의 (a)의 C-C 선을 따라 절단한 TFT 기판(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 5의 (a), 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)은, 반사 영역에 형성된 주름 형상 수지층(34)의 하층에, 유리 기판(10)의 이면측(도 5의 (b)에서 하방)으로부터의 광을 차광하는 차광부(61a, 61b)를 갖고 있다. 차광부(61a, 61b)는, 드레인 버스 라인(14), 드레인 전극(21), 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19)과 동일한 형성 재료로 동시에 형성되어 있다. 차광부(61a)는, 드레인 버스 라인(14) 및 드레인 전극(21)에 전기적으로 접속되고, 광 누설 방지막(40)과 게이트 버스 라인(12)과의 사이에 배치되어 있다. 차광부(61b)는, 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속되고, 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)과의 사이에 배치되어 있다. 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 광 누설 방지막(40), 및 차광부(61a, 61b)에 의해, 반사 영역의 대부분의 영역에서 유리 기판(10)의 이면측으로부터의 광이 차광되도록 되어 있다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(61a, 61b) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 차광부(61a, 61b)는, 드레인 버스 라인(14), 드레인 전극(21), 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19) 등과 동일 공정으로 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지도 않는다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 구성의 변형예에 대하여 도 6을 이용하여 설명한다. 도 6의 (a)는 본 변형예에 따른 TFT 기판(2)의 1 화소 중 반사 영역 근방의 구성을 도시하고, 도 6의 (b)는 도 6의 (a)의 D-D 선을 따라 절단한 TFT 기판(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 6의 (a), 도 6의 (b)에 도시한 바와 같이, 본 변형예에서는 도 5에 도시하는 구성과 상이하며, 차광부(61a, 61b)가 각각 복수로 분리되고, 또한 드레인 버스 라인(14), 드레인 전극(21), 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19)으로부터도 각각 전기적으로 분리되어 있다. 차광부(61a, 61b)가 드레인 버스 라인(14) 등과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 점은 도 5에 도시하는 구성과 마찬가지로이다.

게이트 버스 라인(12)과 광 누설 방지막(40)과의 사이에 형성된 3개의 차광부(61a)는, 드레인 버스 라인(14) 및 드레인 전극(21)의 쌍방으로부터 전기적으로 분리되어, 부유 상태로 되어 있다. 또한, 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)과의 사이에 형성된 2개의 차광부(61b)는, 드레인 버스 라인(14), 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19) 모두로부터 전기적으로 분리되어, 부유 상태로 되어 있다. 본 변형예에서는, 도전성 이물의 혼입 등에 의해 차광부(61a)가 해당 화소의

좌우 방향에 인접하는 2개의 드레인 버스 라인(14) 중 어느 한쪽과 단락해도, 2개의 드레인 버스 라인(14)끼리 상호 단락하지는 않는다. 마찬가지로, 차광부(61b)가 드레인 버스 라인(14) 또는 소스 전극(22)(축적 용량 전극(19)) 중 어느 한쪽과 단락해도, 드레인 버스 라인(14)과 소스 전극(22)이 단락하지는 않는다. 따라서, 본 변형예에 따르면, 도 5에 도시하는 구성과 마찬가지로의 효과가 얻어지는 것 외에 TFT 기관(2)의 제조 수율이 더 향상된다.

[제3 실시예]

계속해서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관에 대하여 도 7을 이용하여 설명한다. 도 7의 (a)는 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)의 1 화소 중 반사 영역 근방의 구성을 도시하고, 도 7의 (b)는 도 7의 (a)의 E-E 선을 따라 절단한 TFT 기관(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 7의 (a), 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)은, 반사 영역에 형성된 주름 형상 수지층(34)의 하층에, 유리 기관(10)의 이면측(도 7의 (b)에서 하방)으로부터의 광을 차광하는 차광부(60a, 60b, 61a, 61b)를 갖고 있다. 차광부(60a, 60b)는, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18) 및 광 누설 방지막(40)과 동일한 형성 재료로 동시에 형성되어 있다. 차광부(60a)는 게이트 버스 라인(12)과 광 누설 방지막(40)과의 사이에 배치되고, 게이트 버스 라인(12) 및 광 누설 방지막(40)의 쌍방으로부터 전기적으로 분리되어 있다. 차광부(60b)는 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)과의 사이에 배치되고, 게이트 버스 라인(12) 및 축적 용량 버스 라인(18)의 쌍방으로부터 전기적으로 분리되어 있다.

광 누설 방지막(40)과 차광부(60a)와의 사이의 간극부에 대응하는 위치에는, 절연막(30)을 개재하여 일부가 광 누설 방지막(40) 및 차광부(60a)에 중첩되도록 차광부(61a)가 배치되어 있다. 마찬가지로 게이트 버스 라인(12)과 차광부(60a)와의 사이의 간극부에 대응하는 위치에는, 절연막(30)을 개재하여 일부가 게이트 버스 라인(12) 및 차광부(60a)에 중첩되도록 차광부(61a)가 배치되어 있다. 또한, 게이트 버스 라인(12)과 차광부(60b)와의 사이의 간극부에 대응하는 위치에는, 절연막(30)을 개재하여 일부가 게이트 버스 라인(12) 및 차광부(60b)에 중첩되도록 차광부(61b)가 배치되어 있다. 차광부(61a, 61b)는, 드레인 버스 라인(14), 드레인 전극(21), 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19)과 동일한 형성 재료로 동시에 형성되어 있다. 이와 같이 본 실시예에서는, 차광부가 영역에 따라 서로 다른 형성 재료로 형성되어 있다. 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 광 누설 방지막(40), 드레인 전극(21), 소스 전극(22), 축적 용량 전극(19), 및 차광부(60a, 60b, 61a, 61b)에 의해, 반사 영역의 거의 전역에서 유리 기관(10) 이면측으로부터의 광이 차광되도록 되어 있다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(60a, 60b, 61a, 61b) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 및 제2 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 차광부(60a, 60b)는 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 광 누설 방지막(40) 등과 동일 공정으로 형성할 수 있고, 차광부(61a, 61b)는 드레인 버스 라인(14), 드레인 전극(21), 소스 전극(22) 및 축적 용량 전극(19) 등과 동일 공정으로 형성할 수 있기 때문에, TFT 기관(2)의 제조 공정이 증가하지도 않는다.

[제4 실시예]

계속해서, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관에 대하여 도 8 및 도 9를 이용하여 설명한다. 도 8의 (a)는 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)의 1 화소 중 반사 영역 근방의 구성을 도시하고, 도 8의 (b)는 도 8의 (a)의 F-F 선을 따라 절단한 TFT 기관(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 8의 (a), 도 8의 (b)에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)은, 반사 영역에 형성된 주름 형상 수지층(34)의 하층에, 유리 기관(10)의 이면측(도 8의 (b)에서 하방)으로부터의 광을 차광하는 차광부(62a, 62b)를 갖고 있다. 또한 TFT 기관(2)에는, 제1 내지 제3 실시예와 같은 채널 보호막형의 TFT(20)가 아니고, 채널 에치형의 TFT(25)가 형성되어 있다.

TFT(25)는, a-Si 층으로 이루어지는 동작 반도체층(28)을 절연막(30) 상에 갖고 있다. 동작 반도체층(28) 상에는, 인접하는 드레인 버스 라인(14)으로부터 인출된 드레인 전극(21) 및 그 하층의 n⁺a-Si 층(51)과, 소스 전극(22) 및 그 하층의 n⁺a-Si 층(51)이, 소정의 간극을 개재하여 상호 대향하여 형성되어 있다. 예를 들면 소스 전극(22)은 막대 형상의 평면 형상을 갖고, 드레인 전극(21)은 소스 전극(22)을 C 자 형상으로 둘러싸도록 배치되어 있다. 동작 반도체층(28)의 채널 영역 표면은, 드레인 전극(21)과 소스 전극(22)과의 사이의 분리 절연을 확실하게 하기 위해 일부 에칭되어 있다. 동작 반도체층

(28)의 성막 시의 막 두께는 예를 들면 150~200nm이고, 표면이 에칭된 부분의 동작 반도체층(28)의 막 두께는 예를 들면 100nm 정도이다. 동작 반도체층(28) 바로 아래의 게이트 버스 라인(12)은, TFT(25)의 게이트 전극으로서 기능하도록 되어 있다. 본 예의 게이트 버스 라인(12)은, 게이트 전극으로서 기능하는 영역이 다른 영역보다 폭 넓게 형성되어 있다.

차광부(62a, 62b)는, TFT(25)의 동작 반도체층(28)과 동일한 형성 재료로 동시에 형성되어 있다. 차광부(62a, 62b)는, TFT(25)의 동작 반도체층(28) 중 표면이 에칭된 부분의 막 두께와 거의 동일한 100nm 정도의 막 두께를 갖고, 광을 차광(흡수)하는 기능을 구비하고 있다. 이와 같이 본 실시예에서는, 채널 에치형의 TFT(25)의 동작 반도체층(28)이 채널 보호막형의 TFT(20)의 동작 반도체층(28)의 막 두께(예를 들면 30~50nm 정도)와 비교하여 두껍게 형성되는 것을 이용하고 있다. 차광부(62a)는, 게이트 버스 라인(12)과 광 누설 방지막(40)과의 사이에 배치되고, 동작 반도체층(28), 드레인 전극(21), 드레인 버스 라인(14), 게이트 버스 라인(12), 및 광 누설 방지막(40)으로부터 전기적으로 분리되어 있다. 차광부(62b)는, 게이트 버스 라인(12)과 축적 용량 버스 라인(18)과의 사이에 배치되고, 동작 반도체층(28), 소스 전극(22), 축적 용량 전극(19), 게이트 버스 라인(12), 및 축적 용량 버스 라인(18)으로부터 전기적으로 분리되어 있다. 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 광 누설 방지막(40), 및 차광부(62a, 62b)에 의해, 반사 영역의 대부분의 영역에서 유리 기판(10)의 이면측으로부터의 광이 차광되도록 되어 있다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(62a, 62b) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 내지 제3 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 차광부(62a, 62b)는, 동작 반도체층(28)과 동일 공정으로 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지도 않는다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 구성의 변형예에 대하여 도 9를 이용하여 설명한다. 도 9의 (a)는 본 변형예에 따른 TFT 기판(2)의 1 화소 중 반사 영역 근방의 구성을 도시하고, 도 9의 (b)는 도 9의 (a)의 G-G 선을 따라 절단한 TFT 기판(2)의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 9의 (a), 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 본 변형예에서는 차광부(62a)의 일부가 광 누설 방지막(40)에 중첩되어 형성되어 있다. 또한, 인접하는 2개의 차광부(62a) 사이의 간극부(차광부(62a)의 주위)에는, 게이트 버스 라인(12) 등과 동일한 형성 재료로 동시에 형성되며, 광 누설 방지막(40)으로부터 연장하는 차광부(60a)가 배치되어 있다. 또한, 차광부(62a)와 드레인 전극(21)과의 사이의 간극부에는, 차광부(60a)와 동일한 형성 재료로 동시에 형성된 차광부(60a')가 배치되어 있다. 한편, 차광부(62b)의 주위에는, 게이트 버스 라인(12) 등과 동일한 형성 재료로 동시에 형성된 차광부(60b)가 배치되어 있다. 차광부(60b)는, 게이트 버스 라인(12) 및 축적 용량 버스 라인(18)의 쌍방으로부터 전기적으로 분리되어 있다. 이와 같이 본 변형예에서는, 차광부가 영역에 의해 상이한 형성 재료로 형성되어 있다. 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18), 광 누설 방지막(40), 드레인 전극(21), 소스 전극(22), 축적 용량 전극(19), 및 차광부(60a, 60a', 60b, 62a, 62b)에 의해, 반사 영역의 거의 전역에서 유리 기판(10)의 이면측으로부터의 광이 차광되도록 되어 있다. 따라서 본 변형예에 따르면, 도 8에 도시하는 구성보다도 더 균일한 주름 형상 요철을 반사 전극(17)에 형성할 수 있기 때문에, 양호한 반사 표시 특성이 얻어진다.

[제5 실시예]

계속해서, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 10 내지 도 12를 이용하여 설명한다. 도 10은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 10에서는, 화소의 TFT(20)의 형성 영역을 좌측에 도시하고, 해당 화소의 투과 영역을 중앙에 도시하고, 해당 화소에 인접하는 화소의 반사 영역을 우측에 도시하고 있다. 도 10에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)은, 채널 보호막형의 TFT(20)의 게이트 전극(게이트 버스 라인 : 12)의 하층에 절연막(31)을 갖고 있다. 투과 영역에는, 유리 기판(10)의 바로 위에 투명 전극(16)이 형성되어 있다. 투명 전극(16)의 표면은, 보호막(32), 절연막(30, 31)이 제거된 개구부(27)를 통하여 노출되어 있다. 투명 전극(16)은, 반사 전극(17)을 개재하여 TFT(20)의 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되어 있다. 반사 영역의 절연막(31)의 하층에는, 차광부(63)가 형성되어 있다. 차광부(63)는, 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 형성된 ITO 층(52)과, 차광성을 갖는 고용점 금속층(53)이 이 순서로 적층되어 동일 형상으로 패터닝된 구성을 갖고 있다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 11 및 도 12는, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다. 우선, 도 11의 (a)에 도시한 바와 같이, 투명 절연성 기판인 유리 기판(10) 상에 직접, 또는 필요에 따라 SiO_x 등의 보호막을 형성한 후, 예를 들면 막 두께 70nm의 ITO 층(52)과, 예를 들면

막 두께 100nm의 고용점 금속층(53)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, ITO 층(52)과 고용점 금속층(53)이 적층된, 두께 약 170nm의 도전막이 기관 전면에 형성된다. 고용점 금속층(53)으로서는, 예를 들면 Ti, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta), 텅스텐(W)이나 이들의 합금 등을 이용할 수 있다. 계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제1 포토마스크(혹은 레티클)를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭과, 예를 들면 옥살산의 약액을 이용한 웨트 에칭을 행한다. 이에 의해, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 차광부(63)가 형성되고, 투과 영역으로 되는 영역에 소정 형상의 도전막(도전층 : 54)이 형성된다.

계속해서, 도 11의 (b)에 도시한 바와 같이, 차광부(63) 및 도전막(54) 상의 기관 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 200nm의 실리콘 질화막(SiN 막)을 성막하여, 절연막(31)을 형성한다.

계속해서, 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 절연막(31) 상의 기관 전면에 예를 들면 막 두께 130nm의 Al 층(혹은 Al 합금층 : 55)과, 예를 들면 막 두께 70nm의 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층 : 56)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, Al 층(55)과 고용점 금속층(56)과의 적층으로 이루어지는 두께 200nm의 도전막이 형성된다. Al 합금으로서는, 네오디뮴(Nd), 규소(Si), 구리(Cu), Ti, W, Ta, 스칸듐(Sc) 등 중 하나 또는 복수를 Al에 첨가한 재료를 이용할 수 있다. 또한 고용점 금속으로서는, Cr, Mo, Ta, W나 이들의 합금 등을 이용할 수 있다. 계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제2 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18)(도시 생략), 및 게이트 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다.

계속해서, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18) 및 게이트 버스 라인 단자 상의 기관 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 400nm의 SiN 막을 성막하여, 절연막(게이트 절연막 : 30)을 형성한다. 계속해서, 절연막(30) 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 30nm의 a-Si 층을 형성한다. 계속해서, a-Si 층 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 150nm의 SiN 막을 형성한다. 계속해서, SiN 막 상의 전면에 스핀 코팅 등에 의해 레지스트를 도포하여, 레지스트층을 형성한다. 계속해서, 게이트 버스 라인(12)을 마스크로 하여 유리 기관(10)의 이면측으로부터 배면 노광을 행한다. 계속해서, 제3 포토마스크를 이용하여 유리 기관(10)의 표면측으로부터 노광한다. 그 후 현상하여, 노광된 영역의 레지스트층을 용해하여 제거한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12) 상의 채널 보호막 형성 영역 상에만, 자기 정합적으로 레지스트 패턴이 형성된다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 불소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 채널 보호막(23)이 형성된다.

계속해서, 희불산을 이용하여 a-Si 층 표면을 세정(자연 산화막의 제거)한 후, 신속하게, 예를 들면 막 두께 30nm의 n⁺a-Si 층을 플라즈마 CVD법에 의해 기관 전면에 형성한다. 계속해서, 예를 들면 막 두께 40nm의 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층 : 57), 막 두께 75nm의 Al 층(혹은 Al 합금층 : 58), 막 두께 80nm의 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층 : 59)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다. 고용점 금속으로서는, Cr, Mo, Ta, W나 이들의 합금 등을 이용할 수 있다. 단, 후의 공정에서 투과 영역의 고용점 금속층(53)을 에칭 제거할 때에, 고용점 금속층(59)은 제거되지 않고 잔존할 필요가 있기 때문에, 고용점 금속층(53)의 형성 재료와의 에칭 선택성을 고려할 필요가 있다(도 12의 (b) 참조).

계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제4 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 도전막, n⁺a-Si층, 및 a-Si 층에 대하여 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, TFT(20)의 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22), 동작 반도체층(28), 축적 용량 전극(19)(도시 생략), 드레인 버스 라인(14)(도시 생략), 드레인 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다. 이 에칭에서, 채널 보호막(23)은 에칭 스톱퍼로서 기능하여, 그 하층의 a-Si 층은 에칭되지 않고 잔존한다. 이상의 공정에 의해, 채널 보호막형의 TFT(20)가 형성된다.

계속해서, 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 300nm의 SiN 막을 기관 전면에 성막하여, 보호막(32)을 형성한다. 계속해서, 보호막(32) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제5 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 보호막(32)(및 절연막(30, 31))에 대하여 불소계 가스+O₂ 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 소스 전극(22) 상의 컨택트홀(26), 축적 용량 전극(19) 상의 컨택트홀(도시 생략), 게이트 버스 라인 단자 및 드레인 버스 라인 단자 상의 컨택트홀(도시 생략)이 형성된다. 동시에, 투과 영역의 도전막(54) 상의 보호막(32) 및 절연막(30, 31)이 제거된 개구부(27)가 형성된다. 계속해서, 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭을 행한다. 이에 의해, 개구부(27)를 통하여 노출된 도전막(54) 중 상층부의 고용점 금속층(53)이 제거되어 하층부의 ITO 층(52)이 잔존하여, 투명 전극(16)이 형성된다.

계속해서, 스핀 코터나 슬릿 코터 등을 이용하여 예를 들면 포지티브형의 감광성 노블락 수지를 기판 전면에 도포하는데, 예를 들면 막 두께 0.5~4 μ m 정도의 감광성 수지층을 형성한다. 계속해서, 160 $^{\circ}$ C 이하의 온도에서 가열 처리를 행한다. 계속해서, 제6 포토마스크를 이용하여 감광성 수지층을 노광하여, TMAH(수산화테트라메틸암모늄) 등의 알칼리 현상액을 이용하여 현상하여, 소정 형상의 오버 코팅(OC)층(수지층)을 형성한다. OC층은, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 형성된다. 여기서, 이 패터닝의 노광 공정에서는, 감광성 수지층보다 하층(유리 기판(10)층)에 차광부(63)가 형성되어 있기 때문에, 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없다.

계속해서, 크린 오븐이나 핫 플레이트 등을 이용하여, OC층에 대하여 100~180 $^{\circ}$ C의 온도에서 0.2~60분 정도의 어닐링을 행한다. 계속해서, OC층의 표면에 대하여 파장 200~470nm의 UV 광을 조사 에너지 밀도 10~550mJ/cm 2 로 5~300초 정도 조사한다. 계속해서, 크린 오븐 등을 이용하여, OC층의 열 경화점 이상의 온도(180~230 $^{\circ}$ C)에서 1 시간 정도의 어닐링을 행한다. 이에 의해, 표면에 주름 형상의 요철을 구비한 주름 형상 수지층(34)이 반사 영역에 형성된다(도 10 참조). 상술된 바와 같이, 본 실시예에서는 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우가 거의 없기 때문에, 그 후의 UV 광조사 및 열 처리에 의해 균일한 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다.

또, 예를 들면 도 3에 도시한 바와 같은 구성에서는, 차광부(60a, 60b)와 게이트 버스 라인(12)과의 사이의 간극부를 개재하여 노광 스테이지로부터의 반사광이 입사하는 경우도 있을 수 있다. 따라서, 주름 형상 수지층(34)의 일부의 영역에서는 노광 스테이지 표면의 흠의 위치에 대응하여 주름 형상 요철의 형상이 변화하여, 반사 영역에 대한 간극부의 면적 비율에 따라서는 표시 얼룩이 시인될 우려가 있다. 이것을 방지하기 위해, OC층을 패터닝한 후에 열 경화점 이상의 온도에서 열 처리를 행하기 전에, 유리 기판(10) 이면측(도면에서 하방)으로부터 소정의 노광 조건에서 배면 노광을 행해도 된다. 이에 의해, 차광부(60a, 60b)와 게이트 버스 라인(12)과의 사이의 간극부에 대응하는 영역의 OC층이 전체 화소에서 거의 균일하게 경화되기 때문에, 해당 영역에는 그 후의 열 처리에 의해서도 주름 형상 요철이 형성되지 않지만, 표시 얼룩이 시인되지는 않게 된다.

계속해서, 주름 형상 수지층(34) 상의 기판 전면에, 예를 들면 막 두께 100nm의 Ti 층(혹은 Ti 합금층)(17a)과, 막 두께 100nm의 Al 층(혹은 Al 합금층 : 17b)을 스퍼터링 등에 의해 형성한다. 또, Ti 층을 대신하여, Cr, Mo, Ta, W나 이들의 합금 등으로 이루어지는 고용점 금속층을 형성해도 된다. 계속해서, Al 층(17b) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제7 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 주름 형상 수지층(34) 상을 포함하는 반사 영역에 반사 전극(17)이 형성된다. 주름 형상 수지층(34) 상의 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34)의 표면 형상을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성된다. 반사 전극(17)은, 콘택트홀(26)을 통하여 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 도시되지 않은 콘택트홀을 통하여 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속된다. 또한 반사 전극(17)은, 개구부(27)의 일부를 통하여 투명 전극(16)에 전기적으로 접속된다. 이 후, 150~230 $^{\circ}$ C의 범위 내, 바람직하게는 200 $^{\circ}$ C에서 열 처리를 행한다. 이상의 공정을 거쳐, 도 10에 도시하는 TFT 기판(2)이 완성된다.

본 실시예에 따르면, 반사 영역에 주름 형상 수지층(34)을 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(63) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 내지 제4 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한 차광부(63)는, 투명 전극(16)과 동일한 포토마스크(제1 포토마스크)를 이용하여 패터닝되어 있다. 투명 전극(16) 상의 고용점 금속층(53)은, 콘택트홀(26)의 형성과 동시에 형성된 개구부(27)를 통하여 노출된 후에, 소정의 에칭제를 이용하여 제거되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 새로운 포토마스크를 이용하지 않고 차광부(63)를 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지도 않는다.

[제6 실시예]

계속해서, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 13 내지 도 15를 이용하여 설명한다. 도 13은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 13에서는, 도 10 내지 도 12와 마찬가지로, 화소의 TFT(20)의 형성 영역을 좌측에 도시하고, 해당 화소의 투과 영역을 중앙에 도시하고, 해당 화소에 인접하

는 화소의 반사 영역을 우측에 도시하고 있다. 도 13에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)은, 채널 에치형의 TFT(25)를 구비하는 것 외에는 제5 실시예와 마찬가지로이다. 즉 TFT 기관(2)은, 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 형성된 ITO 층(52)과, 차광성을 갖는 고용점 금속층(53)이 이 순서로 적층되어 동일 형상으로 패터닝된 차광부(63)를 갖고 있다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 14 및 도 15는, 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다. 우선, 도 14의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 기관(10) 상에 직접, 또는 필요에 따라 SiO_x 등의 보호막을 형성한 후, 예를 들면 막 두께 70nm의 ITO 층(52)과, 예를 들면 막 두께 100nm의 고용점 금속층(53)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, ITO 층(52)과 고용점 금속층(53)이 적층된, 두께 약 170nm의 도전막이 기관 전면에 형성된다. 계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제1 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭과, 예를 들면 옥살산의 약액을 이용한 웨트 에칭을 행한다. 이에 의해, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 차광부(63)가 형성되고, 투과 영역으로 되는 영역에 도전막(54)이 형성된다.

계속해서, 도 14의 (b)에 도시한 바와 같이, 차광부(63) 및 도전막(54) 상의 기관 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 200nm의 SiN 막을 성막하여, 절연막(31)을 형성한다.

계속해서, 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 절연막(31) 상의 기관 전면에 예를 들면 막 두께 130nm의 Al 층(혹은 Al 합금층)(55)과, 예를 들면 막 두께 70nm의 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층)(56)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, Al 층(55)과 고용점 금속층(56)과의 적층으로 이루어지는 두께 200nm의 도전막이 형성된다. 계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제2 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18)(도시 생략), 및 게이트 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다.

계속해서, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18) 및 게이트 버스 라인 단자 상의 기관 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 400nm의 SiN 막을 성막하여, 절연막(30)을 형성한다. 계속해서, 절연막(30) 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 150nm의 a-Si 층을 형성한다. 계속해서, a-Si 층 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 30nm의 n^+ a-Si 층을 형성한다.

계속해서, n^+ a-Si 층 상의 전면에 스핀 코팅 등에 의해 레지스트를 도포하여, 레지스트층을 형성한다. 계속해서, 제3 포토마스크를 이용하여 유리 기관(10)의 표면측으로부터 노광한다. 그 후 현상하고, 노광된 영역의 레지스트층을 용해하여 제거한다. 이에 의해, TFT(25)의 형성 영역 상에 레지스트 패턴이 형성된다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 불소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 동작 반도체층(28) 및 그 상층의 n^+ a-Si 층(51)이 섬 형상으로 형성된다.

계속해서, 예를 들면 막 두께 40nm의 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층)(57), 막 두께 75nm의 Al 층(혹은 Al 합금층: 58), 막 두께 80nm의 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층)(59)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다. 고용점 금속층으로서, Cr, Mo, Ta, W나 이들의 합금 등을 이용할 수 있다. 단, 후의 공정에서 투과 영역의 고용점 금속층(53)을 에칭 제거할 때에, 고용점 금속층(59)은 제거되지 않고 잔존할 필요가 있기 때문에, 고용점 금속층(53)의 형성 재료와의 에칭 선택성을 고려할 필요가 있다(도 15의 (b) 참조).

계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제4 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 도전막 및 n^+ a-Si 층(51)에 대하여 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이 에칭에서는, 드레인 전극(21) 및 그 하층의 n^+ a-Si 층(51)과, 소스 전극(22) 및 그 하층의 n^+ a-Si 층(51)과의 사이를 확실하게 분리시키기 위해, 동작 반도체층(28) 표면까지 에칭(채널 에칭)된다. 이에 의해, TFT(25)의 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22), 축적 용량 전극(19)(도시 생략), 드레인 버스 라인(14)(도시 생략), 드레인 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다. 이상의 공정에 의해, 채널 에치형의 TFT(25)가 형성된다.

계속해서, 도 15의 (b)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 CVD법을 이용하여 예를 들면 막 두께 300nm의 SiN 막을 기관 전면에 성막하여, 보호막(32)을 형성한다. 계속해서, 보호막(32) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제5 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 보호막(32)(및 절연막

(30, 31))에 대하여 불소계 가스+O₂ 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 소스 전극(22) 상의 콘택트홀(26), 축적 용량 전극(19) 상의 콘택트홀(도시 생략), 게이트 버스 라인 단자 및 드레인 버스 라인 단자 상의 콘택트홀(도시 생략)이 형성된다. 동시에, 투과 영역의 도전막(54) 상의 보호막(32), 절연막(30, 31)이 제거된 개구부(27)가 형성된다. 계속해서, 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭을 행한다. 이에 의해, 개구부(27)를 통하여 노출된 도전막(54) 중 상층부의 고용점 금속층(53)이 제거되어 하층부의 ITO 층(52)이 잔존하여, 투명 전극(16)이 형성된다.

계속해서, 스핀 코터나 슬릿 코터 등을 이용하여 예를 들면 포지티브형의 감광성 노블락 수지를 기판 전면에 도포하여, 예를 들면 막 두께 0.5~4 μ m 정도의 감광성 수지층을 형성한다. 계속해서, 160 $^{\circ}$ C 이하의 온도에서 가열 처리를 행한다. 계속해서, 제6 포토마스크를 이용하여 감광성 수지층을 노광하고, TMAH 등의 알칼리 현상액을 이용하여 현상하여, 소정 형상의 OC층을 형성한다. OC층은, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 형성된다. 여기서, 이 패터닝의 노광 공정에서는, 감광성 수지층보다 하층(유리 기판(10)측)에 차광부(63)가 형성되어 있기 때문에, 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없다.

계속해서, 크린 오븐이나 핫 플레이트 등을 이용하여, OC층에 대하여 100~180 $^{\circ}$ C의 온도에서 0.2~60분 정도의 어닐링을 행한다. 계속해서, OC층의 표면에 대하여 파장 200~470nm의 UV 광을 조사 에너지 밀도 10~550mJ/cm²로 5~300초 정도 조사한다. 계속해서, 필요하면 유리 기판(10)의 이면측으로부터의 배면 노광을 행한다. 계속해서, 크린 오븐 등을 이용하여, 180~230 $^{\circ}$ C의 온도에서 1 시간 정도의 어닐링을 행한다. 이에 의해, 표면에 주름 형상의 요철을 구비한 주름 형상 수지층(34)이 반사 영역에 형성된다(도 13 참조). 상술된 바와 같이, 본 실시예에서는 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우가 거의 없으므로, 그 후의 UV 광조사 및 열 처리에 의해 균일한 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다.

계속해서, 주름 형상 수지층(34) 상의 기판 전면에, 예를 들면 막 두께 100nm의 Ti 층(혹은 Ti 합금층)(17a)과, 막 두께 100nm의 Al 층(혹은 Al 합금층 : 17b)을 스퍼터링 등에 의해 형성한다. 계속해서, Al 층(17b) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제7 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 주름 형상 수지층(34) 상을 포함하는 반사 영역에 반사 전극(17)이 형성된다. 주름 형상 수지층(34) 상의 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34)의 표면 형상을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성된다. 반사 전극(17)은, 콘택트홀(26)을 통하여 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 도시되지 않은 콘택트홀을 통하여 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속된다. 또한 반사 전극(17)은, 개구부(27)의 일부를 통하여 투명 전극(16)에 전기적으로 접속된다. 이후, 150~230 $^{\circ}$ C의 범위 내, 바람직하게는 200 $^{\circ}$ C에서 열 처리를 행한다. 이상의 공정을 거쳐, 도 13에 도시하는 TFT 기판(2)이 완성된다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(63) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 내지 제5 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)을 얻을 수 있다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한 차광부(63)는, 투명 전극(16)과 동일한 포토마스크(제1 포토마스크)를 이용하여 패터닝되어 있다. 투명 전극(16) 상의 고용점 금속층(53)은, 콘택트홀(26)의 형성과 동시에 형성된 개구부(27)를 통하여 노출된 후에, 소정의 에칭제를 이용하여 제거되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 새로운 포토마스크를 이용하지 않고 차광부(63)를 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지도 않는다.

[제7 실시예]

이어서, 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 16 및 도 17을 이용하여 설명한다. 도 16은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 16에서는, 도 10 내지 도 15와 마찬가지로, 화소의 TFT(20)의 형성 영역을 좌측에 도시하고, 해당 화소의 투과 영역을 중앙에 도시하고, 해당 화소에 인접하는 화소의 반사 영역을 우측에 도시하고 있다. 도 16에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 투과 영역에는, 유리 기판(10)의 바로 위에 투명 전극(16)이 형성되어 있다. 투명 전극(16)의 표면은, 보호막(32), 절연막(30)이 제거된 개구부(27)를 통하여 노출되어 있다. 투명 전극(16)은, 반사 전극(17)을 개재하여 TFT(20)의 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되어 있다. 게이트 버스 라인(게이트 전극 : 12)은, 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 형성된 ITO 층(52), 고용점 금속

층(70), Al 층(71) 및 고용점 금속층(72)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 반사 영역의 절연막(30)의 하층에는, 차광부(64)가 형성되어 있다. 차광부(64)는, 게이트 버스 라인(12)과 마찬가지로, 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 형성된 ITO 층(52), 고용점 금속층(70), Al 층(71), 및 고용점 금속층(72)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 차광부(64)의 각 층은 동일 형상으로 패터닝되어 있다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 17은, 본 실시예에 따른 TFT 기관(2)의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다. 우선, 도 17의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 기관(10) 상에 직접, 또는 필요에 따라 SiO_x 등의 보호막을 형성한 후, ITO 층(52), 고용점 금속층(70), Al 층(71), 및 고용점 금속층(72)을 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다. 계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제1 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭과, 예를 들면 옥살산의 약액을 이용한 웨트 에칭을 행한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18)(도시 생략), 및 게이트 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성되고 함께, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 차광부(64)가 형성되고, 투과 영역으로 되는 영역에 도전막(54)이 형성된다.

계속해서, 도 17의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 버스 라인(12), 차광부(64) 및 도전막(54) 상의 기관 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 성막하여, 절연막(30)을 형성한다. 계속해서, 절연막(30) 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 a-Si 층을 형성한다. 계속해서, a-Si 층 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 형성한다. 계속해서, SiN 막 상의 전면에 스핀 코팅 등에 의해 레지스트를 도포하여, 레지스트층을 형성한다. 계속해서, 게이트 버스 라인(12)을 마스크로 하여 유리 기관(10)의 이면측으로부터 배면 노광을 행한다. 계속해서, 제2 포토마스크를 이용하여 유리 기관(10)의 표면측으로부터 노광한다. 그 후 현상하고, 노광된 영역의 레지스트층을 용해하여 제거한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12) 상의 채널 보호막 형성 영역 상에만, 자기 정합적으로 레지스트 패턴이 형성된다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 불소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 채널 보호막(23)이 형성된다.

계속해서, 희불산을 이용하여 a-Si 층 표면을 세정한 후, 신속하게, n^+ a-Si 층을 플라즈마 CVD법에 의해 기관 전면에 형성한다. 계속해서, 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층 : 57), Al 층(혹은 Al 합금층: 58), 고용점 금속층(59)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다.

계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제3 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 도전막, n^+ a-Si 층, 및 a-Si 층에 대하여 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, TFT(20)의 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22), 동작 반도체층(28), 축적 용량 전극(19)(도시 생략), 드레인 버스 라인(14)(도시 생략), 드레인 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다. 이 에칭에서, 채널 보호막(23)은 에칭 스톱퍼로서 기능하여, 그 하층의 a-Si 층은 에칭되지 않고 잔존한다. 이상의 공정에 의해, 채널 보호막형의 TFT(20)가 형성된다.

계속해서, 도 17의 (c)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 기관 전면에 성막하여, 보호막(32)을 형성한다. 계속해서, 보호막(32) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제4 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 보호막(32)(및 절연막(30))에 대하여 불소계 가스 + O_2 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 소스 전극(22) 상의 컨택트홀(26), 축적 용량 전극(19) 상의 컨택트홀(도시 생략), 게이트 버스 라인 단자 및 드레인 버스 라인 단자 상의 컨택트홀(도시 생략)이 형성된다. 동시에, 투과 영역의 도전막(54) 상의 보호막(32) 및 절연막(30)이 제거된 개구부(27)가 형성된다.

계속해서, 스핀 코터나 슬릿 코터 등을 이용하여 예를 들면 포지티브형의 감광성 노블락 수지를 기관 전면에 도포하고, 예를 들면 막 두께 $0.5 \sim 4 \mu\text{m}$ 정도의 감광성 수지층을 형성한다. 계속해서, 160°C 이하의 온도에서 가열 처리를 행한다. 계속해서, 제5 포토마스크를 이용하여 감광성 수지층을 노광하고, TMAH 등의 알칼리 현상액을 이용하여 현상하여, 소정 형상의 OC층을 형성한다. OC층은, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 형성된다. 여기서, 이 패터닝의 노광 공정에서는, 감광성 수지층보다 하층(유리 기관(10)측)에 차광부(64)가 형성되어 있기 때문에, 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없다.

계속해서, 크린 오븐이나 핫 플레이트 등을 이용하여, OC층에 대하여 $100 \sim 180^\circ\text{C}$ 의 온도에서 0.2~60분 정도의 어닐링을 행한다. 계속해서, OC층의 표면에 대하여 파장 $200 \sim 470\text{nm}$ 의 UV 광을 조사 에너지 밀도 $10 \sim 550\text{mJ}/\text{cm}^2$ 로 5~300초 정도 조사한다. 계속해서, 필요하면 유리 기관(10) 이면측으로부터의 배면 노광을 행한다. 계속해서, 크린 오븐 등을 이용하여, $180 \sim 230^\circ\text{C}$ 의 온도에서 1 시간 정도의 어닐링을 행한다. 이에 의해, 표면에 주름 형상의 요철을 구비한 주름 형상

수지층(34)이 반사 영역에 형성된다(도 16 참조). 상술된 바와 같이, 본 실시예에서는 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없기 때문에, 그 후의 UV 광조사 및 열 처리에 의해 균일한 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다.

계속해서, 주름 형상 수지층(34) 상의 기판 전면, Ti 층(혹은 Ti 합금층)(17a)과, Al 층(혹은 Al 합금층 : 17b)을 스퍼터링 등에 의해 형성한다. 계속해서, Al 층(17b) 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제6 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 주름 형상 수지층(34) 상을 포함하는 반사 영역에 반사 전극(17)이 형성된다. 주름 형상 수지층(34) 상의 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34)의 표면 형상을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성된다. 반사 전극(17)은, 컨택트홀(26)을 통하여 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 도시되지 않은 컨택트홀을 통하여 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속된다. 또한 반사 전극(17)은, 투명 전극(16)에 전기적으로 접속된다. 동시에 이 에칭에서는, 개구부(27)를 통하여 노출되어 있는 도전막(54) 중 고용점 금속층(72), Al 층(71) 및 고용점 금속층(70)이 제거되어 최하층부의 ITO 층(52)이 잔존하여, 투명 전극(16)이 형성된다. 이후, 150~230℃의 범위 내, 바람직하게는 200℃에서 열 처리를 행한다. 이상의 공정을 거쳐, 도 16에 도시하는 TFT 기판(2)이 완성된다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(64) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 내지 제6 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한 차광부(64)는, 제5 및 제6 실시예와 마찬가지로, 투명 전극(16)과 동일한 포토마스크(제1 포토마스크)를 이용하여 패터닝되어 있다. 투명 전극(16) 상의 고용점 금속층(70), Al 층(71) 및 고용점 금속층(72)은, 컨택트홀(26)의 형성과 동시에 형성된 개구부(27)를 통하여 노출된 후에, 반사 전극(17)을 형성하는 에칭 공정에 의해 제거되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 새로운 포토마스크를 이용하지 않고 차광부(64)를 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지 않는다.

또한 본 실시예에서는, 투명 전극(16) 및 차광부(64)가 게이트 버스 라인(12) 등과 동일한 포토마스크를 이용하여 패터닝되어 있다. 이 때문에, 제5 및 제6 실시예보다도 마스크 매수를 1매 삭감할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 채널 보호막형의 TFT(20)를 구비한 TFT 기판(2)을 예로 들고 있지만, 채널 에치형의 TFT(25)를 구비한 TFT 기판(2)에도 적용할 수 있다.

[제8 실시예]

계속해서, 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 18 내지 도 20을 이용하여 설명한다. 도 18은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 18에서는, 도 10 내지 도 17과 마찬가지로, 화소의 TFT(20)의 형성 영역을 좌측에 도시하고, 해당 화소의 투과 영역을 중앙에 도시하고, 해당 화소에 인접하는 화소의 반사 영역을 우측에 도시하고 있다. 도 18에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)은, 투과 영역의 절연막(30) 상에 TFT(20)의 동작 반도체층(28)과 동일한 형성 재료로 일체적으로 형성된 a-Si 층(75)을 갖고 있다. a-Si 층(75) 상에는 투명 전극(16)이 형성되어 있다. 반사 영역에는, 절연막(30) 상에 보호막(32)보다 하층에 차광부(65)가 형성되어 있다. 차광부(65)는, 동작 반도체층(28)과 동일한 형성 재료로 형성된 a-Si 층(73), 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 이루어지는 ITO 층(52), 및 고용점 금속층(74)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 차광부(65)의 각 층은 동일 형상으로 패터닝되어 있다. 또 본 실시예에서는, 투과 영역의 투명 전극(16)의 하층에 a-Si 층(75)이 형성되어 있지만, 채널 보호막형의 TFT(20)의 동작 반도체층(28) 및 a-Si 층(75)의 막 두께는 30~50nm 정도이기 때문에, 투과 영역에서의 광 투과율은 거의 감소하지 않는다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 19 및 도 20은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다. 우선, 도 19의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 기판(10) 상에 직접, 또는 필요에 따라 SiO_x 등의 보호막을 형성한 후, Al 층(혹은 Al 합금층)(55)과, 고용점 금속층(Mo 층)(56)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, Al 층(55)과 고용점 금속층(56)으로 이루어지는 도전막이 형성된다. 고용점 금속층으로

서는, Cr, Ti, Ta, W나 이들의 합금 등을 이용할 수도 있다. 계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제1 포토 마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18)(도시 생략), 및 게이트 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다.

계속해서, 도 19의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18) 및 게이트 버스 라인 단자 상의 기판 전면, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 성막하여, 절연막(30)을 형성한다. 계속해서, 절연막(30) 상의 전면, 플라즈마 CVD법을 이용하여 a-Si 층(76)을 형성한다. 계속해서, a-Si 층(76) 상의 전면, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 형성한다. 계속해서, SiN 막 상의 전면에서 스핀 코팅 등에 의해 레지스트를 도포하여, 레지스트층을 형성한다. 계속해서, 게이트 버스 라인(12)을 마스크로 하여 유리 기판(10)의 이면측으로부터 배면 노광을 행한다. 계속해서, 제2 포토마스크를 이용하여 유리 기판(10)의 표면측으로부터 노광한다. 그 후 현상하고, 노광된 영역의 레지스트층을 용해하여 제거한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12) 상의 채널 보호막 형성 영역 상에만, 자기 정합적으로 레지스트 패턴이 형성된다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 불소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 채널 보호막(23)이 형성된다.

계속해서, 채널 보호막(23) 상의 기판 전면, ITO 층(52) 및 고용점 금속층(74)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, ITO 층(52)과 고용점 금속층(74)이 적층된 도전막이 기판 전면에서 형성된다. 계속해서, 도전막 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제3 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭과, 예를 들면 옥살산의 약액을 이용한 웨트 에칭을 행한다. 이에 의해, 반사 영역 중 적어도 일부에 차광부(65')가 형성되고, 투과 영역에 도전막(54)이 형성된다.

계속해서, 도 20의 (a)에 도시한 바와 같이, 회불산을 이용하여 a-Si 층(76) 표면을 세정한 후, 신속하게, n⁺a-Si 층을 플라즈마 CVD법에 의해 기판 전면에서 형성한다. 계속해서, 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층)(57), Al 층(혹은 Al 합금층 : 58), 고용점 금속층(59)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다.

계속해서, 도전막 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제4 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 도전막, n⁺a-Si 층, 및 a-Si 층(76)에 대하여 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, TFT(20)의 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22), 동작 반도체층(28), 축적 용량 전극(19)(도시 생략), 드레인 버스 라인(14)(도시 생략), 드레인 버스 라인 단자(도시 생략), a-Si 층(75)이 형성된다. 이 에칭에서, 채널 보호막(23)은 에칭 스톱퍼로서 기능하고, 그 하층의 a-Si 층(76)은 에칭되지 않고 잔존한다. 소스 전극(22)은, 투명 전극(16)으로 되는 투과 영역의 ITO 층(52)에, 고용점 금속층(74)을 개재하여 전기적으로 접속된다. 이상의 공정에 의해, 채널 보호막형의 TFT(20)가 형성됨과 함께, a-Si 층(73), ITO 층(52) 및 고용점 금속층(74)의 적층으로 이루어지는 차광부(65)가 형성된다.

계속해서, 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 기판 전면에서 성막하여, 보호막(32)을 형성한다. 계속해서, 보호막(32) 상의 전면에서 레지스트를 도포하고, 제5 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 보호막(32)(및 절연막(30))에 대하여 불소계 가스 + O₂ 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 소스 전극(22) 상의 콘택트홀(26), 축적 용량 전극(19) 상의 콘택트홀(도시 생략), 게이트 버스 라인 단자 및 드레인 버스 라인 단자 상의 콘택트홀(도시 생략)이 형성된다. 동시에, 투과 영역의 도전막(54) 상의 보호막(32)이 제거된 개구부(27)가 형성된다.

계속해서, 스핀 코터나 슬릿 코터 등을 이용하여 예를 들면 포지티브형의 감광성 노블락 수지를 기판 전면에서 도포하고, 예를 들면 막 두께 0.5~4 μ m 정도의 감광성 수지층을 형성한다. 계속해서, 160 $^{\circ}$ C 이하의 온도에서 가열 처리를 행한다. 계속해서, 제6 포토마스크를 이용하여 감광성 수지층을 노광하고, TMAH 등의 알칼리 현상액을 이용하여 현상하고, 소정 형상의 OC층을 형성한다. OC층은, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 형성된다. 여기서, 이 패터닝의 노광 공정에서는, 감광성 수지층보다 하층(유리 기판(10)측)에 차광부(65)가 형성되어 있기 때문에, 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없다.

계속해서, 크린 오븐이나 핫 플레이트 등을 이용하여, OC층에 대하여 100~180 $^{\circ}$ C의 온도에서 0.2~60분 정도의 어닐링을 행한다. 계속해서, OC층의 표면에 대하여 파장 200~470nm의 UV 광을 조사 에너지 밀도 10~550 mJ/cm²로 5~300초 정도 조사한다. 계속해서, 필요하면 유리 기판(10)의 이면측으로부터의 배면 노광을 행한다. 계속해서, 크린 오븐 등을 이용하여, 180~230 $^{\circ}$ C의 온도에서 1 시간 정도의 어닐링을 행한다. 이에 의해, 표면에 주름 형상의 요철을 구비한 주름 형상

수지층(34)이 반사 영역에 형성된다(도 18 참조). 상술된 바와 같이, 본 실시예에서는 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없으므로, 그 후의 UV 광조사 및 열 처리에 의해 균일한 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다.

계속해서, 주름 형상 수지층(34) 상의 기판 전면, Ti 층(혹은 Ti 합금층)(17a)과, Al 층(혹은 Al 합금층 : 17b)을 스퍼터링 등에 의해 형성한다. 계속해서, Al 층(17b) 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제7 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 주름 형상 수지층(34) 상을 포함하는 반사 영역에 반사 전극(17)이 형성된다. 주름 형상 수지층(34) 상의 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34)의 표면 형상을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성된다. 반사 전극(17)은, 콘택트홀(26)을 통하여 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 도시되지 않은 콘택트홀을 통하여 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속된다. 동시에 이 에칭에서는, 개구부(27)를 통하여 노출되어 있는 도전막(54) 중 상층부의 고용점 금속층(74)이 제거되어 하층부의 ITO 층(52)이 잔존하여, 투명 전극(16)이 형성된다. 이후, 150~230℃의 범위 내, 바람직하게는 200℃에서 열 처리를 행한다. 이상의 공정을 거쳐, 도 18에 도시하는 TFT 기판(2)이 완성된다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(65) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 내지 제7 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한 차광부(65)는, 제5 실시예 내지 제7 실시예와 마찬가지로, 투명 전극(16)과 동일한 포토마스크(제3 포토마스크)를 이용하여 패터닝되어 있다. 투명 전극(16) 상의 고용점 금속층(74)은, 콘택트홀(26)의 형성과 동시에 형성된 개구부(27)를 통하여 노출된 후에, 반사 전극(17)을 형성하는 에칭 공정에 의해 제거되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 새로운 포토마스크를 이용하지 않고 차광부(65)를 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지 않는다.

[제9 실시예]

계속해서, 본 발명의 제9 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 21 내지 도 23을 이용하여 설명한다. 도 21은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 21에서는, 도 10 내지 도 20과 마찬가지로, 화소의 TFT(20)의 형성 영역을 좌측에 도시하고, 해당 화소의 투과 영역을 중앙에 도시하고, 해당 화소에 인접하는 화소의 반사 영역을 우측에 도시하고 있다. 도 21에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)은, 투과 영역의 절연막(30) 상에 TFT(20)의 동작 반도체층(28)과 동일한 형성 재료로 일체적으로 형성된 a-Si 층(75)을 갖고 있다. a-Si 층(75) 상에는, TFT(20)의 채널 보호막(23)과 동일한 형성 재료로 이루어지는 SiN 막(77)이 형성되어 있다. SiN 막(77) 상에는 투명 전극(16)이 형성되어 있다. 반사 영역에는, 절연막(30) 상으로서 보호막(32)보다 하층에 차광부(66)가 형성되어 있다. 차광부(66)는, 동작 반도체층(28)과 동일한 형성 재료로 형성된 a-Si 층(73), 채널 보호막(23)과 동일한 형성 재료로 형성된 SiN 막(77), 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 형성된 ITO 층(52), 및 고용점 금속층(74)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 차광부(66)의 각 층은 동일 형상으로 패터닝되어 있다. 또 본 실시예에서는, 투과 영역의 투명 전극(16)의 하층에 a-Si 층(75) 및 SiN 막(77)이 형성되어 있지만, 채널 보호막형의 TFT(20)의 동작 반도체층(28) 및 a-Si 층(75)의 막 두께는 30~50nm 정도이고, 또한 SiN 막(77)은 높은 광 투과율을 갖고 있기 때문에, 투과 영역에서의 광의 투과율은 거의 감소하지 않는다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 22 및 도 23은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다. 우선, 도 22의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 기판(10) 상에 직접, 또는 필요에 따라 SiO_x 등의 보호막을 형성한 후, Al 층(혹은 Al 합금층)(55)과, 고용점 금속층(Mo 층)(56)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, Al 층(55)과 고용점 금속층(56)으로 이루어지는 도전막이 형성된다. 고용점 금속층으로서는, Cr, Ti, Ta, W나 이들의 합금 등을 이용할 수도 있다. 계속해서, 도전막 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제1 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18)(도시 생략), 및 게이트 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다.

계속해서, 도 22의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18) 및 게이트 버스 라인 단자 상의 기관 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 성막하여, 절연막(30)을 형성한다. 계속해서, 절연막(30) 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 a-Si 층(76)을 형성한다. 계속해서, a-Si 층(76) 상의 전면에, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 형성한다. 계속해서, SiN 막 상의 전면에, ITO 층(52) 및 고용점 금속층(74)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 계속해서, 고용점 금속층(74) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제2 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭과, 예를 들면 옥살산의 약액을 이용한 웨트 에칭을 고용점 금속층(74) 및 ITO 층(52)에 대하여 행한다. 이에 의해, 투과 영역에 도전막(54)이 형성되고, 반사 영역 중 적어도 일부에 차광부(66')의 상층부로 되는 도전막이 형성된다.

계속해서, 기관 전면에 레지스트를 도포하여 레지스트층을 형성한다. 계속해서, 게이트 버스 라인(12)을 마스크로 하여 유리 기관(10)의 이면측으로부터 배면 노광을 행한다. 계속해서, 제3 포토마스크를 이용하여 유리 기관(10)의 표면측으로부터 노광한다. 그 후 현상하고, 노광된 영역의 레지스트층을 용해하여 제거한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12) 상의 채널 보호막 형성 영역 상에만, 자기 정합적으로 레지스트 패턴이 형성된다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴, 투과 영역의 도전막(54), 및 반사 영역의 도전막을 에칭 마스크로 하여, 불소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 SiN 막에 대하여 행한다. 이에 의해, 채널 보호막(23), 도전막(54) 하층의 SiN 막(77), 및 차광부(66')의 하층부로 되는 SiN 막(77)이 형성된다.

계속해서, 도 23의 (a)에 도시한 바와 같이, 회불산을 이용하여 a-Si 층(76) 표면을 세정한 후, 신속하게, n⁺a-Si 층을 플라즈마 CVD법에 의해 기관 전면에 형성한다. 계속해서, 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층)(57), Al 층(혹은 Al 합금층 : 58), 고용점 금속층(59)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다.

계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제4 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 도전막, n⁺a-Si층, 및 a-Si 층(76)에 대하여 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, TFT(20)의 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22), 동작 반도체층(28), 축적 용량 전극(19)(도시 생략), 드레인 버스 라인(14)(도시 생략), 드레인 버스 라인 단자(도시 생략), a-Si 층(73, 75)이 형성된다. 소스 전극(22)은, 투명 전극(16)으로 되는 투과 영역의 ITO 층(52)에, 고용점 금속층(74)을 개재하여 전기적으로 접속된다. 이상의 공정에 의해, 채널 보호막형의 TFT(20)가 형성됨과 함께, a-Si 층(73), SiN 막(77), ITO 층(52) 및 고용점 금속층(74)의 적층으로 이루어지는 차광부(66)가 형성된다.

계속해서, 도 23의 (b)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 기관 전면에 성막하여, 보호막(32)을 형성한다. 계속해서, 보호막(32) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제5 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 보호막(32)(및 절연막(30))에 대하여 불소계 가스 + O₂ 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 소스 전극(22) 상의 콘택트홀(26), 축적 용량 전극(19) 상의 콘택트홀(도시 생략), 게이트 버스 라인 단자 및 드레인 버스 라인 단자 상의 콘택트홀(도시 생략)이 형성된다. 동시에, 투과 영역의 도전막(54) 상의 보호막(32)이 제거된 개구부(27)가 형성된다.

계속해서, 스핀 코터나 슬릿 코터 등을 이용하여 예를 들면 포지티브형의 감광성 노블락 수지를 기관 전면에 도포하고, 예를 들면 막 두께 0.5~4μm 정도의 감광성 수지층을 형성한다. 계속해서, 160℃ 이하의 온도에서 가열 처리를 행한다. 계속해서, 제6 포토마스크를 이용하여 감광성 수지층을 노광하여, TMAH 등의 알칼리 현상액을 이용하여 현상하고, 소정 형상의 OC층을 형성한다. OC층은, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 형성된다. 여기서, 이 패터닝의 노광 공정에서는, 감광성 수지층보다 하층(유리 기관(10)측)에 차광부(66)가 형성되어 있기 때문에, 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없다.

계속해서, 크린 오븐이나 핫 플레이트 등을 이용하여, OC층에 대하여 100~180℃의 온도에서 0.2~60분 정도의 어닐링을 행한다. 계속해서, OC층의 표면에 대하여 파장 200~470nm의 UV 광을 조사 에너지 밀도 10~550 mJ/cm²로 5~300초 정도 조사한다. 계속해서, 필요하면 유리 기관(10)의 이면측으로부터의 배면 노광을 행한다. 계속해서, 크린 오븐 등을 이용하여, 180~230℃의 온도에서 1 시간 정도의 어닐링을 행한다. 이에 의해, 표면에 주름 형상의 요철을 구비한 주름 형상 수지층(34)이 반사 영역에 형성된다(도 21 참조). 상술된 바와 같이, 본 실시예에서는 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없으므로, 그 후의 UV 광조사 및 열 처리에 의해 균일한 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다.

계속해서, 주름 형상 수지층(34) 상의 기판 전면, Ti 층(혹은 Ti 합금층)(17a)과, Al 층(혹은 Al 합금층 : 17b)을 스퍼터링 등에 의해 형성한다. 계속해서, Al 층(17b) 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제7 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 주름 형상 수지층(34) 상을 포함하는 반사 영역에 반사 전극(17)이 형성된다. 주름 형상 수지층(34) 상의 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34)의 표면 형상을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성된다. 반사 전극(17)은, 콘택트홀(26)을 통하여 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 도시되지 않은 콘택트홀을 통하여 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속된다. 동시에 이 에칭에서는, 개구부(27)를 통하여 노출되어 있는 도전막(54)중 상층부의 고용점 금속층(74)이 제거되어 하층부의 ITO 층(52)이 잔존하여, 투명 전극(16)이 형성된다. 이후, 150~230°C의 범위 내, 바람직하게는 200°C에서 열 처리를 행한다. 이상의 공정을 거쳐, 도 21에 도시하는 TFT 기판(2)이 완성된다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(66) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것은 제1 실시예 내지 제8 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한 차광부(66)는, 제5 내지 제8 실시예와 마찬가지로, 투명 전극(16)과 동일한 포토마스크(제2 포토마스크)를 이용하여 패터닝되어 있다. 투명 전극(16) 상의 고용점 금속층(74)은, 콘택트홀(26)의 형성과 동시에 형성된 개구부(27)를 통하여 노출된 후에, 반사 전극(17)을 형성하는 에칭 공정에 의해 제거되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 새로운 포토마스크를 이용하지 않고서 차광부(66)를 형성할 수 있기 때문에, TFT 기판(2)의 제조 공정이 증가하지 않는다.

[제10 실시예]

계속해서, 본 발명의 제10 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 24 내지 도 26을 이용하여 설명한다. 도 24는, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 구성을 도시하는 단면도이다. 도 24에서는, 도 10 내지 도 23과 마찬가지로, 화소의 TFT(20)의 형성 영역을 좌측에 도시하고, 해당 화소의 투과 영역을 중앙에 도시하고, 해당 화소에 인접하는 화소의 반사 영역을 우측에 도시하고 있다. 도 24에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)은, 투과 영역의 절연막(30) 상에 형성된 투명 전극(16)을 갖고 있다. 반사 영역에는, 절연막(30) 상에 보호막(32)보다 하층에 차광부(67)가 형성되어 있다. 차광부(67)는, 투명 전극(16)과 동일한 형성 재료로 형성된 ITO 층(52), 및 고용점 금속층(74)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다. 차광부(67)의 각 층은 동일 형상으로 패터닝되어 있다.

계속해서, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 25 및 도 26은, 본 실시예에 따른 TFT 기판(2)의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다. 우선, 도 25의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 기판(10) 상에 직접, 또는 필요에 따라 SiO_x 등의 보호막을 형성한 후, Al 층(혹은 Al 합금층)(55)과, 고용점 금속층(Mo 층)(56)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 이에 의해, Al 층(55)과 고용점 금속층(56)으로 이루어지는 도전막이 형성된다. 계속해서, 도전막 상의 전면, 레지스트를 도포하고, 제1 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18)(도시 생략), 및 게이트 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다.

계속해서, 도 25의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 버스 라인(12), 축적 용량 버스 라인(18) 및 게이트 버스 라인 단자 상의 기판 전면, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 성막하여, 절연막(30)을 형성한다. 계속해서, 절연막(30) 상의 전면, 플라즈마 CVD법을 이용하여 a-Si 층을 형성한다. 계속해서, a-Si 층 상의 전면, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 형성한다. 계속해서, SiN 막 상의 전면, 스핀 코팅 등에 의해 레지스트를 도포하여, 레지스트층을 형성한다. 계속해서, 게이트 버스 라인(12)을 마스크로 하여 유리 기판(10)의 이면측으로부터 배면 노광을 행한다. 계속해서, 제2 포토마스크를 이용하여 유리 기판(10)의 표면측으로부터 노광한다. 그 후 현상하고, 노광된 영역의 레지스트층을 용해하여 제거한다. 이에 의해, 게이트 버스 라인(12) 상의 채널 보호막 형성 영역 상에만, 자기 정합적으로 레지스트 패턴이 형성된다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 불소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 채널 보호막(23)이 형성된다.

계속해서, 희불산을 이용하여 a-Si 층의 표면을 세정한 후, 신속하게, n⁺a-Si 층을 플라즈마 CVD법에 의해 기판 전면에 형성한다. 계속해서, 고용점 금속층(Ti 층 혹은 Ti 합금층)(57), Al 층(혹은 Al 합금층: 58), 고용점 금속층(59)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막하여, 도전막을 형성한다.

계속해서, 도전막 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제3 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 도전막, n⁺a-Si층, 및 a-Si 층에 대하여 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, TFT(20)의 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22), 동작 반도체층(28), 축적 용량 전극(19)(도시 생략), 드레인 버스 라인(14)(도시 생략), 드레인 버스 라인 단자(도시 생략)가 형성된다. 이상의 공정에 의해, 채널 보호막형의 TFT(20)가 형성된다.

계속해서, 도 26의 (a)에 도시한 바와 같이, 드레인 전극(21) 및 소스 전극(22) 상의 기판 전면에, ITO 층(52) 및 고용점 금속층(74)을 스퍼터링에 의해 이 순서로 성막한다. 계속해서, 고용점 금속층(74) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제4 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 예를 들면 아세트산, 질산 및 인산의 혼합 약액을 이용한 웨트 에칭과, 예를 들면 옥살산의 약액을 이용한 웨트 에칭을 고용점 금속층(74) 및 ITO 층(52)에 대하여 행한다. 이에 의해, 투과 영역에 도전막(54)이 형성되고, 반사 영역 중 적어도 일부에 차광부(67)가 형성된다.

계속해서, 도 26의 (b)에 도시한 바와 같이, 플라즈마 CVD법을 이용하여 SiN 막을 기판 전면에 성막하여, 보호막(32)을 형성한다. 계속해서, 보호막(32) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제5 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 보호막(32)(및 절연막(30))에 대하여 불소계 가스 + O₂ 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 소스 전극(22) 상의 콘택트홀(26), 축적 용량 전극(19) 상의 콘택트홀(도시 생략), 게이트 버스 라인 단자 및 드레인 버스 라인 단자 상의 콘택트홀(도시 생략)이 형성된다. 동시에, 투과 영역의 도전막(54) 상의 보호막(32)이 제거된 개구부(27)가 형성된다.

계속해서, 스핀 코터나 슬릿 코터 등을 이용하여 예를 들면 포지티브형의 감광성 노블락 수지를 기판 전면에 도포하고, 예를 들면 막 두께 0.5~4μm 정도의 감광성 수지층을 형성한다. 계속해서, 160℃ 이하의 온도에서 가열 처리를 행한다. 계속해서, 제6 포토마스크를 이용하여 감광성 수지층을 노광하고, TMAH 등의 알칼리 현상액을 이용하여 현상하여, 소정 형상의 OC층을 형성한다. OC층은, 반사 영역으로 되는 영역 중 적어도 일부에 형성된다. 여기서, 이 패터닝의 노광 공정에서는, 감광성 수지층보다 하층(유리 기판(10)측)에 차광부(67)가 형성되어 있기 때문에, 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없다.

계속해서, 크린 오븐이나 핫 플레이트 등을 이용하여, OC층에 대하여 100~180℃의 온도에서 0.2~60분 정도의 어닐링을 행한다. 계속해서, OC층의 표면에 대하여 파장 200~470nm의 UV 광을 조사 에너지 밀도 10~550mJ/cm²로 5~300초 정도 조사한다. 계속해서, 필요하면 유리 기판(10) 이면측으로부터의 배면 노광을 행한다. 계속해서, 크린 오븐 등을 이용하여, 180~230℃의 온도에서 1 시간 정도의 어닐링을 행한다. 이에 의해, 표면에 주름 형상의 요철을 구비한 주름 형상 수지층(34)이 반사 영역에 형성된다(도 24 참조). 상술된 바와 같이, 본 실시예에서는 노광 장치의 노광 스테이지에서 반사한 광이 반사 영역의 감광성 수지층에 입사하는 경우는 거의 없으므로, 그 후의 UV 광조사 및 열 처리에 의해 균일한 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다.

계속해서, 주름 형상 수지층(34) 상의 기판 전면에, Ti 층(혹은 Ti 합금층)(17a)과, Al 층(혹은 Al 합금층: 17b)을 스퍼터링 등에 의해 형성한다. 계속해서, Al 층(17b) 상의 전면에 레지스트를 도포하고, 제7 포토마스크를 이용하여 패터닝하여, 소정 형상의 레지스트 패턴을 형성한다. 계속해서, 해당 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 염소계 가스를 이용한 드라이 에칭을 행한다. 이에 의해, 주름 형상 수지층(34) 상을 포함하는 반사 영역에 반사 전극(17)이 형성된다. 주름 형상 수지층(34) 상의 반사 전극(17) 표면에는, 주름 형상 수지층(34)의 표면 형상을 본 뜬 주름 형상의 요철이 형성된다. 반사 전극(17)은, 콘택트홀(26)을 통하여 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 도시되지 않은 콘택트홀을 통하여 축적 용량 전극(19)에 전기적으로 접속된다. 또한 반사 전극(17)은, 개구부(27)의 일부를 통하여 투명 전극(16)에 전기적으로 접속된다. 동시에 이 에칭에서는, 개구부(27)를 통하여 노출되어 있는 도전막(54) 중 상층부의 고용점 금속층(74)이 제거되어 하층부의 ITO 층(52)이 잔존하여, 투명 전극(16)이 형성된다. 이후, 150~230℃의 범위 내, 바람직하게는 200℃에서 열 처리를 행한다. 이상의 공정을 거쳐, 도 24에 도시하는 TFT 기판(2)이 완성된다.

본 실시예에 따르면, 주름 형상 수지층(34)을 반사 영역에 형성하기 위해 포지티브형의 감광성 수지층을 패터닝하는 공정에서, 노광 스테이지에서의 반사광은 차광부(67) 등에 의해 차광되므로, 반사 영역의 감광성 수지층에 광이 입사하는 것

은 제1 내지 제9 실시예와 마찬가지로 거의 없다. 이 때문에, 그 후의 공정에서 표면에 에너지를 공급하여 열 처리를 행함으로써, 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성된 주름 형상 수지층(34)이 얻어진다. 즉, 주름 형상 수지층(34) 상에 형성되는 반사 전극(17)에도 거의 균일한 주름 형상 요철이 형성되어, 원하는 경사면 분포가 제어성 높게 얻어지게 된다. 따라서 본 실시예에 따르면, 우수한 반사 균일성 및 안정된 반사율이 얻어져, 반사 표시 특성이 양호한 반투과형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한 차광부(67)는, 제5 내지 제9 실시예와 마찬가지로, 투명 전극(16)과 동일한 포토마스크(제4 포토마스크)를 이용하여 패터닝되어 있다. 투명 전극(16) 상의 고용점 금속층(74)은, 컨택트홀(26)의 형성과 동시에 형성된 개구부(27)를 통하여 노출된 후에, 반사 전극(17)을 형성하는 에칭 공정에 의해 제거되어 있다. 따라서, 본 실시예에서는 새로운 포토마스크를 이용하지 않고 차광부(67)를 형성할 수 있기 때문에, TFT 기관(2)의 제조 공정이 증가하지 않는다.

본 발명은, 상기 실시예에 한하지 않고 다양한 변형이 가능하다.

예를 들면, 상기 실시예에서는 반투과형의 액정 표시 장치를 예로 들었지만, 본 발명은 이것에 한하지 않고, 반사형의 액정 표시 장치에도 적용할 수 있다.

이상 설명한 본 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기관 및 그 제조 방법 및 그것을 구비한 액정 표시 장치는, 이하와 같이 정리된다.

(부기 1) 기관 표면측으로부터의 광을 반사하는 반사 영역을 각각 적어도 일부에 구비한 복수의 화소 영역과,

상기 반사 영역에 포지티브형 감광성 수지로 형성되고, 주름 형상의 표면을 적어도 일부에 구비한 주름 형상 수지층과,

상기 주름 형상 수지층 상에 광 반사성 재료로 형성되고, 상기 주름 형상 수지층 표면을 본 뜬 주름 형상의 표면을 구비하는 반사 전극과,

상기 주름 형상 수지층보다 하층에 형성되고, 상기 기관 이면측으로부터의 광을 차광하는 차광부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

(부기 2) 부기 1의 액정 표시 장치용 기관에 있어서,

상기 복수의 화소 영역은, 상기 기관 이면측으로부터의 광을 상기 기관 표면측에 투과시키는 투명 전극이 형성된 투과 영역을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

(부기 3) 부기 2의 액정 표시 장치용 기관에 있어서,

상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 투명 전극과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

(부기 4) 부기 3의 액정 표시 장치용 기관에 있어서,

상기 차광부는, 상기 투명 전극과 동일한 형성 재료로 형성된 하층부와, 차광성을 갖는 재료로 상기 하층부 상에 형성되고, 상기 하층부와 거의 동일 형상으로 패터닝된 상층부를 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

(부기 5) 부기 1 내지 4 중 어느 하나의 액정 표시 장치용 기관에 있어서,

상기 복수의 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터를 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

(부기 6) 부기 5의 액정 표시 장치용 기관에 있어서,

상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

(부기 7) 부기 6의 액정 표시 장치용 기관에 있어서,

상기 차광부는, 상기 게이트 전극으로부터 전기적으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

(부기 8) 부기 5 내지 7 중 어느 하나의 액정 표시 장치용 기판에 있어서,

상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 소스 전극과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

(부기 9) 부기 8의 액정 표시 장치용 기판에 있어서,

상기 차광부는, 상기 드레인 전극 및 소스 전극으로부터 전기적으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

(부기 10) 부기 5 내지 9 중 어느 하나의 액정 표시 장치용 기판에 있어서,

상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 박막 트랜지스터의 동작 반도체층과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

(부기 11) 부기 10의 액정 표시 장치용 기판에 있어서,

상기 차광부는, 상기 동작 반도체층으로부터 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

(부기 12) 대향 배치된 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판 사이에 밀봉된 액정을 구비한 액정 표시 장치에서,

상기 한쌍의 기판의 한쪽에, 부기 1 내지 11 중 어느 하나의 액정 표시 장치용 기판이 이용되고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(부기 13) 기판 표면측으로부터의 광을 반사하는 반사 영역과, 상기 기판 이면측으로부터의 광을 투과시키는 투과 영역을 화소 영역마다 구비한 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법으로서,

광 투과성을 갖는 제1 도전막과 차광성을 갖는 제2 도전막을 상기 기판 상에 순서대로 형성하고,

상기 제1 및 제2 도전막을 패터닝하여 상기 반사 영역에 차광부를 형성함과 함께 상기 투과 영역에 소정 형상의 도전층을 형성하고,

상기 차광부 및 상기 도전층 상에 절연막을 형성하고,

상기 투과 영역의 상기 절연막을 제거하여 상기 도전층을 노출시키고,

노출된 상기 도전층 중 상기 제2 도전막을 제거하여 투명 전극을 형성하고,

상기 반사 영역의 상기 절연막 위에 소정 형상의 수지층을 형성하고,

상기 수지층의 표면을 경화시켜 열 처리하고, 표면 중 적어도 일부에 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층을 형성하며,

상기 주름 형상 수지층 상에 반사 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

(부기 14) 부기 13의 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에 있어서,

상기 차광부 및 상기 도전층을 형성하는 것과 동시에 박막 트랜지스터의 게이트 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

(부기 15) 부기 13 또는 14의 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에 있어서,

상기 주름 형상 수지층을 형성하는 공정은, 상기 차광부가 형성되어 있지 않은 영역의 상기 수지층에 상기 주름 형상 요철이 형성되지 않도록, 열 처리하기 전의 상기 수지층에 대하여 상기 기관 이면측으로부터 노광되는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 양호한 반사 표시 특성이 얻어지는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 표면측으로부터의 광을 반사하는 반사 영역을 각각 적어도 일부에 구비한 복수의 화소 영역과,
 상기 반사 영역에 포지티브형 감광성 수지로 형성되고, 주름 형상의 표면을 적어도 일부에 구비하는 주름 형상 수지층과,
 상기 주름 형상 수지층 상에 광 반사성 재료로 형성되고, 상기 주름 형상 수지층 표면을 본 뜬 주름 형상의 표면을 구비하는 반사 전극과,
 상기 주름 형상 수지층보다 하층에 형성되고, 상기 기관 이면측으로부터의 광을 차광하는 차광부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

청구항 2.

제1항에 있어서,
 상기 복수의 화소 영역은, 상기 기관 이면측으로부터의 광을 상기 기관 표면측에 투과시키는 투명 전극이 형성된 투과 영역을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

청구항 3.

제2항에 있어서,
 상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 투명 전극과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

청구항 4.

제3항에 있어서,
 상기 차광부는, 상기 투명 전극과 동일한 형성 재료로 형성된 하층부와, 차광성을 갖는 재료로 상기 하층부 상에 형성되며, 상기 하층부와 거의 동일 형상으로 패터닝된 상층부를 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터를 더 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 7.

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 차광부는, 적어도 일부가 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 소스 전극과 동일한 형성 재료로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판.

청구항 8.

대향 배치된 한 쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판 사이에 밀봉된 액정을 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 한쌍의 기판의 한 쪽에, 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 액정 표시 장치용 기판이 이용되고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

기판 표면측으로부터의 광을 반사하는 반사 영역과, 상기 기판 이면측으로부터의 광을 투과시키는 투과 영역을 화소 영역마다 구비한 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법으로서,

광 투과성을 갖는 제1 도전막과 차광성을 갖는 제2 도전막을 상기 기판 상에 순서대로 형성하고,

상기 제1 및 제2 도전막을 패터닝하여 상기 반사 영역에 차광부를 형성함과 함께 상기 투과 영역에 소정 형상의 도전층을 형성하고,

상기 차광부 및 상기 도전층 상에 절연막을 형성하고,

상기 투과 영역의 상기 절연막을 제거하여 상기 도전층을 노출시키고,

노출된 상기 도전층 중 상기 제2 도전막을 제거하여 투명 전극을 형성하며,

상기 반사 영역의 상기 절연막 위에 소정 형상의 수지층을 형성하고,

상기 수지층의 표면을 경화시켜 열 처리하고, 표면 중 적어도 일부에 주름 형상 요철을 갖는 주름 형상 수지층을 형성하고,

상기 주름 형상 수지층 상에 반사 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

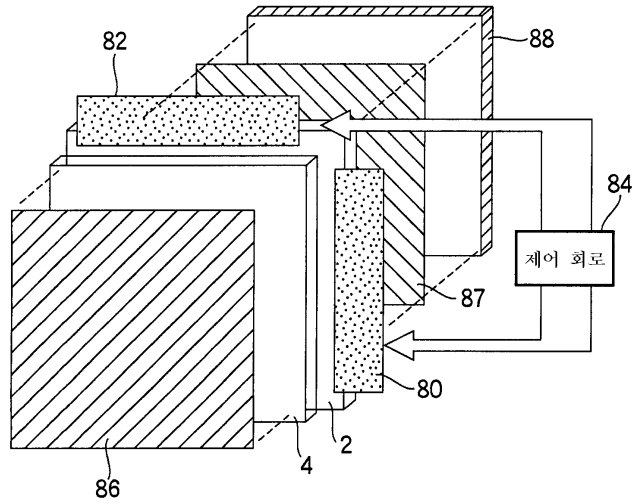
청구항 10.

제9항에 있어서,

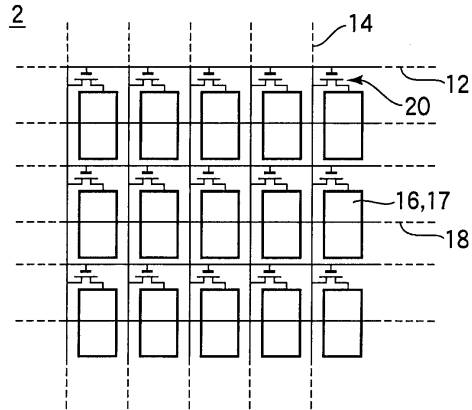
상기 주름 형상 수지층을 형성하는 공정은, 상기 차광부가 형성되어 있지 않은 영역의 상기 수지층에 상기 주름 형상 요철이 형성되지 않도록, 열 처리하기 전의 상기 수지층에 대하여 상기 기관 이면측으로부터 노광하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 기관의 제조 방법.

도면

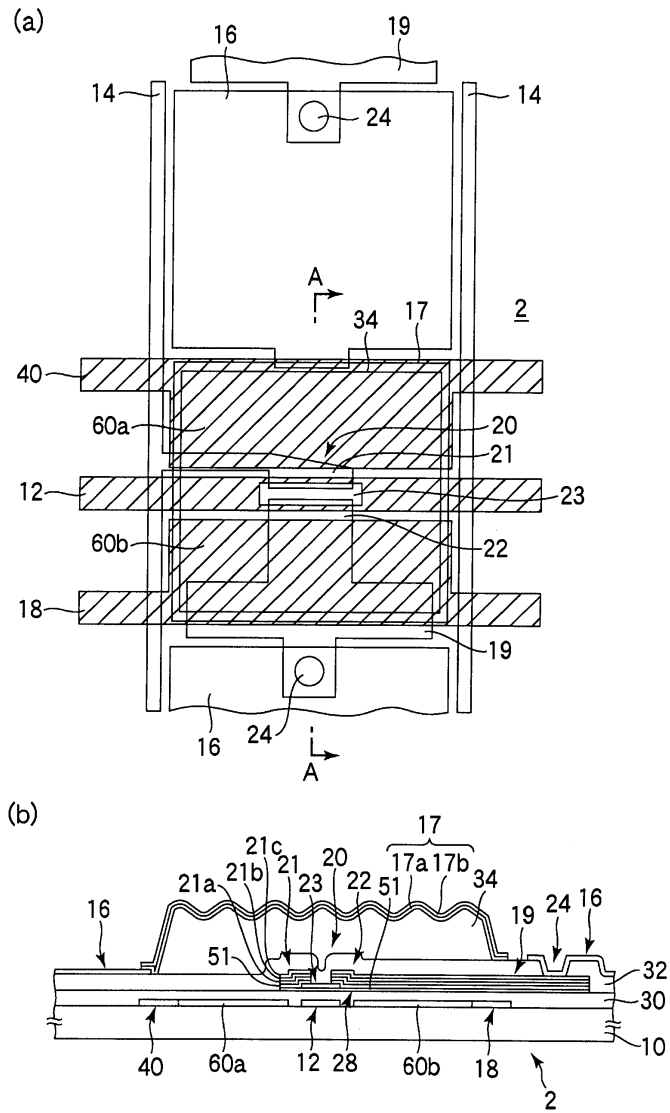
도면1



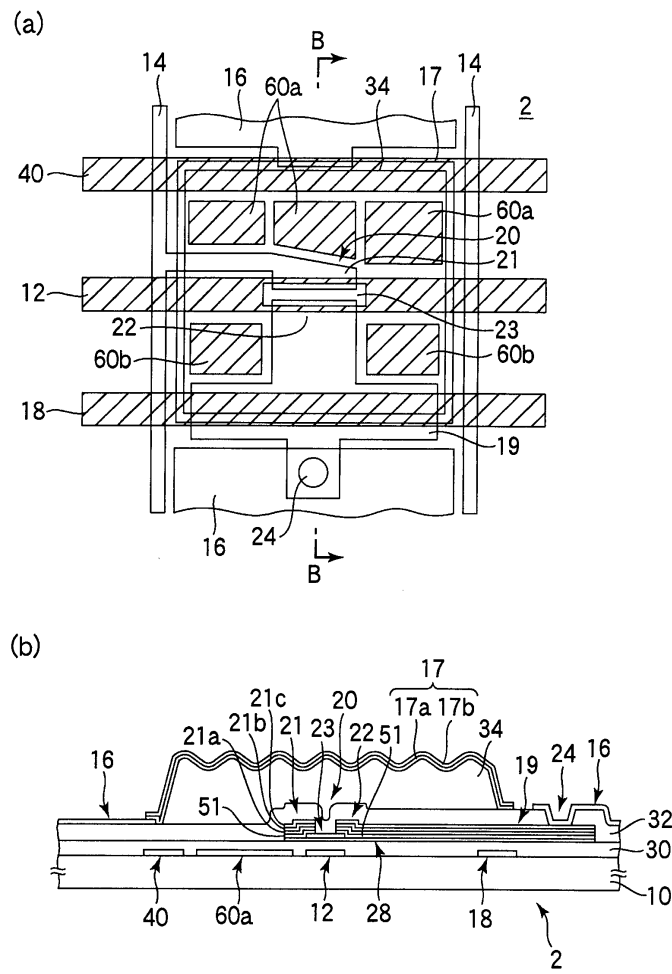
도면2



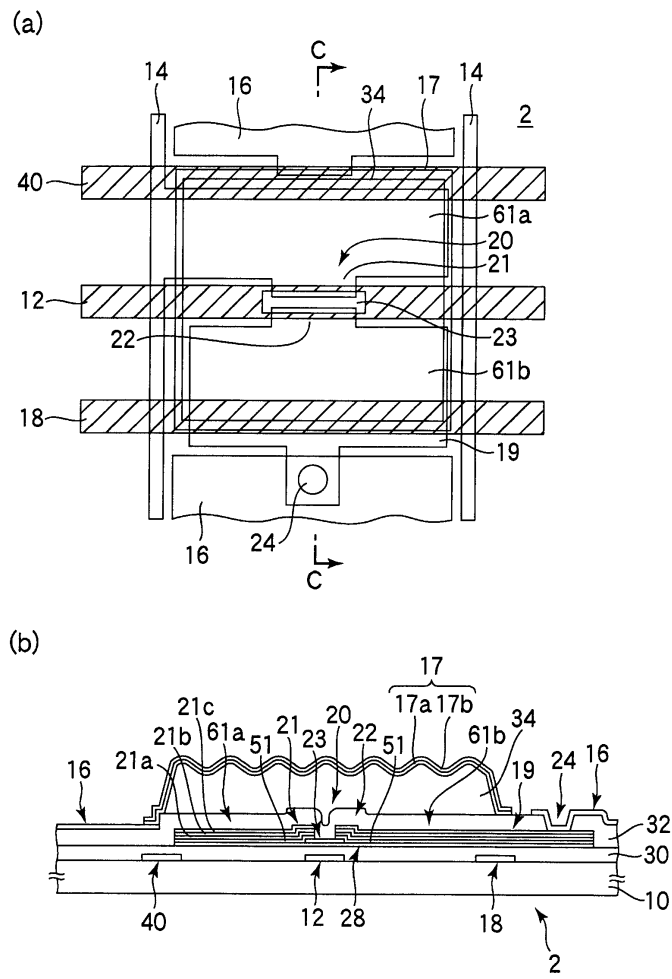
도면3



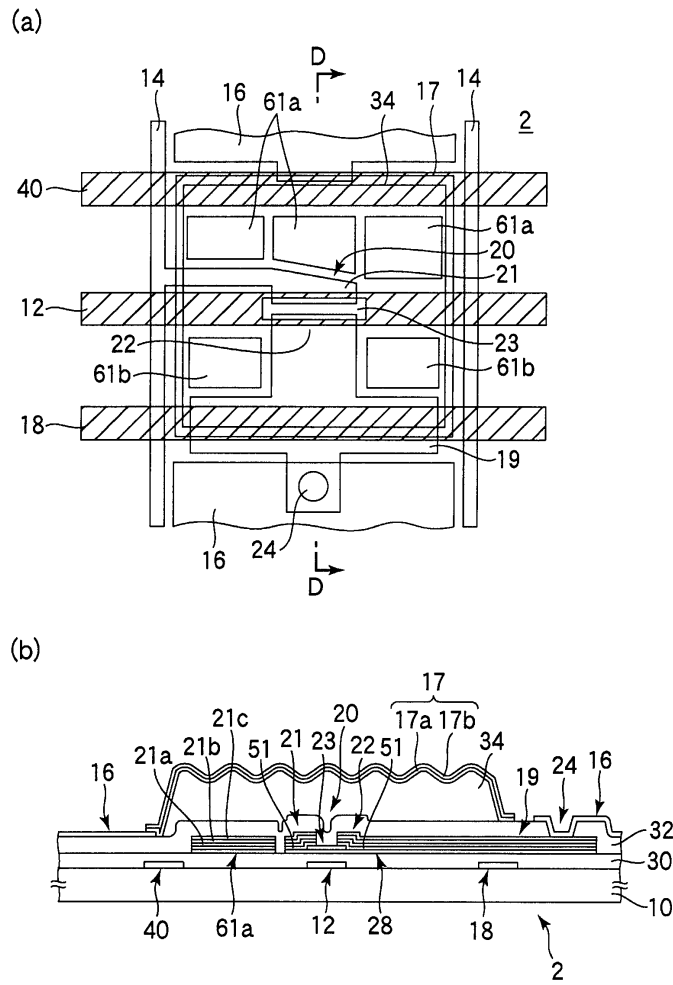
도면4



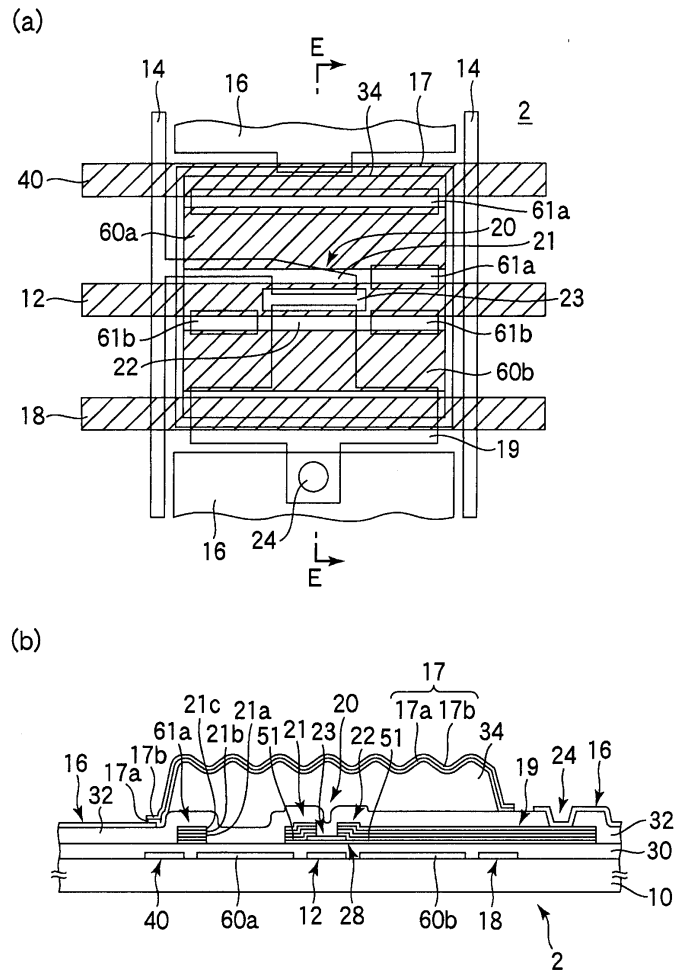
도면5



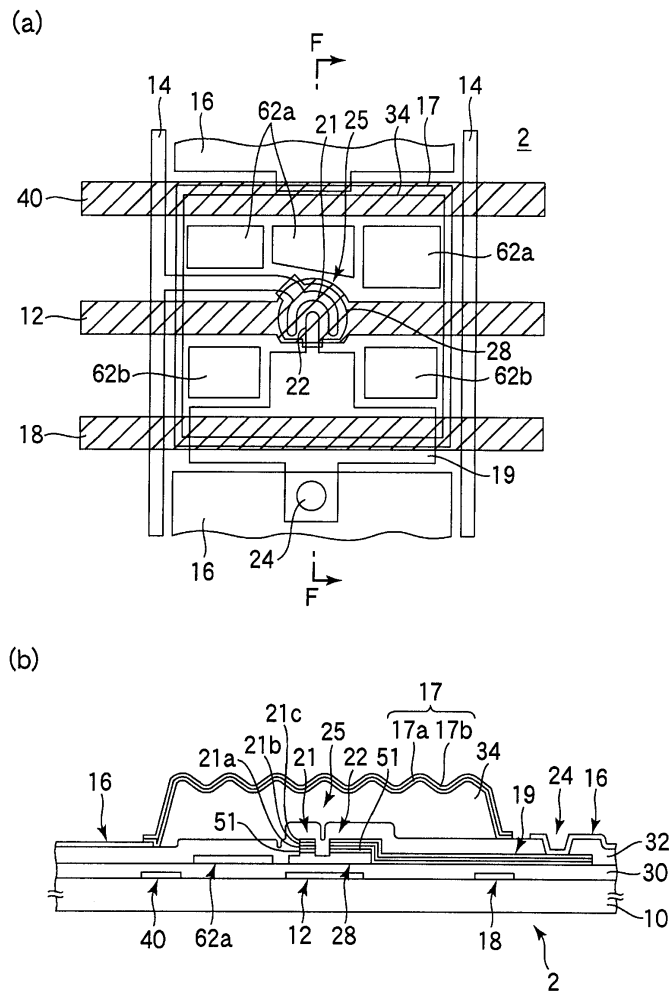
도면6



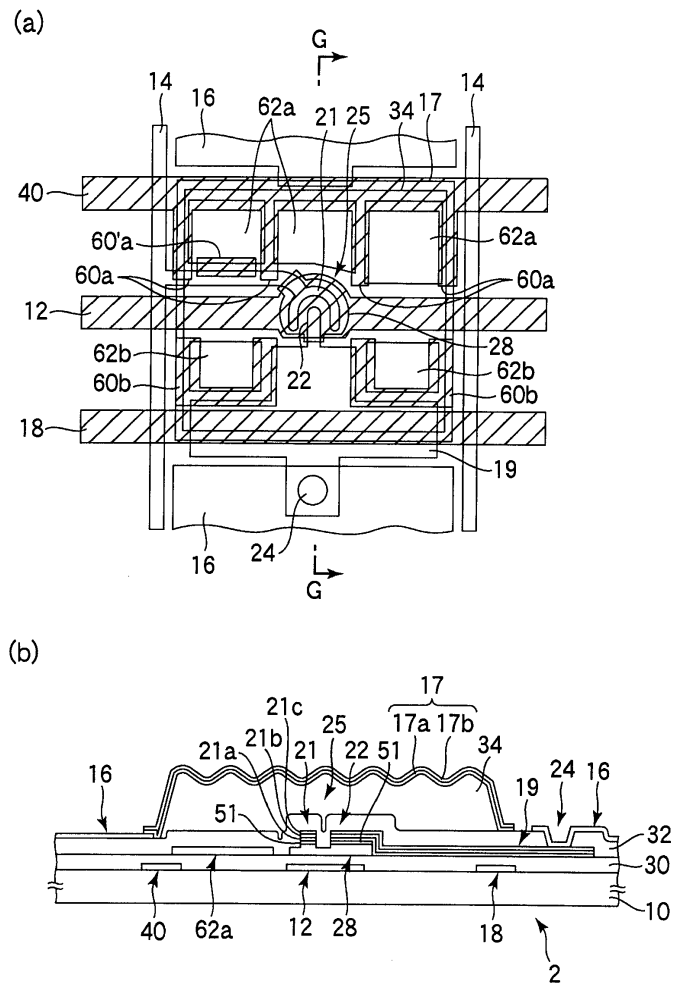
도면7



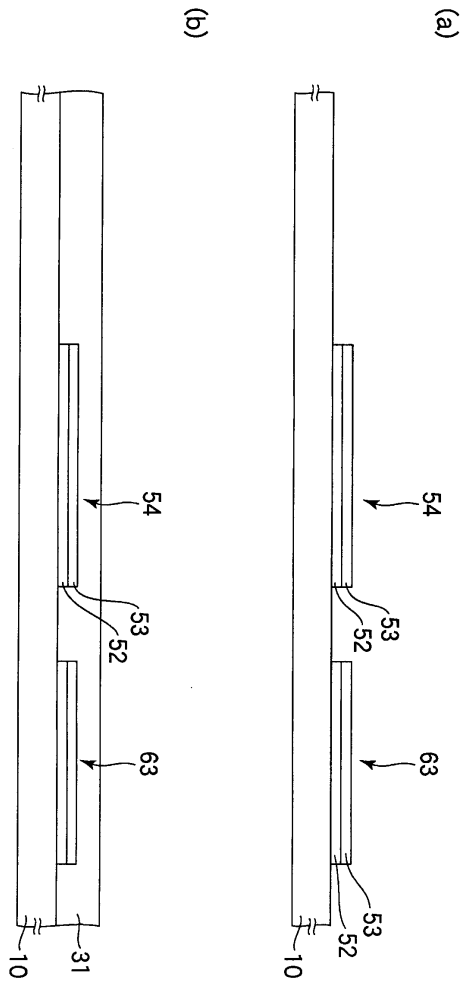
도면8



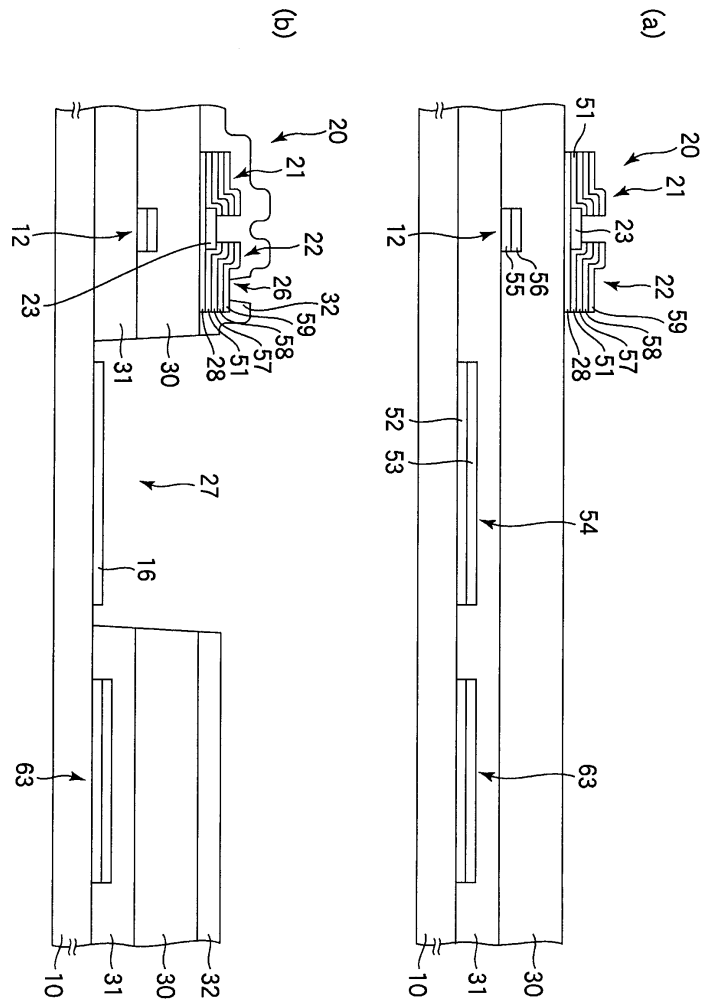
도면9



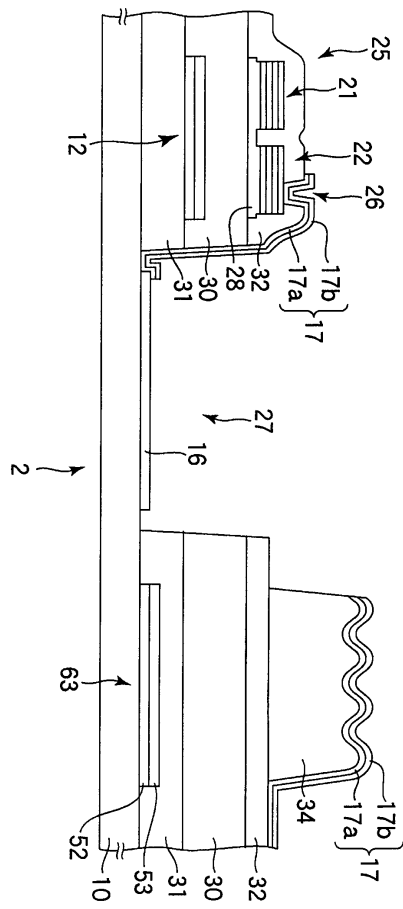
도면11



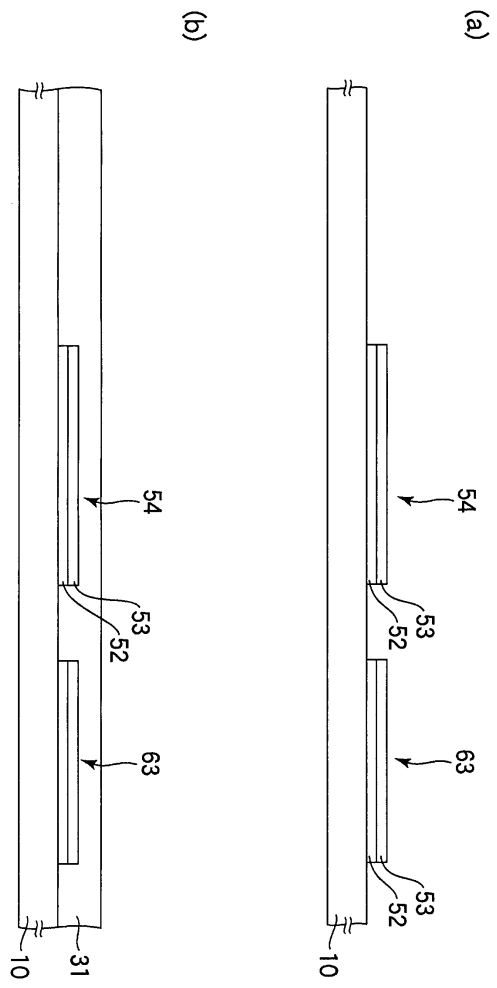
도면12



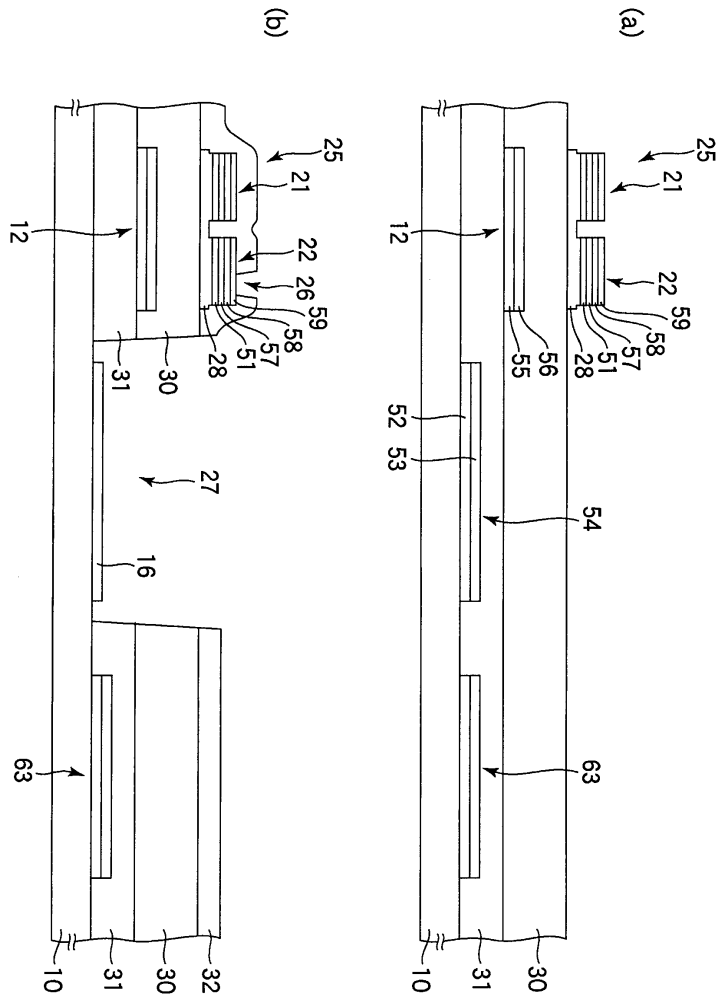
도면13



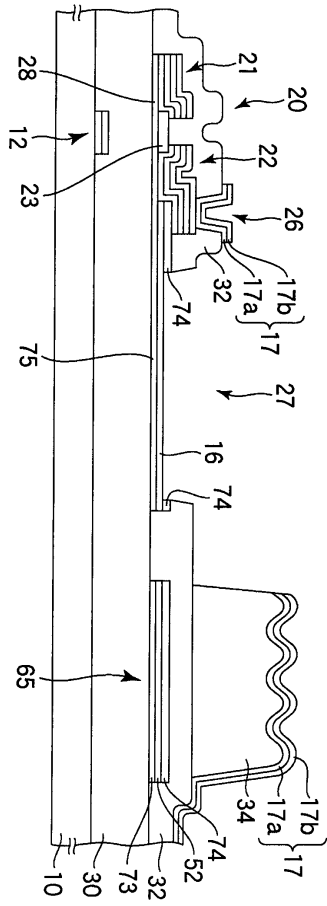
도면14



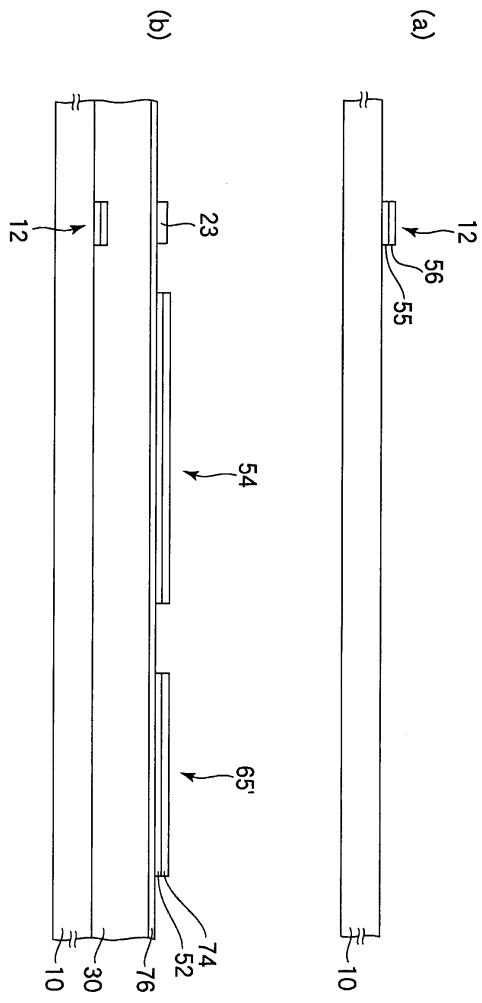
도면15



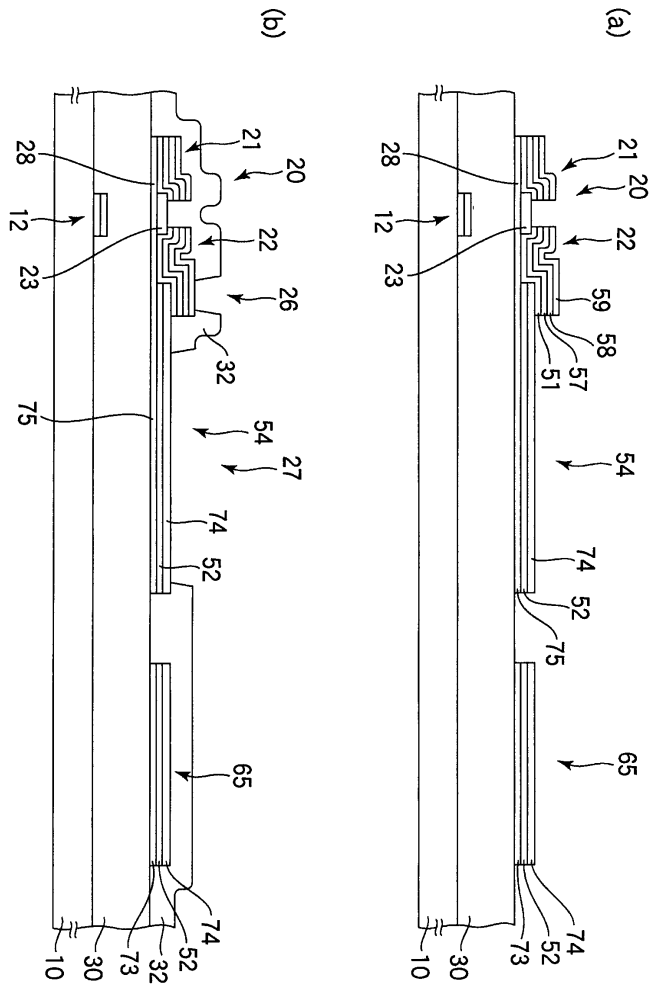
도면18



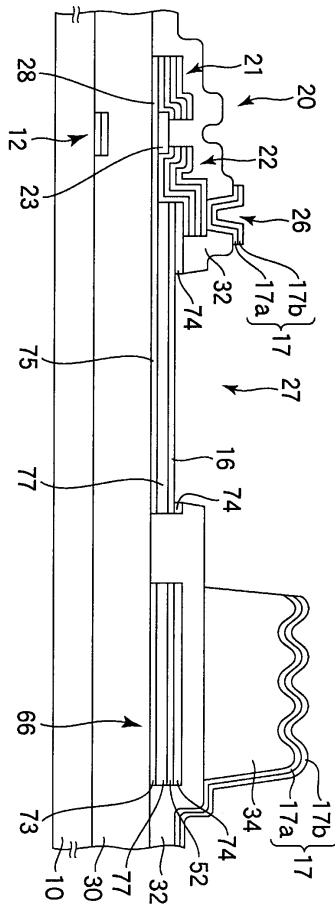
도면19



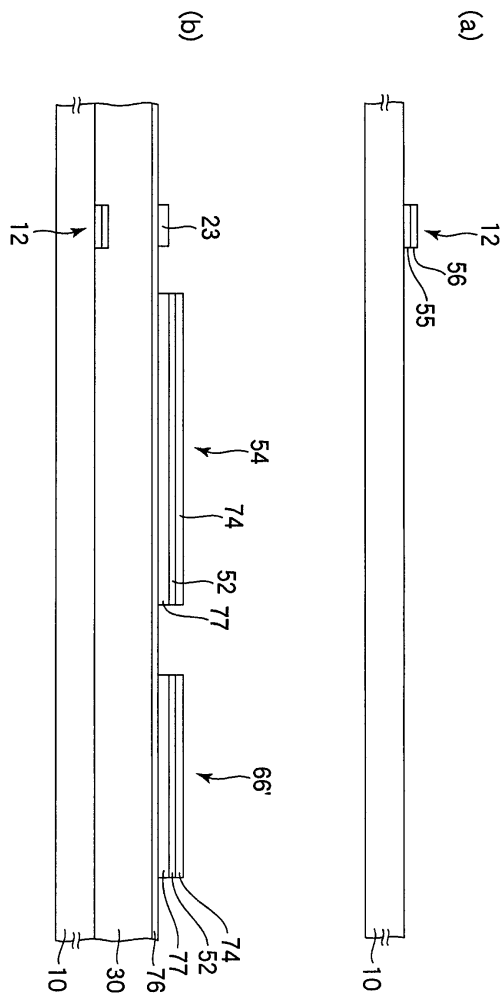
도면20



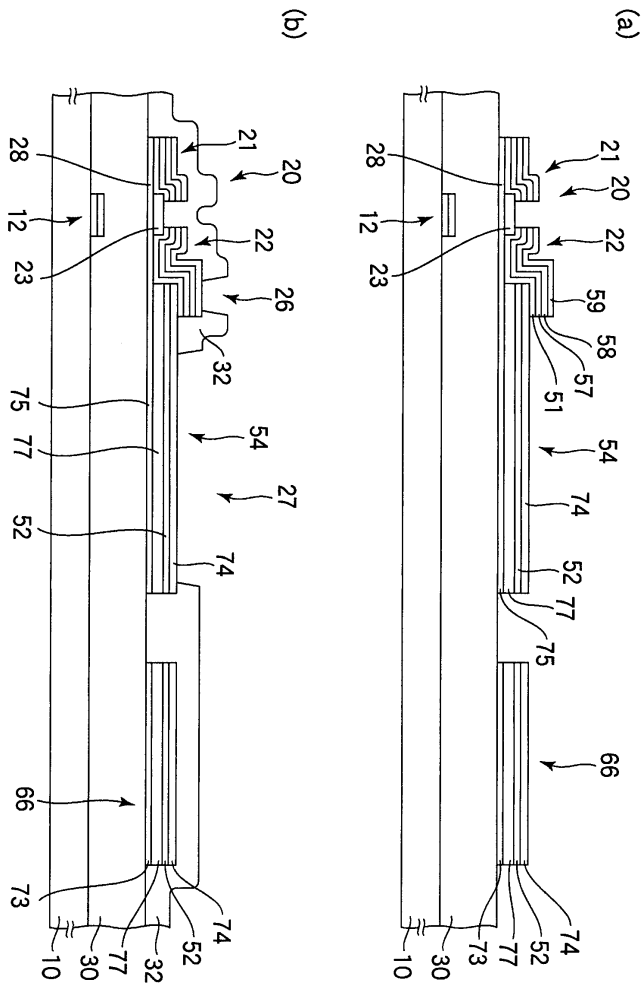
도면21



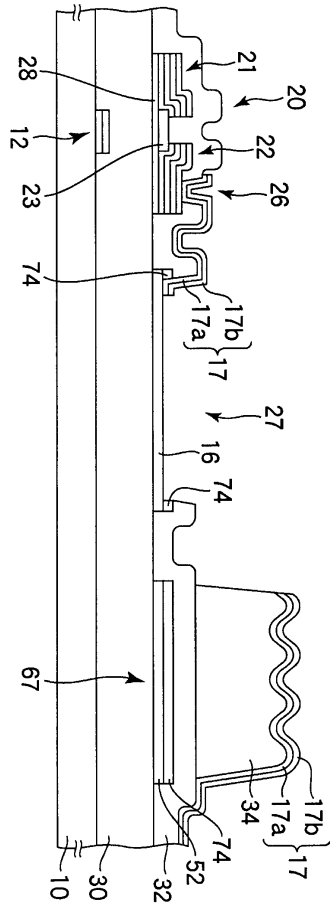
도면22



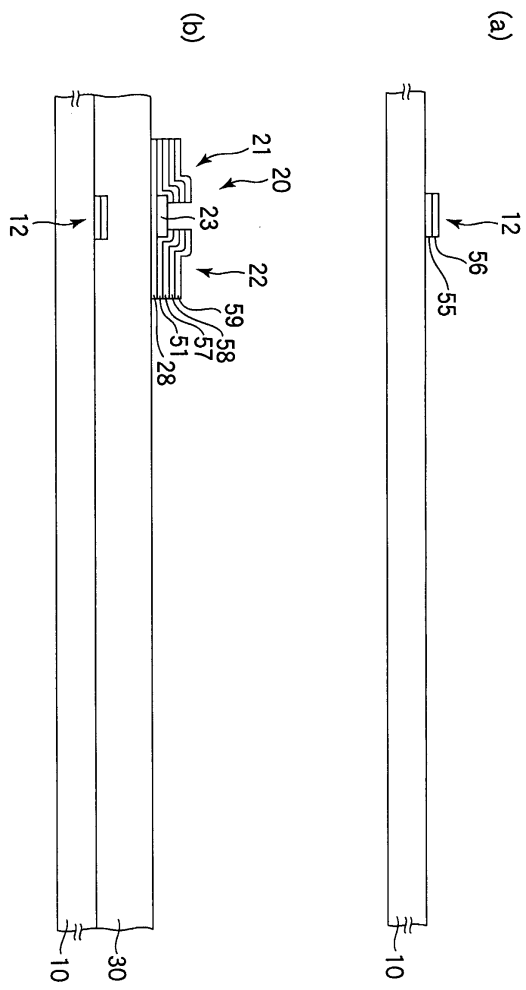
도면23



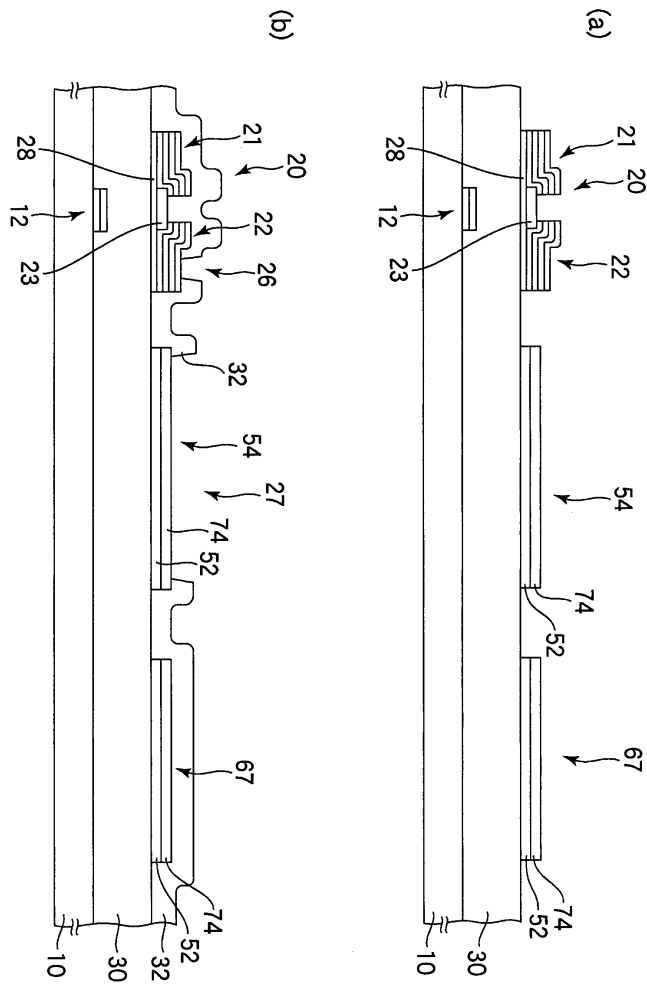
도면24



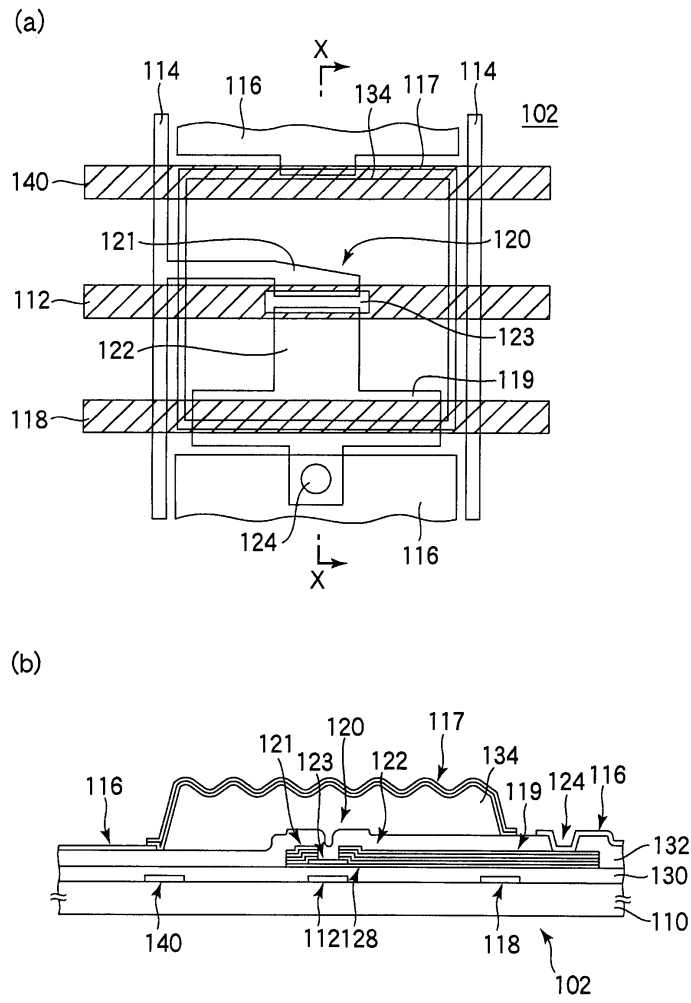
도면25



도면26



도면27



专利名称(译)	用于液晶显示器的基板，其制造方法和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050096815A	公开(公告)日	2005-10-06
申请号	KR1020040079504	申请日	2004-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司 我们用鼻子来尼克斯捕法		
当前申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司 我们用鼻子来尼克斯捕法		
[标]发明人	MISAKI KATSUNORI 미사끼가쯔노리 TANAKA YOSHINORI 다나까요시노리 DOI SEIJI 도이세이지		
发明人	미사끼가쯔노리 다나까요시노리 도이세이지		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/136209		
代理人(译)	LEE, JUNG HEE CHANG, SOO KIL CHU, 晟敏		
优先权	2004106150 2004-03-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器用基板及其制造方法，液晶显示器及液晶显示器技术领域本发明涉及液晶显示器用基板及其制造方法，具有该基板的液晶显示器及液晶显示器并且本发明的目的是提供一种装置。和用于反射从基板表面侧的光的反射区域，在基板背面具有侧像素区域的透射区域中的多个，其中从与透射光，它是从在所述反射区域中的正型感光性树脂而形成，所述的至少表面褶皱状在褶皱树脂层34上由光反射材料形成并具有面对褶皱树脂层34表面的褶皱表面的反射电极34如图17所示，遮光部分60a，60b形成在波纹树脂层34下方，用于屏蔽来自基板背面的光。3指数字方面 波纹树脂层，反射电极，基板的背面，遮光部分，光敏树脂

