

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/136

(45) 공고일자 2005년11월21일
(11) 등록번호 10-0529657
(24) 등록일자 2005년11월11일

(21) 출원번호 10-2000-0031586
(22) 출원일자 2000년06월09일

(65) 공개번호 10-2001-0007310
(43) 공개일자 2001년01월26일

(30) 우선권주장 1999-161837 1999년06월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고

(72) 발명자 야마모토아끼히로
일본오사카후기시와다시누마쵸11-8

하라다게시
일본나라쵸이쵸마궁헤꾸리쵸미도리가오까4-2-10

고바야시가즈끼
일본오사카후이즈미시구로포리쵸3-3-24

구보마스미
일본나라쵸이쵸마시기따야마쵸5-7-1

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 임동재

(54) 액정 표시장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 생산성이 뛰어나고 또 분할 노광의 겹침부에 따른 표시 품질의 저하가 억제되며 반사모드 표시가 가능한 액정 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

매트릭스상으로 배열된 복수 화소의 각각은, 반사모드 표시를 행하는 반사 영역(R)을 갖는다. 반사 영역(R)은 절연층(12)의 요철 형상(12a) 표면 상에 형성된 반사층(14)을 구비한다. 요철 형상의 표면을 갖는 절연층(12)을 형성하는 공정은 감광성 수지막의 제1 영역(S1)을 제1 포토마스크를 개재시켜 노광시키는 제1 노광 공정과, 제2 영역(S2)을 제2 포토마스크를 개재시켜 노광시키는 제2 노광 공정과, 노광된 감광성 수지막을 현상하는 공정을 포함한다. 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 서로 겹치는 영역, 또는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2) 사이의 영역으로 규정되는 경계 영역(S3)이, 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이의 열간 영역의 적어도 일부를 포함하는 영역에 형성되도록, 제1 및 제2 노광 공정이 실행된다.

대표도

도 1a

색인어

노광 공정, 화소열, 투과, 반사, 화소열

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시장치(100)의 모식적인 단면도.

도 1b는 도 1a에 도시한 액정 표시장치(100)의 평면도.

도 2는 본 발명에 의한 실시예의 다른 액정 표시장치의 평면도.

도 3은 본 발명에 의한 실시예의 또 다른 액정 표시장치의 평면도.

도 4a는 본 발명에 의한 실시예의 또 다른 액정 표시장치의 평면도.

도 4b는 도 4a에 도시한 액정 표시장치의 단면도.

도 5a는 본 발명에 의한 실시예의 또 다른 액정 표시장치의 평면도.

도 5b는 도 5a에 도시한 액정 표시장치의 단면도.

도 6a는 본 발명에 의한 실시예의 또 다른 액정 표시장치의 평면도.

도 6b는 도 6a에 도시한 액정 표시장치의 단면도.

도 7은 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시장치의 전압-반사율 특성을 나타내는 그래프.

도 8은 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시장치의 제조방법에서 이용되는 포토마스크를 모식적으로 나타내는 평면도.

도 9는 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시장치의 제조방법에서 이용되는 다른 포토마스크를 모식적으로 나타내는 평면도.

도 10은 제1 실시예의 투과 반사 양용형 액정 표시장치(200)의 모식적인 평면도.

도 11은 도 10에 도시한 액정 표시장치(200)의 모식적인 단면도.

도 12a는 액정 표시장치(200)의 제조 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 12b는 액정 표시장치(200)의 제조 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 12c는 액정 표시장치(200)의 제조 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 12d는 액정 표시장치(200)의 제조 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 13a는 액정 표시장치(200)의 요철형상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 13b는 액정 표시장치(200)의 요철형상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 13c는 액정 표시장치(200)의 요철형상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 13d는 액정 표시장치(200)의 요철형상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 14는 본 발명에 의한 제2 실시예의 반사형 액정 표시장치(300)의 모식적인 평면도.

도 15는 도 14에 도시한 반사형 액정 표시장치(300)의 모식적인 단면도.

도 16은 본 발명에 의한 제3 실시예의 투과반사 양용형 액정 표시장치(400)의 모식적인 평면도.

도 17a는 액정 표시장치(400)의 요철상(凹凸狀) 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 17b는 액정 표시장치(400)의 요철상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 17c는 액정 표시장치(400)의 요철상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 17d는 액정 표시장치(400)의 요철상 표면을 갖는 층간 절연막(52)을 형성하는 프로세스를 설명하기 위한 모식적인 단면.

도 18은 본 발명에 의한 제3 실시예의 다른 투과반사 양용형 액정 표시장치의 모식적인 평면도.

도 19는 본 발명에 의한 제3 실시예의 또 다른 투과반사 양용형 액정 표시장치의 모식적인 평면도.

도 20은 본 발명에 의한 제3 실시예의 또 다른 투과반사 양용형 액정 표시장치의 모식적인 평면도.

도 21a는 본 발명에 의한 제3 실시예의 또 다른 투과반사 양용형 액정 표시장치의 모식적인 평면도.

도 21b는 도 21a에 도시한 양용형 액정 표시장치의 모식적인 단면도.

도 22는 본 발명에 의한 제3 실시예의 반사형 액정 표시장치의 모식적인 평면도.

도 23a는 스테퍼 노광기를 이용하여 한번에 노광할 수 있는 영역을 모식적으로 나타낸 도면.

도 23b는 2회의 노광(분할 노광)에서 노광할 수 있는 영역을 모식적으로 나타낸 도면.

도 24는 일반적 분할 노광 프로세스의 문제를 설명하기 위한 모식도.

도 25는 분할 노광에 의한 겹쳐진 부분의 배치를 설명하기 위한 모식도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

R : 반사 영역

S1 : 제1 노광 영역

S2 : 제2 노광 영역

S3 : 패턴 겹침부(경계 영역)

R1 : 제1 영역

R2 : 제2 영역

R3 : 제3 영역(겹침부)

V : 열간 영역

10, 20, 40 : 유리 기판

12 : 절연층(층간 절연막)

12a : 블록부

14 : 반사층(반사 전극)

24 : 투명 전극(대향 전극)

30a, 30b, 32a, 32b, 61, 61' : 포토마스크

31a, 31b, 33a, 33b : 투광부

42 : 게이트 신호선

42a : 게이트 전극

43 : 게이트 양극 산화막

44 : 게이트 절연막

45 : 반도체층

46 : 전극 콘택트층

47 : 투명 전극

47a : 접속 배선(콘택트용 인출 배선)

48 : 소스 신호선

49 : 소스 배선

50 : 소스 전극

51 : 드레인 전극

52 : 층간 절연막(절연층)

52a : 요철

- 53 : 콘택트 홀부
- 54 : 반사 전극
- 56 : 보조 용량 신호선
- 60 : 투과 표시부
- 63 : 버스 배선
- 86 : 한번의 스테퍼 노광으로써의 패터닝 영역
- 87 : 한번의 스테퍼 노광으로써의 최대 노광 가능 영역
- 88a : 제1 회 패터닝 영역
- 88b : 제2 회 패터닝 영역
- 89a : 제1 회 노광 가능 영역
- 89b : 제2 회 노광 가능 영역
- 90a : 제1 회 노광 중심
- 90b : 제2 회 노광 중심
- 91 : (노광의) 겹침부
- 100, 200, 300, 400 : 액정 표시장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사모드 표시를 할 수 있는 액정 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근, 액정 표시장치는 슬림형이며 저소비전력이라는 특징을 발휘하여 워드 프로세서나 퍼스널 컴퓨터, 텔레비전, 비디오 카메라, 스틸 카메라, 자동차 탑재용 모니터, 휴대형 OA기기, 휴대형 게임기 등에 널리 이용되고 있다.

액정 표시장치는 CRT(브라운관)나 EL(Electroluminescence) 등과 달리 그 자체가 발광하는 자발광형 표시장치가 아니므로, ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전재료로 형성된 화소 전극(투명 전극)을 이용하는 투과형 액정 표시장치의 경우에는, 액정 패널의 배후에 형광관 등의 조명장치(이른바 백 라이트)를 배치시키고, 그것으로부터 입사되는 광에 의하여 표시를 행한다. 투과형 액정 표시장치는 후술하는 반사형 액정 표시장치에 비하여 표시 품질은 높지만, 소비전력이 커져 버린다는 문제를 갖고 있다. 통상적으로, 백 라이트는 액정 표시장치의 전 소비전력 중 50% 이상을 소비한다.

최근, 투과형 액정 표시장치의 상기 문제점을 해결하기 위하여 금속 등의 반사 특성을 갖는 재료로 형성된 화소 전극(반사 전극)을 이용한 반사형 액정 표시장치나, 1개의 화소에 투명 전극과 반사 전극을 구비하는 투과반사 양용형 액정 표시장치 등이 개발되고 있다.

이와 같이 반사모드 표시의 기능을 갖는 액정 표시장치는 주위광을 반사시키기 위한 반사층을 갖는다. 이 반사층이, 액정 패널을 구성하는 한쌍의 기관의 내측에 설치된 타입(내부형)과, 반사층을 기관의 외측(액정층과 반대 쪽)에 설치된 타입

(외부형)이 있다. 내부형은 기관(전형적으로는 유리 기관) 두께의 영향으로 인한 이중 영상의 문제가 발생하지 않는다는 점에서 우수하다. 또 내부형의 반사층은 전형적으로는 알루미늄 등의 도전성을 갖는 금속층으로 형성되므로, 화소 전극(또는 화소 전극의 일부)으로서도 이용함으로써, 구조를 단순하게 할 수 있다.

또한, 반사 모드로 양호한 페이퍼 화이트 특성을 갖는 표시를 실현하기 위하여 반사층이 적당한 확산 반사 특성(배광 분포)을 갖는 것이 바람직하다. 반사면이 거울면에 가까우면, 정반사(거울 반사)가 강하여 주위의 상이 비친다는 문제가 발생할 수 있다. 반대로 확산 반사성이 너무 강하면 휘도가 저하한다는 문제가 있다. 페이퍼 화이트 특성과 휘도가 양립할 수 있도록 반사층의 확산 반사 특성이 조정된다.

내부형 반사층(또는 반사 전극)의 형성방법으로서 본원 출원인은, 예를 들어 일특개평 9-292504호 공보(대응 미국특허 제5,936, 688호)에 포토리소그래픽 공정과 열처리 공정을 병용하는 방법을 개시하였다.

이 방법은 예를 들어 기관 상에 형성된 감광성 수지막을 소정 패턴(예를 들어 포지티브형 감광성 수지막에 대하여는 원형의 차광부가 불규칙하게 배치된 포토마스크)을 갖는 포토마스크를 개재시켜 노광하고 현상함으로써, 소정 패턴에 따른 요철을 형성한다. 요철상으로 가공된 감광성 수지막을 열처리함으로써 수지 열 변형 현상을 이용하여 요철 형상을 매끄럽게 한 후, 매끄러운 요철 형상(연속적인 파형)의 표면에 금속층을 퇴적하고, 화소에 대응한 소정 패턴으로 패터닝함으로써 반사층이 형성된다.

감광성 수지의 노광 공정에는 일반적으로 스테퍼 노광기나 대형 일괄 노광기 등의 노광기가 이용되고 있다. 그러나 적당한 확산 반사 특성을 갖는 반사층의 표면 형상을 제어하는 요철상 표면의 감광성 수지를 형성하기 위한 노광 공정에는 스테퍼 노광기의 이용이 적합하다. 이것은, 대형 일괄 노광기는 한번에 넓은 면적을 노광할 수 있는 반면, 스테퍼 노광기에 비하여 면 내에서 광 강도나 평행도의 차이가 커서, 양호한 확산 반사 특성을 갖는 반사층을 얻기가 어렵기 때문이다. 감광성 수지막 표면의 요철 형상이 실질적으로 반사층의 표면 형상을 결정하므로, 요철 형상이 표시면 전체에 걸쳐 균일하지 않으면 반사층의 확산 반사 특성에 차이가 나서 균일한 표시를 할 수 없다는 문제가 발생한다. 대형 일괄 노광기를 이용하면, 예를 들어 노광 중심부는 밝고 끝 부분이 어두운 반사 특성이 되어, 실용적인 반사층을 얻기가 어렵다.

즉, 적합한 확산 반사 특성을 갖도록 반사층의 표면 형상을 제어하기 위하여, 소정의 표면 형상의 바탕층을 형성하기 위해서는, 표시에 직접 영향을 미치지 않는 콘택트홀의 형성과는 달리, 정밀하게 그 형상을 제어할 필요가 있다. 노광에 이용하는 광의 강도나 평행도의 면내 분포가 크면, 표면 형상을 소정의 형상으로 가공할 수 없다.

스테퍼 노광기는 렌즈계로 광원으로부터의 광을 평행광에 가깝게 하므로, 강도 및 평행도의 면내 차이가 적지만 한번에 노광할 수 있는 면적이 좁다는 단점이 있다. 예를 들어 도 23a에 도시한 바와 같이 스테퍼 노광기로 한번에 노광할 수 있는 영역(87)은 직경 6인치(약 152.4mm) 정도이므로, 요철이 형성되는 영역(86)은 최대라도 대각선 6인치 정도의 정방형이다. 그래서 예를 들어 6인치 이상의 노광을 하는 데는 도 23b에 도시한 바와 같이 노광 영역을 분할하여 노광하는, 이른바 분할 노광을 실시할 필요가 있다. 먼저 제1 영역(88a)을 첫번째로 노광하고(노광 가능 영역(89a), 노광 중심(90a)), 그 후 제2 영역(88b)을 두번째로 노광한다(노광 가능 영역(89b), 노광 중심(90b)).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 스테퍼 노광기를 이용하여도 광의 면내 차이(상의 왜곡: 중심부에서는 광선의 평행도가 높지만 끝 부분에서는 광선의 평행도가 저하함)가 있다. 그 결과 스테퍼 노광기에 의하여 조사되는 광 패턴은, 완전한 평행광을 포토마스크에 조사하여 얻어지는 이상적인 패턴(포토마스크 투과 영역의 패턴)에서 왜곡되어 버린다. 그 왜곡의 정도는 주위부일수록 커진다. 예를 들어 복수의 원형 영역을 조사하기 위한 마스크를 이용한 경우, 노광의 중앙부에서는 원형 패턴이 노광되지만, 주변부에서는 소정 패턴인 원형을 얻지 못하고 타원형이 된다. 한번의 노광에 의하여 형성된 요철 형상 표면 상에 반사층을 형성하면, 노광의 중심부로부터 주변부로 향하여 요철 패턴의 형상이 원형으로부터 타원형으로 변화함에 따라 반사 특성이 변화하지만, 이 반사 특성의 변화는 연속적이므로 표시 품질의 변화로서 거의 인식되지 않는다.

한편 분할 노광에 의하여 형성된 요철 형상 표면 상에 반사층을 형성하면, 분할 노광의 겹쳐진 부분에서는 요철 패턴의 형상이, 어느 장축방향(패턴의 왜곡 방향)을 갖는 타원형으로부터 이와 다른 장축방향을 갖는 타원형으로 변화하므로, 반사 특성이 불연속으로 변화하여 노광의 겹쳐진 부분이 표시 품질의 변화로서 관찰되어 버린다. 그 결과 분할 노광한 감광성 수지막 상에 반사층을 형성하면 제1회 및 제2회 노광의 '겹쳐진 부분(경계)'이 관찰되어 버린다는 문제가 있었다.

스테퍼 노광기의 광 평행도의 분포는 렌즈 왜곡을 보정함으로써 어느 정도 균일한 분포로 할 수 있는데, 요철 형상은 강도나 평행도의 미소한 변화의 영향을 받아 변화하고 또 반사 특성은 요철 형상의 미소한 차이에 따라 크게 달라지므로, 렌

즈 왜곡의 보정에 의하여 실용적인 반사 특성을 갖는 반사층을 분할 노광법으로 형성하는 것은 어렵다. 또한 스테퍼 노광기에서의 광 강도 및 평행도의 면내 차이는 한번의 노광 공정(1 쇼트)에서 노광되는 영역(88a 및 88b)의 면적을 작게 함으로써도 향상시킬 수 있다. 그러나 이 방법으로는 더 많은 노광 공정과 그에 따른 얼라인먼트 공정이 증대하므로, 생산 효율이 현저하게 저하한다는 문제가 있다. 또 평행도 향상에도 한계가 있다.

그리고 분할 노광에 있어서 각각의 노광 공정에서 노광되는 영역은, 노광 영역의 위치 오차(포토마스크의 얼라인먼트 오차)를 고려하여 서로 어느 정도 겹쳐진다. 분할 노광에서 서로 겹쳐지는 노광 영역을 여기서는 겹침부('경계 영역'이라고도 함)로 칭하기로 한다.

예를 들어 도 24에 도시한 바와 같이 포토마스크(82a, 82b)를 이용하여 겹침부(91)가 형성되도록 분할 노광을 실시하면, 겹침부(91)의 감광성 수지막 일부는 2회의 노광 공정에서, 포토마스크(82a, 82b)의 각 투광부(83a, 83b)를 투과한 광에 의하여 2회 노광되고, 현상하여 얻어지는 감광성 수지막의 표면 형상은 겹침부(91) 이외 영역의 감광성 수지막의 표면 형상과 전혀 달라지게 된다. 따라서 이와 같이 형성된 감광성 수지막 상에 형성된 반사층의 반사 특성도, 겹침부(91) 상과 그 이외의 영역 상에서 크게 달라진다. 특히 도 25에 도시한 바와 같이 겹침부(91)가 화소 내에 형성되면 겹침부(91)에서의 반사 특성 변화가 인식되기 쉬워, 표시 품질이 현저하게 저하된다.

또한 일특개평 11-7032호 공보는 겹침부가 인식되기 어렵게 하는 방법으로서, 겹침부가 되는 적어도 1개의 화소열에 다른 노광을 받은 화소가 혼합 존재하도록(겹침부를 화소 단위로 지그재그형 패턴으로 설정), 감광성 수지를 분할 노광하는 방법을 개시하였다. 또 상기 공보는 겹침부가 되는 적어도 1개의 화소열의 각 화소가 다른 노광을 받도록 분할 노광 하는 방법을 개시하였다. 그러나 겹침부를 지그재그 형상으로 하는 방법에서는 행 방향 및 열 방향의 양쪽에서 높은 정밀도로 포토마스크의 위치를 맞출 필요가 있어, 충분한 생산성을 얻기가 어렵다. 그리고 화소 내에 겹침부를 형성하는 방법에서는 포토마스크 얼라인먼트의 미소한 오차로 인하여 겹침부의 반사 특성이 크게 변화하기 때문에, 겹침부가 관찰되기 어렵게 하기 위해서는 얼라인먼트의 높은 정밀도가 필요해지므로 충분한 생산성을 얻기가 어렵다.

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 그 목적은 생산성이 뛰어나고 또 분할 노광의 겹침부에 따른 표시 품질의 저하가 억제된, 반사모드 표시가 가능한 액정 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 액정 표시장치의 제조방법은 복수의 화소열로 구성되는 매트릭스상으로 배열된 복수의 화소를 갖고, 상기 복수 화소는 각각 반사모드 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 반사 영역은 요철상의 표면을 갖는 절연층과 상기 절연층의 상기 요철 형상 표면 상에 형성된 반사층을 구비하는 액정 표시장치의 제조방법으로서, 상기 요철 형상 표면을 갖는 상기 절연층을 형성하는 공정은 감광성 수지막을 형성하는 공정과, 상기 감광성 수지막의 제1 영역을 제1 포토마스크를 개재시켜 노광하는 제1 노광 공정과, 상기 제1 영역과 다른 영역을 포함하는, 상기 감광성 수지막의 제2 영역을 제2 포토마스크를 개재시켜 노광하는 제2 노광 공정과, 상기 노광된 감광성 수지막을 현상하는 공정을 포함하고, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역이 서로 겹치는 영역, 또는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역이, 상기 복수의 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이의 열간 영역의 적어도 일부를 포함하는 영역에 형성되도록, 상기 제1 및 제2 노광 공정이 실행되고 이로써 상기 목적이 달성된다.

상기 경계 영역은 상기 열간 영역 및 상기 열간 영역 양측 화소의 반사 영역 일부와 겹치도록, 상기 제1 및 제2 노광 공정이 실행되어도 된다. 또는 상기 경계 영역이 상기 열간 영역 내에만 형성되도록 상기 제1 및 제2 노광 공정이 실행되어도 된다.

상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 경계 영역의 상기 감광성 수지막이 노광되는 패턴은, 상기 경계 영역이 위치하는 열간 영역 이외의 열간 영역 패턴과 마찬가지로 패턴인 것이 바람직하다.

상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 열간 영역의 상기 감광성 수지막은, 실질적으로 균일한 강도 분포의 광으로 노광되도록 하여도 된다. 또는 상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 경계 영역의 상기 감광성 수지막 및 상기 경계 영역이 위치하는 열간 영역 이외의 열간 영역의 상기 감광성 수지막은 실질적으로 노광되지 않도록 하여도 된다.

상기 현상 공정에서 상기 복수의 화소에 의하여 형성되는 모든 열간 영역의 상기 감광성 수지막이 제거되도록 하여도 된다.

상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 경계 영역의 상기 감광성 수지막이 2번 노광되는 일이 없도록 상기 제1 및 제2 노광 공정이 실행되는 것이 바람직하다.

본 발명의 액정 표시장치는 복수의 화소열로 구성되는 매트릭스상으로 배열된 복수의 화소를 갖고, 상기 복수의 화소 각각은 반사모드 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 반사 영역은 요철 형상의 표면을 갖는 절연층과 상기 절연층의 상기 요철 형상 표면 상에 형성된 반사층을 구비하는 액정 표시장치로서, 상기 절연층은 그 위에 형성된 상기 반사층이 제1 반사 특성을 나타내는 제1 영역과, 그 위에 형성된 상기 반사층이 제2 반사 특성을 나타내는 제2 영역과, 상기 제1 영역과 제2 영역 사이에 형성된 제3 영역을 가지며, 상기 제3 영역은 상기 복수의 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이 열간 영역의 적어도 일부를 포함하는 영역에 형성되는 구성을 구비하고, 이로써 상기 목적이 달성된다.

상기 제3 영역은 상기 열간 영역 및 상기 열간 영역 양측 화소의 반사 영역 일부를 포함하는 구성으로 하여도 된다. 또는 상기 제3 영역은 상기 열간 영역 내에만 형성되는 구성으로 하여도 된다.

상기 제3 영역에 포함되는 상기 열간 영역의 상기 적어도 일부의 상기 절연층은, 상기 제3 영역에 포함되지 않는 열간 영역과 마찬가지로 패턴의 요철상 패턴을 갖는 것이 바람직하다.

상기 제3 영역의 상기 절연층 표면은 실질적으로 평탄한 구성으로 하여도 된다.

상기 복수의 화소에 의하여 형성되는 모든 열간 영역의 상기 절연층의 적어도 일부가 제거되는 구성으로 하여도 된다.

상기 복수의 화소별로 설치된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 주사 신호를 인가하는 주사 배선과, 상기 주사 배선에 교차하도록 설치되며 상기 스위칭 소자에 표시 신호를 인가하는 신호 배선을 추가로 가지고, 상기 주사 배선 및 상기 신호 배선은 상기 복수의 화소 사이에 형성되는 구성으로 하는 것이 바람직하다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해 질 것이다.

(실시예)

이하 도면을 참조하면서 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시장치 및 그 제조방법에 대하여 설명하기로 한다. 여기서 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

실시예의 액정 표시장치(100)의 단면도를 도 1a에, 평면도를 도 1b에 각각 나타낸다. 도 1a는 도 1b 중의 1A-1A'선에서의 단면도에 상당한다.

액정 표시장치(100)는 매트릭스상으로 배열된 화소가 반사모드 표시를 행하는 반사 영역(R)으로 구성되는 반사형 액정 표시장치(이하 '반사형 LCD'로 칭함)이다. 도 1a 및 도 1b에서는 매트릭스상으로 배열된 복수의 화소 중 1개의 행에 속하는 4개의 화소(반사 영역(R))를 도시하고 있다. 4개의 화소는 각각 다른 화소열에 속한다. 예를 들어, 신호 배선(소스 신호선)을 쫓는 방향으로 '열'이 규정되고 주사 배선(게이트 신호선)을 쫓는 방향으로 '행'이 규정되는데, 행과 열을 역으로 하여도 된다.

본 발명은 LCD의 구동방법이나 표시 모드에 상관없이 반사 모드 표시를 행하는 반사 영역을 갖는 LCD(예를 들어 반사형 LCD나 양용형 LCD)에 널리 적용할 수 있다. 반사형 LCD(100)는 액티브 매트릭스형 LCD나 또는 단순 매트릭스형 LCD라도 된다.

반사형 LCD(100)는 제1 기관(100a)과 제2 기관(100b)과 이들 사이에 설치된 액정층(30)을 갖는다. 제1 기관(100a)은 투명 기관(10)과, 투명 기관(10) 상에 형성된 절연층(12)과, 절연층(12) 상에 형성된 반사층(14)을 갖는다. 제2 기관(100b)은 투명 기관(20)과, 투명 기관(20) 상에 형성된 투명 전극(24)을 갖는다. 제1 기관(100a) 및/또는 제2 기관(100b)에는 필요에 따라 배향층이나 컬러 필터층(모두 도시 생략) 등이 설치된다.

여기서는 반사층(14)이 액정층(30)에 전압을 인가하는 전극으로서도 기능하는 구성(이하 '반사 전극'(14)으로 칭함)을 예시하지만, 반사층과 독립된 전극을 설치하여도 된다. 반사 전극(14)은 액티브 매트릭스형 LCD에서는 화소 전극이며, 단순

매트릭스형 LCD에서는 예를 들어 장방형의 신호 전극이다. 반사 전극(14)과, 액정층(30)을 사이에 두고 대향하는 투명 전극(24)이 화소를 규정한다. 또 본원 명세서에서는 간편함을 위하여 표시의 최소 단위에 대응하는 표시장치의 영역을 '화소'로 칭하기로 한다. 반사형 LCD의 화소는 반사 영역(R)만으로 형성된다.

반사 전극(14)은 적당한 확산 반사 특성을 나타내는 요철상의 표면(반사면)을 갖는다. 반사 전극(14) 표면의 요철 형상은 그 아래에 설치된 절연층(12) 표면의 요철 형상에 따라 실질적으로 결정된다.

절연층(12) 표면의 요철 형상은 감광성 수지를 이용한 포토리소그래픽 프로세스(노광 공정과 현상 공정을 포함)에 의하여 형성된다. 도 1b 중의 참조부호 12a는 절연층(12)의 불록부를 모식적으로 나타낸다. 불록부(12a)는 표시면 법선 방향에서 보았을 때, 전형적으로는 원형을 가지며 평면 내에 불규칙적으로 배치된다. 도 1b에 도시된 복수의 불록부(12a)는 노광 공정에서 노광된 영역 또는 노광되지 않은 영역이며, 포토마스크(도시 생략)의 투광부 또는 차광부에 대응한다. 불록부(12a)가 노광부 또는 미노광부 중 어느 쪽에 대응하는지는 절연층(12)의 형성에 이용하는 감광성 수지가 포지티브형인지 네거티브형인지에 따라 결정된다.

요철 형상을 정확하게 제어하기 위하여 반사형 LCD(100)의 표시 영역을 2개의 영역(도 1a 중 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2))으로 분할하고 2개 영역의 각각에 대하여 노광 공정(제1 노광 공정 및 제2 노광 공정)을 실행한다(분할 노광). 각각의 노광 공정은 포토마스크 얼라인먼트 마진(위치 맞춤 마진)을 고려하여 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2) 각각의 일부가 서로 겹치는 영역(도 1a 중 경계 영역(겹침부에 상당)(S3))을 형성하도록 노광된다.

또한 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 서로 겹치는 경계 영역(S3)은, 인접하는 화소열 사이의 영역(도 1a 중 열간 영역(V)) 중 적어도 일부를 포함하는 영역에 형성되도록 노광 공정이 실행된다. 도 1a 및 1b에 나타난 예에서, 경계 영역(S3)은 열간 영역(V)과 그 양측 반사 영역(R)의 일부와 겹치도록(포함되도록) 형성되지만, 경계 영역(S3)이 열간 영역(V) 내에만 존재하도록 노광 공정을 실행하여도 된다.

절연층(12)은 상술한 바와 같은 분할 노광 프로세스를 거쳐 제조되므로, 제1 노광 공정을 거쳐 요철이 형성된 제1 영역(S1)의 절연층(12) 표면과 제2 노광 공정을 거쳐 요철이 형성된 제2 영역(S2)의 절연층(12) 표면은, 약간 서로 다른 형상을 갖는다. 만약 제1 노광 공정과 제2 노광 공정을 같은 포토마스크를 이용하여 실행하더라도, 서로 독립된 조작을 하므로 완전히 같은 표면 형상을 얻는 것은 거의 불가능하다. 따라서 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2) 상에 형성된 반사 전극(14)의 확산 반사 특성도 서로 다르다. 이 확산 반사 특성의 차이는 종종 표시 품질의 차이로서 인식되는 일이 있다.

또 2개의 노광 공정에 의하여 각각이 결정되는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)은 서로 겹치도록 노광 공정이 실행되므로, 그 겹친 영역인 경계 영역(S3)의 절연층(12) 표면 형상은 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2)(경계 영역(S3)을 제외)의 절연층(12) 표면 형상과는 다르다. 경계 영역(S3)의 표면 형상과, 제1 영역(S1) 및 제2 영역(S2)의 절연층(12) 표면 형상의 차이는, 경계 영역의 패턴만이 그 밖의 영역과 다른 패턴의 포토마스크 세트를 이용하지 않는 한(도 8 및 도 9를 참조하면서 후술), 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)의 표면 형상의 차이보다 크다.

이상의 사실에서 알 수 있는 바와 같이 상술한 분할 노광 프로세스를 거쳐 형성된 절연층(12)의 표면은 그 노광 공정의 차이에 기인하여, 서로 다른 표면 형상의 3개 영역을 갖는다. 이 3개 영역은 도 1a에 도시한 바와 같이 제1 노광 공정만을 거친 제1 영역(R1)과, 제2 노광 공정만을 거친 제2 영역(R2), 제1 및 제2 노광 공정을 모두 거친 제3 영역(R3)이다.

여기서 상술한 분할 노광 프로세스에서는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 서로 겹치도록 노광 공정을 실행하므로, 제1 영역(R1)과 제2 영역(R2) 사이의 제3 영역(R3)은 제1 및 제2 노광 공정의 양쪽 노광 공정을 거치지만, 후술하는 바와 같이(예를 들어 도 4a) 제1 노광 공정에서 노광되는 제1 영역(S1)과 제2 노광 공정에서 노광되는 제2 영역(S2)이 서로 겹치지 않고, 틈새를 갖도록 노광 공정을 실행하여도 된다. 따라서 노광 공정에서의 경계 영역(S3)은 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2)이 서로 겹치는 영역, 또는 제1 영역(S1)과 제2 영역(S2) 사이의 영역으로 한다. 또한 노광 공정에 의하여 결정되는 경계 영역(S3)에 대응하는 절연층(12)의 영역을 제3 영역(R3)으로 한다. 도 1a에 도시한 바와 같이 반사형 LCD(100)에서의 제3 영역(R3)은 열간 영역(V)과 그 양측의 반사 영역(여기서는 화소와 일치)(R)의 일부와 겹치도록 형성되지만, 상술한 바와 같이 제3 영역(R3)이 열간 영역(V) 내에 형성되도록 하여도 된다.

상술한 바와 같이 본 실시예의 반사형 LCD(100)에서는, 분할 노광 프로세스를 거쳐 형성되는 절연층(12)의 제3 영역(R3)은 열간 영역(V)의 적어도 일부를 포함하는 영역에 형성된다. 열간 영역(V)에는 반사 전극(14)이 형성되지 않으므로, 제1 영역(R1)과 제2 영역(R2)과는 표면 형상이 다른 제3 영역(R3)이 표시에 기여하는 비율은, 제3 영역(R3)을 반사 영역(R) 내에 형성한 구성에 비하여 작게 할 수 있다. 따라서 반사형 LCD(100)에서는 분할 노광 프로세스에 기인하는 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵다.

예를 들어 도 1a 및 1b에 도시한 바와 같이 열간 영역(V) 및 그 양측 반사 영역(R)과 겹치도록 제3 영역(R3)을 형성한 구성에서는, 제3 영역(R3) 중 열간 영역(V)을 제외한 영역의 절연층(12) 상에 위치하는 반사 전극(14) 부분이 표시에 기여할 뿐이며, 겹쳐진 부분은 인식되기 어렵다. 또한 도 2에 도시한 바와 같이 열간 영역(V)의 폭이 제3 영역(R3)의 폭에 비하여 넓은 구성에서는, 제3 영역(R3)에는 반사 전극(14)이 형성되지 않기 때문에 제3 영역(R3)은 표시에 전혀 기여하지 않으므로 더욱 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵다.

열간 영역(V)의 폭 및 제3 영역(R3)의 폭은, 제조하는 LCD의 사양과 노광 장치(예를 들어 스테퍼 장치)에 의한 얼라인먼트 정밀도에 따라 적절하게 설정된다.

일반적으로 표시 휘도를 향상시키기 위하여 반사 전극(14)의 면적이 넓은 쪽이 바람직하므로, 도 1a 및 1b에 도시한 구성을 채용하고, 겹쳐진 부분이 인식되지 않도록 제3 영역(R3)과 반사 영역(R)이 겹치는 폭을 설정하는 것이 바람직하다.

제3 영역(R3)이 반사 영역(R)과 겹치는 구성을 채용하는 경우, 도 3에 도시한 바와 같이 모든 반사 전극(14)의 열간 영역(V)에 인접하는 부분(제3 영역(R3)내에 형성되는 반사 전극(14)과 실질적으로 같은 폭을 가짐)이, 제3 영역(R3) 내에 형성되는 반사 전극(14)과 실질적으로 같은 확산 반사 특성을 갖도록 절연층(12)을 패터닝함으로써, 겹쳐진 부분을 더욱 인식하기 어렵게 할 수 있다. 제3 영역(R3)에 포함되는 열간 영역(V) 이외의 열간 영역(V)에 대응하여 제3 영역(R3)과 마찬가지로 표면 형상으로 형성된 절연층(12)의 영역을, 가상 제3 영역(가상 겹침부)(R3')으로 칭하기로 한다. 가상 제3 영역(R3')이 제3 영역(R3)과 실질적으로 같은 폭(면적)을 가지며 또 같은 표면 형상(확산 반사 특성)을 갖도록 할 수 있으면, 겹쳐진 부분이 인식되기 어려워진다.

그러나 경계 영역의 패턴만이 그 밖의 영역과 다른 패턴의 포토마스크 세트(도 8 및 도 9 참조)를 준비하지 않는 한, 2번의 노광 공정을 거치는 제3 영역(R3)의 절연층(12) 표면 형상과, 노광 공정을 1번 밖에 거치지 않는 제1 영역(R1) 및 제2 영역(R2) 내에 형성되는 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12) 표면 형상을 실질적으로 같게 하는 것은 어렵다. 뿐만 아니라 노광 공정에서 불완전 노광(반 노광이라고도 함, 감광성 수지의 노광부 또는 미노광부가 완전히 제거되는 광량의 광을 조사하는 것이 아니라, 일부가 잔존하는 광량의 광을 조사하는 노광)을 실시하는 경우에는, 제3 영역(R3)의 절연층(12) 표면 형상과 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12) 표면 형상을 같게 하는 것은 실질적으로 불가능하다.

그래서 도 4a 및 4b에 도시한 바와 같이 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')(즉 모든 열간 영역(V) 및 모든 반사 전극(14)의 열간 영역(V)에 인접하는 부분에 위치)의 절연층(12) 표면에 요철을 형성하지 않고 평탄한 표면으로 하면, 노광 조건 차이의 영향을 거의 받지 않으므로, 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12) 표면 형상을 실질적으로 같게 할 수 있다. 즉, 모든 반사 전극(14)의 열간 영역(V)에 인접하는 부분이, 제3 영역(R3) 내에 형성되는 반사 전극(14)의 부분과 실질적으로 같은 반사 특성을 갖도록 할 수 있으므로 겹쳐진 부분을 인식하기 어렵게 할 수 있다.

그리고 평탄한 표면 상에 형성된 반사 전극(14) 부분은 광을 정반사(거울 반사)하므로, 이 부분에서 반사된 광이 표시에 기여하는 비율은, 표면이 요철 형상을 갖는 경우보다 작다. 따라서 모든 반사 전극(14)의 열간 영역(V)에 인접하는 부분의 반사 특성과, 제3 영역(R3) 내에 형성되는 반사 전극(14) 부분의 반사 특성의 차이가 저감되므로, 요철상 표면으로 하는 것보다 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵다. 이 구성은 예를 들어 다음과 같이 형성된다. 절연층(12)을 형성하는 재료로서 포지티브형 감광성 수지를 이용한 경우에는, 평탄한 표면을 형성하는 영역이 미노광으로 되도록 노광 공정을 실행하면 되고, 네거티브형 감광성 수지를 이용한 경우에는 평탄한 표면을 형성하는 영역을 실질적으로 균일한 강도 분포의 광으로 충분히 노광하면 된다(완전 노광).

도 4a 및 4b에 도시한 것과 반대로, 도 5a 및 5b에 도시한 바와 같이 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12)을 제거하여 절연층(12) 바탕의 평탄한 표면을 노출시키고, 그 위에 반사 전극(14)을 형성하여도 된다. 이와 같은 구성을 채용하여도 도 4a 및 4b에 도시한 구성과 마찬가지로, 겹쳐진 부분을 인식하기 어렵게 할 수 있다. 이 구성은 다음과 같이 형성된다. 예를 들어 절연층(12)을 형성하는 재료로서 네거티브형 감광성 수지를 이용한 경우에는, 감광성 수지막을 제거하는 영역이 미노광으로 되도록 노광 공정을 실행하면 되고, 포지티브형 감광성 수지를 이용한 경우에는 감광성 수지막을 제거하는 영역을 실질적으로 균일한 강도 분포의 광으로 충분히 노광하면 된다(완전 노광).

그리고 도 6a 및 6b에 도시한 바와 같이 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12)의 일부(절연층 두께 방향)를 제거함으로써, 그 영역의 절연층(12) 표면을 평탄하게 하여도 된다. 이 구성은 예를 들어 감광성 수지막(네거티브형 및 포지티브형의 어느 경우에도)을 불완전 노광 함으로써 형성된다. 여기서 제3 영역(R3)이 되는 영역의 감광성 수지막이 2번 노광되지 않는 포토마스크를 이용하는 것이 바람직하다.

도 5a 및 5b, 도 6a 및 6b에 나타난 구성은 도 4a 및 4b에 나타난 구성과 비교하여 다음과 같은 이점을 갖고 있다.

도 4a 및 4b에 나타난 구성에서는 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12) 두께가 다른 영역보다 두껍다. 즉 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3') 상의 액정층(30) 두께가 다른 영역보다 얇다. 이와 같이 액정층(30) 두께가 얇은 영역에서는, 액정층(30)을 사이에 두고 서로 대향하는 반사 전극(14)과 투명 전극(24)이 도전성 이물질 등에 의하여 단락되기 쉽다. 이와 달리 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12)의 적어도 일부(두께 방향)를 제거한 구성(도 5b 및 도 6b 참조)을 채용하면, 이들 영역 상의 액정층(30) 두께는 다른 영역보다 두껍게 되므로 반사 전극(14)과 투명 전극(24)의 단락 발생이 억제된다.

특히 화소열에 대응하여 대향 기관(100b)에 줄무늬형의 컬러 필터층(전형적으로는 적색층과 녹색층 그리고 청색층을 가짐)을 설치하고, 인접하는 색층끼리를 서로 겹치게 함으로써 화소열 사이를 차광하는 구조를 채용한 경우, 색층의 겹침에 따라 열간 영역(V)의 액정층(30) 두께가 다른 영역보다 얇게 된다. 따라서 상술한 바와 같은 대향 기관(100b)을 구비한 LCD에서 도 4b에 나타난 구성을 채용하면 반사 전극(14)과 투명 전극(24)의 단락이 더욱 발생되기 쉬워지지만, 도 5b 및 도 6b에 나타난 구성을 채용하면 단락 발생을 효과적으로 억제 및 방지할 수 있다.

또 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12)의 적어도 일부(바람직하게는 전부)를 제거한 구성을 채용하면, 수평배향형 액정층(즉 전압 무인가시에 액정분자가 기관 표면에 평행으로 배향)을 이용하여 NW(Normally White)모드의 표시를 행하는 ECB 모드 LCD의 경우, 액정층(30) 두께가 두꺼운 영역은 그 밖의 영역과 다른 광로 길이를 갖는다. 따라서 도 7에 모식적으로 도시한 바와 같이 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 LCD 반사율은, 반사 영역(R)(단 여기서는 R3 및 R3'를 제외)의 LCD 반사율과 다르다. 도 7의 전압-반사율(LCD의 휘도) 곡선에서 알 수 있는 바와 같이, 전압 무인가시에서는 제3 영역(R3) 및 가상 제3 영역(R3')의 반사율은 반사 영역(R)의 반사율보다 낮으므로 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵다. 다만, 도 7은 반사형 LCD의 전압-반사율 특성을 모식적으로 표현한 것이며, 실제의 반사형 LCD의 전압-반사율 특성은 액정 재료나 액정층의 두께, 절연층 두께 등의 값에 따라 변화한다.

상술한 바와 같이 각종 구성에 의하여 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵게 할 수 있다. 상술한 구성 중에서도 열간 영역(V) 폭보다 제3 영역(R3) 폭이 넓은 구성에서, 열간 영역(V) 폭을 될 수 있는 대로 좁게 하여 반사 전극(14)의 면적을 크게 함으로써 다른 구성보다 밝은 표시를 실현할 수 있다. 특히 도 1b에 도시한 바와 같이 제3 영역(R3)의 반사 전극(14) 표면을 요철상으로 하면, 예를 들어 도 4a에 도시한 바와 같은 평탄한 표면 상에 반사 전극(14)을 형성하는 구성보다 밝은 표시를 실현할 수 있다. 단 상술한 바와 같이 도 1b에 도시한 구성에서는 제3 영역(R3)의 절연층(12) 표면 형상은 다른 영역의 절연층(12) 표면 형상 다르다. 또 도 3에 도시한 바와 같이 가상 제3 영역(R3')을 설치하더라도 제3 영역(R3)의 절연층(12) 표면 형상은 가상 제3 영역(R3')의 절연층(12) 표면 형상과는 다르다. 이것은 제3 영역(R3)만이 2번의 노광 공정을 거치기 때문이다.

그래서 제3 영역(R3)의 절연층(12)이 2번 노광되는 일이 없도록, 예를 들어 도 8에 도시한 바와 같은 포토마스크(30a 및 30b)를 이용하면 제3 영역(R3)의 절연층(12) 표면 형상을 다른 영역의 표면 형상과 거의 일치시킬 수 있다. 여기서 포토마스크(30a)가 갖는 투광부(31a)와 포토마스크(30b)가 갖는 투광부(31b)는, 제3 영역(R3)에 대응하는 영역에서 서로 겹치는 일이 없으며 또 양쪽 투광부(31a 및 31b)를 조합함으로써 다른 영역의 투광부(31a 또는 31b)와 마찬가지로 분포한다(마찬가지 패턴을 형성).

또는 도 9에 도시한 포토마스크(32a 및 32b)와 같이 한쪽의 포토마스크(32a)는 제3 영역(R3)에 대응하는 영역에 투광부(33a)를 갖지 않고, 다른 쪽 포토마스크(32b)는 제3 영역(R3)에 대응하는 영역에 다른 영역과 마찬가지로 분포로 형성된 투광부(33b)를 갖는 포토마스크를 이용하여도 된다.

상술한 바와 같은 포토마스크의 조합을 이용하면 제3 영역(R3)의 감광성 수지막은 2회의 노광 공정 중 한쪽 노광 공정에서 노광되므로, 다른 영역과 마찬가지로 요철이 형성된다. 도 8에 도시한 포토마스크(30a 및 30b)를 이용하면, 제3 영역(R3)의 반사 전극(14) 반사 특성은 제1 영역(R1)의 반사 전극(14) 반사 특성과 제2 영역(R2)의 반사 전극(14) 반사 특성의 중간 반사 특성을 갖게 된다. 또 도 9에 도시한 포토마스크(32a 및 32b)를 이용하면, 제3 영역(R3)의 반사 전극(14) 반사 특성은 제1 영역(R1) 또는 제2 영역(R2) 중 어느 한쪽의 반사 특성을 갖게 된다. 따라서 이와 같이 하여 형성된 제3 영역(R3)의 반사 전극(14) 확산 반사 특성은 2번의 노광 공정에서 노광되어 형성되는 제3 영역(R3)의 반사 전극(14)보다, 제1 영역(R1) 또는 제2 영역(R2)의 반사 전극(14) 확산 반사 특성에 가까우므로, 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵다. 뿐만 아니라 이와 같이 제3 영역(R3)을 형성하기 위한 패턴이 상보적으로 형성된 포토마스크를 이용하는 방법은, 감광성 수지막을 불완전 노광하는 방법에 적용할 수 있다.

TFT 기판에 반사 전극이 형성되는 액정 표시장치에 본 발명은 적용할 경우, 열간 영역(V)은 버스 배선(주사 배선(게이트 신호선) 및 신호 배선(소스 신호선))에 대하여 어떤 위치에 설치하여도 되지만, 열간 영역(V)이 버스 배선과 겹치도록 설치하는 것이 바람직하다. 이와 같은 배치를 채용하면 반사 전극과 버스 배선이 서로 겹치는 부분의 면적이 작아지므로, 반사 전극과 버스 배선 사이에 형성되는 용량값이 작아져 표시 품질이 향상된다.

또한 여기까지는 화소 전체가 반사 영역으로 된 반사형 LCD를 예로 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 화소를 투과 영역(투과모드 표시를 행하는 영역)과 반사 영역(반사모드 표시를 행하는 영역)으로 분할한 양용형 액정 표시장치나, 반투과 반사 전극을 이용한 반투과 반사형 액정 표시장치에 본 발명을 적용함으로써 상술한 효과를 얻을 수 있다. 특히 화소 내측에 투과 영역을 형성하고 외측에 반사 영역을 형성한 양용형 액정 표시장치에서 가장 효과적으로 패턴의 겹쳐진 부분을 인식하기 어렵게 할 수 있다.

더욱이 대향 기판(반사 전극을 갖지 않는 쪽의 기판)의 열간 영역(V)에 대응하는 영역에 차광 패턴(이른바 블랙 매트릭스)을 형성함으로써, 더욱 효과적으로 패턴의 겹쳐진 부분이 인식되기 어렵게 할 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시장치의 구체적인 예에 대하여 설명하기로 한다.

(제1 실시예)

도 10은 제1 실시예의 투과반사 양용형 LCD(200)의 평면도이며, 도 11은 도 10에 도시한 평면도에서 11A-11A'선의 단면도이다. 또한 도 12a, 12b, 12c, 및 12d는 양용형 LCD(200)의 제조 공정을 모식적으로 나타낸 프로세스 단면도이다.

본 제1 실시예에서의 액정 표시장치는 예를 들어 다음과 같이 제조된다.

도 12a에 도시한 바와 같이 유리 기판(40) 상에 스퍼터링법에 의하여 알루미늄이나 몰리브덴 또는 탄탈 등으로 이루어지는 금속 박막을 형성한다. 경우에 따라서는 유리 기판(40) 표면에 베이스 코팅막으로서 Ta_2O_5 , SiO_2 등의 절연막을 형성하여도 된다.

이어서 이 금속 박막을 패터닝함으로써 게이트 신호선(42) 및 게이트 전극(42a)을 형성한다. 이 때 보조용량 신호선(56)을 동시에 형성한다. 그리고 절연성을 높이기 위하여 게이트 신호선(42) 및 게이트 전극(42a)을 양극(陽極) 산화시켜 게이트 양극 산화막(43)을 형성한다. 다음으로 양극 산화시킨 게이트 신호선(42) 및 게이트 전극(42a) 상에 P-CVD법에 따라 두께 약 300nm의 SiN_x 막을 적층시켜 게이트 절연막(44)을 형성한다. 그리고 이 게이트 절연막(44) 상에 CVD법에 따라 반도체층(45)(어모르퍼스 실리콘) 및 전극 콘택트층(46)(인 등의 불순물을 도핑한 어모르퍼스 실리콘 또는 미결정 실리콘)을 연속적으로 각각 150nm 및 50nm 두께로 적층시킨다. 그리고 이 반도체층(45) 및 전극 콘택트층(46)을 $HCl+SF_6$ 혼합 가스에 의한 드라이 에칭법에 따라 패터닝한다.

이어서 도 12b에 도시한 바와 같이 스퍼터링법에 의하여 투명 도전막(ITO)을 150nm 적층시킨다. 이것은 나중에 패터닝되어 화소의 투명 전극(47)이 된다. 그리고 스퍼터링법에 의하여 알루미늄이나 몰리브덴 또는 탄탈 등으로 이루어지는 금속막을 적층시키고, 이 금속막을 화소부의 투명 전극(47) 상에 존재하지 않도록 패터닝하여 소스 신호선(48)(도 10 참조)과 소스 전극(50) 및 드레인 전극(51)을 형성한다. 다음으로 상기 투명 도전막을 패터닝하여 소스 신호선(48)과 소스 배선(49) 및 투명 전극(47)을 형성한다. 여기서 소스 신호선(48)과 소스 배선(소스 신호선의 분기부)(49) 및 소스 전극(TFT의 소스 영역 상에 형성된 전극)(50)은, 상술한 바와 같이 2층 구조(ITO층과 금속층을 포함)에 한정되지 않고, 단일 도전층을 이용하여 일체화시켜 형성하여도 된다. 그리고 드라이 에칭법에 의하여 전극 콘택트층(46)을 패터닝하여 박막 트랜지스터(TFT)의 채널부를 형성한다.

계속해서 도 12c에 도시한 바와 같이 감광성 수지를 도포하여 노광과 현상 및 열처리를 함으로써 막 두께 1000nm~4000nm의 층간 절연막(간단하게 '절연막'이라고도 함)(52)을 형성한다.

또한 이 층간 절연막(52)은 도 10에 도시한 콘택트홀부(53) 및 투과 표시부(60) 부분은 제거하고, 반사 특성을 향상시키기 위하여 버스 배선 이외의 영역에 복수의 요철(52a)을 형성한다. 블록부는 예를 들어 기판 법선에서 볼 때, 형상이 원형이며 직경이 약 $4\mu m \sim 30\mu m$ 의 범위에 있다. 인접하는 블록부 사이의 간격은 기판면 내에 불규칙적으로 배치된다. 이와 같은 블록부는 예를 들어 직경이 약 $4\mu m \sim 30\mu m$ 의 원형 차광부(또는 투광부)가, 가장 가까운 원간 거리가 약 $1\mu m \sim 5\mu m$ 로 불규칙하게 배치된 패턴을 갖는 포토마스크를 이용하여 형성된다.

여기서 이 화소 부분에서의 반사 영역에 존재하는 층간 절연막(52) 상에 요철 패턴을 형성하는 공정에 대하여 도 13a, 13b, 13c, 13d를 참조하면서 설명하기로 한다.

먼저 도 13a에 도시한 바와 같이 불규칙적으로 배치된 원형의 차광 패턴(상기 감광성 수지가 포지티브형의 경우)을 갖는 포토마스크(61)를 유리 기판(40)에 평행으로 배치하여 제1회 노광을 실시한다. 여기서 본 제1 실시예에서는 이 제1회 노광 영역(S1)을 노광할 때, 노광 영역(S1)의 끝 부분이 버스 배선(63) 상에 위치하도록 노광을 행한다.

이어서 도 13b에 도시한 바와 같이 제1회 노광 영역(S1)과 연속하도록 포토마스크(61)를 배치하여 제2회 노광을 실시한다. 여기서 제2회 노광 영역(S2)의 노광에 있어서도 제1회와 마찬가지로 노광 영역(S2)의 끝 부분이 버스 배선(63) 상에 위치하도록 노광을 행하고, 제1 노광 영역(S1)과 제2회 노광 영역(S2)의 패턴 겹침부(S3)가 버스 배선(63) 상에 위치하는 구성으로 한다. 그리고 필요에 따라 제3회 이후의 노광에 대해서도 마찬가지로 실시한다.

이 상태에서 도 13c에 도시한 바와 같이, 현상함으로써 소정 영역에 원형을 갖는 요철을 형성하고 또 도 13d에 도시한 바와 같이, 열처리함으로써 열 변형에 의하여 요철 형상을 매끄럽게 함과 동시에 열 경화시켜 최적의 복수 요철(52a)을 형성한다.

이와 같이 본 제1 실시예에서는 요철(52a)이 형성되지 않은 버스 배선(63) 상에 패턴 겹침부(S3)(노광의 경계 영역(S3), 제3 영역(R3)에 대응)가 위치하도록 패터닝 함으로써, 겹침부(R3)가 눈에 띄지 않게 할 수 있다.

이어서 이와 같이 형성한 요철 패턴을 포함하는 유리 기판(40) 상에, 도 12d에 도시한 바와 같이 스퍼터링법에 의하여 반사막을 성막한다. 본 제1 실시예에서는 반사막으로서 알루미늄/몰리브덴 적층막을 막 두께 100/50nm로 성막한다.

그 후 질산+초산+인산+물로 이루어지는 에천트를 사용하여 반사 전극 재료인 알루미늄/몰리브덴을 동시에 에칭하여 반사 전극(54)을 형성한다. 이상과 같이 하여 본 제1 실시예에서의 액정 표시장치(200)의 TFT 부분과 화소 부분이 완성된다.

마지막으로 배향막 도포나 대향 기관과의 접합, 액정 재료의 주입 등 주지의 액정 표시장치 제조방법을 이용하여 배면에 백 라이트를 설치하고 투과반사 양용형 액정 표시장치(200)를 완성시킨다.

여기서 얻어진 액정 표시장치(200)로 표시를 실시하면, 패널 전체에 걸쳐 반사 특성에 차이가 없고 또 노광 쇼트 사이의 겹쳐진 부분도 두드러지지 않은, 균일한 표시를 실현할 수 있다.

(제2 실시예)

이하, 본 발명의 제2 실시예에서의 액정 표시장치에 대하여 도면을 참조하면서 설명하기로 한다.

도 14는 본 제2 실시예에서 이용한 반사형 액정 표시장치(300)의 평면도이고 도 15는 도 14에 도시한 평면도에서 15A-15A'선의 단면도이다.

도 14 및 도 15에 도시한 바와 같이, 본 제2 실시예에서의 액정 표시장치(300)는 상술한 제1 실시예와 마찬가지로 방법에 의하여 유리 기판(40) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 형성하고, 이어서 층간 절연막(52)을 형성한다. 여기서 이 층간 절연막(52)은, 콘택트홀부(53) 부분은 제거하여 두고 동시에 반사 특성을 향상시키기 위하여 버스 배선(게이트 신호선(42) 및 소스 신호선(48)) 이외의 영역에 복수의 요철(52a)을 형성해 둔다.

그 후, 이 화소 부분에서의 반사 영역에 존재하는 층간 절연막(52) 상에 요철 패턴을 형성한다. 여기서도 상술한 제1 실시예와 마찬가지로 제1회 노광 영역과 제2회 노광 영역의 패턴 겹침부(S3)가 버스 배선(63) 상에 위치하는 구성으로 한다.

이와 같이 본 제2 실시예에서도 요철이 형성되지 않은 버스 배선(63) 상에 패턴 겹침부(S3)가 위치하도록 패터닝함으로써 겹침부(R3)를 인식하기 어렵게 할 수 있다.

그 후 반사 전극(54)을 형성하여, 본 제2 실시예에서의 액정 표시장치(300) TFT 부분과 화소 부분이 완성된다. 그리고 마지막으로 배향막 도포나 대향 기관과의 접합, 액정의 주입 등 주지의 액정 표시장치 제조방법을 이용하여 반사형 액정 표시장치를 완성시킨다. 여기서 반사 전극(54)은 콘택트홀부(53)에 있어서 접속 전극(47a)으로 접속된다. 접속 전극(47a)은 제1 실시예의 양용형 LCD의 투명 전극(47)과 마찬가지로 형성되며, TFT의 드레인 전극으로 접속된다.

얻어진 액정 표시장치로 표시를 하면, 패널 전체에 걸쳐 반사 특성에 차이가 없고 또 노광 쇼트 사이에서의 겹쳐진 부분도 두드러지지 않는, 균일한 표시를 실현할 수 있다.

(제3 실시예)

도 16은 본 실시예에 의한 투과반사 양용형 LCD(400)의 평면도이다. 투과반사 양용형 LCD(400)의 11A-11A'선에서의 단면도는 도 11과 실질적으로 마찬가지이므로 여기서는 생략하기로 한다.

본 실시예의 양용형 LCD(400)는 앞의 도 12a~13d를 참조하면서 설명한 방법과 실질적으로 마찬가지 방법으로 제조할 수 있다. 단 도 17a, 17b, 17c, 17d를 참조하면서 설명하는 바와 같이, 감광성 수지막의 패터닝 공정에서 패턴 겹침부(노광의 경계 영역(S3), 제3 영역(R3)에 대응)에도 요철을 형성하는 점에서 앞의 실시예와 다르다.

앞의 실시예와 마찬가지로 도 12a 및 12b의 공정을 실행한 후, 도 12c에 도시한 공정에서 감광성 수지를 도포하고 노광과 현상 및 열처리를 함으로써, 막 두께 1000nm~4000nm의 층간 절연막(52)을 형성한다. 여기서 이 층간 절연막(52)은 콘택트홀부(53) 및 투과 표시부(60) 부분은 제거하고, 반사 특성을 향상시키기 위하여 버스 배선(예를 들어 소스 신호선(48)) 상에도 복수의 요철(52a)을 형성한다.

여기서 이 화소 부분에서의 반사 영역에 존재하는 층간 절연막(52) 상에 요철 패턴을 형성하는 공정에 대하여, 도 17a~17d를 참조하면서 설명하기로 한다.

먼저 도 17a에 도시한 바와 같이 불규칙한 위치로 배치된 원형의 차광 패턴을 갖는 포토마스크(61')를 유리 기관(40)에 평행으로 배치하여 제1회 노광을 실시한다. 여기서 본 실시예에서는 이 제1회 노광 영역(S1)을 노광할 때, 노광 영역(S1)의 끝 부분이 버스 배선(63) 상에 위치하도록 노광을 행한다.

이어서 도 17b에 도시한 바와 같이 제1회 노광 영역(S1)과 연속하도록 포토마스크(61')를 배치하여 제2회 노광을 실시한다. 여기서 제2회 노광 영역(S2)의 노광에 있어서도 제1회와 마찬가지로 노광 영역(S2)의 끝 부분이 버스 배선(63) 상에 위치하도록 노광을 행하고, 제1회 노광 영역(S1)과 제2회 노광 영역(S2)의 패턴 겹침부(S3)가 버스 배선(63) 상에 위치하도록 한다. 노광 영역(S1)과 노광 영역(S2)은 서로 겹치며, 겹친 영역(S3)이 되는 패턴 겹침부의 폭은 열간 영역(V)의 폭(Δ)(W1)보다 넓고(도 16 참조), 또 버스 배선(소스 신호선(48))의 폭보다 넓다. 그리고 제3회 이후의 노광이 필요할 경우에는 상술한 노광 공정을 반복한다.

상술한 바와 같은 노광 공정 후, 현상함으로써 도 17c에 도시한 바와 같이 소정 영역에 원형을 갖는 요철(52a)이 형성된다. 그리고 열처리함으로써 도 17d에 도시한 바와 같이 열 변형에 의하여 요철(52a) 형상을 매끄럽게 함과 함께 열 경화시켜 최적의 복수 요철(52a)을 형성한다.

이어서 이와 같이 형성한 요철 패턴을 포함하는 유리 기관(40) 상에, 도 12d에 도시한 바와 같이 스퍼터링법에 의하여 반사막을 성막한다. 본 실시예에서는 반사막으로서 알루미늄/몰리브덴 적층막을 막 두께 100nm/50nm로 성막한다.

그 후 질산+초산+인산+물로 이루어지는 에천트를 이용하여 알루미늄/몰리브덴을 동시에 에칭하여 반사 전극(54)을 형성한다. 여기서 요철 형성시의 패턴 겹침부(S3)가, 인접하는 반사 전극(54)의 사이를 포함하는 영역에 위치하도록 패턴링함으로써, 패턴 겹침부(S3)가 두드러지지 않도록 할 수 있다. 이상과 같이 하여 본 실시예에서의 액정 표시장치 TFT 부분과 화소 부분이 완성된다.

다음에 버스 배선과 반사 전극(54) 사이의 용량을 저감시키기 위하여 버스 배선 상에, 서로 인접하는 두 반사 전극(54)의 사이가 위치하도록 반사 전극(54)의 패턴링을 실시하므로, 요철 형성시의 패턴 겹침부(S3)는 버스 배선(63) 상에 위치하도록 패턴링을 한다. 이에 한정되지 않고 예를 들어 도 18에 도시한 바와 같이 버스 배선 상에, 서로 인접하는 반사 전극(54)의 사이가 위치하지 않는 경우라도, 요철 형성시의 패턴 겹침부(S3)가, 인접하는 반사 전극(54)의 사이에 오도록 패턴링하면, 겹침부(R3)를 인식하기 어렵게 할 수 있다.

여기서 도 16에 도시한 바와 같이 겹침부(R3)와, 겹침부(R3)가 존재하지 않는 인접 열간 영역(V)에서 요철 패턴이 다르고 겹침부(R3)에 반사 전극(54)의 일부가 존재하면, 겹침부(R3)에 인접하는 반사 전극(54)의 반사율이, 그 이외의 반사 전극(54)의 반사율과 달라져버리므로, 겹침부(R3)가 약간 보이는 경우가 있다.

그래서 도 19에 도시한 바와 같이 겹침부(R3)의 폭보다 열간 영역(V)의 폭($\Delta W2$)을 넓게 함으로써, 더욱 겹침부(R3)가 두드러지지 않도록 할 수 있다. 그러나 도 19에 도시한 구성에서는 겹침부(R3)가 인식되기 어려운 반면, 반사 전극(54)의 면적이 감소되어 LCD의 반사율(표시 휘도)이 저하되어 버린다. 그래서 도 20에 도시한 바와 같이 겹침부(R3)가 존재하지 않는 열간 영역(V)에 대응하여 겹침부(R3)와 실질적으로 같은 구조(가상 겹침부(R3'))를 형성함으로써, 반사율 저하를 동반하지 않고 겹침부(R3)를 인식하기 어렵게 할 수 있다.

그러나 복수의 원형 차광 패턴을 갖는 포토마스크(61)를 이용하여 요철을 형성하는 경우, 특히 층간 절연막을 막두께분 전부 제거하지 않고, 일부 막을 남기고 요철을 형성하는 경우에는, 다중 노광부가 존재하지 않도록 요철을 형성하는 것은 어렵다. 그래서, 도 21a 및 21b에 도시한 바와 같이 겹침부(R3)와 가상 겹침부(R3')(겹침부(R3)가 존재하지 않는 인접 반사 전극(54) 사이를 포함하는 영역)를 미노광으로 하거나 또는 균일한 강도 분포의 광으로 노광함으로써 표면 형상을 평탄하게 하여 겹침부(R3)와 가상 겹침부(R3')의 표면 형상을 거의 같게 할 수 있다. 또한 평탄한 반사면은 광을 정반사하므로 표시에 대한 기여는 적고, 평탄한 부분에 반사 전극(54)이 형성되더라도 겹침부(R3)를 인식하기 어렵게 할 수 있다.

물론 앞에서 설명한 바와 같이 도 8 및 도 9에 도시한 포토마스크를 이용하여 패턴 겹침부(S3)의 감광성 수지막을 2번 노광되지 않도록 하여 요철을 형성함으로써, 반사 전극(54)에 확산 반사 특성을 부여하면서 겹침부(R3)와 가상 겹침부(R3')의 반사 특성을 거의 같게 할 수 있으며, 겹침부(R3) 인식하기 어렵게 할 수 있다.

본 실시예에서는 화소 전극을 투과 영역과 반사 영역으로 분할한 투과반사 양용형 액정 표시장치로서 설명을 하였으나, 도 22에 도시한 바와 같은 반사형 액정 표시장치나 반투과형 액정 표시장치에 본 발명을 적용한 경우에 있어서도 마찬가지로 효과를 얻을 수 있다.

또한 가상 겹침부(R3')는 반드시 모든 열간 영역(V)에 대응시켜 형성할 필요는 없으며, 예를 들어 3행의 화소열마다 설치하여도 된다. 또 가상 겹침부(R3')의 층간 절연막 표면을, 요철상으로 하는 영역과 평탄하게 하는 영역이 섞여 있도록 하여도 된다.

여기서 상기 실시예의 설명에서는 요철상 표면을 갖는 층간 절연막을 단층의 감광성 수지막으로 형성하였으나, 패턴닝을 실시한 감광성 수지막 상에 별도의 수지층(감광성을 갖지 않는 수지라도 됨)을 도포하여도 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 생산성이 뛰어나며 또 분할 노광의 겹쳐진 부분으로 인한 표시 품질의 저하가 억제된, 반사모드 표시가 가능한 액정 표시장치 및 그 제조방법이 제공된다. 본 발명은 반사형 LCD나 투과반사 양용형 LCD 및 반투과형 LCD에 매우 적합하게 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 화소열로 구성되는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 갖고, 상기 복수의 화소 각각은 반사모드 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 반사 영역은 요철 형상의 표면을 갖는 절연층과 상기 절연층의 상기 요철 형상의 표면 상에 형성된 반사층을 구비하고, 상기 복수의 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이의 영역으로서 규정되는 열간 영역은 반사층이 형성되지 않는 절연층을 구비하는 액정 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 요철 형상의 표면을 갖는 상기 절연층을 형성하는 공정은,

감광성 수지막을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지막의 제1 영역을 제1 포토마스크를 개재시켜 노광하는 제1 노광 공정과,

상기 제1 영역과 다른 영역을 포함하는, 상기 감광성 수지막의 제2 영역을 제2 포토마스크를 개재시켜 노광하는 제2 노광 공정과,

상기 노광된 감광성 수지막을 현상하는 공정을 포함하고,

상기 제1 노광 공정 및 제2 노광 공정은, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역이 서로 겹치는 영역, 또는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역이, 상기 열간 영역에만 형성되도록 실행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 2.

복수의 화소열로 구성되는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 갖고, 상기 복수의 화소 각각은 반사모드 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 반사영역은 요철 형상의 표면을 갖는 절연층과 상기 절연층의 상기 요철 형상의 표면 상에 형성된 반사층을 구비하고, 상기 복수의 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이의 영역으로서 규정되는 열간 영역에는 반사층이 형성되지 않는 액정 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 요철 형상의 표면을 갖는 상기 절연층을 형성하는 공정은,

감광성 수지막을 형성하는 공정과,

상기 감광성 수지막의 제1 영역을 제1 포토마스크를 개재시켜 노광하는 제1 노광 공정과,

상기 제1 영역과 다른 영역을 포함하는, 상기 감광성 수지막의 제2 영역을 제2 포토마스크를 개재시켜 노광하는 제2 노광 공정과,

상기 노광된 감광성 수지막을 현상하는 공정을 포함하고,

상기 제1 노광 공정 및 제2 노광 공정은, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역이 서로 겹치는 영역, 또는 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역이, 상기 열간 영역과, 상기 열간 영역의 양측의 화소의 반사 영역의 일부에 겹쳐지도록 실행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 노광 공정에 있어서, 상기 경계 영역의 상기 감광성 수지막이 노광되는 패턴은, 상기 경계 영역이 위치하는 열간 영역 이외의 열간 영역과 동일 패턴인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 열간 영역의 상기 감광성 수지막은, 실질적으로 균일한 강도 분포의 광으로 노광되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 열간 영역의 상기 감광성 수지막 및 상기 경계 영역이 위치하는 열간 영역 이외의 열간 영역의 상기 감광성 수지막은 실질적으로 노광되지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제2항에 있어서,

상기 현상 공정에서 상기 복수의 화소에 의하여 형성되는 모든 열간 영역의 상기 감광성 수지막이 제거되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 노광 공정에서 상기 경계 영역의 상기 감광성 수지막이 2회 노광되는 일이 없도록 상기 제1 및 제2 노광 공정이 실행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

복수의 화소열로 구성되는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 가지고, 상기 복수의 화소 각각은 반사모드 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 반사 영역은 요철 형상의 표면을 갖는 절연층과 상기 절연층의 상기 요철형상의 표면 상에 형성된 반사층을 구비하고, 상기 복수의 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이의 영역으로서 규정되는 열간 영역은 반사층이 형성되지 않는 절연층을 구비하는 액정 표시장치에 있어서,

상기 절연층은, 그 위에 형성된 상기 반사층이 제1 반사 특성을 나타내는 제1 영역과, 그 위에 형성된 상기 반사층이 제2 반사 특성을 나타내는 제2 영역과, 상기 제1 영역과 제2 영역 사이에 형성된 제3 영역을 가지며,

상기 제3 영역은 상기 열간 영역에만 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 9.

복수의 화소열로 구성되는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 갖고, 상기 복수의 화소 각각은 반사모드 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 반사 영역은 요철 형상의 표면 상에 형성된 반사층을 구비하고, 상기 복수의 화소열 중 서로 인접하는 화소열 사이의 영역으로서 규정되는 열간 영역에는 반사층이 형성되지 않는 액정 표시장치에 있어서,

상기 절연층은 그 위에 형성된 상기 반사층이 제1 반사특성을 나타내는 제1 영역과, 그 위에 형성된 상기 반사층이 제2 반사 특성을 나타내는 제2 영역과, 상기 제1 영역과 제2 영역 사이에 형성된 제3 영역을 가지며,

상기 제3 영역은 상기 열간 영역 및 상기 열간 영역의 양측의 화소의 반사 영역의 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 10.

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 제3 영역에 포함되는 상기 열간 영역의 상기 적어도 일부의 상기 절연층은, 상기 제3 영역에 포함되지 않는 열간 영역과 동일 패턴의 요철 형상 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 제3 영역의 상기 절연층 표면은 실질적으로 평탄한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 12.

제9항에 있어서,

상기 복수의 화소에 의하여 형성되는 모든 열간 영역의 상기 절연층의 적어도 일부가 제거되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 13.

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 복수의 화소별로 설치된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 주사 신호를 인가하는 주사 배선과, 상기 주사 배선에 교차하도록 설치되며 상기 스위칭 소자에 표시 신호를 인가하는 신호 배선을 추가로 가지고, 상기 주사 배선 및 상기 신호 배선은 상기 복수의 화소 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 14.

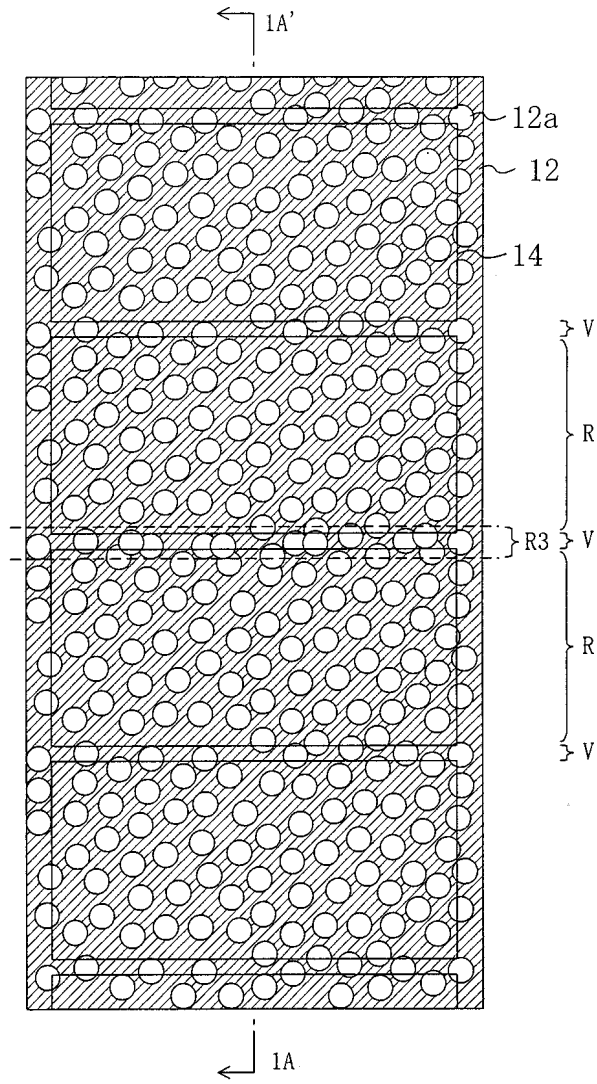
삭제

청구항 15.

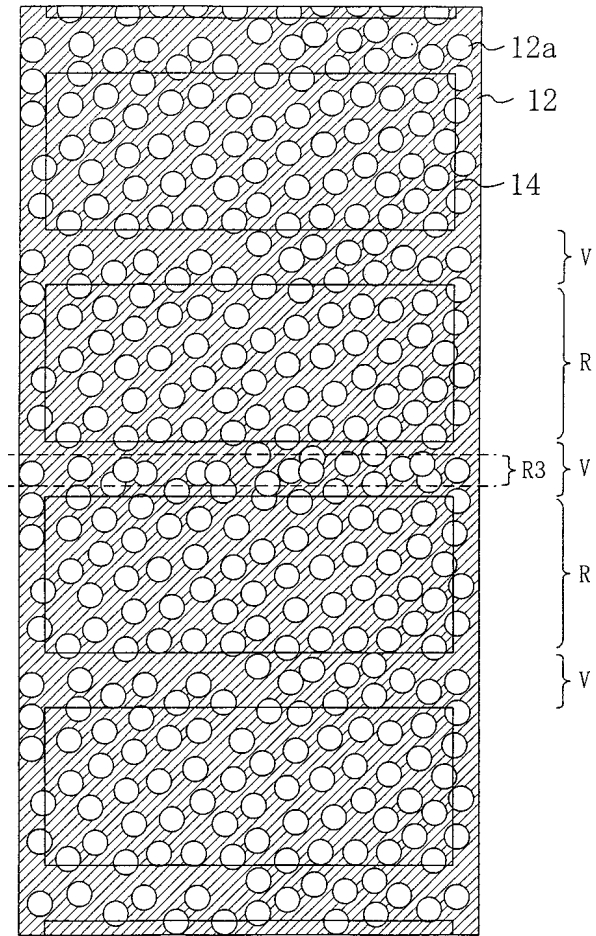
삭제

도면

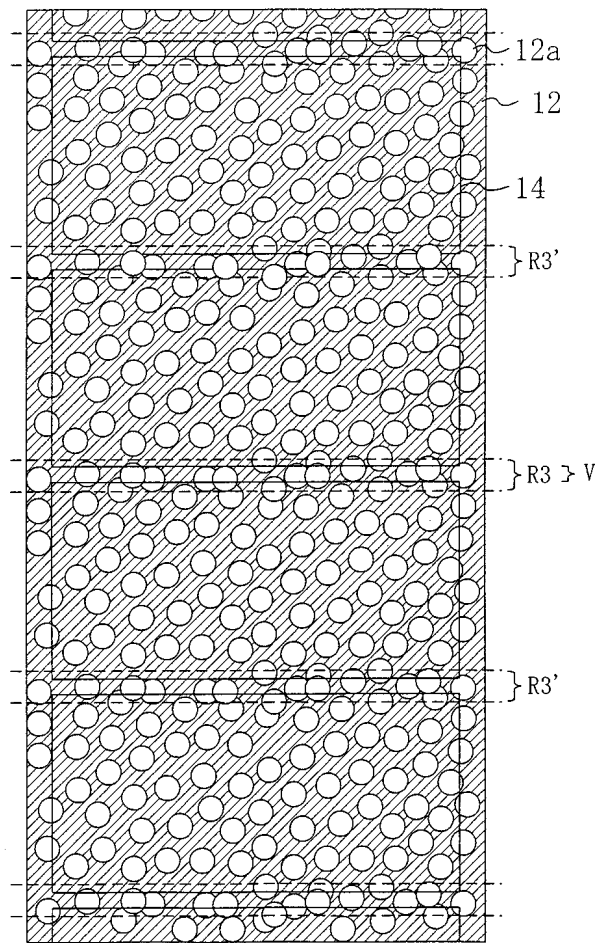
도면1b



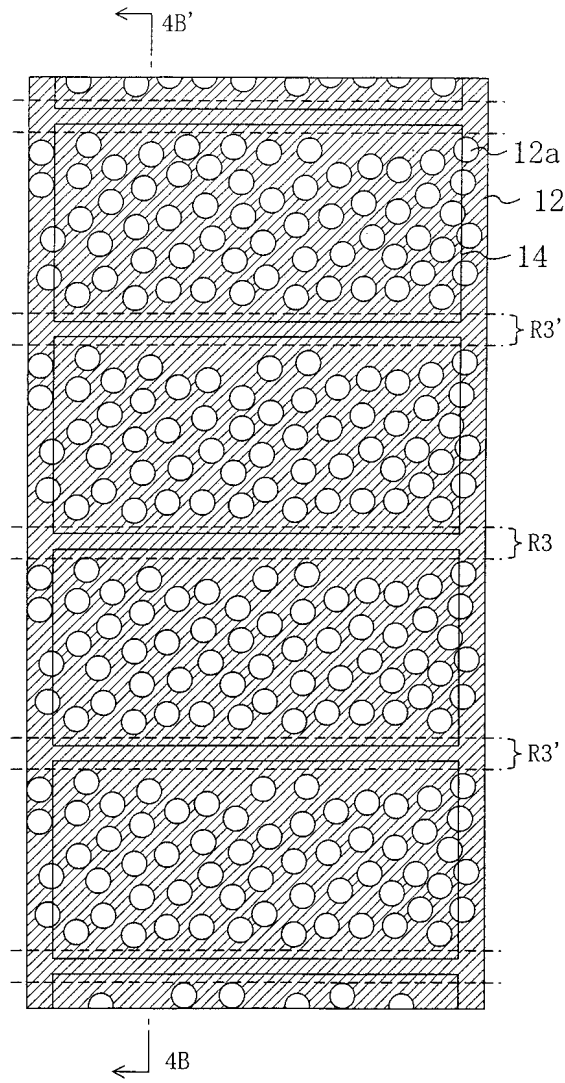
도면2



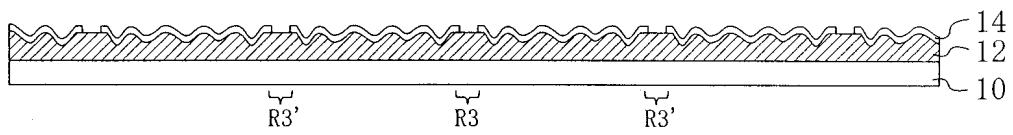
도면3



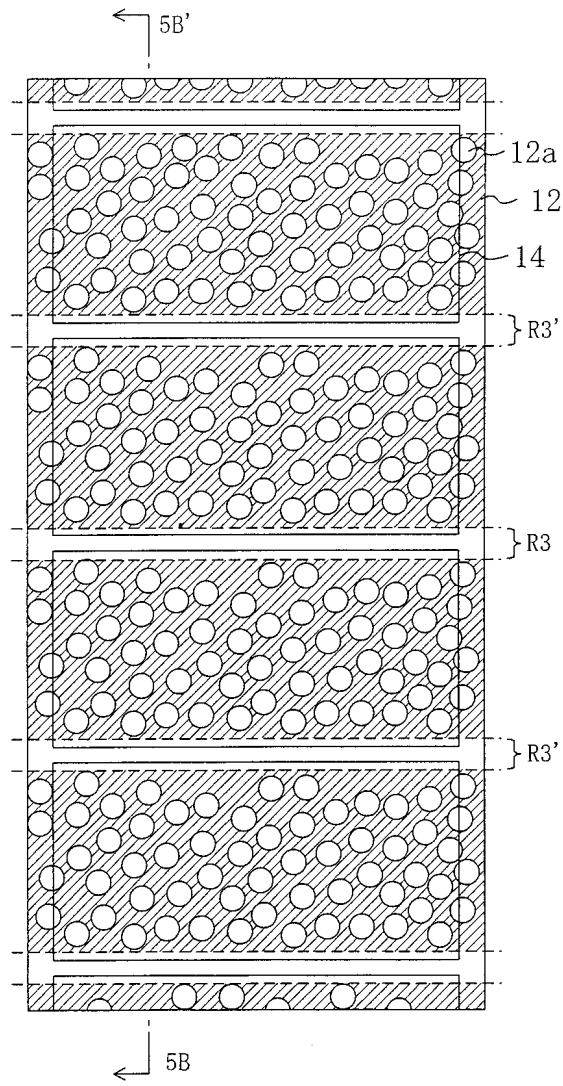
도면4a



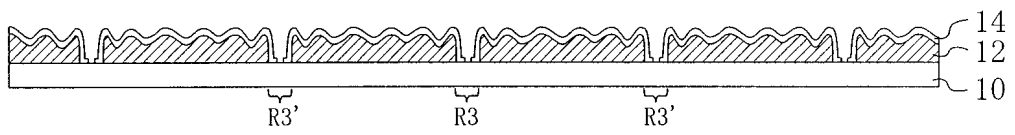
도면4b



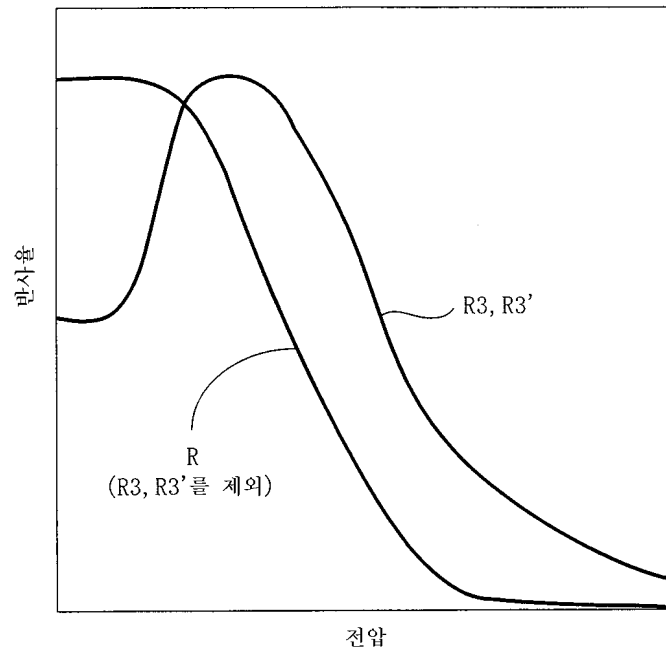
도면5a



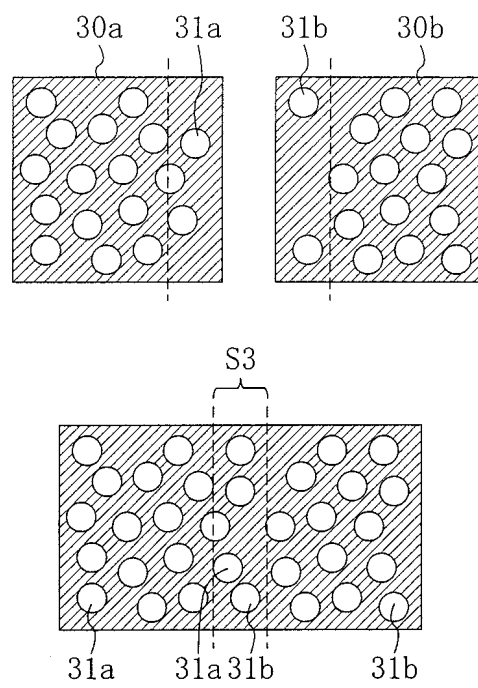
도면5b



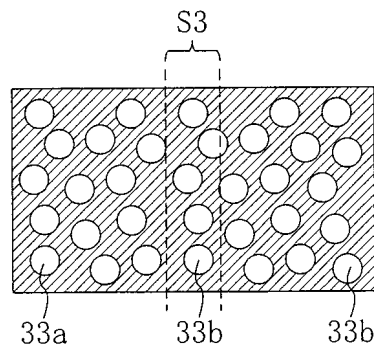
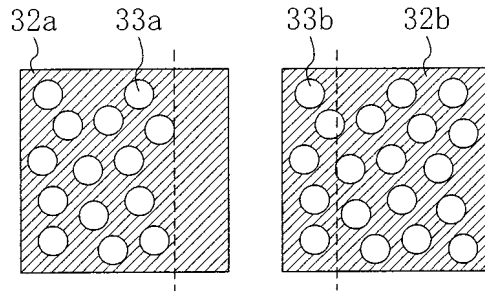
도면7



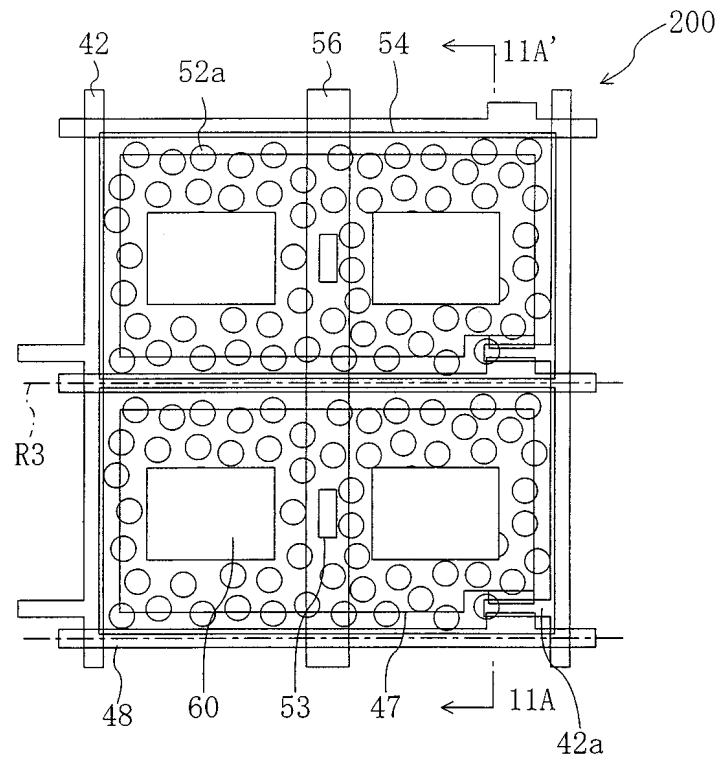
도면8



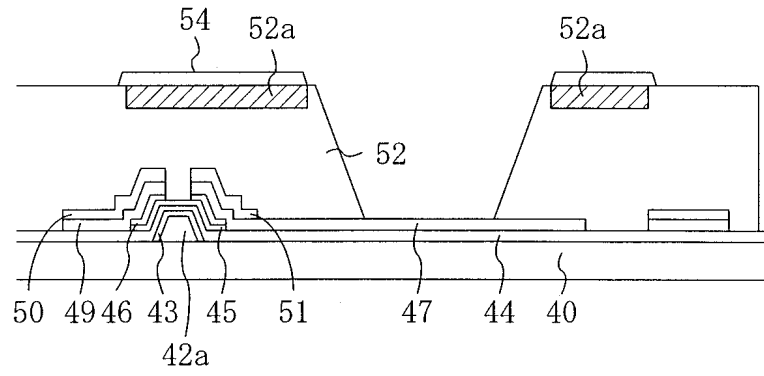
도면9



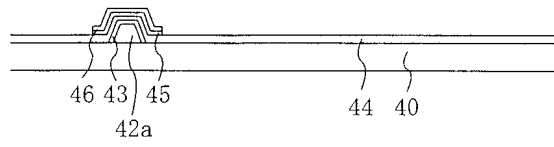
도면10



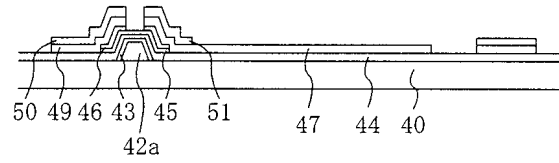
도면11



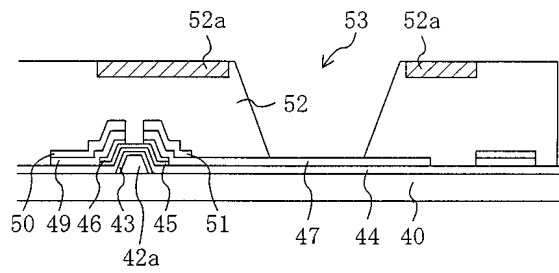
도면12a



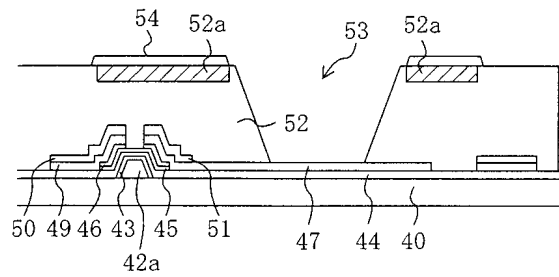
도면12b



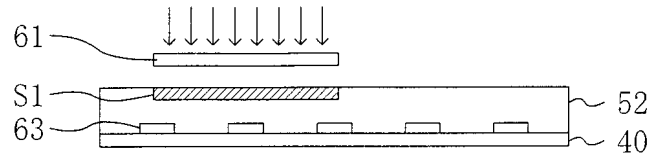
도면12c



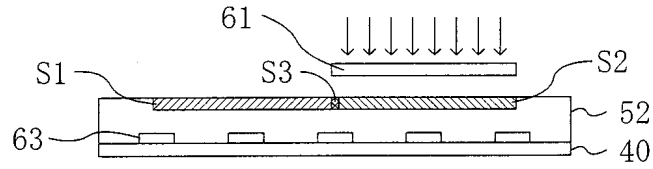
도면12d



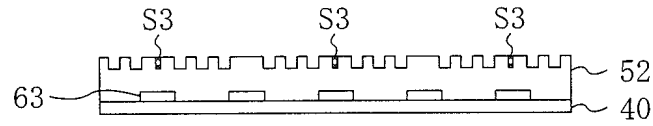
도면13a



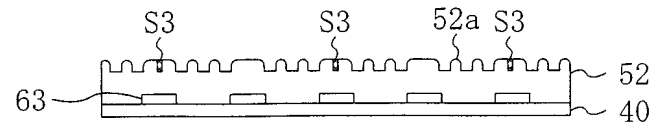
도면13b



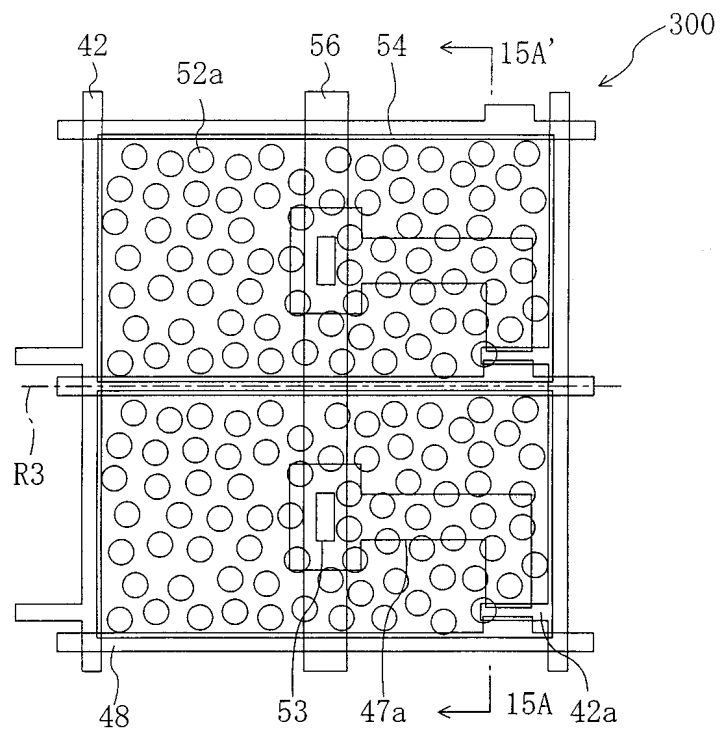
도면13c



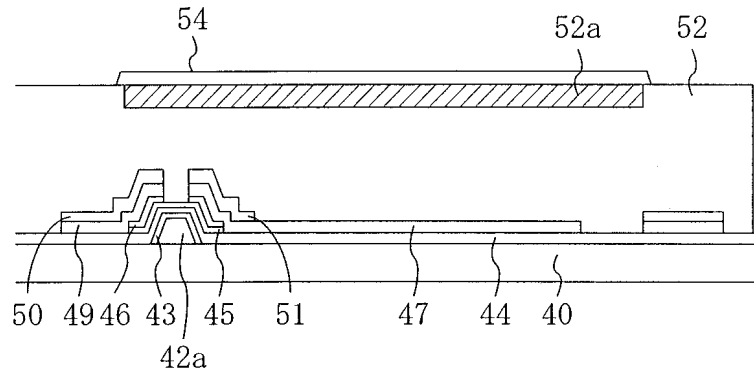
도면13d



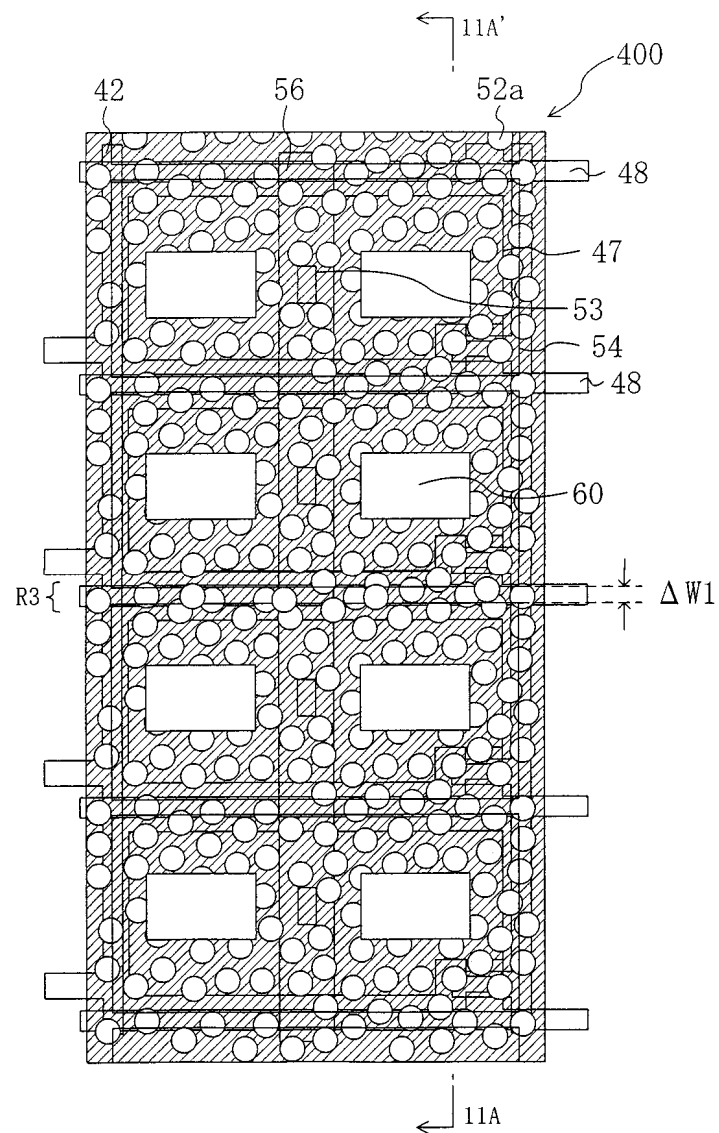
도면14



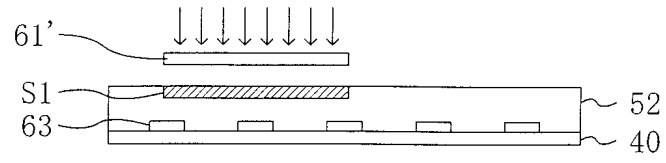
도면15



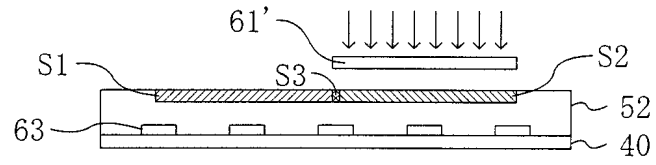
도면16



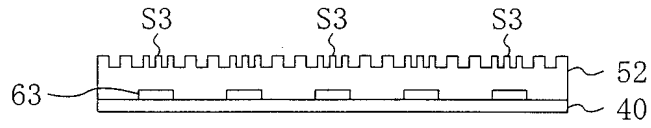
도면17a



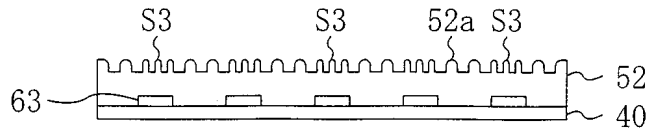
도면17b



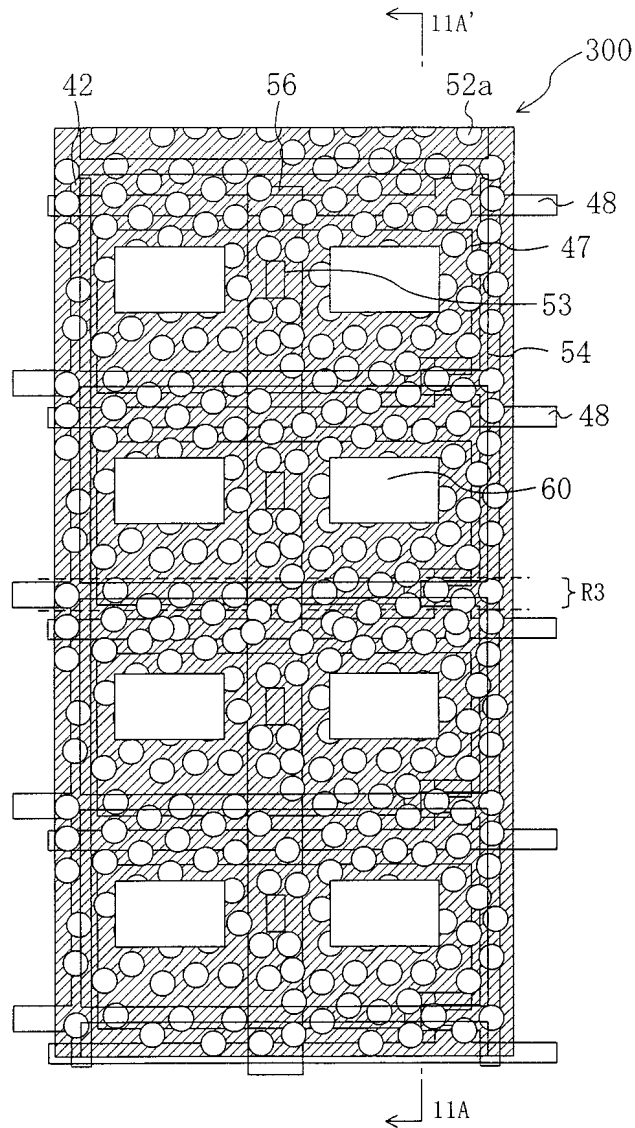
도면17c



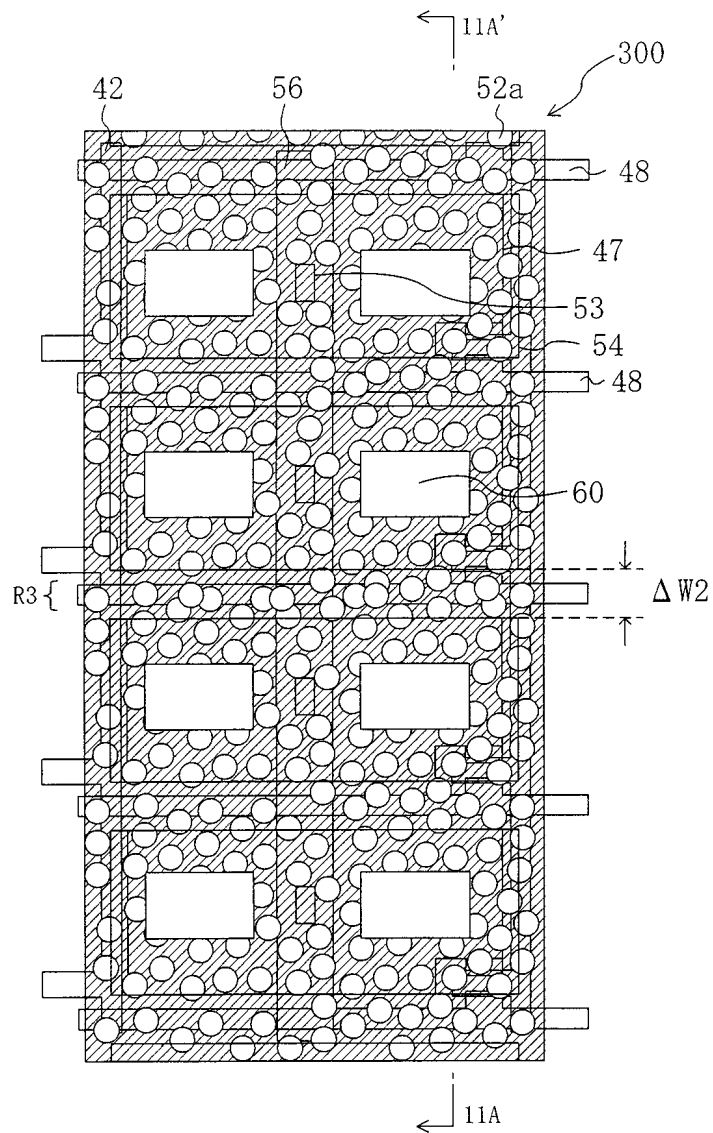
도면17d



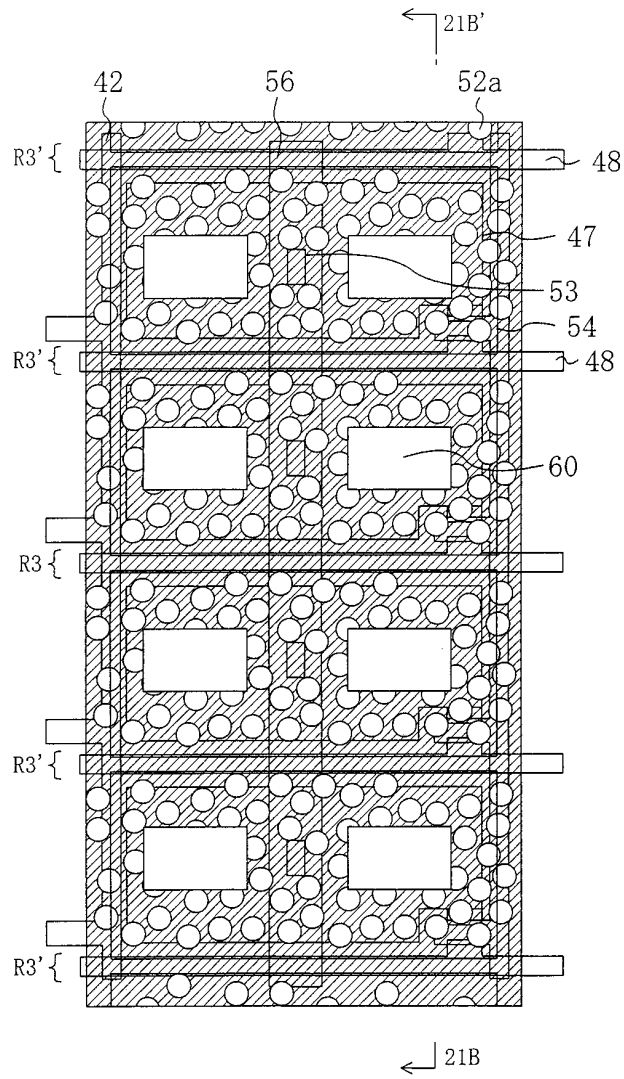
도면18



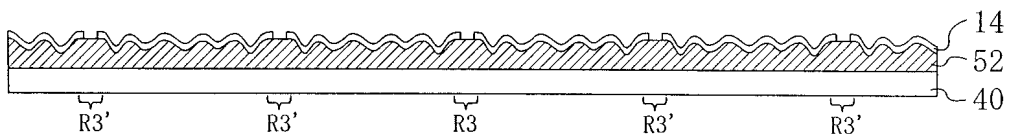
도면19



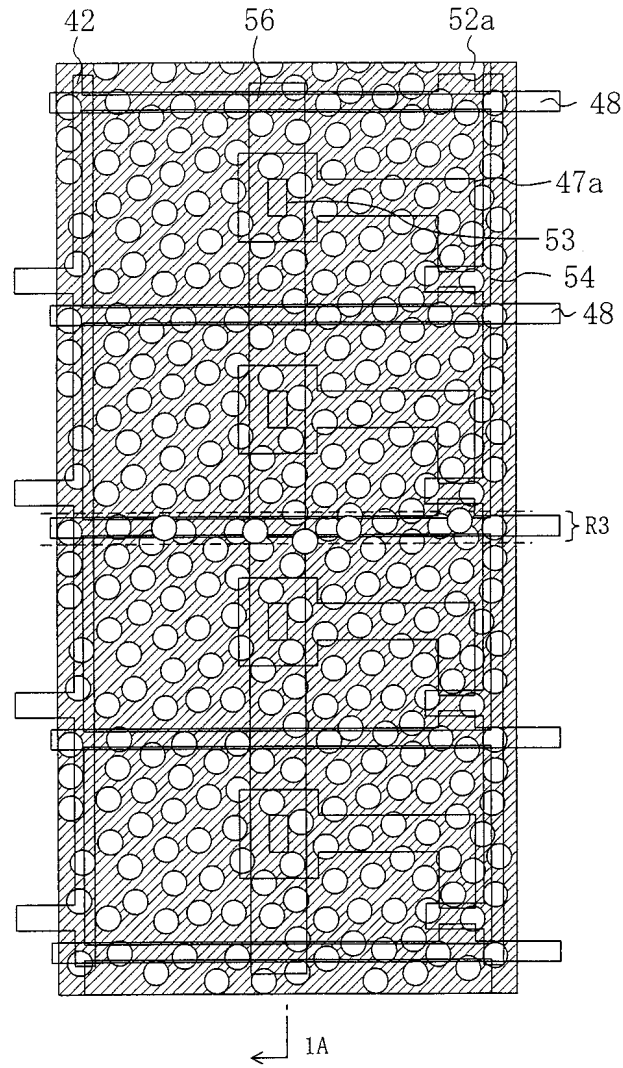
도면21a



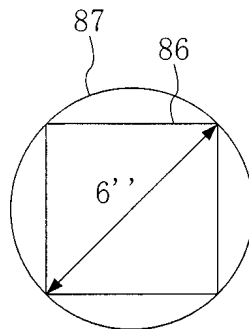
도면21b



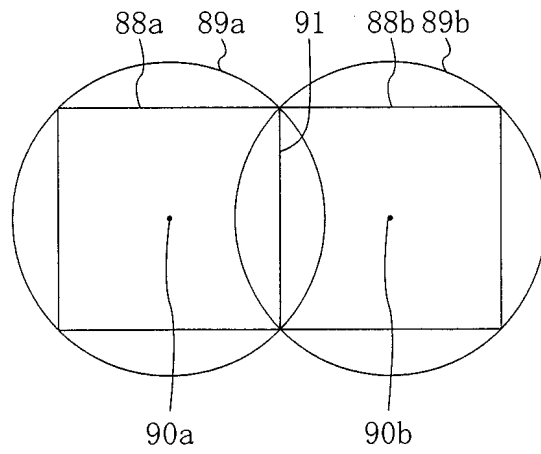
도면22



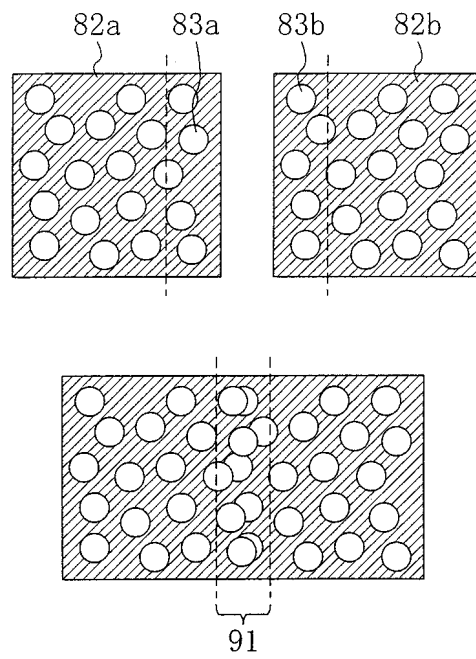
도면23a



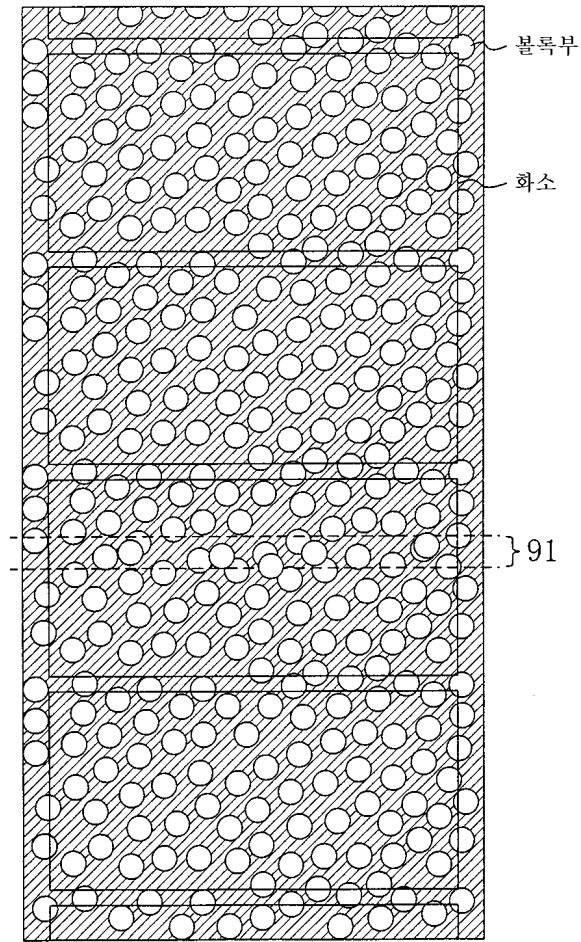
도면23b



도면24



도면25



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100529657B1	公开(公告)日	2005-11-21
申请号	KR1020000031586	申请日	2000-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	YAMAMOTO AKIHIRO 야마모토아끼히로 HARA TAKESHI 하라다게시 KOBAYASHI KAZUKI 고바야시가즈끼 KUBO MASUMI 구보마스미		
发明人	야마모토아끼히로 하라다게시 고바야시가즈끼 구보마스미		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/133553		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1999161837 1999-06-09 JP		
其他公开文献	KR1020010007310A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种能够显示反射模式的液晶显示器，其生产率优异，并且可以抑制根据分割曝光的重叠部分的显示质量的劣化及其制造方法。以矩阵相位排列的多个像素中的每一个具有执行显示反射模式的反射区域（R）。反射区域（R）包括形成在绝缘层（12）的凹凸形状（12a）表面上的反射层（14）。形成具有凹凸形状表面的绝缘层（12）的工艺包括第一曝光工艺，曝光光刻胶的第一区域（S1），其插入第一光掩模和第二曝光工艺，曝光第二部分（S2）它插入第二光掩模和显影曝光的光刻胶的过程。执行第一和第二曝光处理以形成包括像素行之间的热区域的至少一部分的区域，其中边界区域（S3）被规定为第一区域（S1）和第二区域之间的区域之间的区域部分（S2）重叠或第一区域（S1）和第二部分（S2）在像素行之间相邻。曝光过程，像素行，穿透，反射，像素行。

