



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년03월12일

(11) 등록번호

10-0691589

(24) 등록일자

2007년02월28일

(21) 출원번호

10-2006-7005959(분할)

(65) 공개번호

10-2006-0041318

(22) 출원일자

2006년03월27일

(43) 공개일자

2006년05월11일

심사청구일자

2006년03월27일

번역문 제출일자

2006년03월27일

(62) 원출원

특허10-2005-7025169

원출원일자 : 2005년12월28일

심사청구일자

2005년12월28일

(86) 국제출원번호

PCT/JP2003/006071

(87) 국제공개번호

WO 2003/098580

국제출원일자

2003년05월15일

국제공개일자

2003년11월27일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00143812

2002년05월17일

일본(JP)

JP-P-2002-00143813

2002년05월17일

일본(JP)

JP-P-2002-00143814

2002년05월17일

일본(JP)

JP-P-2003-00134349

2003년05월13일

일본(JP)

(73) 특허권자

도시바 마쓰시타 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드

일본 도쿄도 미나토구 4초메 고난 1-8

(72) 발명자

기노시타, 마사끼

일본 385-0051 나가노켄 사구시 나까고미 696

가와마따, 겐지

일본 360-0032 사이파마켄 구마가야시 긴자 6-3-36 그랜드 코트구마
가야 나반칸 702

야마나까, 사또루

일본 366-0034 사이파마켄 후까야시 도끼와초 76-2 에스401

구리스, 히로유키

일본 362-0037 사이파마켄 아게오시 가미초 1-4-5 스테이 라이스케이
202

미야자끼, 다쓰야

일본 366-0034 사이파마켄 후까야시 도끼와초 77-3 비401

가와따, 야스시

일본 362-0037 사이파마켄 아게오시 가미초 2-6-7

(74) 대리인

장수길

이중희

구영창

심사관 : 한상수

전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치는, 기판(201 및 401)과, 이들 기판(201 및 401) 상의 각각에 배치된 편광판(220 및 407)을 포함하고 있다. 이들 편광판(220 및 407)은 각 기판(201 및 401)보다 두꺼운 두께를 갖고 있다.

내용도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

한 쌍의 유리 기판 사이에 광학 물질을 봉입하여 구성된 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

- (a) 상기 한 쌍의 유리 기판을 소정의 간극으로 접합하는 공정과,
- (b) 상기 각각의 유리 기판의 외표면을 연마하여 0.15mm 이하의 두께로 하는 공정과,
- (c) 적어도 한쪽의 상기 유리 기판의 외표면에 상기 유리 기판보다 두꺼운 두께를 갖는 필름을 접착하는 공정과,
- (d) 상기 필름 및 상기 한 쌍의 유리 기판을 소정의 치수로 컷트하는 공정

을 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

접합 공정에 앞서, 한쪽의 유리 기판 상에 액정 조성물을 적하하는 공정을 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

컷트 공정 후에 상기 필름이 배치되어 있지 않은 유리 기판을 외부 전극 단자와 접속하는 공정을 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

접속 공정 후에 유리 기판에 다른 필름을 접착하는 공정을 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.

복수의 표시 화소부를 포함한 표시 장치에 있어서,
절연 기판과,
상기 절연 기판 상에 접착된 편광판과,
상기 편광판 상에 접착됨과 아울러, 소정 영역 내에서의 위치를 검지하여 입력 신호를 생성하는 터치 패널
을 포함하는 표시 장치.

청구항 6.

제1 절연 기판과,
상기 제1 절연 기판의 한쪽의 주면측에 형성된 복수의 표시 화소부와,
상기 제1 절연 기판의 상기 표시 화소부에 대향하여 배치된 제2 절연 기판과,
상기 제2 절연 기판의 상기 표시 화소부와의 대향면과는 반대의 주면 상에 접착된 편광판과,
상기 편광판 상에 접착됨과 아울러, 소정 영역 내에서의 위치를 검지하여 입력 신호를 생성하는 터치 패널
을 포함하는 표시 장치.

청구항 7.

제5항 또는 제6항에 있어서,
상기 편광판은 상기 절연 기판보다 두꺼운 두께를 갖는 표시 장치.

청구항 8.

제5항 또는 제6항에 있어서,
상기 터치 패널은,
상기 소정 영역에 배치된 제1 도전체층, 및 상기 제1 도전체층의 대향하는 두 변에 배치된 한 조의 제1 검출 전극을 갖는
제1 기판과,
상기 소정 영역에 배치된 제2 도전체층, 및 상기 제2 도전체층의 대향하는 두 변이고 상기 제1 검출 전극에 대하여 직교하
는 두 변에 배치된 한 조의 제2 검출 전극을 갖는 제2 기판과,
상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 소정의 간격으로 유지하는 유지 수단을 포함하며,
상기 제1 기판은 상기 편광판 상에 접착된 표시 장치.

청구항 9.

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 표시 화소부는 한 쌍의 전극 사이에 표시 매체를 포함하는 표시 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 표시 화소부는, 상기 절연 기판 상에 상호 직교하도록 배치된 신호선과 주사선에 접속된 스위칭 소자를 더 포함하며,

상기 스위칭 소자는 다결정 실리콘막을 갖는 박막 트랜지스터에 의해서 구성된 표시 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 신호선에 구동 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와,

상기 주사선에 구동 신호를 공급하는 주사선 구동 회로를 더 포함하며,

상기 신호선 구동 회로 및 상기 주사선 구동 회로는 상기 절연 기판 상에 형성된 표시 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 신호선 구동 회로 및 상기 주사선 구동 회로는, 다결정 실리콘막을 포함하는 박막 트랜지스터에 의해서 구성된 표시 장치.

청구항 13.

제9항에 있어서,

상기 표시 화소부를 구성하는 한 쌍의 전극 사이에 소정의 갭을 형성하기 위한 주상 스페이서를 포함하는 표시 장치.

청구항 14.

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 편광판이 배치된 상기 절연 기판은 0.15mm 이하의 두께를 갖는 표시 장치.

청구항 15.

어레이 기판과 대향 기판과의 사이에 액정층을 보유하여 구성된 표시 패널과,

상기 표시 패널을 조명하는 백 라이트 유닛과,

소정 영역 내에서의 위치를 검지하여 입력 신호를 생성하는 터치 패널을 갖는 표시 장치에 있어서,

상기 어레이 기판은,

제1 광 투과성 절연 기판과,

상기 제1 광 투과성 절연 기판의 한쪽의 주면측에 상호 직교하도록 배치된 신호선 및 주사선과,

상기 신호선과 상기 주사선에 접속된 스위칭 소자와,

상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 포함하고,

상기 대향 기판은,

제2 광 투과성 절연 기판과,

상기 제2 광 투과성 절연 기판의 한쪽의 주면측에 상기 화소 전극과 대향하도록 배치된 대향 전극을 포함하고,

또한, 상기 제1 광 투과성 절연 기판 및 상기 제2 광 투과성 절연 기판의 각각의 다른쪽의 주면 상에 접착된 편광판을 더 포함하며,

상기 터치 패널은, 상기 제2 광 투과성 절연 기판측의 상기 편광판 상에 접착된 표시 장치.

청구항 16.

어레이 기판과 대향 기판과의 사이에 액정층을 보유하여 구성된 표시 패널과,

소정 영역 내에서의 위치를 검지하여 입력 신호를 생성하는 터치 패널을 갖는 표시 장치에 있어서,

상기 어레이 기판은,

제1 광 투과성 절연 기판과,

상기 제1 광 투과성 절연 기판의 한쪽의 주면측에 상호 직교하도록 배치된 신호선 및 주사선과,

상기 신호선과 상기 주사선에 접속된 스위칭 소자와,

상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 포함하고,

상기 대향 기판은,

제2 광 투과성 절연 기판과,

상기 제2 광 투과성 절연 기판의 한쪽의 주면측에 상기 화소 전극과 대향하도록 배치된 대향 전극을 포함하며,

또한, 상기 제2 광 투과성 절연 기판의 다른쪽의 주면 상에 접착된 편광판을 더 포함하며,

상기 터치 패널은 상기 편광판 상에 접착된 표시 장치.

청구항 17.

복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치에 있어서,

절연 기판과,

상기 절연 기판 상에 접착됨과 아울러, 소정 영역 내에서의 위치를 검지하여 입력 신호를 생성하는 터치 패널과,

상기 터치 패널 상에 접착된 편광판

을 포함하는 표시 장치.

청구항 18.

복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치에 있어서,

절연 기판과,

상기 절연 기판 상에 접착된 편광판과,

상기 편광판 상에 접착됨과 아울러, 상기 표시 화소부를 조명하는 백 라이트 유닛

을 포함하는 표시 장치.

청구항 19.

절연 기판과,

상기 절연 기판의 한쪽의 주면측에 형성된 복수의 표시 화소부와,

상기 절연 기판의 다른쪽의 주면 상에 접착된 편광판과,

상기 편광판 상에 접착됨과 아울러, 상기 표시 화소부를 조명하는 백 라이트 유닛

을 포함하는 표시 장치.

청구항 20.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 편광판은 상기 절연 기판보다 두꺼운 두께를 갖는 표시 장치.

청구항 21.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 백 라이트 유닛은, 광원부와, 이 광원부로부터 출사된 광에 소정의 광학 특성을 공급하는 광학 시트를 포함하며,
상기 광학 시트는 상기 편광판 상에 접착된 표시 장치.

청구항 22.

제18항 또는 제19항에 있어서,
상기 백 라이트 유닛은 면 광원부를 포함하며,
상기 면 광원부는 상기 편광판 상에 접착된 표시 장치.

청구항 23.

제18항 또는 제19항에 있어서,
상기 표시 화소부는 한 쌍의 전극 사이에 표시 매체를 포함하는 표시 장치.

청구항 24.

제23항에 있어서,
상기 표시 화소부는, 상기 절연 기판 상에 상호 직교하도록 배치된 신호선과 주사선에 접속된 스위칭 소자를 더 포함하며,
상기 스위칭 소자는, 다결정 실리콘막을 갖는 박막 트랜지스터에 의해서 구성된 표시 장치.

청구항 25.

제24항에 있어서,
상기 신호선에 구동 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와,
상기 주사선에 구동 신호를 공급하는 주사선 구동 회로를 포함하며,
상기 신호선 구동 회로 및 상기 주사선 구동 회로는 상기 절연 기판 상에 형성된 표시 장치.

청구항 26.

제25항에 있어서,
상기 신호선 구동 회로 및 상기 주사선 구동 회로는 다결정 실리콘막을 포함하는 박막 트랜지스터에 의해서 구성된 표시
장치.

청구항 27.

제23항에 있어서,

상기 표시 화소부를 구성하는 한 쌍의 전극 사이에 소정의 캡을 형성하기 위한 주상 스페이서를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 28.

제18항 또는 제19항에 있어서,

상기 편광판이 배치된 상기 절연 기판은 0.15mm 이하의 두께를 갖는 표시 장치.

청구항 29.

어레이 기판과 대향 기판과의 사이에 액정층을 보유하여 구성된 표시 패널과,

상기 표시 패널을 조명하는 백 라이트 유닛을 포함한 표시 장치에 있어서,

상기 어레이 기판은,

제1 광 투과성 절연 기판과,

상기 제1 광 투과성 절연 기판의 한쪽의 주면측에 상호 직교하도록 배치된 신호선 및 주사선과,

상기 신호선과 상기 주사선에 접속된 스위칭 소자와,

상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 포함하고,

상기 대향 기판은,

제2 광 투과성 절연 기판과,

상기 제2 광 투과성 절연 기판의 한쪽의 주면측에 상기 화소 전극과 대향하도록 배치된 대향 전극을 포함하고,

또한, 상기 제1 광 투과성 절연 기판 및 상기 제2 광 투과성 절연 기판의 각각의 다른쪽의 주면 상에 접착된 편광판을 더 포함하며,

상기 백 라이트 유닛은 상기 제1 광 투과성 절연 기판측의 상기 편광판 상에 접착된 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

액정 표시 장치로 대표되는 평면 표시 장치는, 경량, 박형, 저소비 전력의 특징을 살려 각종 분야에 이용되고 있다. 그 중에서도 액정 표시 장치는 퍼스널 컴퓨터로 대표되는 휴대 정보 기기에 다용되고 있다.

최근, 이러한 액정 표시 장치에는 박형화가 더 요구되고 있다. 이러한 요구를 만족하도록, 박형의 유리 기판을 이용하는 것을 생각할 수 있지만, 0.5mm 미만의 유리 기판을 이용하여 제조하게 되면, 그 자체의 무게에 의한 기판의 변형 등의 문제로

반송 등이 곤란해져 제조 수율이 저감된다. 또한, 이러한 기판으로 구성된 표시 장치에서는, 약간의 충격에도 단부가 깨지고, 조각나는 것 등에 머물지 않고, 전체가 파손되는 문제가 발생하기 쉽다. 유리 기판 대신에 수지제의 필름 등을 이용하는 것도 생각할 수 있지만, 성막 온도 등의 제약을 받기 때문에 이것 역시 실용적이지 않다.

한편, 액정 표시 장치를 구성하는 한쪽의 기판의 외면을 에칭하여 두께를 얇게 하는 제조 방법이 제안되었다(예를 들면, 일본 특허 제2678325호 공보 참조). 이 제조 방법에 따르면, 한쪽의 기판은 에칭에 의해 0.1~0.2mm 정도까지 얇게 형성되고, 다른쪽의 기판은 0.3~1.1mm 정도의 두께를 가지며 기판으로서의 강도가 높고, 또한 액정 표시 장치로서의 강도 역시 충분한 것으로 되어 있다.

그러나, 이러한 제조 방법으로 제조된 액정 표시 장치에도, 여전히 시장에 요구되는 충분한 박형화, 경량화를 만족시킬 수 없다. 또한, 이러한 제조 방법으로는, 표시 성능을 유지하면서 만곡 가능한 액정 표시 장치를 제조할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 그 목적은 표시 성능을 유지하면서, 박형화를 보다 더 달성할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 목적은, 보다 더한 박형화와 아울러, 우수한 내구성을 갖춘 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

상기 과제를 해결하여 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제1 양태에 따른 표시 장치는, 한 쌍의 유리 기판 사이에 광학 물질을 봉입하여 구성된 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치로서, 상기 각각의 유리 기판은, 그 외표면에 접착되고 상기 유리 기판보다도 두꺼운 두께를 갖는 필름을 구비하며, 적어도 한쪽의 필름은 편광판으로 구성되고, 또한, 상기 각각의 유리 기판은 상기 표시 장치가 만곡 가능한 두께로 구성된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제2 양태에 따른 표시 장치는, 유리 기판의 한쪽의 주면에 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치로서, 상기 유리 기판은, 그의 다른쪽의 주면에서의 유리 기판 단부까지 연장하여 배치되고 상기 유리 기판보다도 두꺼운 두께를 갖는 편광판을 구비하며, 상기 유리 기판은 상기 표시 장치가 만곡 가능한 두께로 구성된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제3 양태에 따른 표시 장치의 제조 방법은, 한 쌍의 유리 기판 사이에 광학 물질을 봉입하여 구성된 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치의 제조 방법으로서,

- (a) 상기 한 쌍의 유리 기판을 소정의 간극으로 접합하는 공정과,
- (b) 상기 각각의 유리 기판의 외표면을 연마함으로써 0.15mm 이하의 두께로 하는 공정과,
- (c) 적어도 한쪽의 상기 유리 기판의 외표면에 상기 유리 기판보다도 두꺼운 두께를 갖는 필름을 접착하는 공정과,
- (d) 상기 필름 및 상기 한 쌍의 유리 기판을 소정의 치수로 컷트하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성

이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

(제1 실시예)

도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 실시예에 따른 표시 장치, 즉 액정 표시 장치(1)는, 광 투과형의 액정 패널(100)과, 이 액정 패널(100)에 구동 신호를 공급하는 구동 회로 기판(500)과, 액정 패널(100)을 이면측에서 조명하는 백 라이트 유닛(800)을 구비하여 구성되어 있다. 액정 패널(100)과 구동 회로 기판(500)은, 플렉시블 배선 기판(950)을 통하여 전기적으로 접속된다. 플렉시블 배선 기판(950)은, 이방성 도전막(ACF)(951) 등에 따라서 액정 패널(100) 및 구동 회로 기판(500)에 전기적으로 접속되어 있다.

액정 패널(100)은, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소부 PX를 구비한 대각 12.1인치 사이즈의 유효 표시 영역(102)을 갖고 있다. 이 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)과, 대향 기판(400)과, 어레이 기판(200)과 대향 기판(400)과

의 사이에 각각 배향막(219 및 405)을 개재하여 유지된 액정층(410)을 갖고 있다. 이 액정 패널(100)로서는, 셀 캡의 변동이 표시에 미치는 영향이 적은 표시 모드, 예를 들면 트위스티드 네마틱(TN) 표시 모드, IPS(In Plain Switching) 표시 모드가 적합하다. 이 실시예에서는, 기판 사이에서 액정 분자가 90° 비틀려 배향된 TN 표시 모드를 채용하였다.

어레이 기판(200)은, 보다 박형화를 달성하기 위해서, 유리로 이루어지는 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖는(제1 실시예에서는 0.1mm 의 두께를 갖는다) 광 투과성의 절연 기판(201)을 구비하고 있다. 이 절연 기판(201)은, 그 한쪽의 주면(표면) 상에, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 신호선 X 및 복수의 주사선 Y와, 신호선 X와 주사선 Y와의 교점 근방에 배치된 스위칭 소자(211)와, 스위칭 소자(211)에 접속된 화소 전극(213)을 구비하고 있다.

스위칭 소자(211)는 박막 트랜지스터, 즉 TFT(Thin Film Transistor)에 의해 구성되어 있다. 이 스위칭 소자(211)는 다결정 실리콘막, 즉 p-Si막을 활성층으로서 구비하고 있다. p-Si막은 채널 영역(212c), 및 이 채널 영역(212c)을 사이에 끼워 배치된 소스 영역(212s) 및 드레인 영역(212d)를 구비하고 있다.

스위칭 소자(211)의 게이트 전극(215)은, 예를 들면 주사선 Y와 일체로 MoW(몰리브덴 텅스텐) 합금막으로 구성되고, 주사선 Y에 접속되어 있다. 이 게이트 전극(215)은, p-Si막의 채널 영역(212c)의 바로 위에 위치함과 아울러, TEOS(테트라에톡시 실란)막 등으로 이루어지는 게이트 절연막(214) 상에 배치된다.

스위칭 소자(211)의 소스 전극(216s)은, 예를 들면 AlNd(알루미늄-네오지움) 합금막으로 구성되어 있다. 이 소스 전극(216s)은 p-Si막의 소스 영역(212s)에 접속되어 있음과 아울러 화소 전극(213)에 접속되어 있다. 스위칭 소자(211)의 드레인 전극(216d)은, 예를 들면 신호선 X와 일체로 AlNd(알루미늄-네오지움) 합금막으로 구성되어 있다. 이 드레인 전극(216d)은 p-Si막의 드레인 영역(212d)에 접속되어 있음과 아울러 신호선 X에 접속되어 있다.

이러한 구성의 스위칭 소자(211)는, SiO_2 등의 산화막 혹은 SiNx 등의 질화막으로 이루어지는 층간 절연막(217)에 의해서 피복된다. 또한, 이 층간 절연막(217)은, 포토리소그래피 프로세스에 의해서 소정 패턴으로 형성된 컬러 레지스트층으로 이루어지는 컬러 필터층 CF에 의해서 피복된다. 제1 실시예에서는, 층간 절연막(217)은, 예를 들면 질화 실리콘에 의해서 형성되어 있다. 컬러 필터층 CF는, 예를 들면, 적, 녹, 청으로 각각 착색된 네가티브 타입의 컬러 레지스트층에 의해서 형성되어 있다. 각 색의 컬러 필터층은, 대응하는 색의 표시 화소부 PX마다 배치되어 있다.

화소 전극(213)은, 광 투과성을 갖는 도전성 부재, 예를 들면 ITO(인듐 틴 옥사이드)나 IZO(인듐 아연 옥사이드)에 의해서 형성되어 있다. 이 화소 전극(213)은, 컬러 필터층 CF 상에 배치된다. 배향막(219)은, 모든 화소 전극(213)을 피복하도록 유효 표시 영역(102) 전면에 배치되어 있다.

대향 기판(400)은, 유리로 이루어지는 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖는(제1 실시예에서는 0.1mm 의 두께를 갖는다) 광 투과성의 절연 기판(401)을 구비하고 있다. 이 절연 기판(401)은, 그 한쪽의 주면(표면) 상에, 화소 전극(213)에 대향하여 배치된 대향 전극(403)을 구비하고 있다. 이 대향 전극(403)은 광 투과성을 갖는 도전성 부재, 예를 들면 ITO에 의해서 형성되어 있다. 배향막(405)은 대향 전극(403) 전체를 피복하도록 유효 표시 영역(102) 전면에 배치되어 있다.

유효 표시 영역(102) 내에는, 어레이 기판(200)과 대향 기판(400)과의 사이에 소정의 캡을 형성하기 위한 주상 스페이서(104)가 배치되어 있다. 이 주상 스페이서(104)는 한쪽의 기판에 고착되어 있다. 예를 들면, 주상 스페이서(104)는, 어레이 기판(200) 상에 배치된 흑색 수지에 의해서 형성되어 있고, 어레이 기판(200) 상에 고착되어 있다. 또한, 유효 표시 영역(102)의 외측에는, 차광층(250)이 프레임 형상으로 배치되어 있다. 이 차광층(250)은 차광성을 갖는 수지에 의해서 형성되고, 예를 들면 주상 스페이서(104)와 마찬가지의 흑색 수지에 의해서 형성되어 있다. 어레이 기판(200) 및 대향 기판(400)은 주상 스페이서(104)에 의해서 소정의 캡, 예를 들면 $4\mu\text{m}$ 의 캡을 형성한 상태에서 시일재(106)에 의해서 접합되어 있다.

유효 표시 영역(102)의 주변 영역에는 어레이 기판(200)에 일체로 구성된 구동 회로부(110)가 배치되어 있다. 즉, 구동 회로부(110)는 주사선 구동 회로(251) 및 신호선 구동 회로(261)를 구비하고 있다. 주사선 구동 회로(251)는 주사선 Y의 일단에 접속되어, 대응하는 주사선 Y에 주사 필스를 공급한다. 신호선 구동 회로(261)는 신호선 X의 일단에 접속되어, 대응하는 신호선 X에 영상 신호를 공급한다. 이들 주사선 구동 회로(251) 및 신호선 구동 회로(261)는 유효 표시 영역(102) 내의 스위칭 소자(211)와 마찬가지로 다결정 실리콘막을 포함하는 박막 트랜지스터에 의해서 구성되어 있다.

또한, 액정 패널(100)은 어레이 기판(200)의 외면 및 대향 기판(400)의 외면에 각각 배치된 한 쌍의 편광판(220 및 407)을 구비하고 있다. 이들 편광판(220 및 407)의 편광 방향은 각각 액정층(410)의 특성에 맞추어 설정된다. 즉, 편광판(220)은 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착제(221)에 의해서 접착되어 있다. 또한, 편광판(407)은 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착제(406)에 의해서 접착되어 있다.

이들 편광판(220 및 407)은 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되어 있다. 상세하게는, 이들 편광판(220 및 407)은 TAC 필름 사이에 요오드를 배향시킨 수지층을 개재하여 구성되어 있다. 또한, 편광판(220 및 407)은, 각각 절연 기판의 단부까지 충분히 연장되어 있다. 즉, 편광판(220)은, 어레이 기판(200)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있음과 아울러, 편광판(407)도, 대향 기판(400)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있다. 이 제1 실시예에서는, 절연 기판 단부와 편광판 단부를 일치시켰지만, 편광판 단부가 절연 기판 단부보다도 연장되고, 절연 기판 각부를 회복하도록 구성해도 상관없다. 또한, 이들 편광판(220 및 407)은, 각 절연 기판(201 및 401)의 두께보다도 두꺼우며, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다.

이와 같이, 액정 패널(100)의 박형화를 달성하기 위해서, 각 절연 기판(201 및 401)을 매우 얇은 두께, 예를 들면 0.1mm 정도로 한 경우에도, 상술한 편광판(220 및 407)을 형성함으로써 각 절연 기판(201 및 401)을 보강하는 것이 가능하게 된다. 이에 의해, 액정 패널(100)에 절곡되는 응력이 가해진 경우에도, 절연 기판(201 및 401)의 균열을 방지하는 것이 가능해져, 파손이 잘 되지 않도록 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 특히 편광판을 절연 기판의 단부까지 충분히 연장시킴으로써, 절연 기판의 깨어짐, 부서짐 등을 극단적으로 저감할 수 있게 된다.

이러한 구성의 액정 패널(100)에 의해, 곡율 반경을 200mm 이하, 나아가서는 곡율 반경을 150mm까지 만곡시키더라도, 파손이 발생하지 않고, 또한 표시 품위를 유지할 수 있었다.

다음으로, 상술한 바와 같이 구성된 액정 표시 장치에서의 광 투과형 액정 패널의 제조 방법에 대하여 설명한다.

우선, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 각각 두께 약 0.7mm의 무 알칼리(non-alkali) 유리판으로 이루어지는 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)를 준비한다. 여기서 설명하는 제조 방법에서는, 반송 공정 등에서의 기판의 휘어짐을 고려하여 0.7mm 두께의 유리 기판을 이용하였지만, 후공정에서의 기판의 연마 시간을 단축하기 위해서는 0.5mm 두께 등의 비교적 얇은 두께의 유리 기판을 이용하여도 된다. 이들 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)는, 예를 들면 액정 패널 4매분의 할당이 가능한 크기의 구(矩) 형상으로 형성되어 있다.

*제1 유리 기재(10) 상에서는, 다결정 실리콘막을 활성층으로서 이용하여 구성된 스위칭 소자, 화소 전극, 컬러 필터층 등을 갖는 표시 소자 회로부(14)를 4 개소의 표시 영역(15)에 각각 형성한다. 다결정 실리콘(p-Si)막은, 예를 들면 이하와 같이 형성된다. 우선, 비정질 실리콘(a-Si)막을 CVD법 등으로 성막한다. 그 후, a-Si막에 액시머 레이저 범 등을 조사하여 결정 성장시킨 후에, 원하는 불순물을 도핑한다. 또한, 그 후, 600°C 정도의 온도로 불순물을 활성화한다. 이에 의해, 다결정 실리콘막이 형성된다. 여기서는, 기판으로서 유리 기판을 이용하고 있기 때문에, 450°C 이상의 고온 프로세스를 이용할 수 있다. 또한, 액정 패널 내외의 배선 접속을 행하는 접속 전극부(16)를 각 표시 영역(15)의 주변 영역에 형성한다. 또한, 구동 회로부도 주변 영역에 형성한다.

계속해서, 각 표시 영역(15)을 둘러싸도록 시일재(106)를 프레임 형상으로 도포 형성한다. 또한, 제1 유리 기재(10) 상의 주연부 전체 둘레에 걸쳐 더미 시일(107)을 도포 형성한다. 시일재(106) 및 더미 시일(107)은 열 경화형이나 광(UV) 경화형 등의 여러가지 접착제를 이용하여 형성된다. 여기서는, 시일재(106) 및 더미 시일(107)은, 예를 들면 에폭시계 접착제를 이용하여 디스펜서에 의해 묘화된다. 또, 접속 전극부(16)는, 시일재(106)의 외측까지 연장되어 있다.

한편, 제2 유리 기재(12) 상에는, ITO로 이루어지는 대향 전극(403) 등을 각각 표시 영역에 대응하는 4 개소에 형성한다.

계속해서, 제1 유리 기재(10) 상의 각 시일재(106)로 둘러싸인 영역에 소정량의 액정 재료(18)를 적하한다. 그 후, 제1 유리 기재(10) 상의 표시 영역(15)과 제2 유리 기재(12) 상의 대향 전극(403)이 각각 대향하도록, 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)를 위치 결정 배치한다.

계속해서, 도 6a에 도시한 바와 같이, 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)를 상호 접근하는 방향으로 소정 압력으로 가압하여 시일재(106) 및 더미 시일(107)에 의해 접합한다. 그 후, 시일재(106) 및 더미 시일(107)을 경화시켜 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)를 접착한다.

계속해서, 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)의 외면을 연마하여 박막화한다. 이 실시예에서는, 도 6b에 도시한 바와 같이, 우선, 표시 소자 회로부(14)가 형성된 제1 유리 기재(10)를 연마한다. 연마는, 비산(沸酸)계 에칭제에 의한 화학 에칭의 방법을 이용하여 행하였다. 제1 유리 기재(10)를 연마하는 사이, 제2 유리 기재(12)측을 내약품성을 갖는 시트 등으로 보호해 둔다. 연마는, 기계 연마 혹은 화학적 기계 연마(CMP)의 방법을 이용하여 행하여도 된다.

그리고, 제1 유리 기재(10)를 연마하여, 두께 약 0.1mm의 유리 기판(201)으로 한다. 박막화한 유리 기판(201)의 두께는, 유연성, 연마 정밀도, 기계 강도, 표시 소자 회로 형성의 내부 응력 등의 조건을 고려하여, 약 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하로 한다. 유리 기판을 0.15mm 이상으로 한 경우, 구부러짐에 대하여 유연성이 없어질 우려가 있다. 반대로, 유리 기판을 지나치게 얇게 하면, 수분 등의 침입을 방지할 수 없어, 액정 패널로서 신뢰성이 저하한다. 따라서, 유리 기판(201)의 두께는 약 0.01mm 이상인 것이 바람직하다.

계속해서, 도 6c에 도시한 바와 같이, 연마된 유리 기판(201)의 외면에 접착층(241)을 개재하여 두께 약 0.1mm의 보강판(240)을 접착한다.

계속해서, 도 7a에 도시한 바와 같이, 제2 유리 기재(12)를 상기와 마찬가지의 방법에 의해 연마하여 박막화하여, 두께 약 0.1mm의 유리 기판(401)으로 한다. 계속해서, 도 7b에 도시한 바와 같이, 유리 기판(401)의 외면에 접착층(223)을 개재하여 두께 약 0.1mm의 보강판(205)을 접착한다.

보강판(205 및 240)으로서는, 예를 들면 폴리에테르술론(PES), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리카보네이트(PC), 아크릴 수지, 강화플라스틱, 폴리이미드 등을 이용할 수 있다. 이 실시예에서는, 보강판(205)으로서 PES를 이용했다.

상기한 바와 같이 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)를 박막화하고, 또한 보강판(240 및 205)을 접착하여 보강한 후, 도 7b 및 도 7c에 도시한 바와 같이, 유리 기판(201, 401) 및 보강판(240, 205)을 소정 위치를 따라서 절단하여, 각각 액정 패널을 구성하는 4개의 부분으로 절단한다. 절단에는, 예를 들면 레이저를 이용하여, 유리 기판 및 보강판을 동시에 절단한다. 레이저로서 CO₂ 레이저나 2차 내지 4차 고조파 UV-YAG 레이저 등을 이용함으로써, 절단면이 매끄러워져서 유리 기판의 크랙 등을 방지할 수 있다. 또한, 절단에는, 레이저를 이용한 방법에 한하지 않고, 기계적인 절단 방법을 이용하여도 된다.

계속해서, 도 8a에 도시한 바와 같이, 추출된 각 액정 패널에서, 유리 기판(201) 상에 첨부되어 있던 보강판(240) 및 접착층(241)을 에칭 등에 의해 제거한다. 또한, 유리 기판(401) 상에 첨부되어 있던 보강판(205) 및 접착층(223)을 에칭 등에 의해 제거한다.

계속해서, 도 8b에 도시한 바와 같이, 유리 기판(201)의 외면에 접착제(221)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(220)을 접착한다. 또한, 유리 기판(401)의 외면에 접착제(406)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(407)을 접착한다.

이상의 공정에 의해 광 투과형의 액정 패널이 완성된다.

또, 상술한 액정 패널의 제조 방법에서는, 접합하기 전의 한쪽의 기판 상에 액정 재료를 적하하여 액정층(410)을 형성하는 것에 의해, 제조 시간을 단축하는 것이 가능하지만, 빈 액정 셀을 형성한 후에 액정 재료를 진공 주입해도 된다.

즉, 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(20) 상에, 상술한 공정과 마찬가지로 필요한 구성 요소를 형성한 후에, 시일재(106) 및 더미 시일(107)을 도포 형성하여 제1 유리 기재(10)와 제2 유리 기재(12)를 접합한다. 또, 시일재(106)를 도포 형성할 때에는, 후에 액정 재료를 주입하기 위한 주입구를 확보한다.

계속해서, 제1 유리 기재(10) 및 제2 유리 기재(12)의 외면을 연마하여 박막화한 후, 유리 기판(201 및 401)의 각각의 외면에 접착층(241 및 223)을 개재하여 보강판(240 및 205)을 접착한다. 그리고, 유리 기판(201, 401) 및 보강판(240, 205)을 소정 위치를 따라서 절단하여, 각각 액정 패널을 구성하는 4개의 부분으로 절단한다.

계속해서, 절취된 각 액정 패널에서, 유리 기판(201) 상에 접착되어 있는 보강판(240) 및 접착층(241)을 에칭 등에 의해 제거한다. 또한, 유리 기판(401) 상에 접착되어 있는 보강판(205) 및 접착층(223)을 에칭 등에 의해 제거한다.

계속해서, 유리 기판(201)의 외면에 점착제(221)를 통하여 편광판(220)을 접착한다. 또한, 유리 기판(401)의 외면에 점착제(406)를 통하여 편광판(407)을 접착한다.

계속해서, 각 액정 패널에 주입구로부터 액정 재료를 진공 주입한다. 그 후, 주입구를 자외선 경화형의 수지 등으로 밀봉한다.

이상의 공정에 의해 광 투과형의 액정 패널을 제조해도 된다.

상술한 제조 방법에서는, 대형의 기재로부터 복수의 액정 패널을 추출하는 소위 다면취 기술에 대하여 설명했지만, 단일의 액정 패널을 개별적으로 제조해도 된다.

*또한, 상술한 제조 방법에서는, 연마한 기판의 외면에 그 제조 도중에 보강판을 접착하였지만, 필수는 아니다. 제조 공정에서, 기판이 파손될 정도의 응력을 제공하지 않게되면, 보강판을 접착할 필요가 없어, 보강판을 제거하는 공정도 불필요해지기 때문에, 제조 공정을 간략화할 수 있다.

또한, 보강판의 접착 공정 시에, 보강판 대신에 편광판을 접착할 수도 있다. 이 경우, 후공정에서의 편광판의 접착 공정을 생략할 수 있다.

상술한 바와 같이 광 투과형의 액정 패널(100)을 구비한 액정 표시 장치(1)에서는, 백 라이트 유닛(800)으로부터 출사된 광은 편광판(220)을 통하여 액정 패널(100)의 어레이 기판(200)측으로 입사한다. 액정 패널(100)에 입사된 광은, 화소 전극(213)과 대향 전극(403)과의 사이의 전계에 의해서 제어되는 액정층(410)에 의해 변조되어, 표시 화소부 PX마다 대향 기판(400)측의 편광판(407)을 선택적으로 투과한다. 이에 의해, 표시 화상이 형성된다.

이 제1 실시예의 액정 표시 장치에 의해, 어레이 기판 및 대향 기판을 구성하는 각 절연 기판을 매우 얇게 할 수 있기 때문에, 액정 패널의 박형화를 달성할 수 있다. 또, 이와 같이 각 절연 기판을 매우 얇게 한 경우에도, 각 절연 기판보다도 두꺼운 편광판을 형성함으로써, 각 절연 기판을 보강할 수 있다. 이에 의해, 절곡되더라도 파손되지 않는 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

또한, 어레이 기판에 구동 회로의 일부를 일체로 구성하고 있기 때문에, 외부의 회로와의 접속 개소를, 구동 회로가 배치되지 않는 경우에는 신호선 수, 예를 들면 1024×3 개소의 접속 개소가 필요한데 비하여, 이 실시예에서는 48 개소로 가능하다. 더구나, 종래에는 최저한 직교하는 두 변에 접속 개소가 형성되는데 비하여, 이 48 개소의 접속 개소는 액정 패널의 하나의 긴변측의 일부에만 배치되게 된다.

이에 의해, 액정 패널과 구동 회로 기판을 접속하는 플렉시블 배선 기판의 접속 면적을 축소하는 것이 가능한 것은 물론이며, 액정 표시 장치가 절곡되어도 플렉시블 배선 기판의 박리나 단선을 방지할 수 있다.

또한, 어레이 기판과 대향 기판과의 사이의 캡은 어레이 기판에 일체의 주상 스페이서에 의해서 형성되어 있다. 이에 의해, 액정 표시 장치가 절곡된 경우에도 스페이서의 이동을 방지할 수 있어, 스페이서의 이동에 수반하는 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 주상 스페이서는, 설계값대로의 원하는 밀도로 배치하는 것이 가능하게 되기 때문에, 절곡에 대하여도 캡이 크게 변동하지는 않고, 균일한 표시 품위를 확보할 수 있다.

또한, 이 제1 실시예에서는, 어레이 기판이나 대향 기판을 구성하는 유리 기판의 두께보다도 편광판의 두께가 두껍게 형성되어 있다. 이 때문에, 액정 패널을 만곡시켰을 때에, 이 편광판이 유리 기판을 누르기 때문에, 기판이 만곡 방향과 역방향으로 만곡하여 셀 캡이 증대되는 것을 효과적으로 방지할 수 있어, 표시 품위가 손상되지 않게 된다.

따라서, 표시 장치를 만곡시켜 이용하는 등, 범용성이 풍부하고 신뢰성이 높은 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

(제2 실시예)

도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 제2 실시예에 따른 표시 장치, 즉 액정 표시 장치(1)는, 반사형의 액정 패널(100)과, 이 액정 패널(100)에 구동 신호를 공급하는 구동 회로 기판(500)을 구비하여 구성되어 있다. 경우에 따라서는, 반사형 액정 패널(100)의 표시면측에 프론트 라이트로서 면 광원부를 배치해도 된다. 상술한 제1 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는, 동일한 참조 부호를 붙이고 상세한 설명을 생략한다.

어레이 기판(200) 및 대향 기판(400)을 구성하는 광 투과성의 각 절연 기판(201 및 401)은 유리에 의해서 형성되고, 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께(제2 실시예에서는 0.1mm의 두께)를 갖고 있다.

화소 전극(213)은, 광 반사성을 갖는 도전성 부재, 예를 들면 알루미늄에 의해서 형성되어 있다. 이 화소 전극(반사 전극) (213)은 수지층(218) 상에 배치된다. 화소 전극(213)은, 그 표면, 즉 대향 기판(400)에 대향하는 면에 랜덤한 미세 요철을 갖고 있다.

즉, 화소 전극(213)의 기초가 되는 수지층(218)은 TFT(211) 상에 적층된 층간 절연막(217)의 위에 형성되며, 그 표면에 요철 패턴을 갖고 있다. 화소 전극(213)은, 이 수지층(218) 상에 배치됨으로써, 수지층(218)의 요철 패턴을 모방한 요철을 갖도록 형성된다. 이에 의해, 대향 기판(400)측으로 입사된 광을 산란하여 반사할 수가 있어, 시야각을 확대할 수 있다.

대향 기판(400)은, 절연 기판(401)의 한쪽의 주면(표면) 상에 배치된 컬러 필터층 CF를 구비하고 있다. 컬러 필터층 CF는, 예를 들면, 적, 녹, 청으로 각각 착색된, 예를 들면 컬러 레지스트층에 의해서 형성되어 있다. 각 색의 컬러 필터층 CF는 대응하는 색의 표시 화소부 PX마다 배치되어 있다.

대향 전극(403)은 화소 전극(213)에 대향하고 컬러 필터층 CF 상에 배치되어 있다. 이 대향 전극(403)은 광 투과성을 갖는 도전성 부재, 예를 들면 ITO에 의해서 형성되어 있다. 배향막(405)은 대향 전극(403) 전체를 회복하도록 유효 표시 영역(102) 전면에 배치되어 있다.

이 액정 패널(100)은, 대향 기판(400)의 외면에 배치된 편광판(407)을 구비하고 있다. 이 편광판(407)의 편광 방향은 액정 층(410)의 특성에 맞게 설정된다. 즉, 편광판(407)은 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착제(406)에 의해서 접착되어 있다. 편광판(407)은 상술한 제1 실시예와 마찬가지로 구성된다.

한편, 이 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)의 외면에 배치된 보강판(240)을 구비하고 있다. 즉, 보강판(240)은, 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착층(241)에 의해서 접착되어 있다. 이 보강판(240)은, 수지, 예를 들면 폴리에테르술폰(PES)에 의해서 형성되어 있다.

이들 보강판(240) 및 편광판(407)은, 플렉시블성을 갖은 수지에 의해서 형성되어 있다. 또한, 보강판(240) 및 편광판(407)은, 각각 절연 기판의 단부까지 충분히 연장되어 있다. 즉, 보강판(240)은, 어레이 기판(200)과 동등하거나 그 이상의 외형 치수를 갖고 있음과 아울러, 편광판(407) 역시, 대향 기판(400)과 동등하거나 그 이상의 외형 치수를 갖고 있다. 또한, 보강판(240) 및 편광판(407)은 각 절연 기판(201 및 401)의 두께보다도 두꺼운 두께, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다.

이와 같이, 액정 패널(100)의 박형화를 달성하기 위해서, 각 절연 기판(201 및 401)을 매우 얇은 두께, 예를 들면 0.1mm 정도로 한 경우에도, 상술한 보강판(240) 및 편광판(407)을 형성하는 것에 의해서 각 절연 기판(201 및 401)을 보강하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 액정 패널(100)에 절곡되도록 하는 응력이 가해진 경우에도, 절연 기판(201 및 401)의 균열을 막지하는 것이 가능해져, 과순되기 어렵게 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 특히 보강판 및 편광판을 절연 기판의 단부까지 충분히 연장시킴으로써, 절연 기판의 깨어짐, 부서짐 등을 극단적으로 저감하는 것이 가능하게 된다.

상술한 바와 같이 구성된 액정 표시 장치에서의 반사형 액정 패널의 제조 방법은, 기본적으로는 제1 실시예에서 설명한 광 투과형 액정 패널의 제조 방법과 마찬가지이다. 반사형 액정 패널을 제조하는 경우, 컬러 필터층은 제2 유리 기재측에 형성되고, 제1 유리 기재측에 형성되는 화소 전극은 광 반사성을 갖는 도전성 부재에 의해서 형성된다.

또한, 도 8a에 도시한 공정에서는, 유리 기판(201) 상에 접착된 보강판(240)을 제거할 필요는 없고, 유리 기판(401) 상에 접착된 보강판(205) 및 접착층(223)만을 제거한 후, 유리 기판(401)의 외면에만 접착제(406)를 통하여 편광판(407)을 접착하면 된다.

또한, 제1 실시예에서 설명한 바와 같은 다른 방법을 적용해도 되는 것은 물론이다.

상술한 바와 같은 반사형의 액정 패널(100)을 구비한 액정 표시 장치(1)에서는, 대향 기판(400)측에서 편광판(407)을 통하여 액정 패널(100)에 입사된 광은, 화소 전극(213)에 의해서 다시 대향 기판(400)측을 향하여 반사된다. 이 때, 입사광 및 반사광은, 화소 전극(213)과 대향 전극(403)과의 사이의 전계에 의해서 제어되는 액정층(410)에 의해 변조되어, 표시 화소부 PX마다 편광판(407)을 선택적으로 투과한다. 이에 의해, 표시 화상이 형성된다.

이 제2 실시예의 액정 표시 장치에 따르면, 어레이 기판 및 대향 기판을 구성하는 각 절연 기판을 매우 얇게 할 수 있기 때문에, 액정 패널의 박형화를 달성할 수 있다. 또한, 이와 같이 각 절연 기판을 매우 얇게 한 경우에도, 각 절연 기판보다도 두꺼운 편광판 및 보강판을 형성하는 것에 의해, 각 절연 기판을 보강할 수 있다. 이에 의해, 절곡되더라도 파손하는 것을 방지할 수 있고, 또한 만곡시키더라도 셀 캡의 변동을 적게 억제할 수 있어, 양호한 표시 품위를 유지하면서 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

또한, 제1 실시예와 마찬가지로, 곡율 반경이 200mm 이하, 나아가 곡율 반경이 150mm까지 액정 표시 장치가 절곡되어도 플렉시블 배선 기판의 박리나 단선을 방지할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치가 절곡된 경우에도 스페이서의 이동을 방지할 수 있어, 스페이서의 이동에 수반하는 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다.

*따라서, 범용성이 풍부하고 신뢰성이 높은 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

다음으로, 제3 실시예 및 제4 실시예에 대하여 설명한다. 이들 제3 실시예 및 제4 실시예는 터치 패널을 탑재한 표시 장치의 구조에 관한 것이다.

광 투과형 및 반사형의 액정 패널에 터치 패널을 탑재한 액정 표시 장치에서는, 액정 패널은 터치 패널에 비하여 유연성이 부족하다. 이 때문에, 터치 패널에 압력이 가해져 변형되었을 때에 액정 패널에도 국소적으로 압력이 가해지게 되어, 부분적으로 캡이 원하는 값보다도 작아져, 표시 불량이 발생할 뿐만 아니라, 유리 기판이 파손될 우려가 있다. 이 때문에, 액정 패널과 터치 패널이 접촉하지 않도록 이들 사이에 충분한 캡을 확보할 필요가 있다. 따라서, 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 충분히 박형화하는 것은 곤란하다.

따라서, 제3 실시예 및 제4 실시예에서는, 플렉시블성을 유지하면서 터치 패널에 의해서 보강 가능한 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다.

(제3 실시예)

도 1 및 도 9에 도시한 바와 같이, 제3 실시예에 따른 표시 장치, 즉 액정 표시 장치(1)는, 광 투과형의 액정 패널(100)과, 이 액정 패널(100)에 구동 신호를 공급하는 구동 회로 기판(500)과, 액정 패널(100)을 이면측에서 조명하는 백 라이트 유닛(800)과, 터치 패널(1100)을 구비하고 있다. 액정 패널(100)과 구동 회로 기판(500)은 플렉시블 배선 기판(950)을 통하여 전기적으로 접속된다. 플렉시블 배선 기판(950)은, 이방성 도전막(ACF)(951) 등에 의해서 액정 패널(100) 및 구동 회로 기판(500)에 전기적으로 접속되어 있다.

도 11에 도시한 바와 같이, 터치 패널(1100)은, 소정 영역(1101) 내에서의 접촉 위치를 검지하여 입력 신호를 생성한다. 이 터치 패널(1100)은, 소정 영역(1101)에 배치된 도전체층(1103)과, 이 도전체층(1103)을 둘러싸도록 4 변에 각각 배치된 검출 전극(1105A 및 1105B, 1107A 및 1107B)과, 이를 검출 전극을 통하여 검지한 검지 신호에 기초하여 입력 신호를 생성하는 입력 회로(1109)를 구비하고 있다.

도전체층(1103)은, 예를 들면 ITO 등의 투광성 도전성 부재에 의해서 형성되어 있다. 검출 전극은 X 전극(1105A 및 1105B), 및 Y 전극(1107A 및 1107B)으로 이루어진다. X 전극(1105A 및 1105B)은, 도전체층(1103)의 대향하는 두 변, 즉 수평 방향 X으로 연장된 두 변에 배치된 한 조의 제1 검출 전극으로서 기능한다. Y 전극(1107A 및 1107B)은, 도전체층(1103)의 대향하는 두 변이고 X 전극(1105A 및 1105B)에 대하여 직교하는 두 변, 즉 수직 방향 Y으로 연장된 두 변에 배치된 한 조의 제2 검출 전극으로서 기능한다.

다음으로, 터치 패널(1100)의 구조의 일례에 대하여 보다 상세히 설명한다. 이 터치 패널(1100)은, 표시 패널의 전면에 탑재되어, 사용자의 손가락이나 펜에 의해 터치 표면을 누른(또는 접촉한) 위치를 검지하는 것이다. 이러한 터치 패널(1100)은, 키보드 입력을 생략한 휴대 정보 단말기에서 가장 많이 이용되는 입력 수단이다. 또한, 이러한 터치 패널(1100)을 노트북형 퍼스널 컴퓨터 등의 기기에 탑재함으로써, 키보드 입력과 터치 패널 입력을 공용하는 것이 가능해져, 기능성을 향상할 수 있다.

예를 들면, 저항 방식의 터치 패널(1100)은, 도 12에 도시한 바와 같이, 제1 기판(1111)과, 제2 기판(1121)과, 이들 제1 기판(1111)과 제2 기판(1121)을 소정의 간격으로 유지하는 유지 수단으로서 기능하는 스페이서(1131)를 구비하고 있다.

*제1 기판(1111)은 유리나 플라스틱 등의 투명한 절연성 기판(1113)을 갖고 있다. 이 기판(1113)은, 그 표면, 즉 제2 기판(1121)과의 대향면 상에 소정 영역(1101)을 규정하도록 배치된 도전체층(1103A)을 구비하고 있다. 이 도전체층(1103A)의 대향하는 두변에는 X 전극(1105A 및 1105B)이 배치되어 있다.

제2 기판(1121)은, 유리나 플라스틱 등의 투명한 절연성 기판(1123)을 갖고 있다. 이 기판(1123)은, 그 표면, 즉 제1 기판(1111)과의 대향면 상에 소정 영역(1101)을 규정하도록 배치된 도전체층(1103B)을 구비하고 있다. 이 도전체층(1103B)의 대향하는 두변에는 Y 전극(1107A 및 1107B)이 배치되어 있다.

이러한 구조의 터치 패널(1100)에 있어서, 도 13에 도시한 바와 같이, 예를 들면 펜으로 제2 기판(1121) 상을 누르면, 제2 기판(1121)이 움푹 패인다. 이에 의해, 제2 기판(1121)에 배치된 도전체층(1103B)은 제1 기판(1111)에 배치된 도전체층(1103A)에 접촉하여 전기적으로 쇼트한다.

이 경우, 도 14에 도시한 바와 같이, 제2 기판(1121)의 Y 전극(1107A 및 1107B)에 직류 전압 E를 인가하여, 제1 기판(1111) 상의 도전체층(1103A)에서 쇼트가 발생한 위치, 즉 펜으로 누른 위치의 전위 Vp의 검출을 행한다. 이에 의해, X 방향에서의 위치를 구할 수 있다.

마찬가지로, 제1 기판(1111)의 X 전극(1105A 및 1105B)에 직류 전압 E를 인가하여, 제2 기판(1121) 상의 도전체층(1103B)에서 쇼트가 발생한 위치, 즉 펜으로 누른 위치의 전위 Vp의 검출을 행한다. 이에 의해, Y 방향에서의 위치를 구할 수 있다.

또한, 이 액정 표시 장치(1)에는, 상술한 바와 같은 저항 방식 이외의 터치 패널을 적용하는 것도 가능한 것은 물론이다.

도 1 및 도 9에 도시한 바와 같이, 액정 패널(100)은 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소부 PX를 구비한 대각 12.1인치 사이즈의 유효 표시 영역(102)을 갖고 있다. 이 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)과, 대향 기판(400)과, 어레이 기판(200)과 대향 기판(400)과의 사이에 각각 배향막을 개재하여 유지된 액정층(410)을 갖고 있다.

어레이 기판(200) 및 대향 기판(400)은 상술한 제1 실시예와 마찬가지로 구성되어 있다. 즉, 어레이 기판(200)은, 보다 박형화를 달성하기 위해서, 유리로 이루어지는 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖는(제3 실시예에서는 0.1mm의 두께를 갖는다) 광 투과성의 절연 기판(201)을 구비하고 있다. 대향 기판(400)은, 유리로 이루어지는 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖는(제3 실시예에서는 0.1mm의 두께를 갖는다) 광 투과성의 절연 기판(401)을 구비하고 있다.

또한, 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)의 외면 및 대향 기판(400)의 외면에 각각 배치된 한 쌍의 편광판(220 및 407)을 구비하고 있다. 이들 편광판(220 및 407)의 편광 방향은 각각 액정층(410)의 특성에 맞추어 설정된다. 즉, 편광판(220)은, 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착제(221)에 의해서 접착되어 있다. 또한, 편광판(407)은, 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착제(406)에 의해서 접착되어 있다.

*이들 편광판(220 및 407)은 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되어 있다. 또한, 편광판(220 및 407)은, 각각 절연 기판의 단부까지 충분히 연장되어 있다. 즉, 편광판(220)은, 어레이 기판(200)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있음과 아울러, 편광판(407)도 대향 기판(400)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있다. 이 제3 실시예에서는, 절연 기판 단부와 편광판 단부를 일치시켰지만, 편광판 단부가 절연 기판 단부보다도 연장되어, 절연 기판 각부(角部)를 피복하도록 구성해도 상관없다. 또, 터치 패널(1100)의 단부가 절연 기판 단부와 일치하거나, 또는 절연 기판 단부보다 외측까지 연장되어 있으면, 편광판 단부가 절연 기판 단부보다 후퇴하고 있어도 상관없다. 반대로, 편광판 단부가 절연 기판 단부와 일치하거나, 또는 절연 기판 단부보다 외측까지 연장되어 있는 경우에는, 터치 패널(1100)이 절연 기판 단부보다 후퇴하고 있어도 상관없다. 결국, 절연 기판에 접착되는 편광판 또는 터치 패널 중 어느 한쪽이 절연 기판 단부와 일치하거나, 또는 절연 기판 단부보다도 연장되어 있으면, 절연 기판 단부의 깨어짐, 부서짐 등을 충분히 방지할 수 있다.

또한, 이들 편광판(220 및 407) 중, 적어도 어레이 기판(200)측의 편광판(220)은 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 두께보다도 두껍고, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다. 마찬가지로, 대향 기판(400)측의 편광판(407)도, 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 두께보다도 두꺼워도 되며, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다.

터치 패널(1100)은, 대향 기판(400)측의 편광판(407) 상에 형성되어 있다. 즉, 터치 패널(1100)(제3 실시예에서는, 터치 패널(1100)을 구성하는 제1 기판(1111)의 절연성 기판(1113))은, 대향 기판(400)측의 편광판(407) 상에 접착제(1200)에 의해서 접착되어 있다. 이 터치 패널(1100)은, 펜 등을 누름으로 인한 움푹 패이는 정도의, 어느 정도의 플렉시블성을 갖고 형성되어 있음과 아울러, 대향 기판(400)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있고, 절연 기판 단부까지 충분히 연장되어 있다.

이러한 구성으로 함으로써, 액정 패널(100)의 박형화를 달성하기 위해서, 각 절연 기판(201 및 401)을 매우 얇은 두께, 예를 들면 0.1mm 정도로 한 경우에도, 편광판(220, 407) 및 터치 패널(1100)을 형성함으로써 각 절연 기판(201 및 401)을 보강하는 것이 가능하게 된다. 이에 의해, 터치 패널(1100)을 통하여 액정 패널(100)에 절곡되도록 하는 응력이 가해진 경우에도, 절연 기판(201 및 401)의 균열을 방지하는 것이 가능해져, 파손하기 어렵게 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 특히 편광판 및 터치 패널을 절연 기판 단부까지 충분히 연장시킴으로써, 절연 기판의 깨어짐, 부서짐 등을 극단적으로 저감하는 것이 가능하게 된다.

또한, 액정 패널에 플렉시블성을 갖게 하는 것이 가능하기 때문에, 터치 패널에 압력이 가해져 변형했을 때에 액정 패널도 마찬가지로 변형하여, 절연 기판의 파손을 방지할 수 있다. 또한, 원하는 밀도로 주상 스페이서를 어레이 기판에 일체로 형성함으로써, 액정 패널이 변형된 경우에도, 부분적인 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다. 이 때문에, 액정 패널과 터치 패널과의 사이에 캡을 확보할 필요가 없어져, 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 충분히 박형화할 수 있다.

또한, 제3 실시예에서는, 터치 패널을 편광판 상에 접착하였지만, 절연 기판 상에 터치 패널을 배치하고, 그 위에 편광판을 접착하더라도 상관없다.

상술한 바와 같이 구성된 액정 표시 장치에서의 광 투과형 액정 패널의 제조 방법은, 기본적으로는 제1 실시예에서 설명한 광 투과형 액정 패널의 제조 방법과 마찬가지이다. 제3 실시예의 경우, 도 8b에 도시한 바와 같이, 유리 기판(201)의 외면에 접착제(221)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(220)을 접착함과 아울러, 유리 기판(401)의 외면에 접착제(406)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(407)을 접착한 후에, 계속하여 편광판(407)의 표면에 접착제(1200)를 개재하여 터치 패널(1100)을 구성하는 제1 기판(1111)의 절연성 기판(1113)을 접착하면 된다.

또한, 제1 실시예에서 설명한 바와 같은 다른 방법을 적용해도 좋은 것은 물론이다.

상술한 바와 같은 광 투과형의 액정 패널(100)을 구비한 액정 표시 장치(1)에서는, 백 라이트 유닛(800)으로부터 출사된 광은, 편광판(220)을 통하여 액정 패널(100)의 어레이 기판(200)측으로 입사한다. 액정 패널(100)에 입사된 광은, 화소 전극(213)과 대향 전극(403)과의 사이의 전계에 의해서 제어되는 액정층(410)에 의해 변조되고, 표시 화소부 PX마다 대향 기판(400)측의 편광판(407)을 선택적으로 투과한다. 편광판(407)을 투과한 광은 터치 패널(1100)을 투과하고, 이에 의해 표시 화상이 형성된다.

이 제3 실시예의 액정 표시 장치에 따라, 어레이 기판 및 대향 기판을 구성하는 각 절연 기판을 매우 얇게 할 수 있기 때문에, 액정 패널의 박형화를 달성할 수 있다. 또한, 터치 패널과 액정 패널을 접착하기 때문에, 이들 사이에 캡을 형성한 경우에 비하여 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 박형화할 수 있다.

또한, 이와 같이 각 절연 기판을 매우 얇게 한 경우에도, 각 절연 기판보다도 두꺼운 편광판 및 터치 패널을 형성함으로써, 각 절연 기판을 보강할 수 있다. 이에 의해, 절곡되더라도 파손되지는 않는 플렉시블성을 가지면서, 또한 터치 패널을 탑재한 액정 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

또한, 터치 패널이 접착됨으로써 절연 기판을 보강할 수 있기 때문에, 터치 패널측의 기판에 형성된 편광판은, 절연 기판을 보강하는데 필요한 두께를 갖고 있을 필요는 없다. 이 때문에, 우수한 내구성을 확보하면서, 박형화를 보다 더 달성할 수 있다.

또한, 어레이 기판에 구동 회로의 일부를 일체로 구성하고 있기 때문에, 외부의 회로와의 접속 개소를, 구동 회로가 배치되지 않는 경우에는 신호선 수, 예를 들면 1024×3 개소의 접속 개소가 필요한 것에 비하여, 이 실시예에서는 48 개소로 가능하다. 더구나, 종래에는 최저한 직교하는 두 변에 접속 개소가 형성되어 있는데 비하여, 이 48 개소의 접속 개소는 액정 패널의 한쪽 긴변측의 일부에만 배치되게 된다.

이에 의해, 액정 패널과 구동 회로 기판을 접속하는 플렉시블 배선 기판의 접속 면적을 축소하는 것이 가능한 것은 물론이며, 액정 표시 장치가 절곡되어도 플렉시블 배선 기판의 박리나 단선을 방지할 수 있다.

또한, 어레이 기판과 대향 기판과의 사이의 갭은, 어레이 기판에 일체의 주상 스페이서에 의해서 형성되어 있다. 이에 의해, 액정 표시 장치가 절곡된 경우나 터치 패널을 통하여 눌린 경우에도 스페이서의 이동을 방지할 수 있어, 스페이서의 이동에 수반하는 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 주상 스페이서는, 설계값 대로의 원하는 밀도로 배치하는 것이 가능하게 되기 때문에, 절곡에 대하여도 갭이 크게 변동하지는 않고, 균일한 표시 품위를 확보할 수 있다.

따라서, 표시 장치를 만곡시켜 이용하는 등, 범용성이 풍부하고 신뢰성이 높은 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

*(제4 실시예)

도 1 및 도 10에 도시한 바와 같이, 제4 실시예에 따른 표시 장치, 즉 액정 표시 장치(1)는, 반사형의 액정 패널(100)과, 이 액정 패널(100)에 구동 신호를 공급하는 구동 회로 기판(500)과, 터치 패널(1100)을 구비하여 구성되어 있다. 경우에 따라서는, 반사형 액정 패널(100)의 표시면측에 프론트 라이트로서 면 광원부를 배치하여도 된다. 또, 상술한 제3 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이고 상세한 설명을 생략한다.

어레이 기판(200) 및 대향 기판(400)은, 상술한 제3 실시예와 마찬가지로 구성되어 있다. 즉, 어레이 기판(200) 및 대향 기판(400)을 구성하는 광 투과성의 각 절연 기판(201 및 401)은, 유리에 의해서 형성되고, 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께(제4 실시예에서는 0.1mm의 두께)를 갖고 있다.

이 액정 패널(100)은, 대향 기판(400)의 외면에 배치된 편광판(407)을 구비하고 있다. 이 편광판(407)의 편광 방향은, 액정층(410)의 특성에 맞추어 설정된다. 즉, 편광판(407)은, 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착제(406)에 의해서 접착되어 있다. 편광판(407)은 상술한 제3 실시예와 마찬가지로 구성된다.

한편, 이 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)의 외면에 배치된 보강판(240)을 구비하고 있다. 즉, 보강판(240)은, 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 접착층(241)에 의해서 접착되어 있다. 이 보강판(240)은, 수지, 예를 들면 폴리에테르술폰(PES)에 의해서 형성되어 있다.

이들 보강판(240) 및 편광판(407)은 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되어 있다. 또한, 보강판(240) 및 편광판(407)은, 각각 절연 기판의 단부까지 충분히 연장되어 있다. 즉, 보강판(240)은, 어레이 기판(200)과 동등하거나 그 이상의 외형 치수를 갖고 있음과 아울러, 편광판(407)도, 대향 기판(400)과 동등하거나 그 이상의 외형 치수를 갖고 있다. 또한, 보강판(240) 및 편광판(407)은 각 절연 기판(201 및 401)의 두께보다도 두꺼운 두께, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다.

또한 편광판(407) 상에는 상술한 제3 실시예와 마찬가지로 터치 패널(1100)이 형성되어 있다.

이와 같이 구성한 액정 표시 장치에서는, 반사형 액정 패널(100)의 박형화를 달성하기 위해서, 각 절연 기판(201 및 401)을 매우 얇은 두께, 예를 들면 0.1mm 정도로 한 경우에도, 보강판(240), 편광판(407), 및 터치 패널(1100)을 형성하는 것에 대해서 각 절연 기판(201 및 401)을 보강하는 것이 가능하게 된다. 이에 의해, 터치 패널(1100)을 개재하여 액정 패널(100)이 절곡되도록 하는 응력이 가해진 경우에도, 절연 기판(201 및 401)의 균열을 방지하는 것이 가능해져, 파손하기 어렵게 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 특히 편광판 및 터치 패널을 절연 기판 단부까지 충분히 연장시킴으로써, 절연 기판의 깨어짐, 부서짐 등을 극단적으로 저감하는 것이 가능하게 된다.

또한, 액정 패널에 플렉시블성을 갖게 할 수 있으므로, 터치 패널에 압력이 가해져 변형되었을 때에 액정 패널도 마찬가지로 변형하여, 절연 기판의 파손을 방지할 수 있다. 또한, 원하는 밀도로 주상 스페이서를 어레이 기판에 일체로 형성함으로써, 액정 패널이 변형된 경우에도, 부분적인 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다. 이 때문에, 액정 패널과 터치 패널과의 사이에 갭을 확보할 필요가 없어져, 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 충분히 박형화할 수 있다.

또한, 제4 실시예에서는, 터치 패널을 편광판 상에 접착했지만, 절연 기판 상에 터치 패널을 배치하고, 이 위에 편광판을 접착하더라도 상관없다.

상술한 바와 같이 구성된 액정 표시 장치에서의 반사형 액정 패널의 제조 방법은, 기본적으로는 제3 실시예에서 설명한 제조 방법과 마찬가지이다. 제4 실시예의 경우, 도 8b에 도시한 바와 같이, 유리 기판(201)의 외면에 점착제(221)를 개재하

여 두께 약 0.3mm의 편광판(220)을 접착함과 아울러, 유리 기판(401)의 외면에 접착제(406)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(407)을 접착한 후에, 계속하여 편광판(407)의 표면에 접착제(1200)를 개재하여 터치 패널(1100)를 구성하는 제1 기판(1111)의 절연성 기판(1113)을 접착하면 된다.

또한, 제1 실시예에서 설명한 바와 같은 다른 방법을 적용해도 좋은 것은 물론이다.

상술한 바와 같은 반사형의 액정 패널(100)을 구비한 액정 표시 장치(1)에서는, 터치 패널(1100)을 투과하여, 대향 기판(400)측에서 편광판(407)을 개재하여 액정 패널(100)에 입사된 광은, 화소 전극(213)에 의해서 다시 대향 기판(400)측을 향하여 반사된다. 이 때, 입사광 및 반사광은, 화소 전극(213)과 대향 전극(403)과의 사이의 전계에 의해서 제어되는 액정 층(410)에 의해 변조되어, 표시 화소부 PX마다 편광판(407)을 선택적으로 투과한다. 편광판(407)을 투과한 광은, 터치 패널(1100)을 투과하고, 이에 의해 표시 화상이 형성된다.

이 제4 실시예의 액정 표시 장치에 따라, 어레이 기판 및 대향 기판을 구성하는 각 절연 기판을 매우 얇게 할 수 있기 때문에, 액정 패널의 박형화를 달성할 수 있다. 또한, 이와 같이 각 절연 기판을 매우 얇게 한 경우에도, 편광판, 보강판, 및 터치 패널을 형성하는 것에 의해, 각 절연 기판을 보강할 수 있다. 이에 의해, 절곡되더라도 과손되지 않는 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

또한, 제3 실시예와 마찬가지로, 액정 표시 장치가 절곡되더라도 플렉시블 배선 기판의 박리나 단선을 방지할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치가 절곡된 경우에도 스페이서의 이동을 방지할 수가 있어, 스페이서의 이동에 수반하는 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다.

따라서, 범용성이 풍부하고 신뢰성이 높은 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

다음으로, 제5 실시예에 대하여 설명한다. 이 제5 실시예는, 백 라이트 유닛을 탑재한 표시 장치의 구조에 관한 것이다.

광 투과형의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치는, 액정 패널을 조명하기 위한 백 라이트 유닛을 필요로 한다. 이 백 라이트 유닛은, 액정 패널의 이면측에 배치된다. 이 때문에, 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 박형화하는 것이 곤란하다.

따라서, 제5 실시예에서는, 플렉시블성을 유지하고 백 라이트 유닛에 의해서 보강 가능한 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다.

(제5 실시예)

도 1 및 도 15에 도시한 바와 같이, 제5 실시예에 따른 표시 장치, 즉 액정 표시 장치(1)는, 광 투과형의 액정 패널(100)과, 이 액정 패널(100)에 구동 신호를 공급하는 구동 회로 기판(500)과, 액정 패널(100)을 이면측에서 조명하는 백 라이트 유닛(800)을 구비하고 있다. 액정 패널(100)과 구동 회로 기판(500)은 플렉시블 배선 기판(950)을 통하여 전기적으로 접속된다. 플렉시블 배선 기판(950)은 이방성 도전막(ACF)(951)에 의해서 액정 패널(100) 및 구동 회로 기판(500)에 전기적으로 접속되어 있다.

백 라이트 유닛(800)은, 면 광원부(810)와, 이 면 광원부(810)로부터 출사된 광에 소정의 광학 특성을 제공하는 적어도 1매의 광학 시트(820)를 구비하여 구성되어 있다. 면 광원부(810)는, 예를 들면 액정 패널(100)과 동등한 치수를 갖는 도광판, 이 도광판의 단부면에 배치된 관형 광원, 이 관형 광원으로부터 방사된 광을 도광체의 단부면에 유도하는 반사판 등에 의해서 구성되어 있다. 광학 시트(820)는, 면 광원부(810)로부터 출사된 광을 집광하는 프리즘 시트나 확산하는 확산 시트 등에 의해서 구성된다.

액정 패널(100)은, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소부 PX를 구비한 유효 표시 영역(102)을 갖고 있다. 이 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)과, 대향 기판(400)과, 어레이 기판(200)과 대향 기판(400)과의 사이에 각각 배향막을 개재하여 유지된 액정층(410)을 갖고 있다.

어레이 기판(200) 및 대향 기판(400)은, 상술한 제1 실시예와 마찬가지로 구성되어 있다. 즉, 어레이 기판(200)은, 보다 박형화를 달성하기 위해서, 유리로 이루어지는 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖는(제5 실시예에서는 0.1mm의 두께를 갖는다) 광 투과성의 절연 기판(201)을 구비하고 있다. 대향 기판(400)은, 유리로 이루어지는 0.15mm 이하의 두께, 바람직하게는 0.1mm 이하를 갖는(제5 실시예에서는 0.1mm의 두께를 갖는다) 광 투과성의 절연 기판(401)을 구비하고 있다.

또한, 액정 패널(100)은, 어레이 기판(200)의 외면 및 대향 기판(400)의 외면에 각각 배치된 한 쌍의 편광판(220 및 407)을 구비하고 있다. 이들 편광판(220 및 407)의 편광 방향은 각각 액정층(410)의 특성에 맞추어 설정된다. 즉, 편광판(220)은, 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 점착제(221)에 의해서 점착되어 있다. 또한, 편광판(407)은, 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 다른쪽의 주면(이면) 상에 점착제(406)에 의해서 점착되어 있다.

이들 편광판(220 및 407)은 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되어 있다. 또한, 편광판(220 및 407)은 각각 절연 기판의 단부까지 충분히 연장되어 있다. 즉, 편광판(220)은 어레이 기판(200)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있음과 아울러, 편광판(407)도 대향 기판(400)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있다. 이 제3 실시예에서는, 절연 기판 단부와 편광판 단부를 일치시켰지만, 편광판 단부가 절연 기판 단부보다도 연장되고, 절연 기판 각부(角部)를 피복하도록 구성해도 상관없다. 또, 백 라이트 유닛(800)의 단부가 절연 기판 단부와 일치하는, 또는 절연 기판 단부보다 외측까지 연장하고 있으면, 편광판 단부가 절연 기판 단부보다 후퇴하고 있어도 상관없다. 반대로, 편광판 단부가 절연 기판 단부와 일치하는, 또는 절연 기판 단부보다 외측까지 연장되어 있는 경우에는, 백 라이트 유닛(800), 예를 들면 광학 시트(820)가 절연 기판 단부보다 후퇴하고 있어도 상관없다. 결국, 절연 기판에 점착되는 편광판 또는 백 라이트 유닛 중 어느 한쪽이 절연 기판 단부와 일치하거나, 또는 절연 기판 단부보다도 연장되어 있으면, 절연 기판 단부의 깨어짐, 부서짐 등은 충분히 방지할 수 있다.

*또한, 이들 편광판(220 및 407) 중, 적어도 대향 기판(400)측의 편광판(407)은, 대향 기판(400)을 구성하는 절연 기판(401)의 두께보다도 두껍게, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다. 또한, 후술하는 광학 시트 두께와의 관계에서, 두께의 총합이 절연 기판(401)의 두께보다도 두꺼우면, 최저한의 보강 효과를 얻을 수 있다. 마찬가지로, 어레이 기판(200)측의 편광판(220)도, 어레이 기판(200)을 구성하는 절연 기판(201)의 두께보다도 두꺼워도 되고, 예를 들면 0.31mm의 두께를 갖고 있다.

백 라이트 유닛(800)은, 어레이 기판(200)측의 편광판(220) 상에 형성되어 있다. 즉, 백 라이트 유닛(800)(제5 실시예에서는, 백 라이트 유닛(800)의 광학 시트(820))은, 어레이 기판(200)측의 편광판(220) 상에 점착제(821)에 의해서 점착되어 있다. 이 광학 시트(820)는, 예를 들면 확산 기능을 갖는 쪼지덴사 제조의 D120으로, 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되어 있음과 아울러, 어레이 기판(200)과 동등하거나 그 이상의 치수를 갖고 있고, 절연 기판 단부까지 충분히 연장되어 있다. 이 광학 시트(820)는, 절연 기판(201)의 두께보다도 두껍고, 예를 들면 0.12mm의 두께를 갖고 있다. 이러한 두께를 갖는 광학 시트(820)를 편광판(220)에 접착한 경우, 편광판(220)은 반드시 절연 기판(201)의 두께보다도 두꺼울 필요가 없는 것은 상술한 바와 같다.

이러한 구성으로 함으로써, 액정 패널(100)의 박형화를 달성하기 위해서, 각 절연 기판(201 및 401)을 매우 얇은 두께, 예를 들면 0.1mm 정도로 한 경우에도, 편광판(220, 407) 및 백 라이트 유닛(800)(특히 광학 시트(820))을 형성함으로써 각 절연 기판(201 및 401)을 보강하는 것이 가능하게 된다. 이에 의해, 액정 패널(100)에 절곡되도록 하는 응력이 가해진 경우에도, 절연 기판(201 및 401)의 균열을 방지하는 것이 가능해져, 파손하기 어렵게 플렉시블성을 갖는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 특히 편광판 및 백 라이트 유닛을 절연 기판 단부까지 충분히 연장시킴으로써, 절연 기판의 깨어짐, 부서짐 등을 극단적으로 저감하는 것이 가능하게 된다.

또한, 원하는 밀도로 주상 스페이서를 어레이 기판에 일체로 마련함으로써, 액정 패널이 변형된 경우에도, 부분적인 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 액정 패널과 백 라이트 유닛과의 사이에 캡을 확보할 필요가 없어져, 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 충분히 박형화할 수 있다.

상술한 바와 같이 구성된 액정 표시 장치에서의 광 투과형 액정 패널의 제조 방법은, 기본적으로는 제1 실시예에서 설명한 광 투과형 액정 패널의 제조 방법과 마찬가지이다. 제5 실시예의 경우, 도 8b에 도시한 바와 같이, 유리 기판(201)의 외면에 점착제(221)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(220)을 접착함과 아울러, 유리 기판(401)의 외면에 점착제(406)를 개재하여 두께 약 0.3mm의 편광판(407)을 접착한 후에, 계속하여 편광판(220)의 표면에 점착제(821)를 개재하여 백 라이트 유닛(800)을 구성하는 광학 시트(820)를 접착하면 된다.

또한, 제1 실시예에서 설명한 바와 같은 다른 방법을 적용해도 되는 것은 물론이다.

상술한 바와 같은 광 투과형의 액정 패널(100)을 구비한 액정 표시 장치(1)에서는, 백 라이트 유닛(800)의 면 광원부(810)로부터 출사된 광은, 광학 시트(820)에 의해서 소정의 광학 특성이 공급된 후, 편광판(220)을 통하여 액정 패널(100)의 어

레이 기판(200)측으로 입사한다. 액정 패널(100)에 입사된 광은, 화소 전극(213)과 대향 전극(403)과의 사이의 전계에 의해서 제어되는 액정층(410)에 의해 변조되어, 표시 화소부 PX마다 대향 기판(400)측의 편광판(407)을 선택적으로 투과한다. 이에 의해, 표시 화상이 형성된다.

이 제5 실시예의 액정 표시 장치에 따라, 어레이 기판 및 대향 기판을 구성하는 각 절연 기판을 매우 얇게 하는 것이 가능하므로, 액정 패널의 박형화를 달성할 수 있다. 또한, 백 라이트 유닛과 액정 패널을 접착하기 때문에, 이들 사이에 캡을 형성한 경우에 비하여 모듈화한 액정 표시 장치 전체를 박형화할 수 있다.

또한, 이와 같이 각 절연 기판을 매우 얇게 한 경우에도, 각 절연 기판보다도 두꺼운 편광판 및 백 라이트 유닛(특히 백 라이트 유닛을 구성하는 광학 시트)을 형성함으로써, 각 절연 기판을 보강할 수 있다. 이에 의해, 절곡되어도 파손되지는 않는 플렉시블성을 갖는 액정 패널을 제공하는 것이 가능하게 된다.

또한, 백 라이트 유닛이 접착됨으로써 절연 기판을 보강할 수 있기 때문에, 백 라이트 유닛측의 기판에 형성된 편광판은 절연 기판을 보강하는데 필요한 두께를 갖고 있을 필요는 없다. 이 때문에, 우수한 내구성을 구비하면서 박형화를 보다 더 달성할 수 있다.

또한, 어레이 기판에 구동 회로의 일부를 일체로 구성하고 있기 때문에, 외부의 회로와의 접속 개소를, 구동 회로가 배치되지 않는 경우에는 신호선 수, 예를 들면 1024×3 개소의 접속 개소가 필요한 것에 비하여, 이 실시예에서는 48 개소로 가능하다. 더구나, 종래에는 최저한 직교하는 두 변에 접속 개소가 형성되는데 비하여, 이 48 개소의 접속 개소는 액정 패널의 한쪽 긴변측의 일부에만 배치되게 된다.

이에 의해, 액정 패널과 구동 회로 기판을 접속하는 플렉시블 배선 기판의 접속 면적을 축소하는 것이 가능한 것은 물론이며, 액정 표시 장치가 절곡되더라도 플렉시블 배선 기판의 박리나 단선을 방지할 수 있다.

또한, 어레이 기판과 대향 기판과의 사이의 캡은, 어레이 기판에 일체의 주상 스페이서에 의해서 형성되어 있다. 이에 의해, 액정 표시 장치가 절곡된 경우에도 스페이서의 이동을 방지할 수 있어, 스페이서의 이동에 수반하는 표시 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 주상 스페이서는, 설계값대로의 원하는 밀도로 배치하는 것이 가능하기 때문에, 절곡에 대하여도 캡이 크게 변동하지 않아, 균일한 표시 품위를 확보할 수 있다.

따라서, 표시 장치를 만곡시켜 이용하는 등, 범용성이 풍부하고 신뢰성이 높은 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

또, 이 제5 실시예에서는, 백 라이트 유닛(800)을 구성하는 광학 시트(820)로서 확산판을 접착하여 절연 기판(201)을 보강하였지만, 이 외에 프리즘 시트나 선택 반사판 등의 여러가지의 광학 시트를 접착할 수 있다. 또한, 복수의 광학 시트를 절연 기판(201)에 접착하여 보강해도 된다. 이 경우, 접착하는 광학 시트의 총두께가 절연 기판(201)보다 두꺼운 두께를 갖고 있으면 된다. 또한, 광학 시트를 생략할 수 있는 구성의 백 라이트 유닛을 적용한 경우에는, 면 광원부(810)를 접착제(821)에 의해서 직접 편광판(220)에 접착하여도 된다. 이러한 구성인 경우에는, 박형화를 보다 더 실현할 수 있다.

또한, 상술한 실시예에서는, 절연 기판(201)에 편광판(220) 및 광학 시트(820)를 순서대로 접착했지만, 편광판으로서의 기능을 겸비한 광학 시트를 절연 기판(201)에 직접 접착하여도 된다. 이 경우, 광학 시트는 절연 기판(201)보다 두꺼운 두께를 갖고 있으면 된다.

상술한 제1 내지 제5 실시예에서는, 표시 장치로서 광 투과형, 반사형 액정 표시 장치를 예로 설명하였지만, 본 발명은, 각 화소부에 광 투과부와 광 반사부가 각각 형성된 반 투과형 액정 표시 장치에도 적용 가능한 것은 물론이다. 또한, 본 발명은, 다른 표시 장치로서, 자기 발광 소자를 구비한 자기 발광형 표시 장치에도 적용 가능하다. 이하에 설명하는 제6 실시예에서는, 본 발명에 적용 가능한 자기 발광형 표시 장치로서, 예를 들면 유기일렉트로 루미네센스 표시 장치(OELD)에 적용한 예에 대하여 설명한다.

(제6 실시예)

도 16 내지 도 19에 도시한 바와 같이, 제6 실시예에 따른 표시 장치, 즉 OELD는 화상을 표시하는 유효 표시 영역(102)을 갖는 어레이 기판 AR과, 어레이 기판(array substrate) AS 중 적어도 유효 표시 영역(102)을 밀봉하는 밀봉체(sealing body) SB를 구비하여 구성된다. 유효 표시 영역(102)은 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소부 PX(R, G, B)에 의해서 구성된다.

각 표시 화소부 PX(R, G, B)는, 온 화소와 오프 화소를 전기적으로 분리하고, 또한 온 화소로의 영상 신호를 유지하는 기능을 갖는 화소 스위치 SW와, 화소 스위치 SW를 통하여 공급되는 영상 신호에 기초하여 표시 소자로 원하는 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터 TR와, 구동 트랜지스터 TR의 게이트-소스간 전위를 소정 기간 유지하는 축적 용량 소자(storage capacitor) SC를 구비하고 있다. 이들 화소 스위치 SW 및 구동 트랜지스터 TR은, 예를 들면 박막 트랜지스터에 의해 구성되고, 다결정 실리콘막, 즉 p-Si막을 활성층으로서 구비하고 있다. 또한, 각 표시 화소부 PX(R, G, B)는, 표시 소자로서의 유기 EL 소자 LD(R, G, B)를 각각 구비하고 있다. 즉, 적색 화소 PXR은 적색으로 발광하는 유기 EL 소자 LDR을 구비하고, 녹색 화소 PXG는 녹색으로 발광하는 유기 EL 소자 LDG를 구비하고, 또한 청색 화소 PXB는 청색으로 발광하는 유기 EL 소자 LDB를 구비하고 있다.

각종 유기 EL 소자 LD(R, G, B)는, 기본적으로 동일하고, 유기 EL 소자 LD는, 매트릭스 형상으로 배치되어 표시 화소부마다 PX에 독립 섬 형상으로 형성된 제1 전극 FE와, 제1 전극 FE에 대향하여 배치되어 전체 표시 화소부 PX에 공통으로 형성된 제2 전극 SE와, 이들 제1 전극 FE와 제2 전극 SE와의 사이에 유지된 유기 활성층 OA에 의해서 구성된다.

어레이 기판 AS는, 표시 화소부 PX의 행 방향(즉 도 16의 Y 방향)을 따라 배치된 복수의 주사선 Y와, 주사선 Y와 대략 직교하는 방향(즉 도 16의 X 방향)을 따라 배치된 복수의 신호선 X와, 유기 EL 소자 LD의 제1 전극 FE측에 전원을 공급하기 위한 전원 공급선 P를 구비하고 있다.

전원 공급선 P는 유효 표시 영역(102)의 주위에 배치된 도시하지 않는 제1 전극 전원선에 접속되어 있다. 유기 EL 소자 LD의 제2 전극 SE측은, 유효 표시 영역(102)의 주위에 배치되어 공통 전위, 여기서는 접지 전위를 공급하는 도시하지 않는 제2 전극 전원선에 접속되어 있다.

또한, 어레이 기판 AS는, 유효 표시 영역(102)의 주변의 구동 회로부(110)에, 주사선 Y에 주사 펄스를 공급하는 주사선 구동 회로(251)와, 신호선 X에 영상 신호를 공급하는 신호선 구동 회로(261)를 구비하고 있다. 모든 주사선 Y는 주사선 구동 회로(251)에 접속되어 있다. 또한, 모든 신호선 X는 신호선 구동 회로(261)에 접속되어 있다.

화소 스위치 SW는, 여기서는 주사선 Y와 신호선 X의 교차부 근방에 배치되어 있다. 화소 스위치 SW의 게이트 전극은 주사선 Y에 접속되고, 소스 전극은 신호선 X에 접속되고, 드레인 전극은 축적 용량 소자 SC를 구성하는 한쪽의 전극 및 구동 트랜지스터 TR의 게이트 전극에 접속되어 있다. 구동 트랜지스터 TR의 소스 전극은 축적 용량 소자 SC를 구성하는 다른 쪽의 전극 및 전원 공급선 P에 접속되고, 드레인 전극은 유기 EL 소자 LD의 제1 전극 FE에 접속되어 있다.

도 17 내지 도 19에 도시한 바와 같이, 어레이 기판 AS는, 배선 기판(120) 상에 배치된 유기 EL 소자 LD를 구비하고 있다. 또, 배선 기판(120)은, 유리로 이루어지는 절연성 지지 기판 GS 상에, 화소 스위치, 구동 트랜지스터 TR, 축적 용량 소자, 주사선 구동 회로, 신호선 구동 회로, 각종 배선(주사선, 신호선, 전원 공급선 등) 등과, 그 밖에 게이트 절연막(214), 충간 절연막(217), 수지층(218) 등을 더 구비하여 구성된 것으로 한다.

유기 EL 소자 LD를 구성하는 제1 전극 FE는, 배선 기판(120) 표면의 절연막 상에 배치된다. 이 제1 전극 FE는, 여기서는 ITO나 IZO 등의 광 투과성 도전 부재에 의해서 형성되고, 양극으로서 기능한다.

유기 활성층 OA는, 적어도 발광 기능을 갖는 유기 화합물을 포함하여, 각 색 공통으로 형성되는 흄 버퍼층, 전자 버퍼층, 및 각 색마다 형성되는 유기 발광층의 3층 적층으로 구성되어도 되고, 기능적으로 복합된 2층 또는 단층으로 구성되어도 된다. 예를 들면, 흄 버퍼층은, 양극 및 유기 발광층간에 배치되어, 방향족 아민유도체나 폴리 티오펜유도체, 폴리아닐린유도체 등의 박막에 의해서 형성된다. 유기 발광층은, 적, 녹, 또는 청으로 발광하는 발광 기능을 갖는 유기 화합물에 의해서 형성된다. 이 유기 발광층은, 예를 들면 고분자계의 발광 재료를 채용하는 경우에는, PPV(폴리파라페닐렌비닐렌)나 폴리플루오렌 유도체 또는 그 전구체 등의 박막에 의해 구성된다.

제2 전극 SE는 유기 활성층 OA 상에 각 유기 EL 소자 LD에 공통으로 배치된다. 이 제2 전극 SE는, 예를 들면 Ca(칼슘), Al(알루미늄), Ba(바륨), Ag(은) 등의 전자 주입 기능을 갖는 금속막에 의해서 형성되어, 음극으로서 기능하고 있다.

또한, 어레이 기판 AS는, 유효 표시 영역(102)에 있어서, 각 표시 화소부 RX(R, G, B)를 분리하는 격벽 BH를 구비하고 있다. 격벽 BH는 제1 전극 FE의 주연부를 따라서 격자 형상으로 배치되어 있다.

이와 같이 구성된 유기 EL 소자 LD는, 제1 전극 FE와 제2 전극 SE와의 사이에 협지된 유기 활성층 OA에 전자 및 홀을 주입하고, 이들을 재결합하는 것에 의해 여기자를 생성하고, 이 여기자의 실활 시에 발생하는 소정 파장의 광 방출에 의해 발광한다. 여기서는, 이 EL 발광은, 어레이 기판 AS의 하면측, 즉 제1 전극 FE 측으로부터 출사된다. 이에 의해, 표시 화상이 형성된다.

그런데, OELD는 배선 기판(120)의 주면 중 적어도 유효 표시 영역(102)을 피복하도록 배치된 밀봉체 SB를 구비하고 있다. 이 밀봉체 SB는, 도 17에 도시한 제1 구조예에서는, 유리 기판이고, 적어도 유효 표시 영역(102)을 둘러싸도록 도포된 시일재에 의해서 어레이 기판 AS에 접합되어 있다. 어레이 기판 AS에 형성된 유기 EL 소자 LD와 밀봉체 SB와의 사이의 밀폐 공간에는, 질소 가스 등의 불활성 가스가 충전되어 있다.

또한, 밀봉체 SB는, 도 18에 도시한 제2 구조예에서는, 적어도 2층의 박막과 이들 박막을 외기로부터 차폐하도록 피복하는 복수의 차폐층을 적층한 다층막에 의해서 구성된다. 박막은, 예를 들면 아크릴계 수지 등의 방습성을 갖는 수지 재료에 의해 형성된다. 차폐층은, 예를 들면 알루미늄이나 티탄 등의 금속 재료, 또는, 알루미나 등의 세라믹계 재료에 의해 형성된다.

이러한 구성의 OLED에서, 어레이 기판 AS를 구성하는 유리 기판 GS는, 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖고 있다(제6 실시예에서는 0.1mm의 두께를 갖는다). 또한, 도 17에 도시한 제1 구조예에서는, 밀봉체 SB를 구성하는 유리 기판도, 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하의 두께를 갖고 있다(제6 실시예에서는 0.1mm의 두께를 갖는다). 한편, 도 18에 도시한 제2 구조예에서는, 밀봉체 SB를 구성하는 다층막은 충분한 밀폐성을 유지하면서 플렉시블성을 갖는 두께로 형성되어 있다.

또한, 이 OLED는 유리 기판 GS의 외면에 편광판 PL을 구비하고 있다. 이 편광판 PL은, 유리 기판 GS에 외부 광원의 상(像) 등, 관찰측이 원하지 않는 상이 비치는 것을 방지하는 것이다. 이 때문에, 유리 기판 GS에 형성된 표시 화상과 원하지 않는 상과의 중첩을 방지할 수 있어, 표시 품위의 열화가 억제된다. 이 편광판 PL은, 상술한 각 실시예와 마찬가지로 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되어 있다.

또한, 편광판 PL은 유리 기판 GS의 단부까지 충분히 연장되어 있다. 즉, 이 편광판 PL은, 유리 기판 GS와 동등하거나 그 이상의 외형 치수를 갖고 있다. 또한, 이 편광판 PL은, 유리 기판 GS의 두께보다도 두껍게, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다. 도 17에 도시한 제1 구조예의 경우, 밀봉체 SB의 외면에 보강판을 구비하는 것이 바람직하다. 이 보강판은, 상술한 실시예와 마찬가지로, 플렉시블성을 갖는 수지에 의해서 형성되고, 밀봉체 SB의 두께보다도 두껍게, 예를 들면 0.3mm의 두께를 갖고 있다.

이와 같이, OELD의 박형화를 달성하기 위해서, 유리 기판 GS를 매우 얇은 두께, 예를 들면 0.1mm 정도로 한 경우에도, 상술한 편광판 PL을 형성하는 것에 의해서 유리 기판 GS를 보강하는 것이 가능하게 된다. 경우에 따라서는, 보강판을 형성하는 것에 의해서 밀봉체 SB를 보강하는 것도 가능하게 된다. 이에 의해, OELD에 절곡되도록 하는 응력이 가해진 경우에도, 유리 기판 GS의 균열을 방지하는 것이 가능해져, 과순하기 어렵게 플렉시블성을 갖는 유기 EL 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 특히 편광판 PL을 유리 기판 GS의 단부까지 충분히 연장시킴으로써, 유리 기판 GS의 깨어짐, 부서짐 등을 극단적으로 저감하는 것이 가능하게 된다.

따라서, 표시 장치를 만곡시켜 이용하는 등, 범용성이 풍부하고 신뢰성이 높은 표시 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

상술한 제6 실시예에서는, 제1 구조예 및 제2 구조예에 있어서, 어느것이나 어레이 기판 AS의 하면측으로부터 EL 발광이 출사되는 소위, 하면(下面) 발광형의 OELD를 예로 설명했지만, 이들 예에 한정되지는 않는다. 이 제6 실시예는, 예를 들면, 도 18에 도시하는 제3 구조예와 같이, 제1 전극 FE를 광 반사성의 재료로 구성하고, 더구나 제2 전극 SE를 광 투과성의 재료로 구성함으로써, 어레이 기판 AS의 표면측으로부터 EL 발광이 출사되는, 소위 상면 발광형의 OELD에 적용해도 된다. 이러한 상면 발광형 OELD의 경우, 하면 발광형에 비하여 개구율을 증가시킬 수 있어, 발광 휘도를 향상시킬 수 있다. 이 경우에는, 예를 들면 밀봉막 SB 상에, 평탄화를 겸한 보호막 PF, 또한 편광판 PL이 배치된다. 또한, 어레이 기판 AS의 이면측에는 편광판 RP이 배치되는 구성이 되고, 이 보강판 RP의 구성은 앞의 실시예와 마찬가지이다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 제1 내지 제6 실시예에 따라, 한 쌍의 유리 기판 사이에 광학 물질을 봉입하여 구성된 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치에 있어서, 유리 기판의 각각은, 그 외표면에 접착되고 유리 기판보다도 두꺼운 두께를 갖는 필름을 구비하고 있다. 각각의 필름 역시, 그 중의 적어도 한쪽은 편광판으로 구성되어 있다. 또한, 각각의 유리 기판은 표시 장치가 만곡 가능한 두께로 구성되어 있다.

제1 실시예(도 2), 제3 실시예(도 9), 및 제5 실시예(도 15)와 같이, 광 투과형 액정 패널을 구비한 표시 장치는, 한 쌍의 유리 기판 쌍방에 플렉시블성을 갖는 편광판을 구비하고 있다. 또한, 제2 실시예(도 3), 및 제4 실시예(도 10)와 같이, 반사형 액정 패널을 구비한 표시 장치는, 한쪽 필름이 편광판이고, 다른쪽 필름이 플렉시블성을 갖는 보강판이다. 또한, 제6 실시예의 제1 구조예(도 17) 및 제2 구조예(도 18)와 같이, OELD로 이루어지는 표시 장치는, 한쪽 필름이 편광판이다. 이에 의해, 박형화 및 고 내구성을 겸비한 만곡 가능한 표시 장치를 제공할 수 있다.

각각의 유리 기판의 두께는 0.15mm 이하, 바람직하게는 0.1mm 이하로 함으로써, 구성되는 표시 장치를 만곡 가능하게 할 수 있다. 또한, 이러한 두께의 유리 기판을 구비함으로써, 표시 장치는 200mm 이하의 곡율 반경으로 만곡 가능하게 된다.

제1 내지 제5 실시예의 표시 장치는, 광학 물질로서 액정 조성물을 구비하고 한 쌍의 기판 사이에 유지되는 액정층을 형성한다. 또한, 제6 실시예의 표시 장치는 광학 물질로서 EL 재료를 구비하고 유기 활성층을 형성한다.

또한, 본 발명의 제1 내지 제6 실시예에 따르면, 유리 기판의 한쪽 주면(즉, 표면)에 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치에 있어서, 유리 기판은, 그 다른쪽의 주면(즉, 이면)에서의 유리 기판 단부까지 연장하여 배치되고 유리 기판보다도 두꺼운 두께를 갖는 편광판을 구비하고 있다. 또한, 유리 기판은, 표시 장치가 만곡 가능한 두께로 구성되어 있다.

편광판의 두께는, 유리 기판의 두께보다도 두꺼운 것이 불가결하지만, 표시 장치의 박형화를 저해하지 않는 정도의 두께 이하로 하는 것이 바람직하며, 예를 들면 0.5mm 이하로 설정된다.

상술한 각 실시예에 따르면, 한 쌍의 유리 기판 사이에 광학 물질을 봉인하여 구성된 복수의 표시 화소부를 갖는 표시 장치는 이하의 공정에 의해서 제조된다. 즉, (a) 한 쌍의 유리 기판을 소정의 간극으로 접합하는 공정과, (b) 각각의 유리 기판의 외표면을 연마함으로써 0.1mm 이하의 두께로 하는 공정과, (c) 적어도 한쪽의 유리 기판의 외표면에 이 유리 기판보다도 두꺼운 두께를 갖는 필름을 접착하는 공정과, (d) 필름 및 한 쌍의 유리 기판을 소정의 치수로 컷트하는 공정에 의해서 표시 장치가 제조된다.

구체적으로는, 제1 실시예에서 설명한 바와 같이, 유리 기판의 접합 공정 (a)는 도 4, 도 5 및 도 6a를 참조하여 설명한 바와 같다. 연마 공정 (b)는 도 6B 및 도 7a를 참조하여 설명한 바와 같다. 필름 접착 공정 (c)는 도 6c 및 도 7b를 참조하여 설명한 바와 같다. 컷트 공정 (d)는 도 7b 및 도 7C을 참조하여 설명한 바와 같다.

또한, 유리 기판의 접합 공정에 앞서, 한쪽 유리 기판 상에 액정 조성물을 적하하는 공정을 추가하여도 된다. 구체적으로는, 적하 공정은, 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한 바와 같다. 이에 의해, 액정 조성물을 진공 주입하는 경우보다도 제조 시간을 단축할 수 있다.

또한, 컷트 공정 후에 필름이 배치되어 있지 않은 유리 기판을 외부 전극 단자와 접속하는 공정을 추가하여도 된다. 또한, 외부 전극 단자와의 접속 공정 후에 유리 기판에 다른 필름을 접착하는 공정을 추가하여도 된다.

또, 본 발명은 상술한 각 실시예에 한정되는 것은 아니고, 그 실시의 단계에서는 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 각종 변형, 변경이 가능하다. 또한, 각 실시예는 가능한 한 적절하게 조합하여 실시되어도 되며, 그 경우 조합에 의한 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라, 표시 성능을 유지하면서, 보다 더 박형화를 달성할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따라, 보다 더 박형화할 수 있음과 아울러, 우수한 내구성을 갖는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

도 2는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용 가능한 광 투과형 액정 패널의 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 3은 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용 가능한 반사형 액정 패널의 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 9는 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용 가능한 광 투과형 액정 패널의 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 10은 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용 가능한 반사형 액정 패널의 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 11은 제3 및 제4 실시예의 액정 표시 장치에 탑재 가능한 터치 패널의 구성을 개략적으로 도시하는 블록도.

도 12는 도 11에 도시한 터치 패널의 구조의 일례를 개략적으로 도시하는 사시도.

도 13은 도 12에 도시한 터치 패널에서의 접촉 동작을 설명하기 위한 도면.

도 14는 도 13에 도시한 터치 패널의 접촉 동작에 대한 회로도.

도 15는 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에 적용 가능한 광 투과형 액정 패널의 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

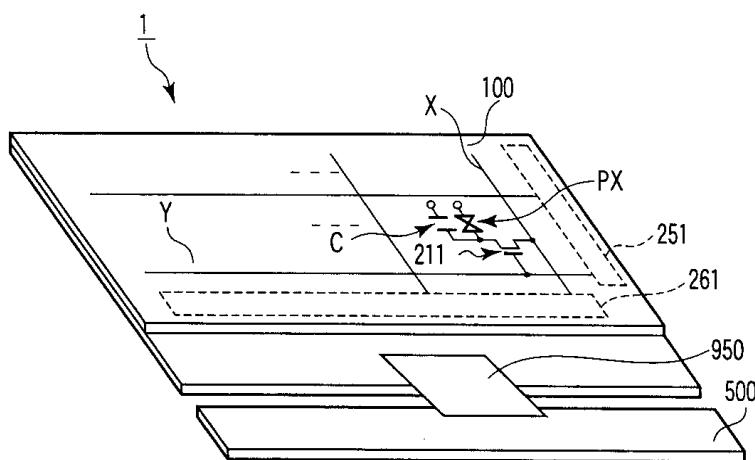
도 17은 제6 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제1 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 18은 제6 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제2 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

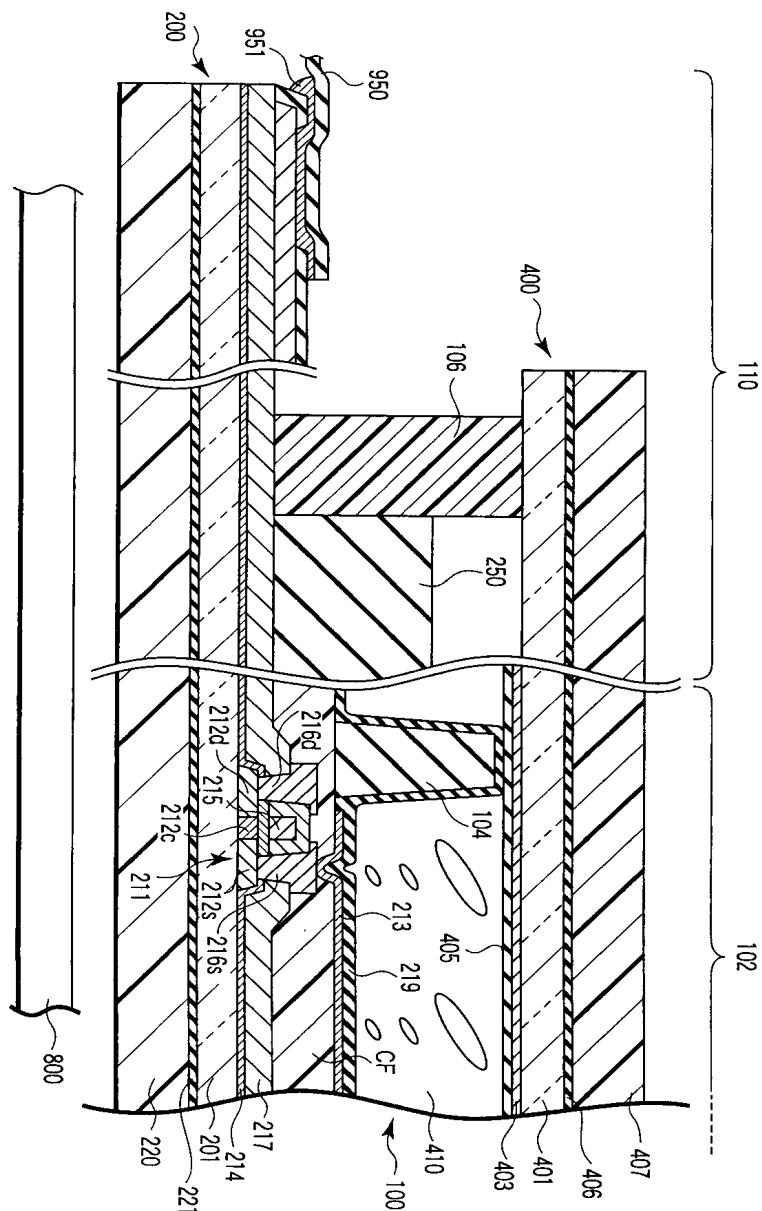
도 19는 제6 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제3 구조예를 개략적으로 도시하는 단면도.

도면

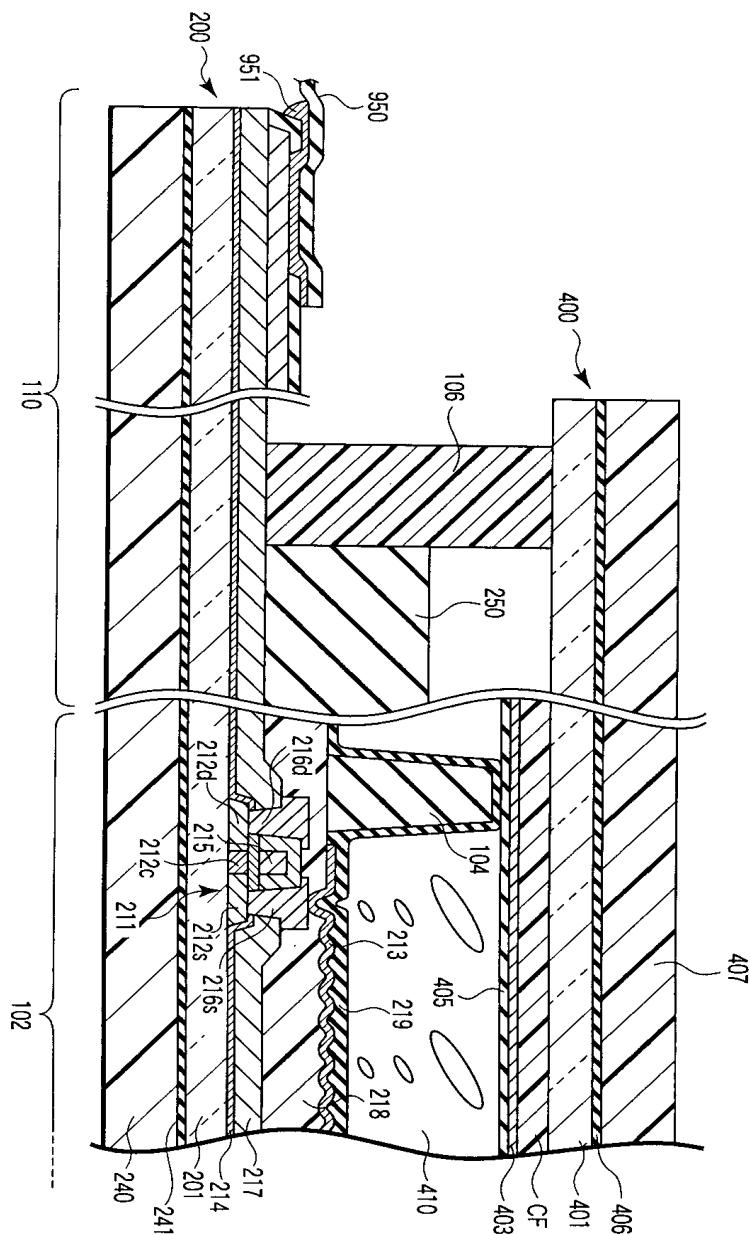
도면1



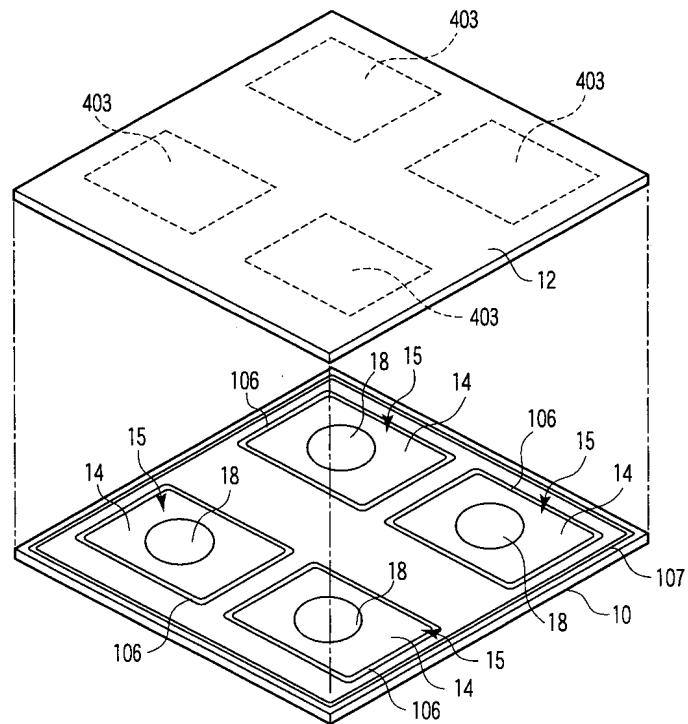
도면2



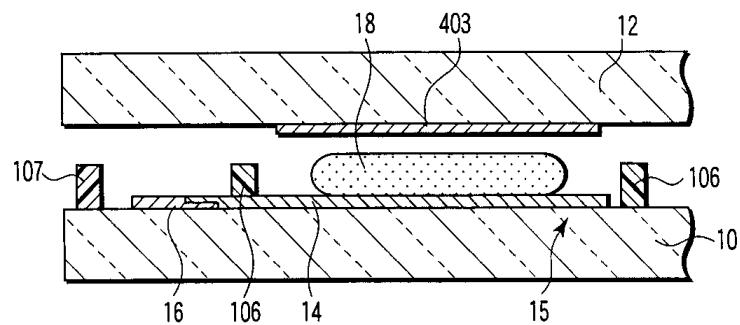
도면3



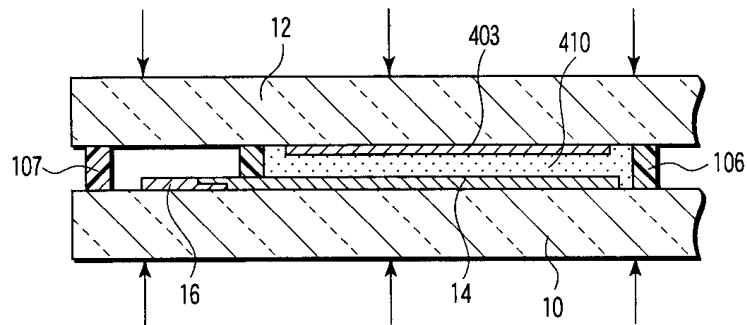
도면4



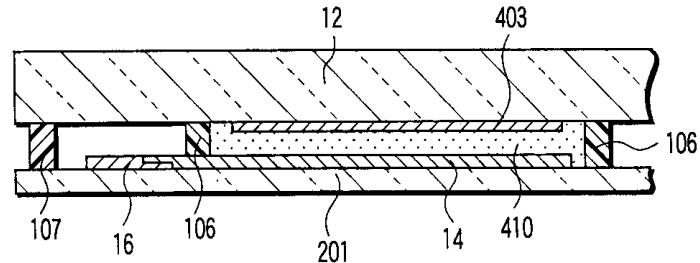
도면5



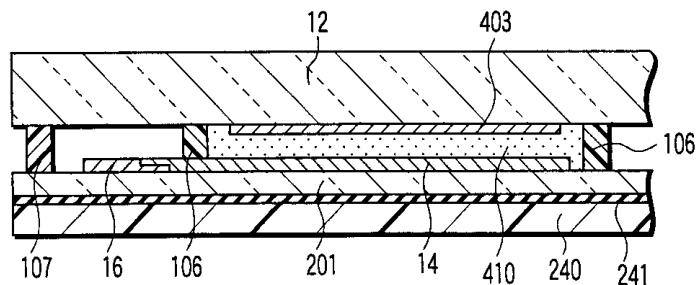
도면6a



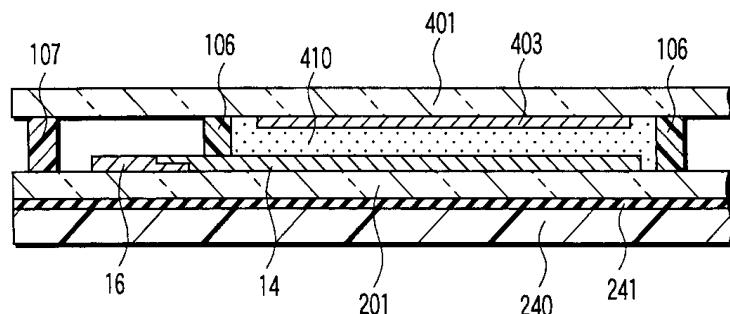
도면6b



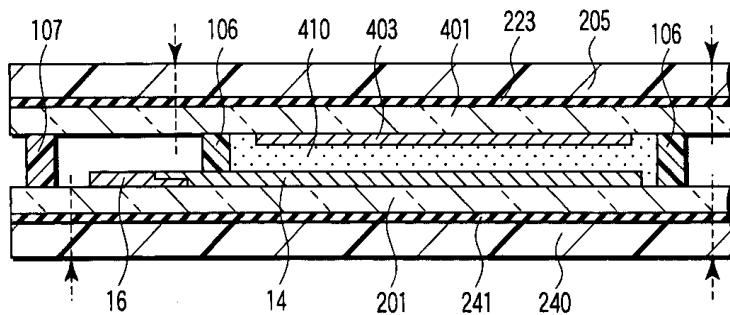
도면6c



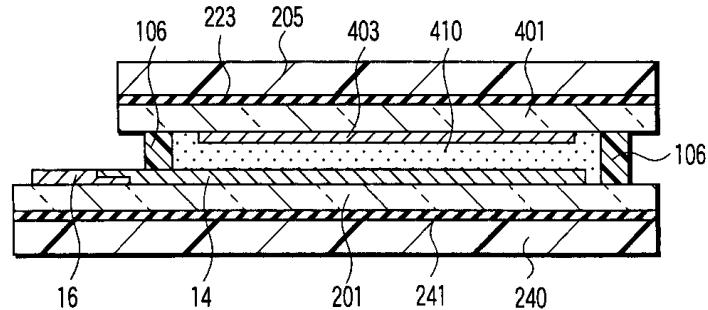
도면7a



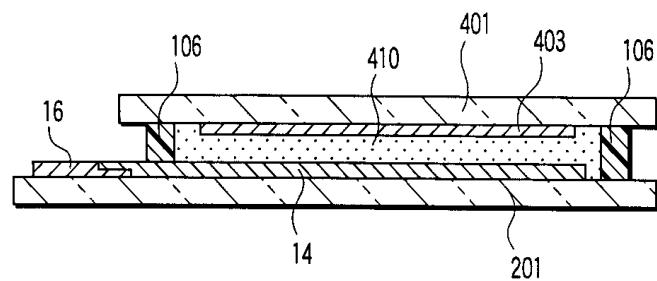
도면7b



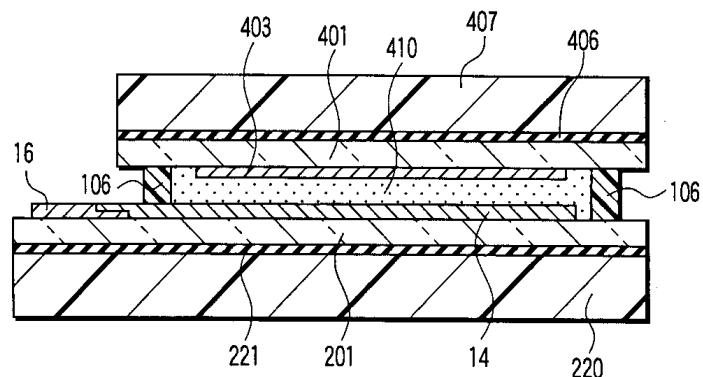
도면7c



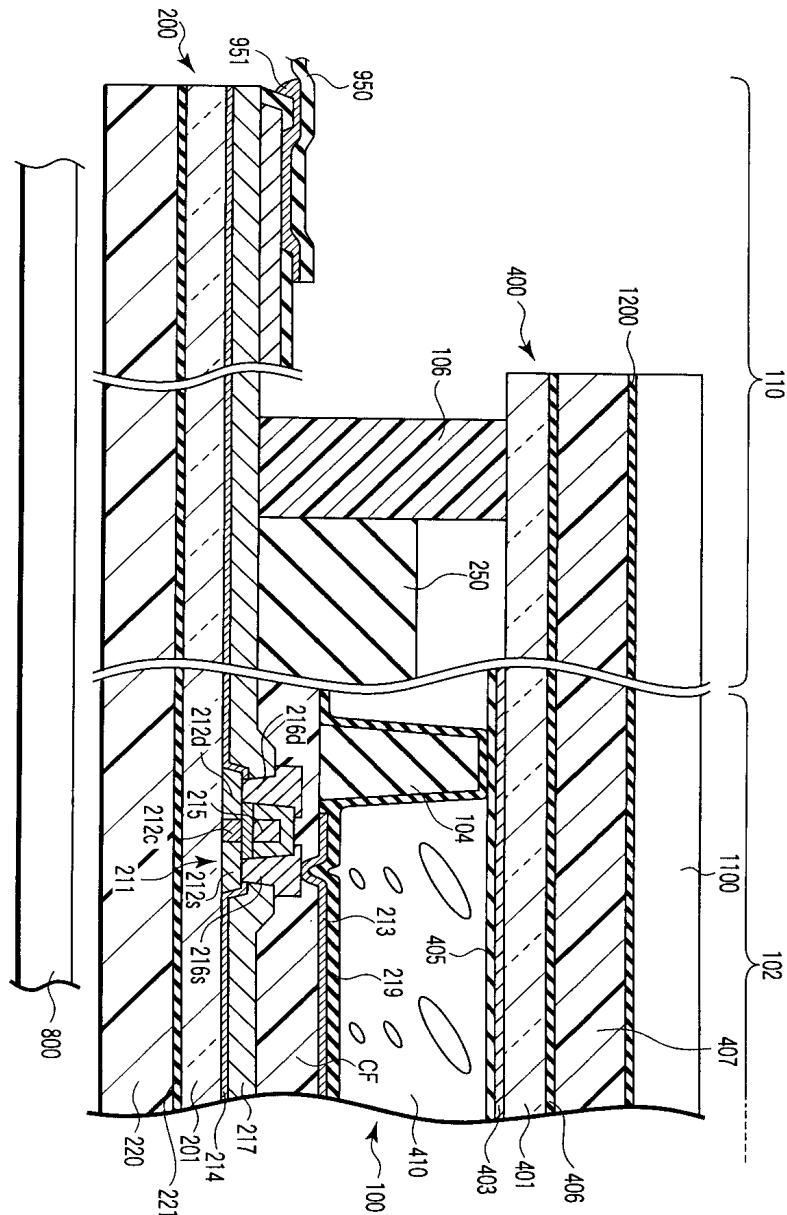
도면8a



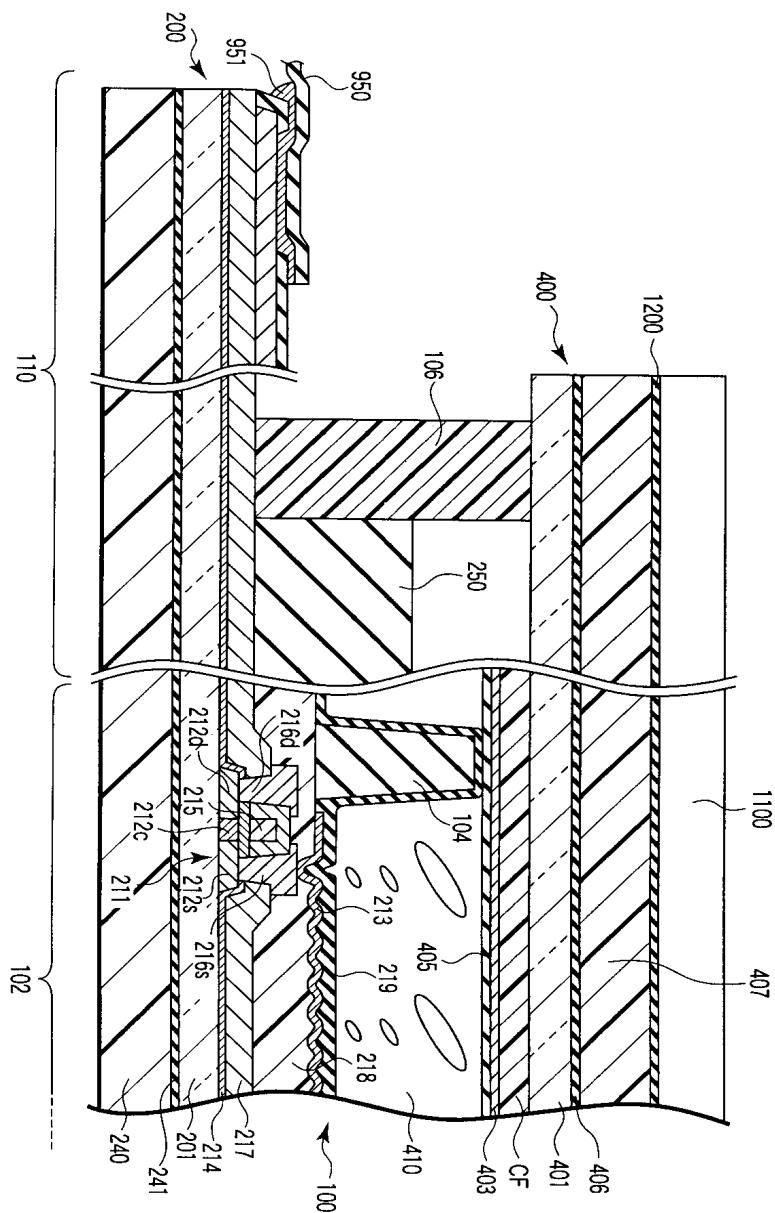
도면8b



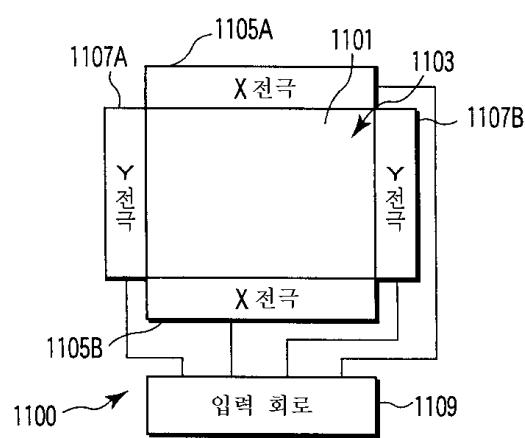
도면9



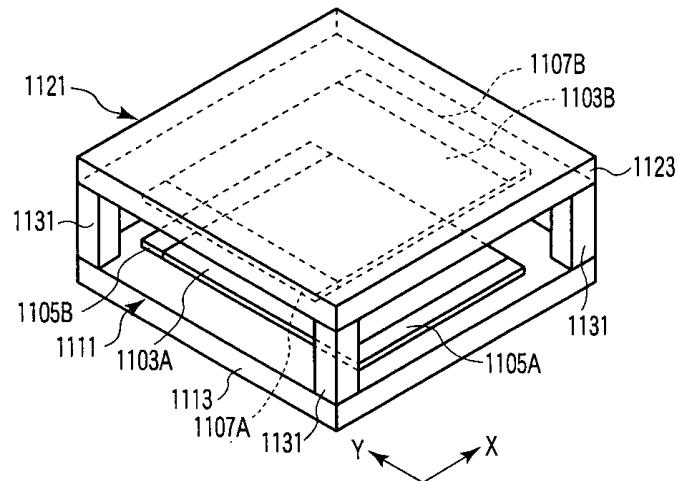
도면10



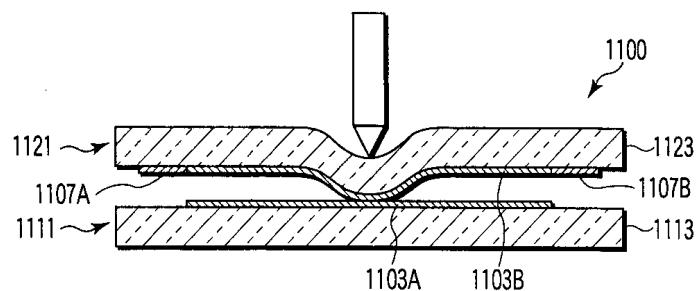
도면11



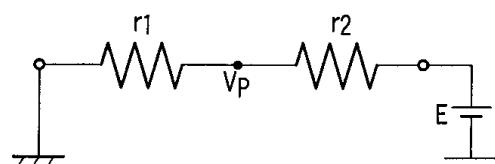
도면12



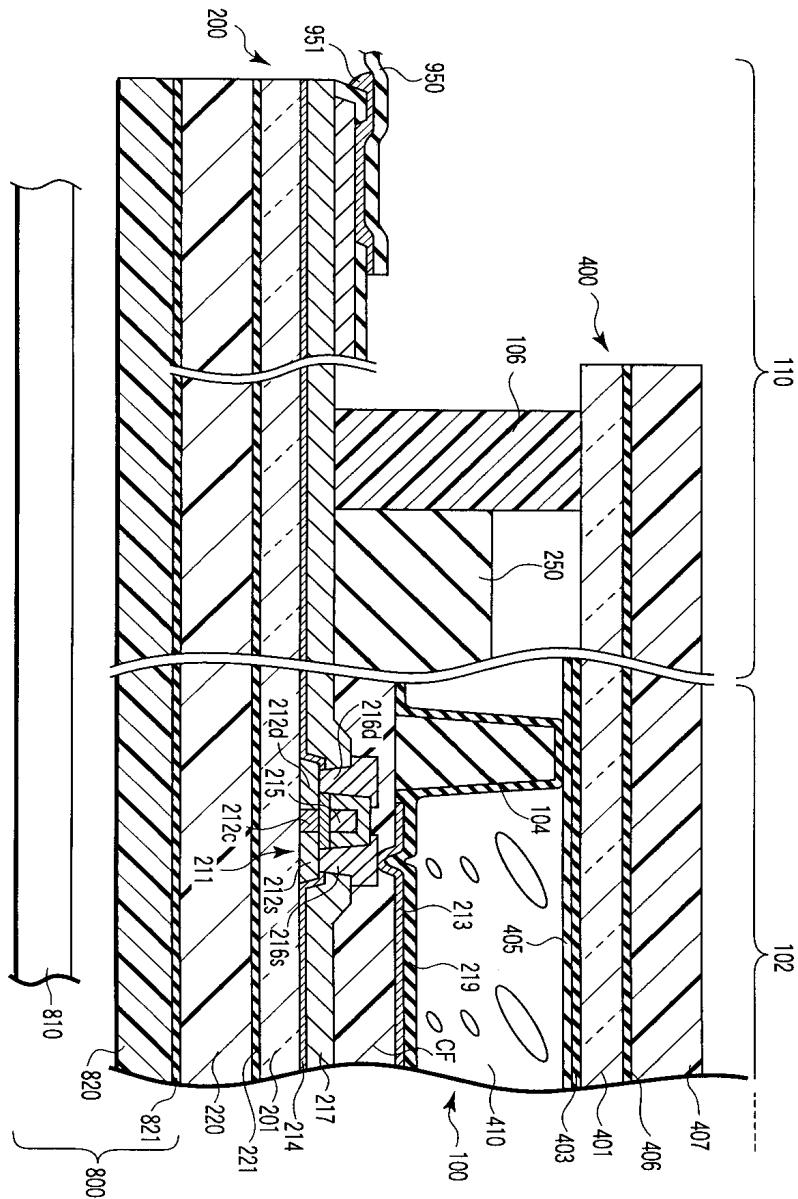
도면13



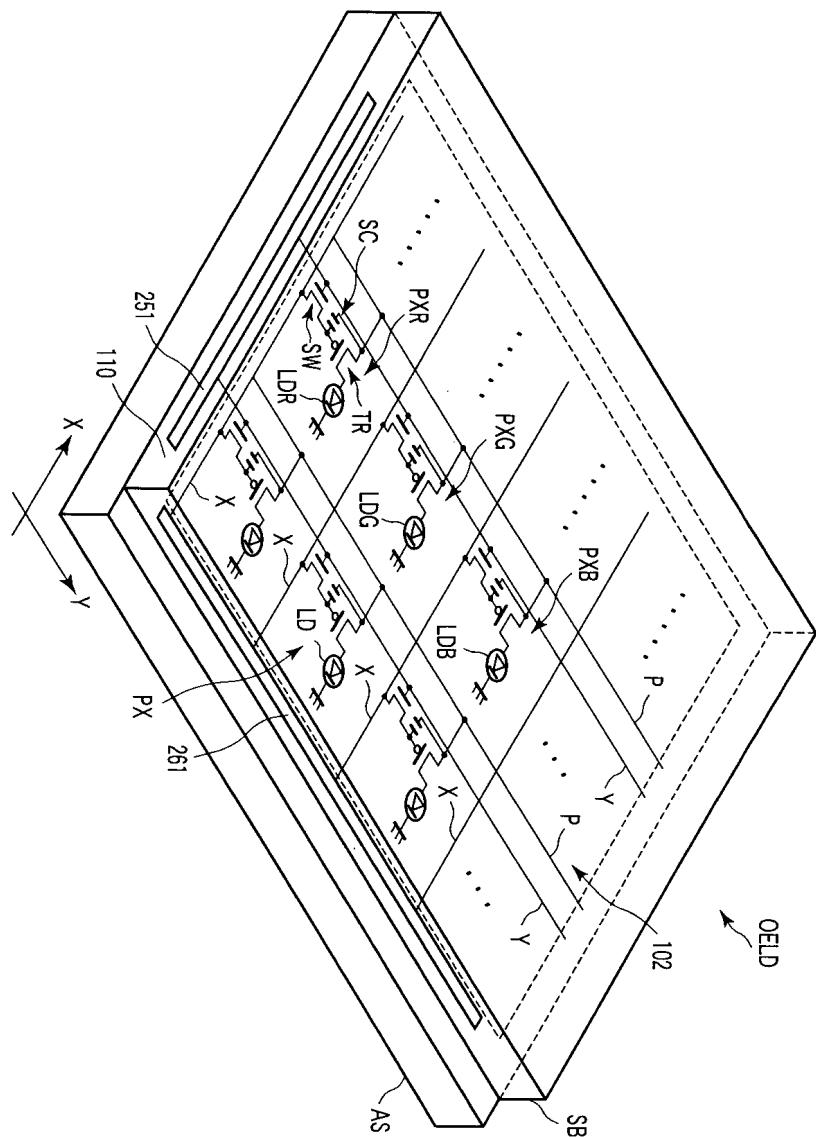
도면14



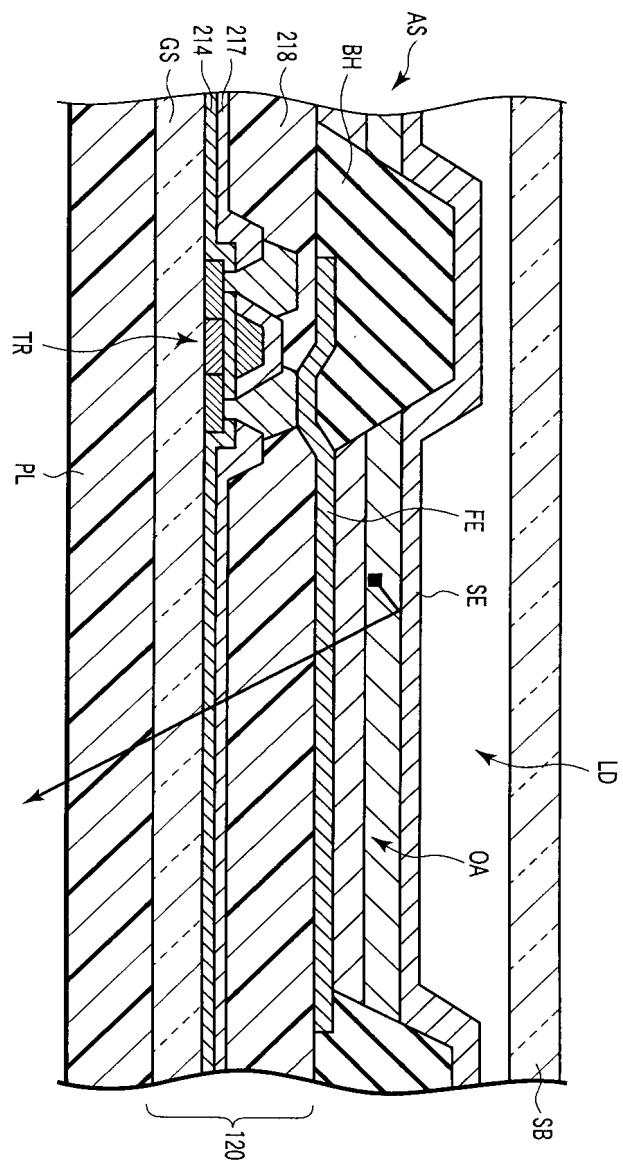
도면 15



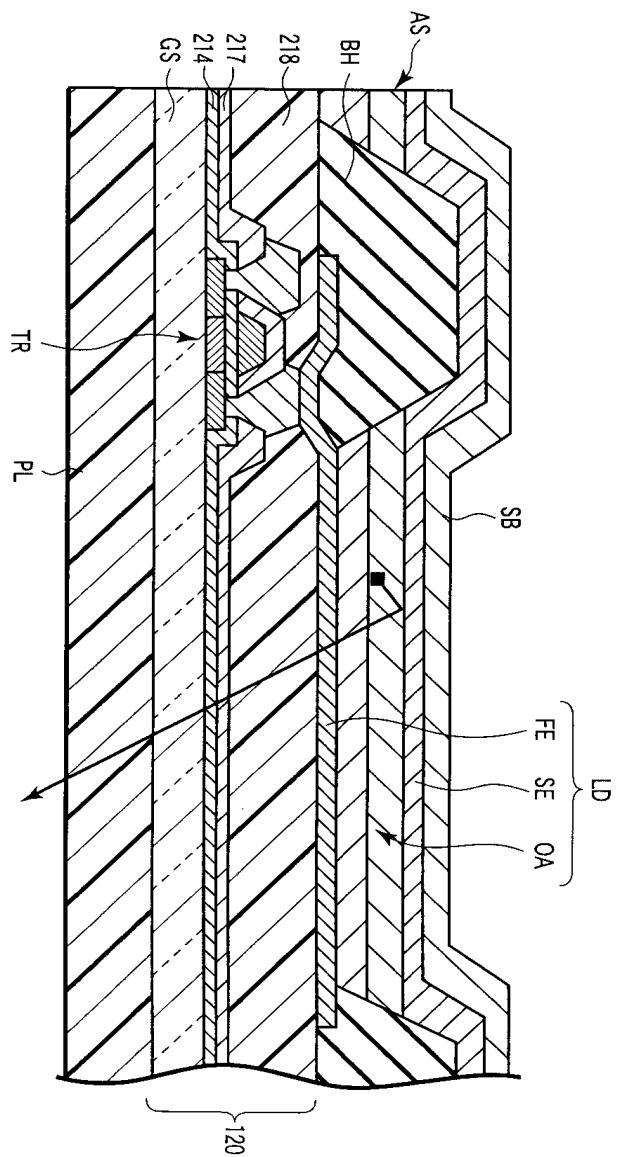
도면16



도면17



도면18



도면19

