



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년12월27일

(11) 등록번호

10-0662067

(24) 등록일자

2006년12월20일

(21) 출원번호
 (22) 출원일자
 심사청구일자

10-2004-0068625

2004년08월30일

2004년08월30일

(65) 공개번호

10-2005-0096806

(43) 공개일자

2005년10월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00105453 2004년03월31일 일본(JP)

(73) 특허권자 후지쓰 가부시끼가이샤
 일본국 가나가와肯 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4초메 1-1

(72) 발명자 다다키신지
 일본국 가나가와肯 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

기요타요시노리
 일본국 가나가와肯 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

요시하라도시아키
 일본국 가나가와Ken 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

시로토히로노리
 일본국 가나가와Ken 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

마키노데츠야
 일본국 가나가와Ken 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

가사하라시게오
 일본국 가나가와Ken 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

베츠이계이이치
 일본국 가나가와Ken 가와사키시 나카하라쿠 가미코다나카 4-1-1 후지쓰
 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

문두현

문기상

심사관 : 신상훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조방법

(57) 요약

액정물질에 생기는 응력을 완화하는 격벽을 구비함으로써, 그 응력에 기인하는 표시에 관한 결점의 발생을 방지하는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조방법을 제공한다.

본 발명에 의한 액정 패널(1)은 시일(seal)재(81)의 내측, 즉 표시영역(1a) 측에 격벽(31)을 구비하고, 격벽(31)은 액정주입 공정에서 액정물질(90)이 표시영역(1a)에 도입되도록 액정 주입구(81a)측의 변(邊)에 있어서의 일부가 개구된 개구부(31a)를 갖고 있다. 개구부(31a)를 설치하는 위치는, 액정물질(90)의 층선(A)에 따라서 결정하면 되고, 도 1에 나타낸 것과 같이 층선(A)의 경사가 정(正)인 경우에는 하측에 개구부(31a)를 설치한다. 격벽(31)은 기동형 스페이서(83)와 동일한 팽창률을 갖는 재료로 한다. 이와 같이 격벽(31)과 기동형 스페이서(83)와의 팽창률을 동일하게 함으로써, 격벽(31)과 표시영역(1a)에 있어서의 갭의 차이가 감소되어, 액정물질(90)에 발생하는 응력이 완화된다.

내표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

전극을 구비한 2개의 기판의 주위 가장자리부가 하나 또는 복수의 접착부재에 의해서 접착됨으로써 생긴 공극(空隙) 내에 액정물질이 봉입되어 이루어지는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 접착부재와 상기 접착부재보다 내측의 표시영역 사이의 영역에서 양쪽 기판에 접착되어 있고, 상기 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 하나 또는 복수의 격벽을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

전극을 구비한 2개의 기판의 주위 가장자리부가 하나 또는 복수의 접착부재에 의해서 접착됨으로써 생긴 공극 내에, 경계면이 평행한 복수의 층으로 이루어지는 액정물질이 봉입되어 이루어지는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 접착부재와 그 접착부재보다 내측의 표시영역 사이의 영역에서 양쪽 기판에 접착되어 있고, 상기 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 하나 또는 복수의 격벽을 구비하고,

상기 복수의 층 중의 상기 격벽의 단부 가장자리에 접하는 층은 상기 표시영역의 외측에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 표시영역은 사각 형상이고,

상기 층은 상기 표시영역의 변(邊)의 가장자리 중의 어느 하나와 평행한 것을 특징으로 한 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 표시영역의 상기 양쪽 기판 사이에, 그 양쪽 기판의 대향거리를 유지하는 캡(gap) 유지재를 구비하고,

상기 격벽의 팽창률은 상기 캡 유지재의 팽창률과 동일한 것을 특징으로 한 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽의 상기 양쪽 기판에 대한 접착강도는, 상기 접착부재의 상기 양쪽 기판에 대한 접착강도보다 낮은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽과 상기 접착부재 사이에 공극부가 생기도록 상기 격벽과 상기 접착부재가 연결되어 있고,

상기 공극부가 선광성(旋光性)을 갖지 않은 물질의 충전 상태 또는 진공 상태로 되어 있고,

상기 공극부를 포함한 상기 양쪽 기판의 외측 표면에 크로스 니콜 상태의 편광판이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽은 상기 표시영역의 외주의 일부인 액정 주입용으로 설치되는 개구부를 제외하고, 상기 표시영역을 둘러싸도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항 내지 제3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽이 복수 구비되어 있고, 최외측의 격벽의 폭이 최내측의 격벽의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

전극을 구비한 2개의 기판의 주위의 가장자리부가 하나 또는 복수의 접착 부재에 의해서 접착됨으로써 생긴 공극 내에 액정물질이 봉입되고, 상기 전극이 배치된 표시영역보다 외측의 양쪽 기판 사이에, 상기 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 하나 또는 복수의 격벽을 구비한 액정 표시 장치의 제조방법으로서,

상기 양쪽 기판 중 한쪽 기판의 상기 접착부재보다 내측, 또한 상기 표시영역보다 외측에, 접착성을 갖는 격벽을 배치하고,

상기 양쪽 기판을 대향시켜서 외측으로부터 가압하는 동시에 가열하여, 상기 격벽을 상기 양쪽 기판에 접착하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 상기 표시영역의 양쪽 기판 사이에, 그 양쪽 기판의 대향거리를 유지하는 캡 유지재를 구비하고 있고,

상기 캡 유지재는 상기 격벽과 동일한 재료를 사용하여, 상기 격벽과 상기 캡 유지재를 일괄 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 액정물질에 생기는 응력을 완화함으로써, 그 응력에 기인한 표시에 관한 결점의 발생을 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다.

최근의 OA화의 진전에 수반하여, 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터, 및 PDA(Personal Digital Assistants) 등으로 대표되는 OA 기기가 널리 이용되고 있다. 또 이와 같은 OA 기기의 보급에 의해, 오피스나 야외에서도 이용가능한 휴대형의 OA 기기의 수요가 발생하고 있으며, 그들의 소형, 경량화가 요망되고 있다. 그와 같은 목적을 달성하기 위한 수단의 하나로서 액정 표시 장치가 널리 이용되고 있다. 또 액정 표시 장치는 단지 소형, 경량화 뿐만 아니라, 전력절약성(電力節約性)이라는 특징을 갖고 있어, CRT를 대신하는 텔레비전 용도에도 적용되고 있다.

액정 표시 장치는 전극을 설치한 2개의 기판을, 그 전극이 대향하도록 배치시켜서 생기는 공극 내에 액정물질을 봉입하고, 그 전극 사이에 전압을 인가함으로써, 인가된 전압에 의해 결정되는 액정물질의 광투과율을 제어하는 구성을 하고 있다. 일반적으로 보급되고 있는 TN(Twisted Nematic) 액정은, 인가전압에 대한 응답속도가 밀리 초 오더(order)이고, 특히 인가전압이 낮은 영역에서는 응답속도가 급격하게 늦어지게 되어 100밀리 초에 가까운 값으로 되는 경우도 있다. 따라서 TN 액정을 사용한 액정 표시 장치에서 동화상(예를 들면, 60화상/초)을 표시하는 경우에는, 액정분자가 동작할 수 없게 되어 화상이 희미해져 버리므로, TN 액정은 멀티 미디어 등의 동화상 표시 용도에는 부적합하다.

그래서 자발(自發)분극특성을 갖고, 인가전압에 대한 응답속도가 마이크로 초 오더인 강유전성 액정(Ferroelectric Liquid Crystal: FLC), 반강유전성 액정(Anti-Ferroelectric Liquid Crystal: AFLC)을 사용한 액정 표시 장치가 실용화되어 있다. 이들 고속응답 가능한 액정을 액정 표시 장치에 사용한 경우에는, TFT, MIM 등의 스위칭 소자에 의해서 화소전극마다 인가하는 전압을 제어하여, 액정분자의 분극을 단시간에 완료시킴으로써 우수한 동화상 표시가 가능하다.

또 종래의 액정 표시 장치는, 방전등 또는 발광 다이오드 등으로 이루어지는 백라이트의 백색광을 액정 패널의 배면으로부터 조사하여, 액정 패널에 설치한 컬러 필터에 의해서 컬러화를 실현하고 있었으나, FLC, AFLC를 사용하면, 그 고속응답성 때문에, 각 발광체(예를 들면, 적색, 녹색, 청색(원색), 또는 시안, 마젠타, 엘로(보색))의 광(光)을 시분할함으로써 컬러화를 실현하는 시분할 구동(필드 시퀀셜 구동)이 가능하게 된다. 따라서, 1화소로 적색, 녹색, 및 청색의 표시를 겸용할 수 있게 되어, 원리적으로는 컬러 필터를 사용한 액정 표시 장치와 비교해서 3배의 고정밀 미세화를 실현할수 있다.

액정물질로서 FLC를 사용할 경우, FLC는 쉐브론 구조, 북 웰프 구조, 또는 이들 구조가 혼재된 층 구조를 형성하는 것이 알려져 있고, 캡을 바꾸는 외력과 같은, 액정물질에 생기는 응력에 의해서 층 구조가 용이하게 파괴되어 버리는 등의 결점이 있었다.

그래서, 외력에 대하여 소정 거리의 캡을 유지할 수 있도록, 접착성을 갖는 기동형 스페이서를 기판 사이에 형성하는 방법이 실용화되어 있다. 도 14는 종래의 액정 패널을 나타낸 모식적 평면도이다. 종래의 액정 표시 패널(100)은 가시광 영역에 있어서의 투과율이 우수한 유리 또는 석영 등으로 이루어지는 한쌍의 절연성 기판으로서 기능하는 어레이 기판(101)과 대향 기판(102)을 구비하고 있다. 어레이 기판(101)과 대향 기판(102)은, 표시영역(100a)에 설치된 간극 치수(캡)를 유지하기 위한 캡 유지재(예를 들면 기동형 스페이서)(103)를 거쳐서, 기판의 주위 가장자리부는 시일재(104) 및 밀봉재(105)로 밀봉되고, 밀봉에 의해서 생긴 공극 내에 FLC 등의 액정물질(106)이 충전되어 있다.

이와 같이, 접착성을 갖는 기동형 스페이서(103)를 양쪽 기판 사이에 형성함으로써, 캡이 축소되는 방향으로 작용하는 외력 뿐만 아니라, 캡이 확대되는 방향으로 작용하는 외력에 대해서도 효력을 발휘하여, 소정 거리의 캡을 유지시킬 수 있는 기술이 고안되어 있다(예를 들면 특허문현 1 참조).

[특허문현 1] 일본국 특개평 8-110524호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 접착성인 기동형 스페이서(103)를 사용한 경우, 캡 사이에 봉입되는 액정물질(106)의 체적이 액정 주입시에 결정되고, 온도 변화시에 액정물질(106)의 체적 변화와 기동형 스페이서(103)에 의해서 유지되는 공간의 용적 변화와의 차가, 액정물질(106)에 응력을 부여한다. 고밀도로 기동형 스페이서(103)를 형성한 경우, 기동형 스페이서(103)가 배치된 표시 영역과, 시일재(104)가 배치된 주위 가장자리부에 있어서의 선팽창률(이하, 팽창률이라 함) 및 탄성률의 차이 등에 의해서, 주위 가장자리부(계면(104a))부터 균열 또는 응력 기인(起因)의 결함(110)(도 14 참조)이 소정의 방향을 향해서 발생되고, 그 결함(110)이 표시영역(100a)에 침입하여, 표시 품질이 저하되는 등의 문제가 있었다.

예를 들면 상전이(相轉移) 계열이 등방층(等方層)(Iso 상)-카이랄 네마틱 상(N*상)-카이랄 스펙트릭 상(Sc*상)을 나타내는 액정물질을 사용한 경우, Sc*상의 균일 배향상태는 N*상에서 Sc*로의 상전이시에 DC 전장(電場)을 인가함으로써 얻을 수 있으나, 이 상전이시의 체적 수축의 차, 즉 Sc*상에 있어서의 팽창률과 패널 구성부재의 팽창률과의 차에 의해서, 결함(110)이 발생하는 것으로 추정된다. 또, 결함(110)은 기동형 스페이서(103)를 고밀도로 배치한 경우에 발생되기 쉽고, 액정물질(106)의 시일재(104)에 대한 팽창률의 차이 뿐만 아니라, 기동형 스페이서(103)에 대한 팽창률과의 차이에 의해서, 그 정도(결함의 크기(길이), 밀도 등)가 결정되는 것으로 추정된다.

팽창률 및 탄성률은 그 환경 온도에 의해서 변화되는 물리량이기 때문에, 액정 패널(100)을 사용하는 환경 하에서 온도 변화가 생기면, 그 변화에 따라서 상술과 같이 결함(110)이 발생할 경우가 있다. 예를 들면 액정 패널(100)에 구동회로를 접속할 때에는, FPC에 형성된 금속전극(예를 들면, 금 등)과, 액정 패널(100)에 설치한 금속전극(예를 들면, 알루미늄)을 열압착에 의해서 접속하는 방법이 사용되므로, 이 열량에 의해서 결함(110)이 발생한다. 또, 이 결함(110)은 시간이 경과함으로써 자연 소멸되는 경우도 있으나, 자연 소멸되었다 해도 사용하는 환경 하에서의 온도 변화에 의해 재발할 우려가 있었다.

본 발명은 이와 같은 사정을 감안해서 이루어진 것이며, 양쪽 기판 사이에 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 격벽을 구비함으로써, 그 응력에 기인하는 표시에 관한 결점의 발생을 방지하는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조방법의 제공을 목적으로 한다.

발명의 구성

제1 발명에 의한 액정 표시 장치는, 전극을 구비한 2개의 기판의 주위 가장자리부가 하나 또는 복수의 접착부재에 의해서 접착됨으로써 생긴 공극 내에 액정물질이 봉입되어서 이루어지는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 접착부재와 그 접착부재 보다 내측의 표시영역 사이의 영역에서 양쪽 기판에 접착되어 있고, 상기 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 하나 또는 복수의 격벽을 구비하는 것을 특징으로 한다.

제1 발명에 있어서는, 2개의 기판의 주위 가장자리부를 밀봉하는 접착부재와 접착부재보다 내측의 표시영역 사이의 영역에, 양쪽 기판에 접착하는 격벽을 구비함으로써, 액정물질에 생기는 응력을 완화한다. 이에 의해서, 기판의 주위 가장자리부에 있어서의 액정물질에 응력이 생긴 경우라도, 격벽에 의해서 응력이 완화되어, 격벽을 사이에 두고 반대측의 표시영역 측에 전해지는 일은 없다. 따라서 그 응력에 의해 기판의 주위 가장자리부로부터 균열이 발생하였다 하여도, 균열의 진행을 격벽에 의해서 정지할 수 있기 때문에 표시영역에 균열이 진입하는 일은 없다.

제2 발명에 의한 액정 표시 장치는, 전극을 구비한 2개의 기판의 주위 가장자리부가 하나 또는 복수의 접착부재에 의해서 접착됨으로써 생긴 공극 내에, 경계면이 대략 평행한 복수의 층으로 이루어지는 액정물질이 밀봉되어서 이루어지는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 접착부재와 그 접착부재보다 내측의 표시영역 사이의 영역에서 양쪽 기판에 접착되어 있고, 상기 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 하나 또는 복수의 격벽을 구비하고, 상기 복수의 층 중의 상기 격벽의 단부 가장자리에 접하는 층은 상기 표시영역의 외측에 있는 것을 특징으로 한다.

제2 발명에서는, 2개의 기판의 주위 가장자리부를 밀봉하는 접착부재와 접착부재보다 내측의 표시영역 사이의 영역에, 양쪽 기판에 접착하는 격벽을 구비함으로써, 액정물질에 생기는 응력을 완화하는 동시에, 경계면이 대략 평행한 복수의 층으로 이루어지는 액정물질이 밀봉되어 있는 경우에는, 그 복수 층 중의 격벽의 주위 가장자리에 접하는 층이 표시영역의 외측으로 되도록, 격벽을 배치한다. 경계면이 대략 평행한 복수의 층으로 이루어지는 액정물질이라 함은, 예를 들면, 단안정형(單安定型)의 강유전성의 액정물질이다. 액정물질을 기판 위에서 평면으로 본(물론, 육안으로 보이는 것은 아님) 경우, 층의 경계면이 대략 평행하게 직선상으로 규칙적으로 나열되고, 이 직선(이하 층선(層線)이라 함)은 제조공정에 있어서의 배향막의 러빙 방향과 배향처리의 전압 인가 방향에 의해서 결정된다. 이와 같은 액정물질은 응력에 의해서 액정물질의 층선을 따라 결합(배향 결합)이 생기는 등의 특징을 갖고 있다. 따라서, 기판의 주위 가장자리부에 있어서의 액정물질에 응력이 생긴 경우라도, 격벽에 의해 응력이 완화되어, 기판의 주위 가장자리부로부터 액정물질의 층선을 따라 결함이 발생했다고 하여도, 결함의 진행 경로 상에는 표시영역이 없기 때문에, 표시영역에 결함이 나타날 우려는 전혀 없다.

제3 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제2 발명에 있어서, 상기 표시영역이 사각형상이고, 상기 층은 상기 표시영역의 변(邊) 가장자리 중의 어느 하나와 대략 평행한 것을 특징으로 한다.

제3 발명에서는 표시영역이 사각 형상인 경우, 액정물질의 층이 표시영역의 변 가장자리 중의 어느 하나와 대략 평행하게 함으로써, 결함의 진행방향이 표시영역의 대향하는 2개의 변 가장자리와 일치되어, 결함이 표시영역에 진입하는 일은 없다. 이는 상술한 바와 같이, 층 구조를 갖는 액정물질은, 액정물질의 층선을 따라 배향 결함이 생기는 등의 특징을 갖기 때문에, 이 특징을 이용하여 기판의 거의 전역(全域)을 표시영역으로 할 수 있다.

제4 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 발명 내지 제3 발명 중의 어느 하나에 있어서, 상기 표시영역의 상기 양쪽 기판 사이에, 상기 양쪽 기판의 대향거리를 유지하는 캡 유지재를 구비하고, 상기 격벽의 팽창률은 상기 캡 유지재의 팽창률과 대략 동일한 것을 특징으로 한다.

제4 발명에서는, 표시영역의 양쪽 기판 사이에 대향거리를 유지하는 캡 유지재를 구비한 경우, 격벽과 캡 유지재를 대략 동일한 팽창률을 갖는 재료로 구성함으로써, 격벽보다 내측, 즉 표시영역에 있어서의 액정물질에 생기는 응력을 더 완화시킬 수 있다.

제5 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 발명 내지 제4 발명 중의 어느 하나에 있어서, 상기 격벽의 상기 양쪽 기판에 대한 접착강도는, 상기 접착부재의 상기 양쪽 기판에 대한 접착강도보다 낮은 것을 특징으로 한다.

제5 발명에서는, 격벽의 양쪽 기판에 대한 접착강도를, 접착부재의 양쪽 기판에 대한 접착강도보다 낮게 함으로써, 격벽에 의해서 액정물질에 생기는 응력이 접착부재에 의해 생기는 응력보다도 작아진다. 또, 격벽의 양쪽 기판에 대한 접착강도는 격벽의 폭에 의해 조정할 수 있다.

제6 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 발명 내지 제5 발명 중의 어느 하나에 있어서, 상기 격벽과 상기 접착부재 사이에 공극부가 발생하도록 상기 격벽과 상기 접착부재가 연결되어 있고, 상기 공극부는 선광성(旋光性)을 갖지 않은 물질의 충전 상태 또는 진공 상태로 되어 있고, 상기 공극부를 포함한 상기 양쪽 기판의 외측 표면에 크로스 니콜 상태의 편광판이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

제6 발명에서는, 격벽과 접착부재를 연결함으로써, 격벽, 접착부재 및 양쪽 기판에 의해서 둘러싸이는 공간(공극부)이 생기고, 그 공극부를 선광성을 갖지 않은 물질의 충전 상태 또는 진공 상태로 한다. 따라서, 공극부에 있어서는 표시영역과는 달리, 선광성의 특징이 없어진다. 그리고, 크로스 니콜 상태로 배치된 편광판에 의해서 한쪽 편광판 측으로부터 입사된 광은 다른 쪽의 편광판 측으로 투과하는 일은 없다. 따라서 격벽과 접착부재 사이를 차광 영역으로 할 수 있다.

제7 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 발명 내지 제6 발명 중의 어느 하나에 있어서, 상기 격벽은 상기 표시영역의 외주의 일부를 제외하고, 그 표시영역을 둘러싸도록 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

제7 발명에 있어서는, 표시영역의 외주의 일부를 제외하고, 표시영역을 둘러싸도록 격벽을 배치함으로써, 주위 가장자리 부로부터 발생하는 균열(총 구조를 갖는 액정물질의 경우에는 배향 결함을 포함함)의 표시영역으로 침입하는 경로가 적어진다. 표시영역의 외주의 일부라 함은, 구체적으로는 액정 주입용으로 설치되는 개구부를 말한다. 총 구조를 갖는 액정물질의 경우에는, 액정물질의 충선에 따라서 개구부를 배치하도록 하면, 격벽의 내측에 결함이 침입하는 일이 없어지기 때문에, 기판의 거의 전역을 표시영역으로 할 수 있다.

제8 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 발명 내지 제7 발명 중의 어느 하나에 있어서, 상기 격벽이 복수 구비되어 있고, 최외측의 격벽의 폭이 최내측의 격벽의 폭보다 큰 것을 특징으로 한다.

제8 발명에서는, 복수의 격벽을 설치할 경우, 각 격벽의 폭을 바꾸어서 배치함으로써, 표시영역에 있어서의 액정물질에 생기는 응력을 적당히 조정하여 완화한다. 예를 들면, 외측 격벽의 폭을 넓히고, 내측 격벽의 폭을 좁게 하도록 하면, 액정물질에 생기는 응력을 표시영역에 대하여 외측 격벽에서 내측 격벽으로 조금씩 완화시킬 수 있고, 가장 내측의 격벽과 표시영역에 있어서의 액정물질에 생기는 응력이 대략 동일하게 되어, 그 계면에서 액정물질의 총 구조가 급격하게 변하는 일은 없다.

제9발명에 의한 액정 표시 장치의 제조방법은, 전극을 구비한 2개의 기판의 주위 가장자리부가 하나 또는 복수의 접착부재에 의해서 접착됨으로써 생긴 공극 내에 액정물질이 봉입되고, 상기 전극이 배치된 표시영역보다 외측의 양쪽 기판 사이에, 상기 액정물질에 생기는 응력을 완화시키는 하나 또는 복수의 격벽을 구비하는 액정 표시 장치의 제조방법으로서, 상기 양쪽 기판 중 한쪽 기판의 상기 접착부재보다 내측, 또한 상기 표시영역보다 외측에, 접착성을 갖는 격벽을 배치하고, 상기 양쪽 기판을 대향시켜서 외측으로부터 가압하는 동시에 가열하여, 상기 격벽을 상기 양쪽 기판에 접착하는 것을 특징으로 한다.

제9 발명에 있어서는, 양쪽 기판 중의 한쪽 기판에, 접착부재보다 내측, 또한 표시영역보다 외측에, 접착성을 갖는 격벽을 배치하고, 양쪽 기판을 대향시켜서 외측으로부터 가압하는 동시에 가열하여, 격벽을 양쪽 기판에 접착한다.

제10 발명에 의한 액정 표시 장치의 제조방법은, 제9 발명에 있어서, 상기 액정 표시 장치는 상기 표시영역의 양쪽 기판 사이에, 그 양쪽 기판의 대향거리를 유지하는 캡 유지재를 구비하고 있고, 상기 캡 유지재는 상기 격벽과 동일한 재료를 사용하여 상기 격벽과 상기 캡 유지재를 일괄 형성하는 것을 특징으로 한다.

제10 발명에 있어서는, 캡 유지재와 격벽을 동일한 재료로 일괄 형성함으로써, 제조공정을 단순화할 수 있기 때문에, 생산성이 향상된다.

실시예

이하, 본 발명을 그 실시예를 나타낸 도면에 의거해서 상술한다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 액정 패널의 하나의 예를 나타낸 모식적 평면도, 도 2는 도 1의 II-II선에 있어서의 구조 단면도이다. 또 도 1은 이해하기 쉽게 하기 위해서 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다. 본 발명의 실시예 1에 의한 액정 패널(1)은 가시광 영역에 있어서의 투과율이 우수한 유리 또는 석영 등으로 이루어지는 절연성 기판으로서 기능하는 어레이 기판(10)과 대향 기판(60)을 구비하고 있다. 어레이 기판(10)과 대향 기판(60)은, 각 기판의 주위 가장자리부를 시일재(81) 및 밀봉재(82)로 밀봉하고, 밀봉에 의해 발생한 공극 내에, 단안정(편안정(片安定))성을 갖는 강유전성 액정재료 조성물을 등의 액정물질(90)이 충전되어 있다.

어레이 기판(10)의 표시영역(1a)에는, 매트릭스형의 TFT를 구성하는 TFT층(20)이 형성되고, 포지티브형 아크릴계 수지(스미또모 화학 제 : P M H S -901) 등의 제2 층간 절연막으로서 기능하는 $2.5\mu\text{m}$ 의 평탄화 막(21)이 적층되어 있다. 또 ITO(Indium Tin Oxide) 제(製)의 투과율이 우수한 화소전극(22)(예를 들면 세로 $130\mu\text{m} \times$ 가로 $130\mu\text{m}$)이 매트릭스형상으로 형성되어 있고, 평탄화 막(21)에 설치한 콘택트 홀을 통해서, TFT층(20)의 드레인 전극에 접속되어 있다. 또 하지(下地)는 평탄한 쪽이 바람직하기 때문에, 평탄화 막(21)은 단차를 완화하기 위해 수 μm 의 비교적 두꺼운 막 두께로 형성되어 있다. 따라서, 평탄화 막(21)에 사용하는 재료는 액정 패널 전체로서의 투과율이 저하되는 일이 없도록, 가시광 영역에 있어서의 투과율이 우수한 재료인 것이 바람직하다. 또, 평탄화 막(21)을 두껍게 함으로써, 화소전극(22)에 대한 TFT층(20)의 기생 용량을 저감하여, 크로스 토크를 저감할 수 있다.

화소전극(22)에는, 막 두께가 20nm 로 되는 배향막(23)이 피복 형성되어 있다. 배향막(23)은 레이온 제(製)의 천(布)에 의해 우측에서 좌측 방향으로 러빙되고, 액정물질(90)의 측쇄방향(틸트 각)이 규제되어 있다. 이와 같은 구성에 의해서 TFT는 게이트 전극에 공급되는 주사신호를 입력함으로써 ON/OFF 제어되고, ON 기간에는 소스 전극에 입력된 데이터 전압을 화소전극(22)에 인가하고, OFF 기간에는 그 때까지의 데이터 전압을 유지할 수 있다. 또, 화소전극(22, 22) 사이에는 어레이 기판(10)과 대향 기판(60)의 간극 치수(갭)를 유지하기 위한 기동형 스페이서(83)(예를 들면, 폭 $8\mu\text{m} \times$ 길이 $12\mu\text{m}$)가 매트릭스형상으로 배치되어 있다.

대향 기판(60)의 어레이 기판(10) 대향면에는, 화소전극(22)에 대향하는 ITO제의 투과율이 우수한 대향전극(공통 전극이라고도 함)(61)이 형성되어 있다. 또 대향전극(61)에는 전술의 어레이 기판(10)과 마찬가지로, 막 두께가 20nm 로 되는 배향막(62)이 피복 형성되어 있고, 액정물질(90)의 대향 기판(60) 측의 배향 방향을 결정하기 위해, 레이온 제의 천에 의해 러빙 처리되고, 그 측쇄방향이 규제되어 있다.

또, 상호의 편광축 방향이 직교된(크로스 니콜 상태의) 2매의 편광판(24, 63)이 편광판(24)(또는 63)의 편광축과 액정분자 장축(長軸)과의 방향을 일치시킨 상태에서, 어레이 기판(10), 대향 기판(60)의 표면에 각각 첨부되어 있어, TFT를 거쳐서 화소전극(22)에 인가된 전압과 대향전극(61)에 인가된 전압과의 전압차에 의거해서 표시영역(1a)에 있어서의 액정물질(90)의 광투과율을 제어하고, 백라이트로부터 출사된 광의 투과량을 제어하여 화상을 표시하도록 구성되어 있다.

시일재(81)의 내측, 즉 표시영역(1a) 측에는 격벽(31)이 설치되어 있고, 격벽(31)은 액정 주입 공정에서 액정물질(90)이 표시영역(1a)으로 도입되도록, 액정 주입구(81a) 측의 변의 일부가 개구된 개구부(31a)를 제외하고, 표시영역(1a)을 둘러싸도록 배치되어 있다. 개구부(31a)를 설치하는 위치는, 액정물질(90)의 충선(A)의 경사(傾斜)에 따라서 결정하면 되고, 도 1에 나타낸 것과 같이 충선(A)의 경사가 정(正)의 경우에는 하측에 개구부(31a)를 설치하고, 충선(A)의 경사가 부(負)인 경우에는 도 3에 나타낸 것과 같이 상측에 개구부(31a)를 설치한다. 즉 경계면이 대략 평행한 복수의 충으로 이루어지는 액정물질(90)이 밀봉되어 있는 경우에는, 그 복수의 충 중의 격벽(31)의 단부 가장자리에 접하는 충이 표시영역(1a)의 외측으로 되도록 한다.

액정물질(90)의 충선(A)은 그 재료 특성에 의해서 결정되는 것으로, 이하, 러빙 방향(B)에 대하여 각도 θ (예를 들면, 시계회전 방향으로 75°)의 방향으로 한다. 또 격벽(31)은 기동형 스페이서(83)와 동일한 팽창률을 갖는 재료로 이루어지고, 구체적인 수치의 일례로서는 100×10^{-6} ($/^\circ\text{C}$)이다. 이와 같이, 격벽(31)과 기동형 스페이서(83)와의 팽창률을 동일하게 함으로써, 격벽(31)이 배치된 영역과 화소전극(22)이 배치된 표시영역(1a)에 있어서의 갭의 차가 감소되어, 액정물질(90)에 생기는 응력이 완화된다. 또 격벽(31)의 폭은 시일재(81)의 폭보다 좁고, 격벽(31)의 양쪽 기판에 대한 접착강도는 시일재(81)의 양쪽 기판에 대한 접착강도보다 낮다.

다음에, 이상과 같이 구성된 액정 패널(1)의 제조방법에 관하여 설명한다. 또, 스위칭 소자로서 기능하는 TFT를 어레이 기판에 형성하는 방법 등, 어레이 기판 및 대향 기판의 제조방법은 종래와 같기 때문에 그 설명을 생략한다. 도 4 및 도 5는 어레이 기판과 대향 기판을 접착해서 액정 패널로 하는 제조방법을 나타낸 설명도이다.

먼저, TFT층(20), 평탄화 막(21) 및 화소전극(22)이 형성된 어레이 기판(10) 위에, 폴리아믹산 용액 등의 배향막 용액을 스펀 코터에 의해서 도포하고, 200°C 에서 30분간 소성(燒成)을 행하여, 막 두께가 20nm 로 되는 배향막(23)을 형성한다. 마찬가지로, 대향전극(61)을 형성한 대향 기판(60) 위에 막 두께가 20nm 로 되는 배향막(62)을 형성한다(도 4의 (a)).

그리고 어레이 기판(10)에, 후술의 패널 경화 조건에 있어서 접착성을 나타내는 감광성 수지(예를 들면, 포지티브형 아크릴계 레지스트)(85)를 성막하고, 80°C 에서 30분의 프리 베이킹을 행한다(도 4의 (b)). 다음에, $8 \times 12\mu\text{m}$ 의 평면에서 보아 사각 형상의 기동형 스페이서(83)를 화소전극(22, 22) 사이에, 폭 $50\mu\text{m}$ 의 격벽(31)을 소정 위치(시일 형성 영역의 내측)에

각각 형성하기 위해, 각각에 대응하는 패턴을 배치한 노광 마스크(86)를 거쳐서, 200mJ/cm²의 자외선을 조사한다(도 4의 (c)). 그리고, 현상액을 스프레이하여 미노광 부분을 제거한 후, 140°C에서 5분의 포스트 베이킹을 행하여, 기둥형 스페이서(83)와 격벽(31)을 형성한다(도 4의 (d)). 이에 의해서 기둥형 스페이서(83)의 표시영역에 있어서의 면 점유율이 1% 강(強)으로 된다. 이 때, 포스트 베이킹 후의 격벽(31) 및 기둥형 스페이서(83)의 높이는 2.5μm이다. 또 격벽(31) 및 기둥형 스페이서(83)는 열경화성 수지 또는 열가소성 수지라도 좋고, 또 격벽(31)과 기둥형 스페이서(83)가 동일한 재료일 필요는 없다. 물론, 미리 소정 폭으로 성형한 미(未)경화의 실(絲) 형상의 수지(예를 들면, 에폭시 수지실)를, 격벽을 형성해야 할 위치에 배치하도록 하여도 좋다. 그 후, 어레이 기판(10) 위의 배향막(23)의 측쇄방향을 규제하기 위해 레이온 제의 천으로 러빙 처리를 행한다.

한편, 대향 기판(60) 위의 배향막(62)의 측쇄방향을 규제하기 위해 레이온 제의 천에 의해서 러빙 처리한 후, 대향 기판(60)에 구(球)형상(입경(粒徑) 1.8μm)의 실리카 비즈(84)를 정전 살포법 또는 드라이 살포법 등에 의해서 살포하는 동시에, 주변부에 미경화 상태의 열경화성의 시일재(81)를 디스펜서에 의해서 환상(環狀)으로 도포한다(도 5의 (e)). 또 시일재(81)에는 액정 주입구가 설치되어 있다.

그리고 어레이 기판(10)과 대향 기판(60)을 얼라인먼트하고, 진공 포장기에 의해서 진공 팩하여 어레이 기판(10) 및 대향 기판(60)의 외측으로부터 대기압이 가압된 가압 상태로 하고, 가압 상태를 유지하면서 135°C에서 90분간 가열하여, 기둥형 스페이서(83), 격벽(31) 및 시일재(81)를 어레이 기판(10) 및 대향 기판(60)에 접착시킨다(도 5의 (f)). 이 때, 실리카 비즈(84)는 캡 값을 결정하는 보조 부재로서 기능하고, 캡 값이 실리카 비즈(84)의 입경으로 된 상태에서 격벽(31) 및 시일재(81)가 양쪽 기판에 접착하기 때문에, 격벽(31) 및 기둥형 스페이서(83)의 높이는 1.8μm로 된다.

그리고, 단안정(편안정)성을 갖는 강유전성 액정재료 조성물 등의 액정물질(90)을, 카이랄 네마틱 상태로 가열하여 시일재(81)의 일부에 설치한 액정 주입구로부터, 진공 주입법에 의해서 주입하고, 액정 주입구를 UV 경화성 수지에 의해서 밀봉 처리한다. 그리고, 액정물질(90)이 카이랄 네마틱 상태로 전이될 때 까지 가열하고, N*충-S c*충 사이의 전이온도 전후에 걸쳐서 화소전극(22), 대향전극(61) 사이에 소정의 DC 전압(12V(전계강도: 5V/μm))을 인가함으로써 배향처리를 행한 후, 상온까지 서냉한다. 이와 같이 하여, S c*상으로의 상전이시에, 화소전극(22)을 설치한 표시영역(1a)에 균일한 전계가 인가되어, 액정물질(90)은 균일한 배향상태(충 구조)로 된다. 또, 크로스 니콜 상태의 2매의 편광판(24, 63)을, 편광판(24) (또는 63)의 편광축과 액정분자 장축과의 방향을 일치시킨 상태에서, 어레이 기판(10), 대향 기판(60)의 표면에 각각 접합해서 액정 패널로 한다.

다음에, 다음과 같은 구성을 갖는 액정 패널(1)의 표시 품질을 평가했다. 우선, 액정 패널(1)은 기둥형 스페이서(83)의 면 점유율이 1% 강임에도 불구하고, 도 1, 도 3에 나타낸 것과 같이 종래의 액정 패널에서는 발생되고 있었던 배향처리 직후의 결함(41)이 표시영역(1a)에 나타나는 일은 없었다. 또 액정 패널(1)에 온도 사이클 시험을 행한 경우에도, 결함(41)이 표시영역(1a)에 나타나는 일은 없었다.

이는 기둥형 스페이서(83)와 팽창률이 같은(또 이 경우, 시일재(81)보다 팽창률이 낮은 것을 이용했음) 격벽(31)을 시일재(81)보다 내측에 형성함으로써, 시일재(81)의 계면에서 액정물질에 생긴 응력이 격벽(31)에서 완화되고, 기둥형 스페이서(83)를 고밀도로 배치한 경우에도, 시일재(81)를 기점으로 발생한 결함(41)이 격벽(31)에서 그 진행이 방지되므로, 결함(41)이 표시영역(1a)에 나타나지 않은 것으로 추정된다.

(실시예 2)

실시예 1에서는 시일재(81)에서 생기는 결함(41)이 표시영역(1a)에 진입하지 않도록, 액정물질의 충선(A)에 따라서 격벽(31)에 설치하는 개구부(31a)의 위치를 결정하도록 했으나, 개구부(31a)의 위치를 액정 주입구(81a) 측의 변의 어느 위치에 설치하여도 되며, 이와 같이 한 것이 실시예 2이다. 도 6은 본 발명의 실시예 2에 의한 액정 패널의 일 예를 나타낸 모식적 평면도이며, 이해하기 쉽게 하기 위해 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다.

본 발명의 실시예 2에 의한 액정 패널(2)은, 시일재(81)의 내측, 즉 표시영역(2a) 측에 격벽(32)을 구비하고 있고, 격벽(32)은 액정 주입 공정에서 액정물질(90)이 표시영역(2a)에 도입되도록, 액정 주입구(81a) 측의 변의 중앙부가 개구된 개구부(32a)를 갖고 있다. 기타의 구성은 실시예 1과 같으므로, 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명을 생략한다.

다음에, 이상과 같은 구성을 갖는 액정 패널(2)의 표시 품질을 평가했다. 우선, 액정 패널(2)은 기동형 스페이서의 면 점유율이 1% 강임에도 불구하고, 도 6에 나타낸 것과 같이 종래의 액정 패널에서는 발생하고 있었던 배향처리 직후의 결함(42a, 42b)이 표시영역(2a)에 나타나는 일은 없었다. 또 액정 패널(1)에 온도 사이클 시험을 행한 경우에도, 결함(42a, 42b)이 표시영역(2a)에 나타나는 일은 없었다.

이는 시일재(81)를 기점으로 발생한 결함(42a, 42b) 중 결함(42a)은 격벽(32)에서 그 진행이 방지되므로, 결함(42a)이 표시영역(1a)에 나타나지 않았던 것으로 추정된다. 또 결함(42a, 42b) 중 결함(42b)은, 그 진행경로 상에 격벽(32)이 존재하지 않기 때문에, 그 진행을 방지할 수 없으나, 표시영역(2a)이 결함(42b)의 진행경로보다 내측에 설정되어 있으므로, 당연한 일이지만 표시영역(2a)에 나타나지 않았던 것으로 추정된다.

즉, 실시예 2에 있어서는, 결함(42b)이 격벽(32)의 내측으로 진행하게 되지만, 결함(42b)은 액정물질(90)의 충선(A)에 따라서 그 진행방향이 규제되므로, 액정물질(90)의 충선(A)을 결정하는 배향막의 러빙 방향(B)으로부터 결함(42b)의 진행방향을 파악할 수 있다. 따라서 액정 패널(2)의 설계 단계에서, 결함의 발생 영역을 확실히 파악할 수 있기 때문에, 결함이 표시영역(2a)에 침입하지 않도록 화소전극(22)의 위치를 설계하면 된다.

격벽(32)의 단부 가장자리에 접하는 액정물질(90)의 충선(P1)이 격벽(32)에 접촉하는 변까지의 법선거리를 L1, 액정물질(90)의 충선(P1)과 그 격벽(32)의 변과의 교차각도를 Θ로 하면, 격벽(32)의 액정 주입구(81a) 측의 변에서 표시영역(2a) 까지의 거리 X1이 $X1=L1/\tan(\Theta)$ 로 되도록 설계한다. 따라서 실제의 사용시에는 가령 결함(42b)이 발생한 경우라도, 표시영역(2a)의 외측에 멈추게 하여, 표시 품질에 영향을 미치는 일이 없도록 설계하는 것이 가능하게 된다. 또 개구부(32a)를 액정 주입구(81a) 근방에 설치함으로써, 제조공정에서 액정물질(90)의 주입이 스무드하게 되어, 주입시간이 짧아지는 등의 이점이 생긴다.

(실시예 3)

실시예 1 및 실시예 2에서는, 개구부(31a, 32a)의 크기가 작은 격벽(31, 32)을 설치하도록 했으나, 예를 들면 "ㄷ자" 형상과 같이 격벽의 개구부를 크게 하여도 되며, 이와 같이 한 것이 실시예 3이다. 도 7은 본 발명의 실시예 3에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도이며, 이해하기 쉽게 하기 위해 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다.

본 발명의 실시예 3에 의한 액정 패널(3)은 시일재(81)의 내측, 즉 표시영역(3a) 측에 "ㄷ자" 형상의 격벽(33)을 구비하고 있고, 격벽(33)은 액정 주입 공정에서 액정물질(90)이 표시영역(3a)에 도입되도록, 그 개구부(33a)가 액정 주입구(81a) 측에 개구하는 바와 같은 상태로 배치되어 있다. 기타의 구성은 실시예 1과 같으므로, 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명을 생략한다.

다음에, 이상과 같은 구성을 갖는 액정 패널(3)의 표시 품질을 평가했다. 먼저 액정 패널(3)은 기동형 스페이서의 면 점유율이 1% 강임에도 불구하고, 도 7에 나타낸 것과 같이 종래의 액정 패널에서는 발생하고 있었던 배향처리 직후의 결함(43a, 43b)이 표시영역(3a)에 나타나는 일은 없었다. 또 액정 패널(3)에 온도 사이클 시험을 행한 경우에도, 결함(43a, 43b)이 표시영역(3a)에 나타나는 일은 없었다.

이는 시일재(81)를 기점으로 발생한 결함(43a, 43b) 중 결함(43a)은 격벽(33)에서 그 진행이 방지되므로, 결함(43a)이 표시영역(3a)에 나타나지 않았던 것으로 추정된다. 또 결함(43a, 43b) 중 결함(43b)은 그 진행경로 상에 격벽(33)이 존재하지 않기 때문에, 그 진행을 방지할 수 없으나, 표시영역(3a)이 결함(43b)의 진행경로보다 내측에 설정되어 있으므로, 당연한 일이지만 표시영역(3a)에 나타나지 않았던 것으로 추정된다.

즉 실시예 3에 있어서는, 결함(43b)이 격벽(33)의 내측으로 진행하게 되지만, 결함(43b)은 액정물질(90)의 충선(A)에 따라서 그 진행방향이 규제되므로, 액정물질(90)의 충선(A)을 결정하는 배향막의 러빙 방향(B)으로부터 결함(43b)의 진행방향을 파악할 수 있다. 따라서, 액정 패널(3)의 설계의 단계에서, 결함의 발생영역을 확실히 파악할 수 있기 때문에, 결함이 표시영역(3a)에 침입하지 않도록 화소전극(22)의 위치를 설계하면 된다.

격벽(33)의 단부 가장자리에 접하는 액정물질(90)의 충선(P2)이, 격벽(33)에 접하는 변까지의 법선거리를 L2, 액정물질(90)의 충선(P2)과 그 격벽(33)의 변과의 교차각도를 Θ로 하면, 격벽(33)의 액정 주입구(81a) 측의 변에서 표시영역(3a) 까지의 거리 X2는 $X2=L2/\tan(\Theta)$ 로 되도록 설계한다. 따라서, 실제의 사용시에는, 가령 결함(43b)이 발생한 경우라도, 표

시영역(3a)의 외측에 멈추게 하고, 표시 품질에 영향을 미치는 일이 없도록 설계하는 것이 가능하게 된다. 또, "ㄷ자" 형상의 격벽(33)을 그 개구부(33a)가 액정 주입구(81a) 측에 개구하는 바와 같은 상태에서 배치함으로써, 제조공정에서 액정 물질(90)의 주입이 스무드하게 되어, 주입시간이 더욱 짧아지는 등의 이점이 생긴다.

(실시예 4)

도 8은 본 발명의 실시예 4에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도이며, 이해하기 쉽게 하기 위해 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다.

본 발명의 실시예 4에 의한 액정 패널(4)은 시일재(81)의 각 장변(長邊) 측의 표시영역(4a) 방향으로, 스트라이프 형상의 격벽(34a, 34b)을 구비하고 있다. 기타의 구성은 실시예 1과 같으므로, 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명을 생략한다.

다음에, 이상과 같은 구성을 갖는 액정 패널(4)의 표시 품질을 평가했다. 먼저, 액정 패널(4)은 기둥형 스페이서의 면 점유율이 1% 강임에도 불구하고, 도 8에 나타낸 것과 같이 종래의 액정 패널에서는 발생하고 있었던 배향처리 직후의 결함(44a, 44b, 44c)이 표시영역(4a)에 나타나는 일은 없었다. 또 액정 패널(4)에 온도 사이클 시험을 행한 경우에도, 결함(44a, 44b, 44c)이 표시영역(4a)에 나타나는 일은 없었다.

이는 시일재(81)를 기점으로 발생한 결함(44a, 44b, 44c) 중 결함(44a)은, 격벽(34a, 34b)에서 그 진행이 방지되므로, 결함(44a)이 표시영역(4a)에 나타나지 않았던 것으로 추정된다. 또 결함(44b, 44c)은 그 진행경로 상에 격벽(34a, 34b)이 존재하지 않기 때문에, 그 진행을 방지할 수 없으나, 표시영역(4a)이 결함(44b, 44c)의 진행경로보다 내측에 설정되어 있으므로, 당연한 일이지만 표시영역(4a)에 나타나지 않았던 것으로 추정된다.

즉 실시예 4에 있어서는 결함(44b, 44c)이 격벽(34a, 34b)의 내측으로 진행하게 되지만, 결함(44b, 44c)은 액정물질(90)의 충선(A)에 따라서 그 진행방향이 규제되므로, 액정물질(90)의 충선(A)을 결정하는 배향막의 러빙 방향(B)으로부터 결함(44b, 44c)의 진행방향을 파악할 수 있다. 따라서, 액정 패널(4)의 설계 단계에서, 결함의 발생영역을 확실히 파악할 수 있기 때문에, 결함이 표시영역(4a)에 침입하지 않도록 화소전극(22)의 위치를 설계하면 좋다.

격벽(34a)의 우측 단부 가장자리에 접하는 액정물질(90)의 충선(P3)이 교차되는 격벽(34b)의 변까지의 법선거리, 즉 격벽(34a, 34b)의 대향 거리를 L3, 액정물질(90)의 충선(P3)과 액정물질(90)의 충선(P3)이 교차되는 격벽(34b)의 변과의 교차각도를 Θ로 하면, 격벽(34b)의 우측 단부 가장자리에서 표시영역(4a)까지의 거리X3a가 $X3a=L3/\tan(\Theta)$ 로 되도록 설계한다. 마찬가지로 격벽(34a)의 좌측 단부 가장자리에서 표시영역(4a)까지의 거리 X3b가, $X3b=L3/\tan(\Theta)$ 로 되도록 설계한다. 따라서, 실제의 사용시에는, 가령 결함(44b, 44c)이 생긴 경우에도, 표시영역(4a)의 외측에 멈추게 하여, 표시 품질에 영향을 미치는 일이 없도록 설계하는 것이 가능하게 된다. 또 스트라이프 형상의 격벽(34a, 34b)을 설치함으로써, 액정물질(90)의 주입에 요하는 시간은 종래 구성의 것에 비해 증가되는 바와 같은 일은 없다.

(실시예 5)

실시예 2 내지 실시예 4에서는, 시일재에서 발생하는 결함이 표시영역에 진입하지 않도록, 개구부의 위치와 액정물질의 충선(A)에 따라서 표시영역을 설정하도록 했으나, 시일재에서 발생하는 결함의 진행방향을 제어하도록 하여도 되며, 이와 같이 한 실시예 5이다. 도 9는 본 발명의 실시예 5에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도이며, 이해하기 쉽게 하기 위해 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다.

본 발명의 실시예 5에 의한 액정 패널(5)은, 실시예 4와 마찬가지로, 시일재(81)의 각 장변 측의 표시영역(5a) 방향으로, 스트라이프 형상의 격벽(35a, 35b)을 구비하고 있다. 또 액정 패널(5)는 실시예 4와 달리, 표시영역(5a)의 단변(短邊) 방향에 대하여 75°(장변 방향에 대하여 15°)의 방향으로 러빙되어 있다. 러빙 방향(B)과 충선(A)이 이루는 각도는 75°인 액정물질을 사용했기 때문에, 표시영역(5a)의 단변 방향과 충선(A)이 평행하게 된다. 기타의 구성은 실시예 1과 같으므로, 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명을 생략한다.

다음에, 이상과 같은 구성을 갖는 액정 패널(5)의 표시 품질을 평가했다. 먼저, 액정 패널(5)은 기둥형 스페이서의 면 점유율이 1% 강임에도 불구하고, 도 9에 나타낸 것과 같이 종래의 액정 패널에서는 발생하고 있었던 배향처리 직후의 결함(45a, 45b, 45c)이 표시영역(5a)에 나타나는 일은 없었다. 또 액정 패널(5)에 온도 사이클 시험을 행한 경우에도, 결함(45a, 45b, 45c)이 표시영역(5a)에 나타나는 일은 없었다.

이는 시일재(81)를 기점으로 발생한 결함(45a, 45b) 중 결함(45a)은, 격벽(35a, 35b)에서 그 진행이 방지되므로, 결함(45a)이 표시영역(5a)에 나타나지 않은 것으로 추정된다. 또 결함(45b)은 그 진행경로 상에 격벽(35a, 35b)이 존재하지 않기 때문에, 그 진행을 방지할 수 없으나, 러빙 방향(B)이 액정 패널(5)의 장면 방향에 대하여 15° 의 방향으로 이루어져 있기 때문에, 결함(45b) (물론 45a를 포함함)의 진행방향이 격벽(35a, 35b)의 법선방향과 일치되어, 표시영역(5a)에 진입하는 일이 없기 때문에 추정된다.

즉, 결함(45a, 45b)은 액정물질의 층선(A)을 따라 진행하게 되지만, 러빙 방향(B)을 제어함으로써, 결함(45a, 45b)의 진행방향을 제어할 수 있는 것으로 추정된다. 또 본 실시예에서는, 기판의 거의 전역을 표시영역으로 할 수 있기 때문에, 실시예 2 내지 실시예 4에 비해서 기판을 유효하게 이용할 수 있다.

또 본 실시예에서는, 표시영역(5a)의 단면 방향에 대하여 75° 의 방향으로 러빙되어 있는 형태를 나타냈으나, 표시영역(5a)의 장면 방향에 대하여 75° (단면 방향에 대하여 15°)의 방향으로 러빙되어 있는 바와 같은 경우에라도 좋고, 그 경우에는 표시영역(5a)의 장면 방향과 층선(A)이 평행하게 되므로, 격벽을 시일재(81)의 각 단면 측에 배치하도록 하면 된다.

그런데, TFT 층에 사용하는 반도체로서는, 주로 비정질 실리콘 및 폴리실리콘이 사용된다. 비정질 실리콘은 모빌리티가 낮고, 게이트 드라이버, 소스 드라이버 등의 구동회로를 내장하기가 어렵기 때문에, 표시영역과 주위 가장자리부와의 거리가 짧은 것이 일반적이다. 따라서 비정질 실리콘으로 이루어지는 액정 패널의 경우, 표시영역과 주위 가장자리부와의 거리가 짧아도, 결함이 표시영역에 나타나는 일이 없는 실시예 1 또는 실시예 5와 같은 구조를 채용하는 것이 바람직하다.

한편, 폴리실리콘은 모빌리티가 높고, 게이트 드라이버, 소스 드라이버 등의 구동회로를 내장하기가 가능하기 때문에, 패널의 주위 가장자리부에 구동회로를 배치하는 것이 일반적이다. 따라서, 폴리실리콘으로 이루어지는 액정 패널에 있어서는, 표시영역과 주위 가장자리부와의 거리가 길어지기 때문에, 실시예 2 내지 실시예 4와 같은 구조를 채용하도록 하여도 폐해는 적다.

(실시예 6)

도 10은 본 발명의 실시예 6에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도, 도 11은 도 10의 XI-XI선에 있어서의 구조단면도이다. 또, 도 10은 이해하기 쉽게 하기 위해 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다.

본 발명의 실시예 6에 의한 액정 패널(6)은, 양쪽 기판(10, 60)의 우측 하부에 액정 주입구(81a)를 배치한 시일재(81)와, 또 그 내측에 배치한 격벽(36)을 구비하고 있다. 격벽(36)의 양쪽 단부 주위 가장자리는 시일재(81)에 연결되어 있고, 격벽(36)과 시일재(81)에 대해서 공극부(40)가 생기며, 공극부(40)는 진공 상태로 되어 있다. 공극부(40)를 진공 상태로 하기 위해서는, 진공 중에서 어레이 기판(10)과 대향 기판(60)을 접착하도록 하면 좋다. 기타의 구성은 실시예 1과 같으므로, 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명을 생략한다.

이와 같이, 공극부(40)가 진공 상태로 되어 있기 때문에, 공극부(40)에 있어서는 표시영역(6a)과 달리 선광성이 없고, 크로스 니콜 상태로 배치된 편광판(24, 63)에 의해서, 편광판(63) 측으로부터 입사된 광은, 편광판(24) 측을 투과하는 일은 없다. 따라서, 공극부(40)를 설치함으로써, 그 공극부(40)를 차광영역으로 할 수 있다. 따라서 Cr(Chromium) 또는 WSi2 (Wolfram (Tungsten) Silicide) 등의 차광특성이 우수한 차광막을, 기판(10, 60) 중의 어느 하나의 내측에 설치할 필요가 없어져, 저 코스트화를 도모할 수 있다. 또, 그들 금속을 형성함으로써, 차광막의 에지(경계) 부분에 요철이 생기기 때문에, 그 요철에 기인하는 배향결함이 발생할 우려가 있으나, 본 발명과 같이 공극부(40)를 차광영역으로 하도록 하면, 요철이 생기는 일은 없어, 배향결함이 발생할 우려는 전혀 없다.

(실시예 7)

실시예 6은 격벽의 양쪽 단부 가장자리를 시일재에 연결함으로써 생긴 공극부를 진공 상태로 했으나, 공극부에는 선광성을 갖지 않은 물질이 충전되어 있도록 하여도 좋고, 이와 같이 한 것이 실시예 7이다. 도 12는 본 발명의 실시예 7에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도이며, 이해하기 쉽게 하기 위해서 구성요소의 일부를 생략해서 나타낸다.

본 발명의 실시예 7에 의한 액정 패널(7)은, 양쪽 기판(10, 60)의 우측 하부에 제1 주입구(80a)를, 좌측 하부에 제2 주입구(80b)를 배치한 시일재(80)와, 또 그 내측에 배치한 격벽(37)을 구비하고 있다. 격벽(37)의 양쪽 단부 가장자리는 시일재(80)에 연결되어 있다. 제1 주입구(80a)는 액정물질(90)을 기판 사이에 주입하기 위해서 설치되어 있고, 제2 주입구(80b)는 비선광성 물질을 기판 사이에 주입하기 위해서 설치되어 있다. 또, 제1 주입구(80a)는 액정물질(90)을 주입한 후에 밀

봉재(82a)로, 제2 주입구(80b)는 비선광성 물질을 공극부(40)에 주입한 후에 밀봉재(82b)로 밀봉되어 있다. 비선광성 물질은 예를 들면 기체, 액체 등의 선광성을 갖지 않은 물질이면 좋다. 기타의 구성은 실시예 1과 같으므로, 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명을 생략한다.

이와 같이, 공극부(40)가 비선광성 물질의 충전 상태로 되어 있기 때문에, 실시예 6과 마찬가지로, 공극부(40)에 있어서는, 표시영역(6a)과 달리, 선광성이 없고, 크로스 니콜 상태로 배치된 편광판(24, 63)에 의해서, 편광판(63) 측으로부터 입사된 광은 편광판(24) 측을 투과하는 일은 없다.

또 각 실시예에서는, 격벽이 기둥형 스페이서와 동일한 팽창률을 갖는 재료로 이루어지는 경우에 대하여 설명했으나, 기둥형 스페이서와 시일재 사이의 팽창률을 갖는 바와 같은 것이라도 좋다.

또 각 실시예에서는, 격벽을 하나(실시예 4는 2개이지만) 설치한 경우에 대하여 설명했으나, 표시영역과 주위 가장자리부 사이에 복수의 격벽을 설치한 형태라도 좋다. 도 13에 나타낸 것과 같이, 예를 들면 3개의 격벽(31a, 31b, 31c)이 설치되어 있는 경우, 가장 외측의 격벽(31a)의 폭을 W1, 가장 내측의 격벽(31c)의 폭을 W3, 그 사이의 격벽(31b)의 폭을 W2로 하면, $W1 > W2 > W3$ 으로 하는 것이 바람직하다. 이와 같이, 외측 격벽의 폭을 넓히고, 내측 격벽의 폭을 좁게 하도록 하면, 액정물질에 생기는 응력을 표시영역에 대하여 외측의 격벽에서 내측의 격벽으로 조금씩 완화할 수 있고, 가장 내측의 격벽과 표시영역에 있어서의 액정물질에 생기는 응력이 대략 동일하게 되어, 그 계면에서 액정물질의 층 구조가 급격하게 변하는 일은 없다. 물론, 격벽의 폭을 바꾸는 것은 아니고, 외측 격벽으로부터 내측 격벽에 걸쳐서 격벽의 재료를 변경하여 탄성률을 조정하도록 하여도 좋다.

또 각 실시예에서는 평탄화 막 위에 격벽을 형성했으나, 평탄화 막이 형성되어 있지 않은 영역에 형성하여도 효과는 같다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 양쪽 기판 사이에, 양쪽 기판에 접착하는 격벽을 구비하고, 액정물질에 생기는 응력을 완화함으로써, 기판의 주위 가장자리부에 있어서의 액정물질에 응력이 생긴 경우에도, 격벽에 의해서 응력이 완화되고, 격벽을 사이에 두고 반대측의 표시영역 측으로의 전파를 방지하여, 그 응력에 의해서 기판의 주위 가장자리부로부터 균열 및 배향결함이 발생했다고 해도, 그 진행을 격벽에 의해 정지할 수 있다. 또 표시영역에 배치된 캡 유지재의 면 접유율을 종래보다 높게 한 경우에도, 균열 및 결함과 같은 결점이 표시영역에는 발생하지 않기 때문에, 패널 강도와 표시 품질과의 양립이 가능하게 되어, 보다 고품위의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 게다가, 격벽과 표시영역 사이가 차광영역으로 되기 때문에, 차광특성이 우수한 차광막을 양쪽 기판 중의 적어도 한쪽의 내측에 설치할 필요가 없어지고, 그들 차광막을 형성함으로써 생기는 요철에 기인하는 배향결함의 발생을 방지할 수 있는 동시에, 저 코스트화를 실현할 수 있는 등, 우수한 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 2는 도 1의 II-II선에 있어서의 구조단면도.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 의한 액정 패널의 다른 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 4는 어레이 기판과 대향 기판을 접착하여 액정 패널로 하는 제조방법을 나타낸 설명도.

도 5는 어레이 기판과 대향 기판을 접착하여 액정 패널로 하는 제조방법을 나타낸 설명도.

도 6은 본 발명의 실시예 2에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 7은 본 발명의 실시예 3에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 8은 본 발명의 실시예 4에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 9는 본 발명의 실시예 5에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 10은 본 발명의 실시예 6에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 11은 도 10의 XI-XI선에 있어서의 구조단면도.

도 12는 본 발명의 실시예 7에 의한 액정 패널의 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 13은 본 발명에 의한 액정 패널의 다른 일예를 나타낸 모식적 평면도.

도 14는 종래의 액정 패널을 나타낸 모식적 평면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 : 액정 패널

1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6a, 7a : 표시영역

10 : 어레이 기판

20 : TFT층

21 : 평탄화 막

22 : 화소전극

61 : 대향전극

31, 31a, 31b, 31c, 32, 33, 34a, 34b, 35a, 35b, 36, 37 : 격벽

40 : 공극부

24, 63 : 편광판

80, 81 : 시일재

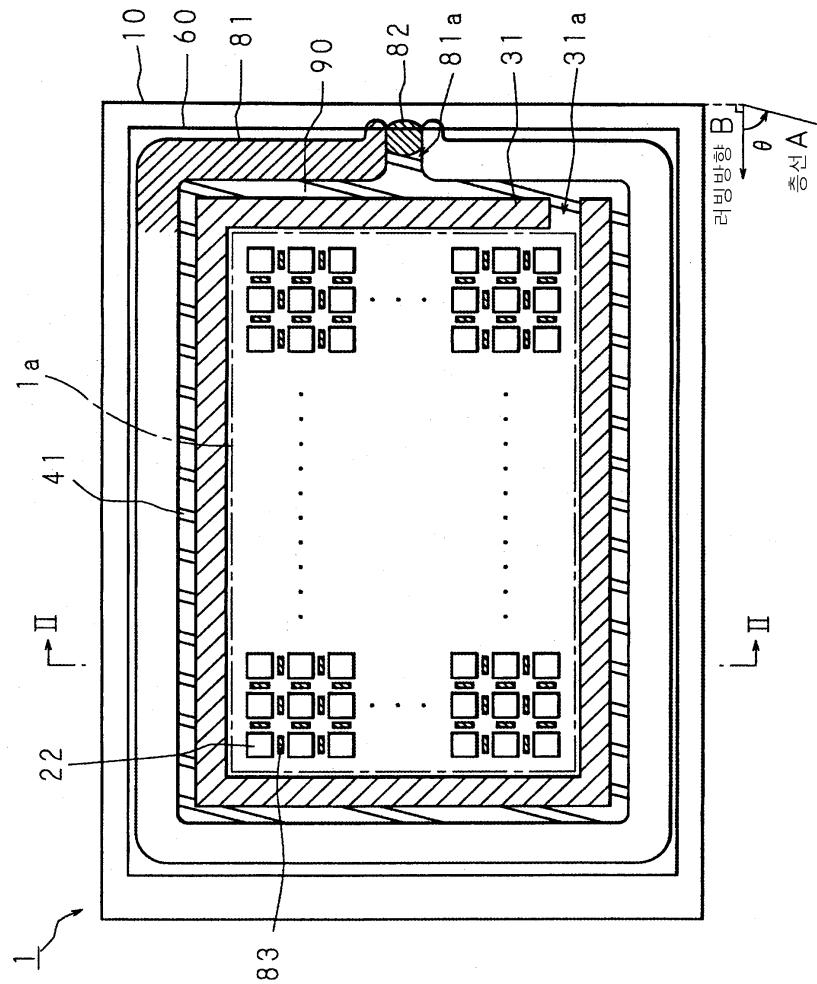
82, 82a, 82b : 밀봉재

83 : 기동형 스페이서

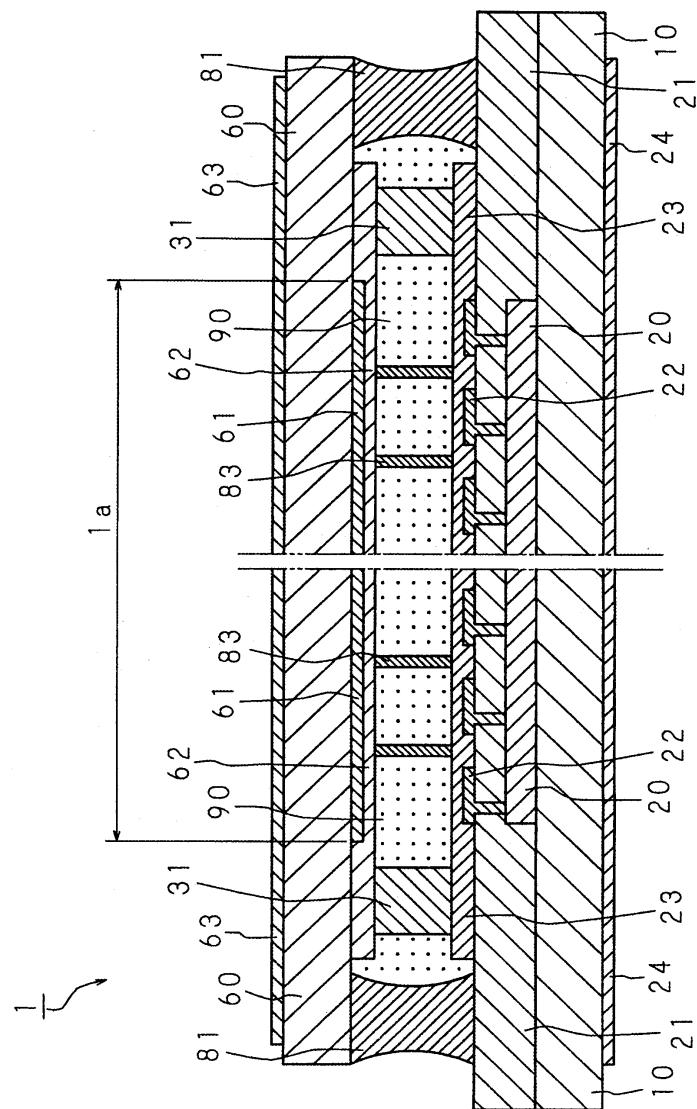
90 : 액정물질

도면

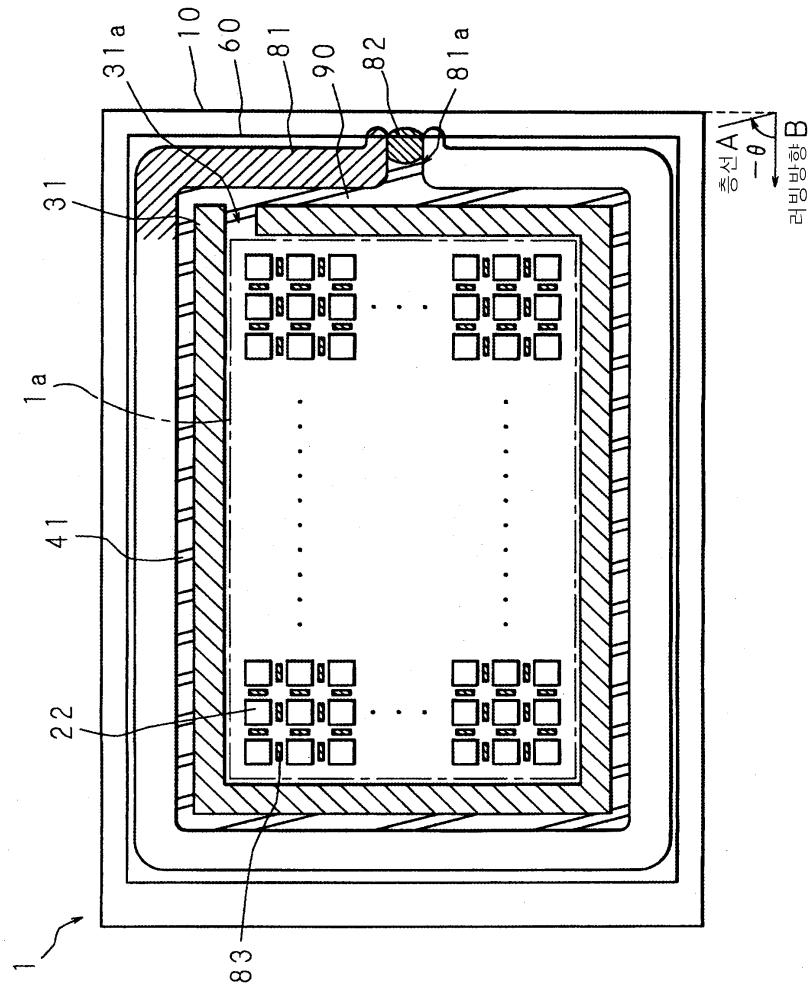
도면1



도면2

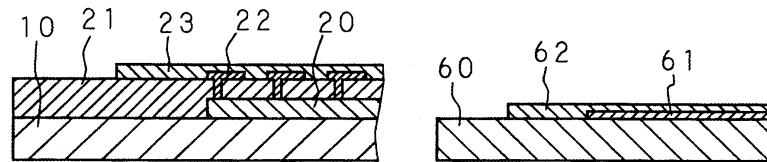


도면3

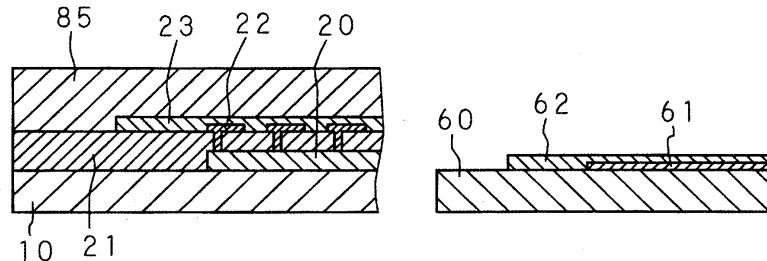


도면4

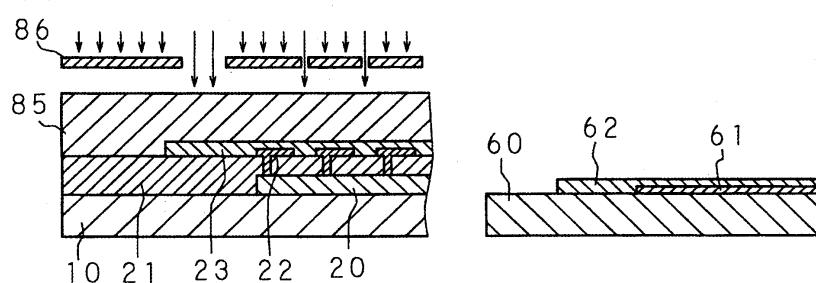
(a)



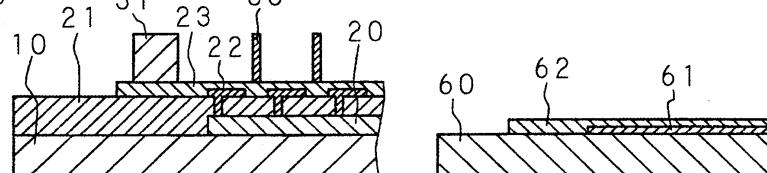
(b)



(c)

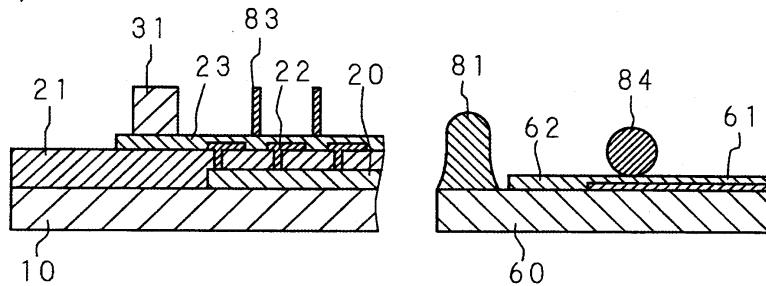


(d)

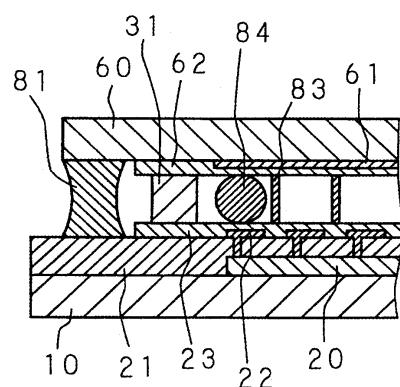


도면5

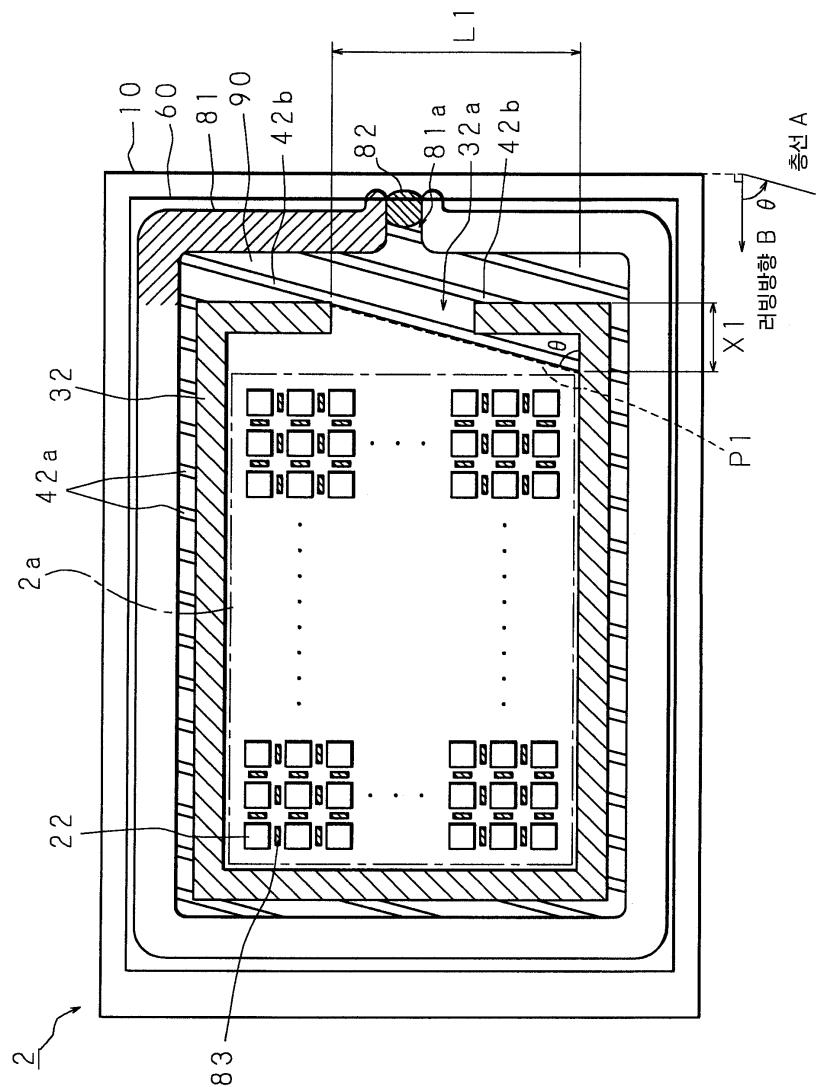
(e)



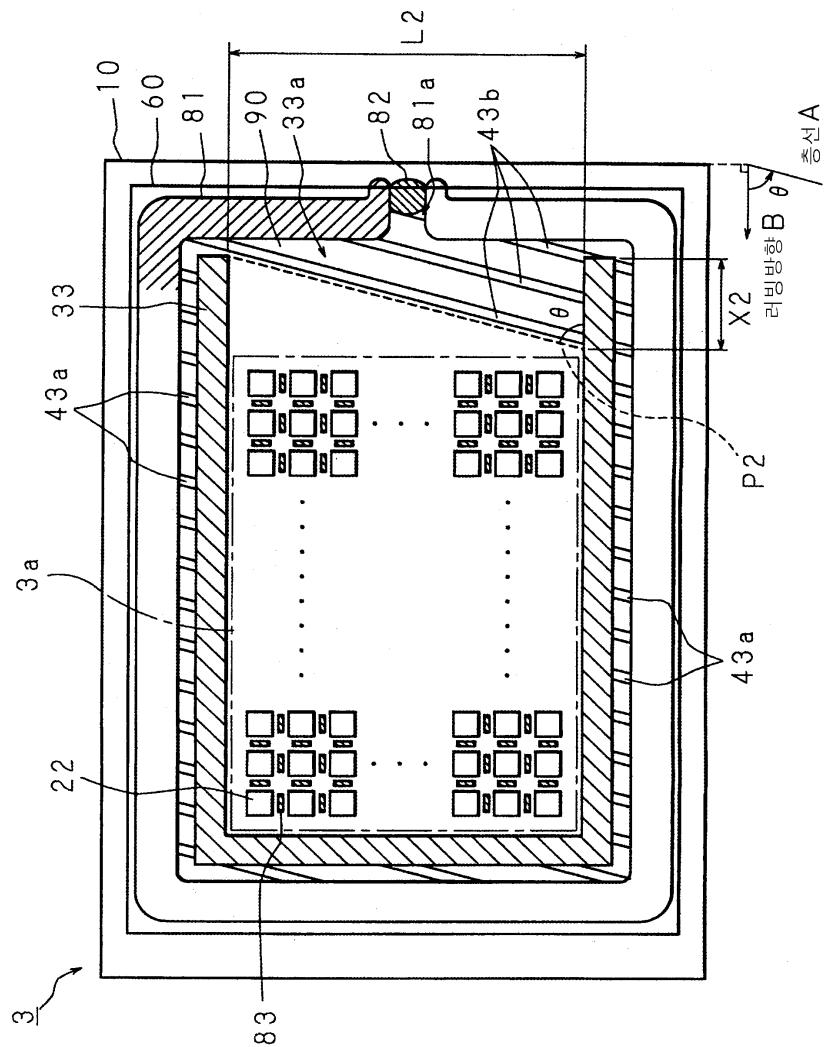
(f)



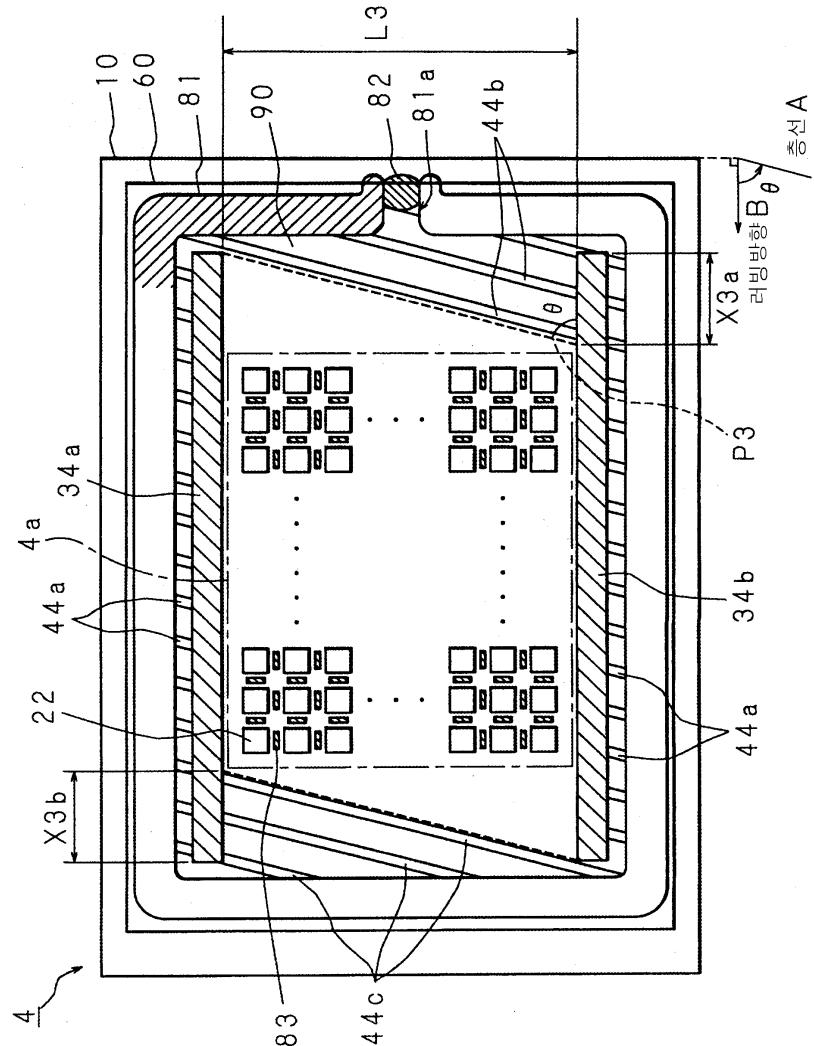
도면6



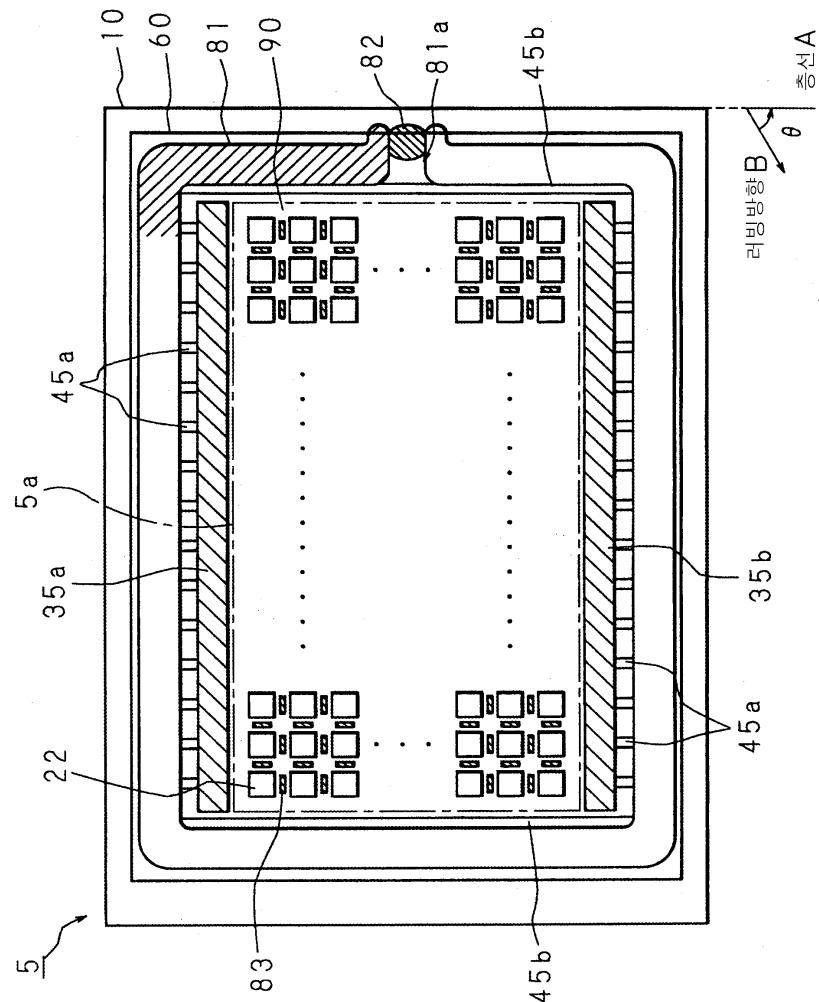
도면7



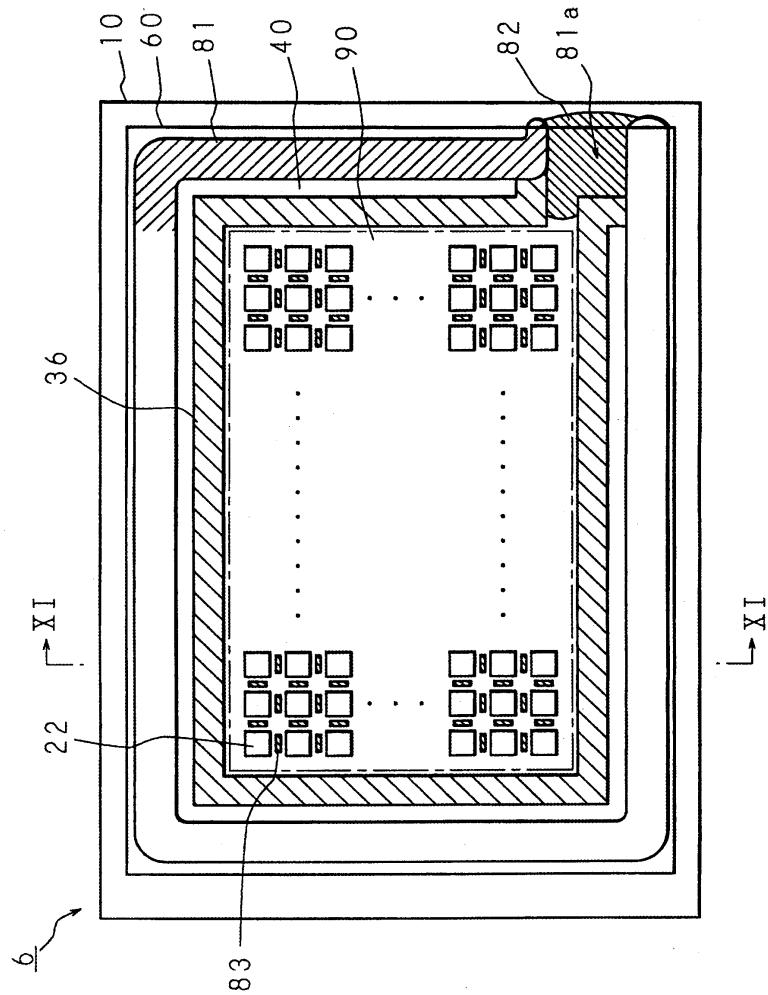
도면8



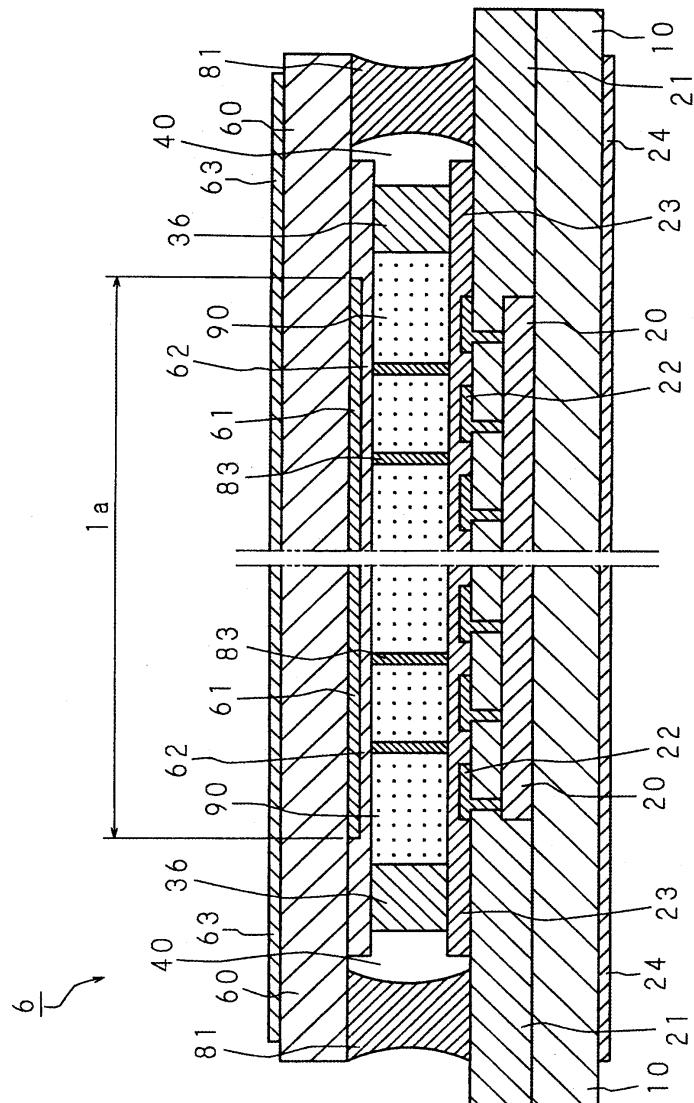
도면9



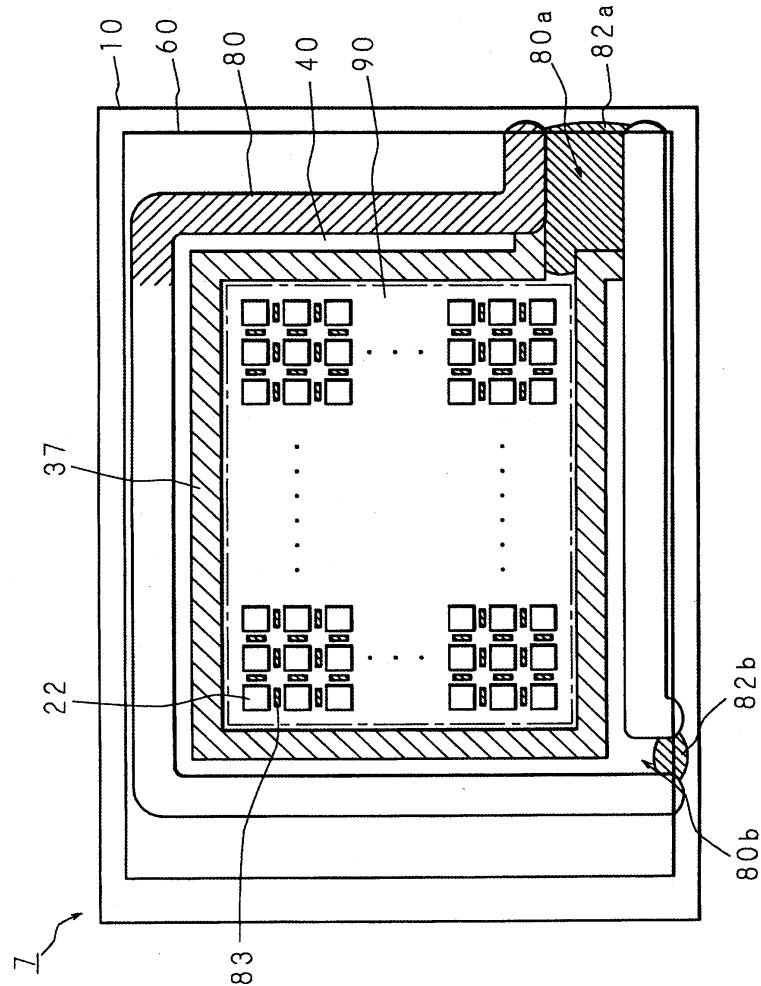
도면10



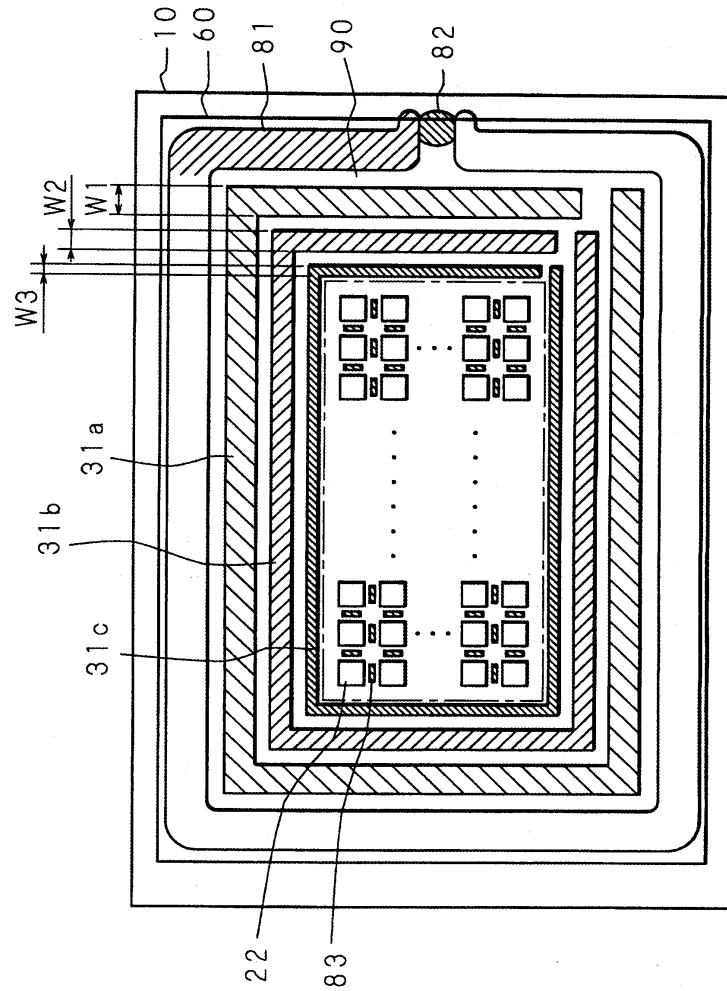
도면11



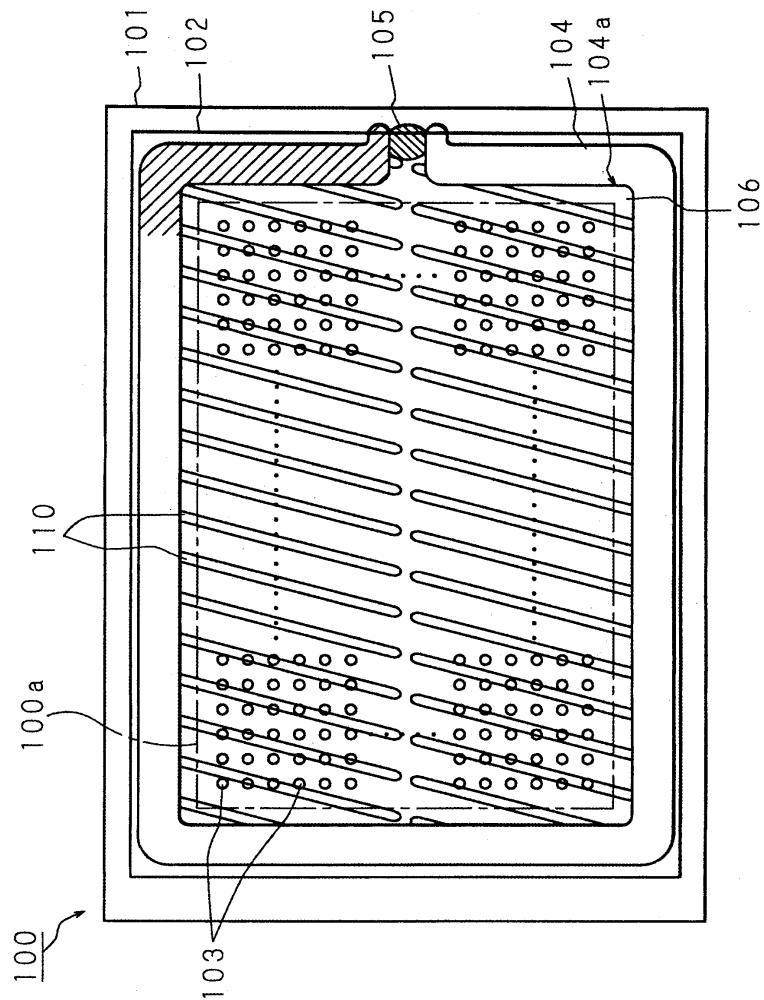
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100662067B1	公开(公告)日	2006-12-27
申请号	KR1020040068625	申请日	2004-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
[标]发明人	TADAKI SHINJI 다다키신지 KIYOTA YOSHINORI 기요타요시노리 YOSHIHARA TOSHIAKI 요시하라도시아키 SHIROTO HIRONORI 시로토히로노리 MAKINO TETSUYA 마키노데츠야 KASAHERA SHIGEO 가사하라시게오 BETSUI KEIICHI 베츠이케이이치		
发明人	다다키신지 기요타요시노리 요시하라도시아키 시로토히로노리 마키노데츠야 가사하라시게오 베츠이케이이치		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/133 G02F1/1341 G02F1/141		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/141 G02F1/1339		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	2004105453 2004-03-31 JP		
其他公开文献	KR1020050096806A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）和制造LCD的方法，以通过形成用于减轻应力的屏障来防止由插入在两个基板之间的液晶层中产生的应力引起的缺陷的产生。

