



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0079159
(43) 공개일자 2013년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0145183
(22) 출원일자 2012년12월13일
심사청구일자 2012년12월13일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-281067 2011년12월22일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 재팬 디스플레이
일본국 도쿄토 미나토쿠 니시신바시 3초메 7반 1
고
(72) 발명자
고바야시 세즈오
일본 지바겐 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 재팬 디스플레이 이스트 지적 재산권부 내
우에따 스미토
일본 지바겐 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 재팬 디스플레이 이스트 지적 재산권부 내
(74) 대리인
박충범, 장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 5 항

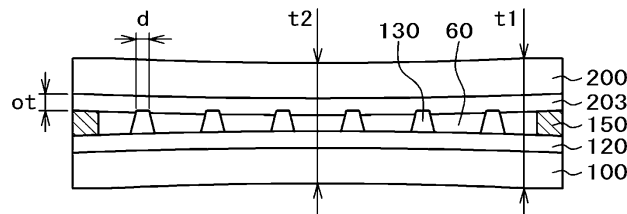
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

TFT 기판과 대향 기판의 간격이 주상 스페이서에 의해 제어된 액정 표시 패널에 있어서, 대향 기판의 변형에 기인하는 셀 갭의 얼룩과, 저온 기포의 발생을 방지한다.

TFT나 화소 전극이 형성된 TFT 회로층(120)이 형성된 TFT 기판(100)에 주상 스페이서(130)가 형성되고, 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 오버코트막(103)이 형성된 대향 기판(200)의 간격이 주상 스페이서(120)에 의해 제어되고 있다. 주상 스페이서(120)는 대향 기판(200)에 형성된 오버코트막(203)에 삽입하는 형태로 되어 있으며, 이에 의해, 대향 기판(200) 및 TFT 기판(100)이 내측으로 볼록한 형상으로 되어 있다. 기판이 내측으로 볼록한 형상으로 되어 있으면, 기판 변형이 생기기 어려워, 외부로부터의 누름 압력, 또는 프론트 윈도우 등을 액정 표시 패널에 수지에 의해 접착할 때, 수지 경화 수축에 기인하는 스트레스에 대한 대향 기판(200)의 왜곡도 생기기 어렵다. 또한, 주상 스페이서(120)의 수를 적정하게 설정할 수 있으므로, 저온 기포의 발생도 방지할 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극과 TFT를 갖는 화소가 형성된 TFT 기판과, 컬러 필터가 형성된 대향 기판이 시일재에 의해 접착되고, 내부에 액정이 봉입되고, 상기 TFT 기판측에는 하 편광판이 부착되고, 상기 대향 기판측에는 상 편광판이 부착된 액정 표시 패널의 상기 상 편광판에 제1 기판이 UV 수지에 의해 부착된 액정 표시 장치로서,

상기 액정 표시 패널은 IPS 방식이고,

상기 액정은 상기 액정 표시 패널 내에 ODF에 의해 충전된 것이고,

상기 TFT 기판에는 상부 바닥 직경이 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 인 주상 스페이서가 형성되어 있고,

상기 대향 전극에는 두께가 $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 인 오버코트막이 형성되어 있고,

주상 스페이서 면적 비율을 (대향 기판에 접촉하고 있는 전체 주상 스페이서의 면적의 총합)/(표시 영역의 면적)으로 한 경우, 주상 스페이서 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경이, $0.04\mu\text{m}\sim 0.05\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 액정 표시 패널의 중앙에 있어서의 두께는 상기 액정 표시 패널의 주변에 있어서의 두께보다도 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 오버코트막의 두께는, $1.5\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 기판은 프론트 윈도우인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 기판은 터치 패널인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 적하(滴下) 방식에 의해 액정을 충전한 액정 표시 장치에 있어서, 기판 간의 갭의 변동에 수반하는 색 얼룩에 대한 대책을 마련한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치에서는 화소 전극 및 박막 트랜지스터(TFT) 등이 매트릭스 형상으로 형성된 TFT 기판과, TFT 기판에 대향하여, TFT 기판의 화소 전극과 대응하는 장소에 컬러 필터 등이 형성된 대향 기판이 설치되고, TFT 기판과 대향 기판 사이에 액정이 협지되어 있다. 그리고 액정 분자에 의한 광의 투과율을 화소마다 제어함으로써 화상을 형성하고 있다.

[0003] TFT 기판과 대향 기판의 간격(셀 갭)을 정확하게 제어하기 위해서 주상(柱狀) 스페이서가 이용된다. 「특허 문헌 1」에는, 대향 기판과 항상 접촉하는 제1 주상 스페이서와, 대향 기판에 누르는 힘이 가해진 경우에 대향 기

관과 접촉하게 되는 제2 주상 스페이서를 형성하는 구성이 기재되어 있다. 제1 주상 스페이서와 제2 주상 스페이서에서는, 높이가 동일하지만, 대향 기관측의 블랙 매트릭스의 형상에 의해, 제1 주상 스페이서가 항상 대향 기관에 접촉하도록 하는 구성으로 하고 있다. 이에 의해, 제1 주상 스페이서에 의해 셀 갭을 유지함과 함께, 저온 기포의 발생을 방지하고, 또한 제2 스페이서에 의해, 기관면에 대한 면 누름 강도를 제어하는 구성이 기재되어 있다.

- [0004] 「특허 문헌 2」에는, 주상 스페이서가 대향하는 기관에 접촉하는 면적을 1 화소의 면적의 0.05%~0.15%의 범위로 함으로써, 셀 갭의 얼룩과, 액정 표시 패널을 세워서 사용하는 경우의 화면 하측에 생기는 백색 얼룩을 동시에 해결하는 구성이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2008-309857호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2001-117103호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 액정 표시 장치에서는, 화면은 일정한 사이즈를 유지한 채, 세트의 외형 치수를 작게 하고자 하는 요구와 동시에 액정 표시 패널을 얇게 하고자 하는 요구가 강하다. 액정 표시 패널을 얇게 하기 위해서는, 액정 표시 패널을 제작 한 후, 액정 표시 패널의 외측을 연마해서 얇게 하고 있다.
- [0007] 액정 표시 패널을 얇게 하면 기계적 강도가 문제가 된다. 액정 표시 패널의 표시면에 기계적 압력이 가해지면 액정 표시 패널이 파괴될 위험이 있다. 이것을 방지하기 위해서, 액정 표시 패널을 휴대 전화 등의 세트에 내장할 때, 액정 표시 패널의 화면측에 프론트 윈도우를 접착재나 점착 시트로 장착한다. 프론트 윈도우와 액정 표시 패널 사이에 터치 패널이 설치되는 경우도 있다.
- [0008] 도 8은 휴대 전화 등에 사용되는 액정 표시 장치의 평면도이다. 도 8에 있어서, 표면에는 프론트 윈도우(10)가 배치되어 있다. 프론트 윈도우(10)의 주변에는 흑색 프레임 인쇄(11)가 실시되어 있고, 그 내측이 표시 영역(20)이다. 도 8에 있어서, 프론트 윈도우(10) 아래에 배치되는 액정 표시 패널은, 크기가 프론트 윈도우(10)보다도 작으므로, 도 8에서는, 액정 표시 패널은 도시되어 있지 않다. 도 8의 좌측에는, 액정 표시 패널에 접속한 플렉시블 배선 기관(30) 및 백라이트용 플렉시블 배선 기관(31)이 연장되어 있다.
- [0009] 도 8에 있어서, 표시 영역(20)의 주변, 즉 흑색 프레임 인쇄(11)의 내측에는 황색 변색부(21)가 존재하고 있다. 나중에 설명하는 바와 같이, 황색 변색부(21)는 액정 표시 패널에 있어서, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)의 간격이 커져 있는 것에 의해 생기고 있다.
- [0010] 도 9는 도 8의 B-B 단면도이다. 도 9에 있어서, TFT 기관(100)과 대향 기관(200) 사이에 액정층(60)이 협지되어 있다. 액정층(60)은, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)의 주변에 형성된 시일재(150)에 의해 시일되어 있다. TFT 기관(100)의 하측에는 하 편광판(110)이 부착되어 있고, 대향 기관(200)의 상측에는 상 편광판(210)이 부착되어 있다.
- [0011] 상 편광판(210) 위에는, 접착재(50)를 개재해서 프론트 윈도우(10)가 부착되어 있다. 프론트 윈도우(10)의 하측 주변에는, 흑색 프레임 인쇄(11)가 실시되어 있다. 접착재(50)는 자외선 경화 수지이다. 자외선 경화 수지는, 당초는 액체 형상이며, 예를 들면 아크릴 올리고머를 27%~30% 포함하고, 이 외에 UV 반응성 모노머, 광중합을 위한 첨가제 등을 포함한 아크릴계의 수지를 사용할 수 있다. 이 경우, 접착재의 두께는 수 μm ~100 μm 정도로 할 수 있다.
- [0012] 이러한 자외선 경화 수지(50)는, 경화할 때, 경화 수축을 일으킨다. 이 접착재(50)의 경화 수축은, 도 10의 화살표로 나타낸 바와 같은 방향으로 생기므로, 액정 표시 패널의, 특히 대향 기관(200)에 응력이 생기고, 도 10에 도시한 바와 같은 왜곡이 발생한다. 접착재 대신에 점착 시트 등을 이용한 경우도 마찬가지로 문제가 생긴다.
- [0013] 도 10은 자외선 경화 수지(50)의 경화 수축의 영향을 도시하는 모식도이다. 도 10은 모식도이므로, 상 편광판

(210), 하 편광판(110)은 생략되어 있다. 도 10에 있어서, 화살표는, 자외선 경화 수지(50)가 경화 수축하는 방향을 나타내고 있다.

[0014] 이러한 자외선 경화 수지의 경화 수축에 의해, 액정 표시 패널의 대향 기관(200)이 도 10과 같이 왜곡되게 된다. 그렇게 하면, 대향 기관(200)이 왜곡된 부분에 있어서, 대향 기관(200)과 TFT 기관(100)의 간격이 넓어진다. 예를 들면, 대향 기관(200)과 TFT 기관(100)의 간격 g_1 은 $4\mu\text{m}$ 인 데 반해, 대향 기관(200)이 왜곡되어, 간격이 넓어진 부분의 간격 g_2 는 $4.4\mu\text{m}$ 이다. 이것이, 도 8에 도시하는 기관 주변에 있어서의 황색 변색부(21)의 원인으로 되고 있다.

[0015] 이러한 접촉장애에 의한 응력이 생겨도 대향 기관의 판두께가 크고, 강도가 충분하면, 도 10과 같은 왜곡은 생기지 어렵다. 또한, 도 10에 도시한 바와 같은, 대향 기관(200)의 변형은, 도 11에 도시한 바와 같은, 액정의 진공 주입에 의해 형성된 액정 표시 패널에는 생기지 어렵다. 도 11에 도시하는 액정의 진공 주입에 있어서, 도 11의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널에 액정을 주입한 뒤, 외부로부터 힘 F에 의해, 액정의 일부를 외부로 내보낸다. 다음으로 도 11의 (b)에 도시된 바와 같이 외부로부터의 힘 F를 유지한 채, 밀봉재를 도포한다. 외부의 힘 F를 해제함으로써 도 11의 (c)에 도시한 바와 같이 밀봉재가 셀 내로 들어간 상태에서 밀봉한다. 이에 의해, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)은 내측으로 볼록한 형상으로 된다. 이와 같이, 내측으로 볼록한 TFT 기관(100)과 대향 기관(200)은 도 10에 도시한 바와 같은 변형이 생기지 어렵다.

[0016] 한편, 액정(60)의 충전 방법으로서, 적하 방법(ODF, One Drop Fill)이 있다. 이것은, 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 시일재(150)가 형성된 대향 기관(200) 내에 양을 정확하게 컨트롤한 액정(70)을 적하하고, 그 후, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)을 접합하는 것이다. ODF는 진공 주입법에 비해, 액정의 충전 속도가 빠르다. 한편, 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, TFT 기관(100) 또는 대향 기관(200)은 내측으로 볼록해지지 않고 평탄하다. 따라서, 대향 기관(200)은, 도 10에 도시한 바와 같은, 변형이 생기지 쉽다. 특히, 연마에 의해 TFT 기관(100) 또는 대향 기관(200)을 0.15mm 또는 0.2mm 와 같이 얇게 한 경우에, ODF에 의해 액정을 충전하는 구성에 있어서는, 도 10에 도시한 바와 같은 왜곡이 생기지 쉬워, 화면의 주변에 있어서의 황변도 생기지 쉽다.

[0017] 대향 기관(200) 또는 TFT 기관(100)의 변형에 의한 액정의 층 두께의 변동은, 주상 스페이스의 밀도를 많게 함으로써 억제할 수 있다. 그러나, 주상 스페이스의 밀도를 많게 하면, 액정 표시 패널을 저온으로 방치한 것과 같은 경우, 액정층 내에 소위 저온 기포가 발생한다. 저온 기포가 발생한 부분은, 표시 불능이 되므로, 액정 표시 장치 자체가 불량이 된다.

[0018] 본 발명의 과제는, ODF에 의해 액정을 충전하는 액정 표시 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 기관의 변형을 억제하고, 표시 영역의 주변에 있어서의 황변과 같은 액정층 두께의 변화에 의한 문제점을 방지하는 것이다. 또한 동시에, 저온 기포의 발생을 방지하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 본 발명은 상기 문제를 극복하는 것으로, 구체적인 수단은 다음과 같다. 즉, 화소 전극과 TFT를 갖는 화소가 형성된 TFT 기관과, 컬러 필터가 형성된 대향 기관이 시일재에 의해 접촉하고, 내부에 액정이 봉입되고, 상기 TFT 기관측에는 하 편광판이 부착되고, 상기 대향 기관측에는 상 편광판이 부착된 액정 표시 패널의 상기 상 편광판에 제1 기관이 UV 수지에 의해 부착된 액정 표시 장치로서, 상기 액정 표시 패널은 IPS 방식이고, 상기 액정은 상기 액정 표시 패널 내에 ODF에 의해 충전된 것이고, 상기 TFT 기관에는 상부 바닥 직경이 $4\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ 인 주상 스페이스가 형성되어 있고, 상기 대향 전극에는 두께가 $1\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$, 더 바람직하게는 $1.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 인 오버코트막이 형성되어 있고, 주상 스페이스 면적 비율을 (대향 기관에 접촉하고 있는 전체 주상 스페이스의 면적의 총합)/(표시 영역의 면적)으로 한 경우, 주상 스페이스 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경이, $0.04\mu\text{m} \sim 0.05\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치이다.

[0020] 또한, 이때는, 상기 액정 표시 패널의 중앙에 있어서의 두께는 상기 액정 표시 패널의 주변에 있어서의 두께보다도 작아져 있다. 또한, 상기 제1 기관은 프론트 윈도우나 터치 패널이다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 액정을 ODF에 의해 충전한 액정 표시 패널에 있어서, 기관 사이의 겹의 변동을 억제하고, 또한 대향 기관의 변형을 방지할 수 있으므로, 색 얼룩이 생기지 않는, 고품질의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 액정 표시 패널 위에 프론트 윈도우를 배치한 액정 표시 장치에 있어서, 대향 기관의 변형을 방지할 수 있으므로, 표시 영역의 주변에 있어서의 황변을 방지할 수 있다. 또한, 주상 스페이스의 수를 임의로 설정

할 수 있으므로, 저온 기포의 발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명이 적용되는 액정 표시 장치의 평면도.
 도 2는 도 1의 A-A 단면도.
 도 3은 액정 표시 장치에 있어서의 표시 영역의 단면도.
 도 4는 본 발명에 따른 액정 표시 패널 제조 프로세스를 도시하는 단면 모식도.
 도 5는 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 완성 상태를 도시하는 단면 모식도.
 도 6은 주상 스페이서의 단면 형상의 예.
 도 7은 주상 스페이서 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경의 적정 범위를 나타내는 수표.
 도 8은 종래예의 액정 표시 장치에 있어서, 표시 영역의 주변에 황변 영역이 생긴 예를 도시하는 평면도.
 도 9는 도 8의 B-B 단면도.
 도 10은 액정 표시 패널의 대향 기관의 변형예를 도시하는 단면도.
 도 11은 진공 주입에 의해 액정을 주입하는 프로세스를 도시하는 단면도.
 도 12는 적하 방법에 의해 액정을 주입하는 프로세스를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 액정 표시 장치에서는 시야각 특성이 문제이다. 시야각 특성은, 화면을 정면에서 본 경우와, 경사 방향에서 본 경우에, 휘도가 변화하거나, 색도가 변화하거나 하는 현상이다. 시야각 특성은, 액정 분자를 수평 방향의 전계에 의해 동작시키는 IPS(In Plane Switching) 방식이 우수한 특성을 갖고 있다. 한편, IPS 방식의 액정 표시 패널(10)에서는, 복굴절 모드를 사용하고 있으므로, 액정층(40)의 층 두께의 영향을 받기 쉽다. 따라서, 본 발명은 IPS 방식의 액정 표시 장치에 있어서 특히 효과가 있다. 이하에 실시예를 이용해서 본 발명의 내용을 상세하게 설명한다.
- [0024] [실시예 1]
- [0025] 도 1은 본 발명이 적용되는, 예를 들면 휴대 전화용 등 소형의 액정 표시 장치의 평면도이다. 도 1에 있어서, 본 발명의 효과에 의해 표시 영역의 주변에는, 황변부는 생기지 않고 있다. 그 외에는, 도 8에 있어서 설명한 것과 마찬가지로, 설명을 생략한다.
- [0026] 도 2는 도 1의 A-A 단면도이다. 도 2에 있어서, 백라이트(300) 위에, 프론트 윈도우(10)가 부착된 액정 표시 패널이 배치되어 있다. 백라이트(300)는, 광원인 LED, 도광판, 반사 시트, 확산 시트, 프리즘 시트 등이, 예를 들면 수지 몰드에 수용되어 있는 구성이다. 액정 표시 패널은 수지 몰드에 재치된다.
- [0027] 도 2에 있어서, 액정 표시 패널은 TFT 기관(100), 대향 기관(200), 하 편광판(110), 상 편광판(210)으로 구성되어 있다. TFT 기관(100)과 대향 기관(200) 사이에 액정층이 형성되고, 그 액정층은 시일재(150)에 의해 시일되어 있다. TFT 기관(100) 및 대향 기관(200)은 당초는 0.5mm의 두께였던 것을, 연마에 의해 0.2mm 정도로까지 얇게 형성되어 있다.
- [0028] 액정은 ODF 프로세스에 의해 충전되어 있다. 액정이 ODF에 의해 충전된 것은, 액정 표시 패널이 액정의 봉입 구멍을 갖고 있지 않은 것으로부터 판정할 수 있다. 이 경우, 시일재(150)는 대향 기관(200)에 형성되고, 액정은 적하 방식에 의해 대향 기관(200)에 적하되고, 그 후, TFT 기관(100)과 접합된다. TFT 기관(100)은 대향 기관(200)보다도 크게 형성되고, TFT 기관(100)이 1매가 되어 있는 부분에, IC 드라이버(40)가 탑재되고, 플렉시블 배선 기관(30)이 접속되어 있다.
- [0029] 대향 기관(200)에 부착된 상 편광판(210)에 자외선 경화 수지에 의한 접착재(50)를 개재해서 프론트 윈도우(10)가 접착되어 있다. 프론트 윈도우(10)의 주변에는 흑색 프레임 인쇄(11)가 실시되어 있다. 액정 표시 패널의 대향 기관의 주변에는 블랙 매트릭스(201)가 형성되고, 블랙 매트릭스의 내측이 표시 영역으로 되어 있다. 표시 영역 내에도 블랙 매트릭스는 형성되어 있지만, 도시는 생략되어 있다.

- [0030] 도 2에 있어서, 액정 표시 패널에 있어서의 블랙 매트릭스에 의해 둘러싸여진 영역이 표시 영역이며, 따라서 본 실시예에 있어서는, 프런트 윈도우의 흑색 프레임 인쇄의 내측의 영역 면적이 표시 영역과 일치하고 있다. 그러나, 실제의 제품에서는, 흑색 프레임 인쇄의 내측 영역이 표시 영역보다도 크거나, 반대로, 흑색 프레임 인쇄의 내측이 표시 영역보다도 작거나 하는 경우도 있다. 액정 표시 패널은, TFT 기판(100), 대향 기판(200), 그 사이에 협지된 액정층(60), 액정층의 주변을 둘러싸는 시일재(150), TFT 기판(100)에 부착된 하 편광판(110), 대향 기판(200)에 부착된 상 편광판(210)으로 구성되어 있다.
- [0031] 도 2에 있어서, TFT 기판(100) 및 대향 기판(200)은 유리로 형성되어 있지만, 외측을 연마하여, 각각 0.2mm 정도까지 얇아져 있다. 상 편광판(210), 하 편광판(110) 모두 관두께는 0.13mm이다. 대향 기판(200)에 편광판(210)이 접착되어 있어도, 액정 표시 패널의 합계의 두께는 0.66mm이다.
- [0032] 액정 표시 패널과 프런트 윈도우(10)는 자외선 경화 수지(50)에 의해 접착 되어 있다. 이 자외선 경화 수지(50)는, 자외선을 조사하면, 경화 수축을 일으켜서, 대향 기판에 대하여 응력을 발생시킨다. 그러나, 도 2에 있어서는, 나중에 설명하는 본 발명의 효과에 의해 도 10에 도시한 바와 같은 대향 기판의 변형은 생기지 않는다. 또한, 자외선 경화 수지 대신에 점착 시트 등이 사용되는 경우도 있다. 또한, 액정 표시 패널과 프런트 윈도우 사이에 터치 패널 등이 설치되는 경우도 있다.
- [0033] 도 3은, 도 1의 표시 영역의 단면도이다. 도 3은 본 실시예가 적용되는, 소위 IPS-LITE라 불리는 액정 표시 장치의 단면도이다. 또한, 본 발명은 도 3에 도시하는 IPS-LITE뿐만 아니라, 다른 방식의 IPS에 있어서도 마찬가지로 효과가 있다. 도 3에 있어서, 유리로 형성된 TFT 기판(100) 위에 게이트 전극(101)이 형성되어 있다. 게이트 전극(101)은, 전기 저항을 작게 하기 위해서, 2층 구조로 되어 있다. 하층은 Al을 주체로 하는 합금이며, 상층은 Mo를 주체로 하는 합금이다. Al을 주체로 하는 합금은 Al 성분이 90% 이상을 차지하고, Mo를 주체로 하는 합금은, Mo가 90% 이상을 차지하는 합금이다. 본 실시예에 있어서는, 하층은 AlCu이며, 상층은 MoCr다. 성분은, 예를 들면 AlCu에 있어서 Cu가 0.5%, MoCr에 있어서 Cr이 2.5%이다. 이 외의, 하층을 형성하는 Al 합금 으로서는 AlNd, 상층을 구성하는 금속 으로서는, MoW 등이 있다.
- [0034] 게이트 전극(101) 위에는 게이트 절연막(102)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(102) 위에는 a-Si에 의한 반도체층(103)이 형성되고, 반도체층(103) 위에는 드레인 전극(104) 및 소스 전극(105)이 형성되어 있다. 드레인 전극(104)과 소스 전극(105) 사이에 채널부가 형성되어 있고, 이에 의해 TFT가 형성된다. 이 타입의 TFT는, 게이트 전극(101)이 반도체층(103)의 하측에 있으므로, 보텀 게이트 타입의 TFT라 부르고 있다. 소스 전극(105)은 화소 전극(106)의 영역으로 연장되어, 투명 전극인 ITO에 의해 형성된 화소 전극(106)과 접촉한다. 도 3에 있어서 화소 전극(106)은 평면 베타로 형성되어 있다.
- [0035] 도 3에 있어서, 화소 전극(106)과 인접하는 화소의 화소 전극(106) 사이에는 드레인 전극(104)과 동시에 형성되는 영상 신호선(1041)이 존재하고 있다. 영상 신호선(1041), 드레인 전극(104), 소스 전극(105)은 동일한 공정으로 동시에 형성된다. 드레인 전극(104), 드레인층 인출선 등은, MoCr, MoW, Al 합금 등으로 형성된다. 영상 신호선(1041) 등의 저항을 작게 할 필요가 있는 경우에는, Al 합금이 사용된다.
- [0036] TFT, 화소 전극(106) 등을 덮어 무기 패시베이션막(107)이 형성되어 있다. 무기 패시베이션막(107) 위에는, 슬릿(112)을 갖는 공통 전극(108)이 형성되어 있다. 공통 전극(108)은, ITO에 의해 전체면 베타로 형성되고, 그 후, 포토리소그래피에 의해 화소 전극(106)과 대향하는 부분에 슬릿(112)이 형성되어 있다. 화소 전극(106)에 TFT를 통해서 영상 신호가 인가되면, 공통 전극(108)과의 사이에 슬릿(112)을 통과시켜서 전기력선이 발생하고, 액정 분자(61)를 회전시켜서, 액정층(60)의 투과율을 변화시켜, 화상을 형성한다. 도 3에 있어서의 T는 TFT 영역, S는 소스 전극 영역, P는 화소 전극 영역, D는 영상 신호선 영역이다.
- [0037] 도 3에 있어서, 액정층(60)을 사이에 두고, TFT 기판(100)과 대향해서 대향 기판(200)이 배치되어 있으며, 대향 기판(200)에는, 컬러 필터(202) 또는 블랙 매트릭스(201)가 형성되고, 컬러 필터(202) 또는 블랙 매트릭스(201)와 액정층(60) 사이에 오버코트막(203)이 형성되어 있다. 공통 전극(108)과 액정층(60) 사이 및 오버코트막(203)과 액정층(60) 사이에는 배향막이 형성되지만, 도 3에서는 생략되어 있다. 도 3은 IPS이므로, 대향 기판(200)과 액정층(60) 사이에는 전극은 형성되어 있지 않다.
- [0038] 도 3에 있어서, TFT 기판(100)의 공통 전극(108) 위에는 주상 스페이서(130)가 형성되어 있다. 주상 스페이서(130)는 아크릴 등의 감광성 수지를 코팅하고, 이것을 포토리소그래피에 의해 패터닝함으로써 형성한다. 주상 스페이서(130)는 대략 원추대이며, 그 단면은 사다리꼴이다. 도 3에 있어서, 사다리꼴 상부 바닥은, 대향 기판(200)의 오버코트막(203)에 삽입되어 있다. 이것이 본 발명의 특징이다. 이 삽입의 양은, 0.1μm 정도이다.

- [0039] 이와 같이, 주상 스페이서(130)를 오버코트막(203)에 삽입시키는 이유는, 액정을 ODF에 의해 충전하고, 시일한 후, 액정 표시 패널의 단면 형상을 도 11의 (c)에 도시한 바와 같이, 기관의 형상을 내측으로 볼록하게 하는 것이다. 즉, 액정을 밀봉 후에, 기관이 내측으로 볼록해지도록 함으로써 대향 기관(200) 또는 TFT 기관(100)이 변형하기 어려워진다. 이와 같이, 본 발명에 따르면, ODF에 의해 액정을 충전하는 경우도, 주상 스페이서(130)를 대향 기관(200)의 오버코트막(203)에 적정량 삽입시킴으로써, 액정 밀봉 후의 TFT 기관(100) 또는 대향 기관(200)을 내측으로 볼록하게 하는 형상으로 할 수 있다.
- [0040] 이 때문에, 본 발명에서는, 주상 스페이서(130)를 TFT 기관(100)측에 형성하고, 주상 스페이서(130)를 대향 기관(200)에 형성된 오버코트막(203)에 접촉시키고 있다. 오버코트막(203)은 수지로 형성되어 있으므로, 주상 스페이서(130)가 소정의 압력으로 접촉함으로써 탄성 변형을 일으켜서, 주상 스페이서(130)를 오버코트막(203)에 삽입시킬 수 있다.
- [0041] 도 4 및 도 5는, 본 발명에 있어서, ODF를 이용해서 액정을 충전하고 있음에도 불구하고, 밀봉 후, 어떻게 해서 대향 기관(200) 또는 TFT 기관(100)을 내측으로 볼록하게 할 수 있는지를 설명하는 모식도이다. 도 4 및 도 5는 모식도이기 때문에, 도 3에 도시한 바와 같은 상세 단면 구조로는 되어 있지 않다.
- [0042] 도 4에 있어서, TFT 기관(100)에 TFT 회로층(120)이 형성되어 있다. TFT 회로층(120)은, TFT, 화소 전극, 공통 전극 등을 포함하는 개념이다. TFT 회로층(120), 실제로는, 공통 전극(108) 위에 주상 스페이서(130)가 형성되어 있다. 도 4에 있어서, TFT 기관(100)과 대향해서 대향 기관(200)이 배치되어 있다. 대향 기관(200)에는, 오버코트막(203)이 형성되어 있다. 도 4에서는, 블랙 매트릭스 또는 컬러 필터는 생략되어 있다. 대향 기관과 TFT 기관의 간격은 주상 스페이서에 의해 유지되어 있다.
- [0043] 도 4에 있어서, 액정은 ODF로 충전되고, 시일재(150)에 의해 밀봉되어 있다. 액정의 ODF에 의한 충전 및 시일은 감압 하에서 행해진다. 이 때, 액정의 양은, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)의 간격 및 주상 스페이서(130)를 고려한 용적에 대하여, 0.99~0.995의 양을 적하한다. 따라서, 도 4에 도시한 바와 같이, TFT 기관(100)과 대향 기관(200) 사이에는, 약간의 공간(80)이 형성되어 있다.
- [0044] 그러나, 액정의 적하는 감압 분위기에서 행해지므로, 이 공간에는, 공기는 존재하지 않으며, 기포와는 다르다. 이 상태에서는, 도 4에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널의 중앙부의 두께도 주변부의 두께도 t1과 동일하다. 즉, TFT 기관(100)도 대향 기관(200)도 편평하게 되어 있다.
- [0045] 도 4에 도시하는 액정 표시 패널을 대기 중에 설치한 상태를 도시하는 단면도가 도 5이다. 도 5는, 대기에 의해 TFT 기관 및 대향 기관이 눌러서, 액정 표시 패널의 중앙부의 두께 t2가 주변부의 두께 t1보다도 작아져 있는 것을 나타내고 있다. 즉, TFT 기관(100)도 대향 기관(200)도 내측으로 볼록한 상태로 되어 있다. 따라서, TFT 기관(100)도 대향 기관(200)도 응력에 의해 변형하기 어려운 상태로 할 수 있다. t1과 t2의 차는 근소하며, 1 μ m 이하인 경우도 많다.
- [0046] 이러한 상태는 다음의 메카니즘에 의해 달성된다. 즉, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)을 접촉하는 주변에 형성되는 시일재(150)의 내부에도 스페이서가 존재하고 있지만, 이 스페이서는 TFT 기관(100) 또는 대향 기관(200)에 가해지는 압력에 의해서는, TFT 기관(100)과 대향 기관(200)의 간격을 변화시키지 않도록 하는 구성으로 되어 있다.
- [0047] 한편, 주상 스페이서(130)는, 선단의 직경이 소정의 범위의 직경으로 되어 있고, 또한 오버코트막(203)의 두께도 주상 스페이서(130)의 삽입을 허용하는 두께로 형성되어 있다. 그렇게 하면, 대기가 대향 기관(200) 또는 TFT 기관(100)을 누름으로써, 주상 스페이서(130)의 선단이 오버코트막(203)에 삽입되고, 대향 기관(200)과 TFT 기관(100)의 간격이 변화한다. 대기의 영향은, 기관의 중앙부가 가장 커지므로, TFT 기관(100)도 대향 기관(200)도 내측으로 볼록한 상태로 된다. 또한, 도 4에 형성되어 있던, 액정층 내의 공간(80)은, 대향 기관(200)과 TFT 기관(100)이 내측으로 볼록해지도록 변형함으로써, 소실되고 있다.
- [0048] 도 5에 도시한 바와 같이, 주상 스페이서(130)를 적정량 오버코트막(203)에 삽입시키기 위해서는, 주상 스페이서(130) 상부 바닥 직경 d와 오버코트막(203)의 막 두께 ot를 적정하게 설정해야 한다. 오버코트막(203)의 두께 ot는 1.0 μ m~3.0 μ m이며, 더 바람직하게는, 1.5 μ m~2.0 μ m이다. 오버코트막 두께 ot가 1.0 μ m 이하에서는, 오버코트막(203)의 탄성 효과가 없어지고, 3.0 μ m 이상이 되면, 특히 대형 기관에 있어서, 균일한 막 두께의 오버코트막(203)의 형성이 곤란해지기 때문이다.
- [0049] 한편, 주상 스페이서(130) 상부 바닥 직경을 d라 하면, d는 4 μ m 이상, 8 μ m 이하인 것이 바람직하다. 상부 바닥

직경이 $4\mu\text{m}$ 이하이면, 주상 스페이서(130)가 외압에 의해 좌굴할 위험이 생기고, 상부 바닥 직경이 $8\mu\text{m}$ 이상이면, 주상 스페이서(130)가 오버코트막(203)에 삽입하는 능력이 저하하기 때문이다. 단, 오버코트막(203)이 좌굴하기 어려운 재료로 개선된 경우에는 $4\mu\text{m}$ 이하로 되어도 된다.

[0050] 주상 스페이서(130)의 단면이 정확한 사다리꼴이 아닌 경우도 존재한다. 도 6은 이러한 주상 스페이서(130)의 단면의 예이다. 도 6에 있어서, 주상 스페이서(130)의 선단은 편평하지는 않고, 상측으로 볼록한 곡면으로 되어 있다. 이 경우의 주상 스페이서(130)의 상부 바닥 직경은, 주상 스페이서(130)의 높이 h_2 의 90%의 높이 h_1 에 있어서의 주상 스페이서(130)의 직경 d 로 하면 된다. 또한, 도 6의 예에서는, 주상 스페이서(130)의 단면인 상부 바닥 직경 d 와 하부 바닥 직경 D 의 관계는, $D=1.5\times d$ 로 되어 있다.

[0051] 주상 스페이서(130)의 설정에 있어서는, 외부로부터의 먼 누름에 대한 강도와, 저온 기포의 발생을 고려할 필요가 있다. 이에 대해서는, 주상 스페이서(130)의 면적 비율이 중요한 팩터를 갖는다. 주상 스페이서 면적 비율이란, 주상 스페이서(130)의 선단이 접촉하는 면적과 화소의 면적의 비율을 말한다. 그러나, 본 발명에서는, 주상 스페이서(130)의 선단을 오버코트막(203)에 삽입시킴으로써, 외압과의 밸런스를 취하므로, 상부 바닥 직경 d 의 팩터도 중요한 요소가 된다.

[0052] 따라서, 본 발명에서는, 주상 스페이서 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경인 파라미터를 도입하고, 이 파라미터를 소정의 범위 내로 함으로써, 저온 기포에 대한 내력(耐力), 기관으로의 누름 압력에 대한 강도, UV 경화 수지의 수축 경화 시에 발생하는 스트레스에 대한 내력을 확보하고 있다. 주상 스페이서 면적 비율이 0.4% 이하에서는, 기관의 누름 압력에 대한 강도가 충분해지지 못한다. 또한, 주상 스페이서 면적 비율이 1.3% 이상에서는, 저온 기포의 발생의 위험이 생긴다. 또한, 본 명세서에 있어서의 주상 스페이서 면적 비율은, (표시 영역 내의 소정의 영역에 있어서 대향 기관에 접촉되어 있는 전체 주상 스페이서의 면적의 총합)/(해당 소정 영역의 면적)이라 정의한다.

[0053] 또한, 주상 스페이서(130)의 상부 바닥 직경이 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 이내가 아니면, 기관의 적정한 누름 강도를 유지하면서, 대향 기관(200) 및 TFT 기관(100)을 내측으로 볼록해지도록 유지할 수 없게 된다. 그렇게 하면, UV 접착재(50)의 경화 수축에 의한 응력에 견딜 수 없게 되어, 대향 기관(200)이 변형하고, 액정층(60)의 층 두께에 얼룩이 생겨, 표시 영역 주변에 있어서의 황변이 생긴다.

[0054] 도 7은 주상 스페이서 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경이 어느 범위이면, 이상과 같은 문제점을 해결할 수 있는지를 나타내는 수표이다. 도 7에 있어서, 횡축은 주상 스페이서(130)의 상부 바닥 직경이며, 종축은, 주상 스페이서의 면적 비율이다. 주상 스페이서 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경의 적정 범위는, 도 7에 있어서, 굵은 선으로 둘러싸여진 영역이며, $0.04\mu\text{m}\sim 0.05\mu\text{m}$ 이다.

[0055] 주상 스페이서 면적 비율 $\times$ 상부 바닥 직경을 이러한 범위로 설정함으로써, 주상 스페이서(130)의 좌굴에 의한 갭 얼룩을 발생시키지 않고, 저온 기포를 발생하지 않고, 프론트 윈도우 등을 UV 경화 수지 등에 의해 접착할 때의 경화 시의 스트레스에 의한 왜곡을 억제할 수 있다.

[0056] 이상의 설명은, 주상 스페이서를 오버코트막에 삽입시키는 것을 개시해 왔지만, 만약 오버코트막을 설치하지 않는 구성의 경우, 본원 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서, 수지계의 블랙 매트릭스나 컬러 필터에 삽입시키는 구조여도 된다. 또한, 전술한 바와 같이, 스페이서는 시일재의 내부에도 존재하고 있지만, 시일재의 내부로까지 오버코트막이 연장되어 있는 경우에는, 표시 영역에서의 삽입량에 비해 시일재 내부의 스페이서 삽입량이 작게 되어 있다. 또한, 시일재의 내부에 오버코트막이 연장되어 있지 않은 경우, 스페이서에 대응하는 부분의 재질을 오버코트막과 서로 다르게 함으로써 삽입량을 다르게 할 수 있다.

[0057] 또한, 주상 스페이서 면적 비율은, (표시 영역 내의 소정의 영역에 있어서 대향 기관에 접촉하고 있는 전체 주상 스페이서의 면적의 총합)/(해당 소정 영역의 면적)으로 하고 있지만, 소정 영역을 표시 영역 전체 영역으로 해도 된다. 주상 스페이서 면적 비율을 표시 영역의 중심 부분과 주변 부분에서 다르게 해도 된다.

[0058] 또한, 전술된 바와 같이, 액정 표시 패널에 터치 패널이 UV 경화 수지(50)에 의해 부착된 액정 표시 장치, 또는 액정 표시 패널 위에 터치 패널이 부착되고, 또한 터치 패널에 프론트 윈도우가 부착된 액정 표시 장치에도 마찬가지로 적용할 수 있고, UV 경화 수지 대신에 점착 시트를 이용할 수도 있다.

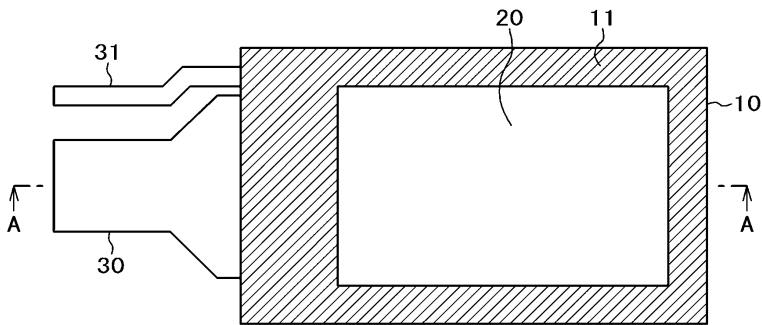
부호의 설명

[0059] 10 : 프론트 윈도우

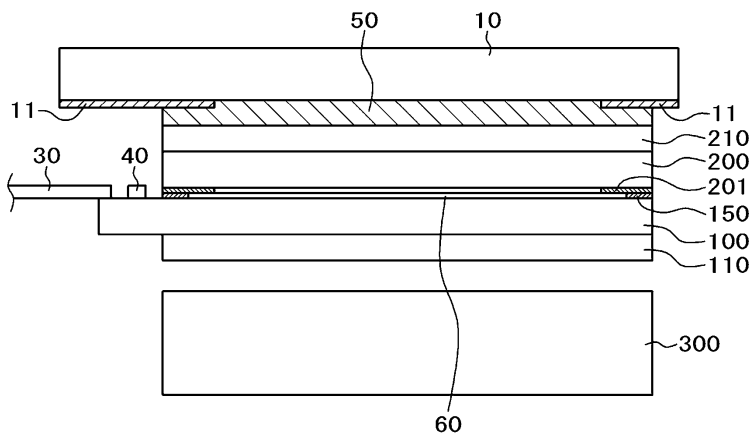
11 : 흑색 프레임 인쇄
 20 : 표시 영역
 21 : 황색 변색부
 30 : 플렉시블 배선 기관
 31 : 백라이트용 플렉시블 배선 기관
 40 : IC 드라이버
 50 : UV 접착재
 60 : 액정층
 61 : 액정 분자
 70 : 적하 액정
 80 : 공간
 101 : 게이트 전극
 102 : 게이트 절연막
 103 : 반도체층
 104 : 드레인 전극
 105 : 소스 전극
 106 : 화소 전극
 107 : 무기 패시베이션막
 108 : 공통 전극
 110 : 하 편광판
 120 : TFT 회로층
 130 : 주상 스페이서
 100 : TFT 기관
 150 : 시일재
 200 : 대향 기관
 201 : 블랙 매트릭스
 202 : 컬러 필터
 203 : 오버코트막
 210 : 상 편광판
 300 : 백라이트
 1041 : 영상 신호선

도면

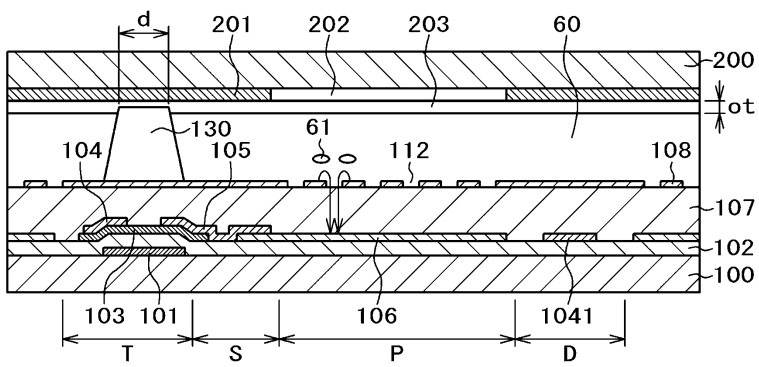
도면1



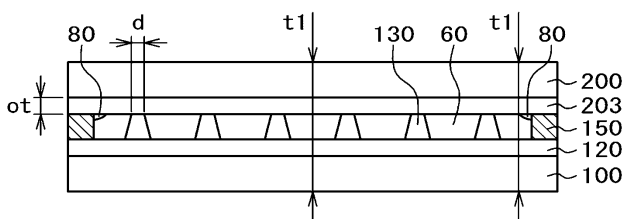
도면2



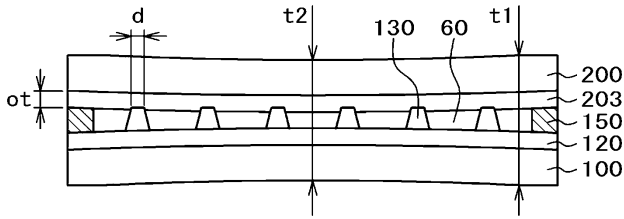
도면3



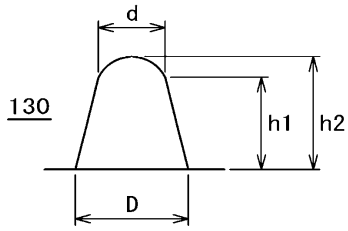
도면4



도면5



도면6

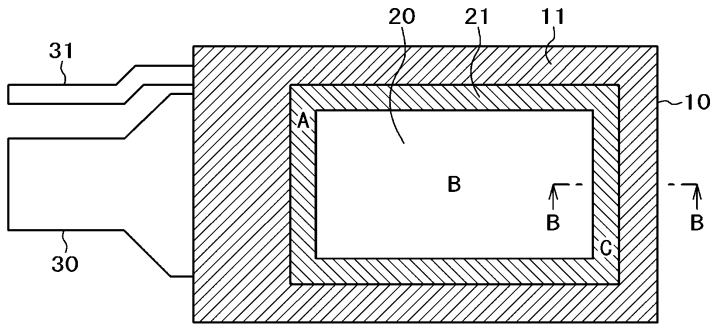


도면7

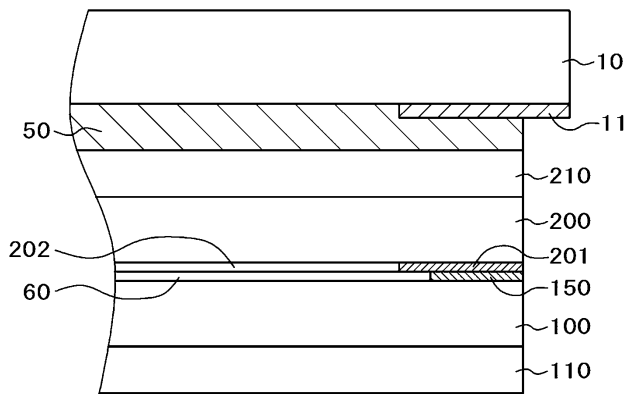
주상 스페이서 면적 비율×주상 스페이서 상부 바닥 직경

주상 스페이서 면적 비율	3	4	5	6	7	8	9	10
0.001	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.01
0.002	0.006	0.008	0.01	0.012	0.014	0.016	0.018	0.02
0.003	0.009	0.012	0.015	0.018	0.021	0.024	0.027	0.03
0.004	0.012	0.016	0.02	0.024	0.028	0.032	0.036	0.04
0.005	0.015	0.02	0.025	0.03	0.035	0.04	0.045	0.05
0.006	0.018	0.024	0.03	0.036	0.042	0.048	0.054	0.06
0.007	0.021	0.028	0.035	0.042	0.049	0.056	0.063	0.07
0.008	0.024	0.032	0.04	0.048	0.056	0.064	0.072	0.08
0.009	0.027	0.036	0.045	0.054	0.063	0.072	0.081	0.09
0.010	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1
0.011	0.033	0.044	0.055	0.066	0.077	0.088	0.099	0.11
0.012	0.036	0.048	0.06	0.072	0.084	0.096	0.108	0.12
0.013	0.039	0.052	0.065	0.078	0.091	0.104	0.117	0.13
0.014	0.042	0.056	0.07	0.084	0.098	0.112	0.126	0.14

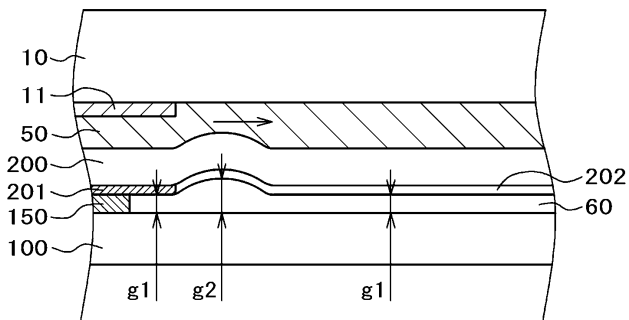
도면8



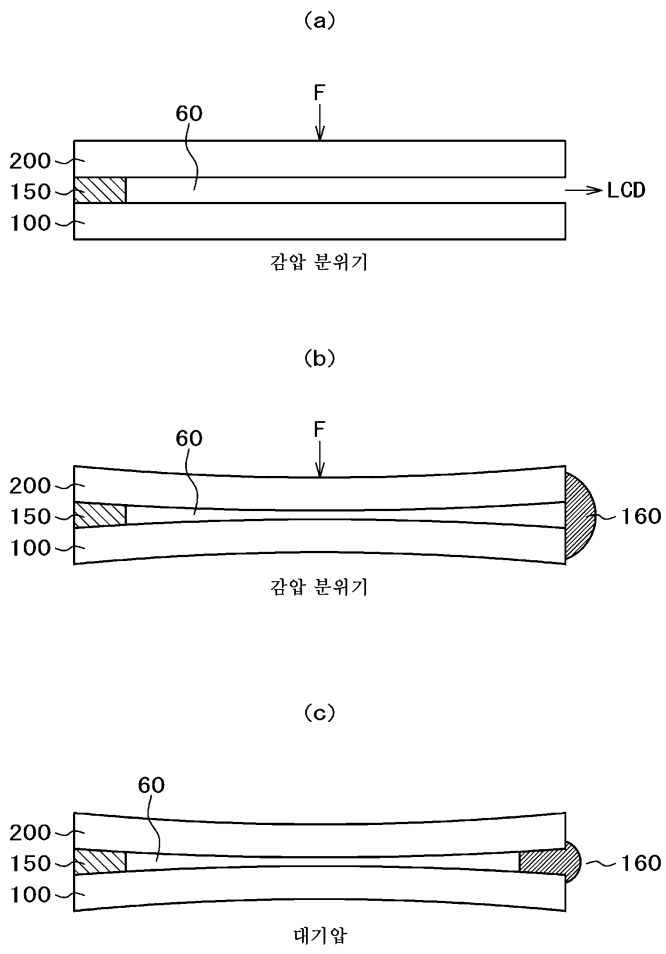
도면9



도면10

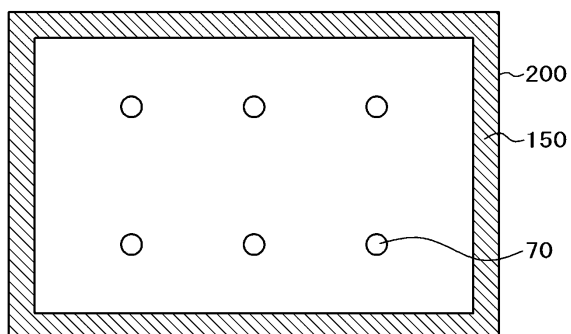


도면11

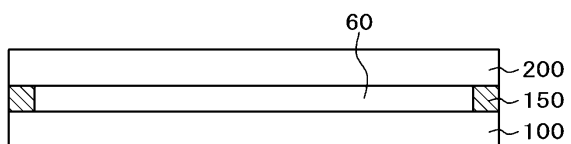


도면12

(a)



(b)



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020130079159A	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	KR1020120145183	申请日	2012-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	KOBAYASHI SETSUO 고바야시세쓰오 UETA SUMITO		
发明人	고바야시세쓰오 우에다스미토		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13415 G02F1/133305 G02F1/1339		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2011281067 2011-12-22 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于利用柱状衬垫控制相对板和TFT基板的间隙的LCD面板，防止了由相对板的变形和低温气泡引起的单元间隙的污迹的产生。柱状间隔物（130）形成在TFT基板（100）中，其中形成TFT或像素电极的TFT电路层（120）。其中形成滤色器，黑色矩阵和外涂膜（103）的相对板（200）的间隙由柱状衬垫（120）控制。它包括插入形成在柱状衬垫（120）上的外涂膜（203）的形式是相对的板（200）。并且，相对板（200）和TFT基板（100）由内侧构成，其具有凸形状。如果基板在内侧到凸起形状，则难以产生基板变形。当来自外部或前窗等的压缩压力粘附到具有树脂的LCD面板时，难以产生相对板（200）的扭曲与由树脂硬化收缩引起的应力的变形。此外，可以适当地设置柱状衬垫料（120）的数量。因此可以防止低温气泡的产生。

