



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월07일
(11) 등록번호 10-0920347
(24) 등록일자 2009년09월29일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1341 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0076607

(22) 출원일자 2002년12월04일

심사청구일자 2007년12월04일

(65) 공개번호 10-2004-0048671

(43) 공개일자 2004년06월10일

(56) 선행기술조사문헌

JP14014360 A*

JP14341362 A*

JP05281557 A*

KR100107802 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

추대호

경기도용인시수지구풍덕천리1167번지진산마을삼성
차아파트520동403호

기석

서울특별시마포구노고산동19-81번지

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 21 항

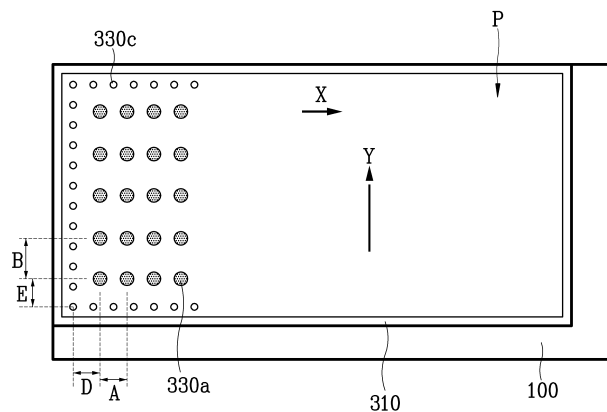
심사관 : 윤성주

(54) 액정 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

제1 기판에 밀봉재를 형성하는 단계; 제1 기판에 액정을 적하하는 단계; 액정이 적하된 제1 기판을 제2 기판과 결합하는 단계를 포함하고, 제1 기판에 R, G, B 픽셀이 교대로 형성되는 방향을 연속 픽셀 방향, 각각의 R, G, B 픽셀이 연결되는 방향을 단위 픽셀 방향, 중앙 영역에서 연속 픽셀 방향을 따라 이동하며 적하되는 중앙 영역 액정 도트간의 거리를 A, 중앙 영역에서 단위 픽셀 방향을 따라 이동하며 형성되는 중앙 영역 액정 도트간의 거리를 B라 할 때, 제1 기판에 액정을 적하하는 단계에서는 $A \leq B$ 이도록 상기 밀봉재로 둘러싸인 중앙 영역에 액정을 적하하여 액정 도트를 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

대표도 - 도9a



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관에 밀봉재를 형성하는 단계,

상기 제1 기관에 액정을 적하하여 복수의 액정 방울을 형성하는 단계,

상기 제1 기관과 제2 기관을 결합하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 기관과 제2 기관은 각 스트라이프가 제1 방향으로 뻗어 있는 스트라이프 형태의 화소 영역 배열을 가지고 있으며,

상기 제1 방향에서의 상기 액정 방울 사이의 제1 거리는 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향에서의 상기 액정 방울 사이의 제2 거리보다 크고, 상기 액정 방울은 복수의 직선을 따라 배열되어 있는 복수의 제1 방울을 포함하며, 상기 직선은 상기 제2 방향으로 뻗어 있어 상기 제1 방울이 복수의 방울 행을 이루고, 상기 복수의 방울 행 중 인접한 두 개의 방울 행의 상기 제1 방울은 상기 제1 방향과 어긋나 배열되어 있는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 거리 및 상기 제2 거리는 5 내지 40mm인 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제1항에서,

상기 액정의 1회 적하량은 1 내지 15mg 인 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 방울 각각은 이웃한 행에 위치한 4개의 최인접 제1 방울을 가지는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제3항에서,

상기 밀봉재와 상기 밀봉재로부터 가장 가까운 상기 제1 방울 사이의 제3 거리는 상기 제1 거리보다 짧은 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5항에서,

상기 액정은 상기 액정의 분자들의 장축이 상기 제1 및 제2 기관의 면에 대하여 실질적으로 평행이 되도록 배향되어 있는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제5항에서,

상기 액정은 네마틱 액정을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제3항에서,

상기 밀봉재와 상기 밀봉재로부터 가장 가까운 상기 제1 방울 사이의 제3 거리는 상기 제2 거리보다 긴 액정 표

시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 액정은 상기 액정의 분자들의 장축이 상기 제1 및 제2 기관의 면에 대하여 실질적으로 수직이 되도록 배향되어 있는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제8항에서,

상기 액정은 스멕틱 액정을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제8항에서,

상기 액정 방울은 상기 밀봉재의 모퉁이 부근에 위치한 복수의 제2 방울을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제8항에서,

상기 액정 방울은 상기 밀봉재의 가장자리 둘레에 위치한 복수의 제2 방울을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 제2 방울의 크기는 상기 제1 방울의 크기보다 작은 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 제2 방향에서의 상기 제2 방울 중 하나와 이에 가장 가까운 상기 제1 방울 중 하나 사이의 제4 거리는 상기 제2 거리보다 크고, 상기 제1 방향에서의 상기 제2 방울 중 하나와 이에 가장 가까운 상기 제1 방울 중 하나 사이의 제5 거리보다 큰 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제1항에서,

상기 제 1 기관과 제 2 기관을 결합하는 단계는

상기 밀봉재를 경화하여 결합하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 경화는,

상기 밀봉재를 UV 경화하는 단계, 그리고

상기 밀봉재를 열 경화하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제1 기관에 밀봉재를 형성하는 단계,

상기 제1 기관에 액정을 적하하여 복수의 제1 액정 방울을 형성하는 단계;

상기 밀봉재의 모퉁이 부근에 위치하는 제2 액정 방울을 형성하는 단계,

상기 제1 기관을 제2 기관과 결합하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 기관과 제2 기관은 각 스트라이프가 제1 방향으로 뻗어 있는 스트라이프 형태의 화소 영역 배열을 가지고 있으며,

상기 제1 방향에서의 상기 제1 액정 방울 사이의 제1 거리는 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향에서의 상기 제1 액정 방울 사이의 제2 거리보다 크게 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제1 기관에 밀봉재를 형성하는 단계,

상기 제1 기관에 액정을 적하하여 복수의 제1 액정 방울을 형성하는 단계;

상기 밀봉재의 가장자리 둘레에 위치하며 상기 제1 액정 방울보다 크기가 작은 제2 액정 방울을 형성하는 단계,

상기 제1 기관을 제2 기관과 결합하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 기관과 제2 기관은 각 스트라이프가 제1 방향으로 뻗어 있는 스트라이프 형태의 화소 영역 배열을 가지고 있으며,

상기 제1 방향에서의 상기 제1 액정 방울 사이의 제1 거리는 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향에서의 상기 제1 액정 방울 사이의 제2 거리보다 크게 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17항에서,

상기 제2 액정 방울 사이의 제3 간격은 상기 제1 및 제2 거리 보다 좁게 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제18항에서,

상기 제2 액정 방울 사이의 제3 간격은 상기 제1 및 제2 거리보다 좁게 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 17 또는 18항에서,

상기 액정 분자들의 장축은 상기 기관 면에 대해서 실질적으로 수직이 되도록 배향되어 있는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<15> 본 발명은 액정 표시 장치의 제조 방법 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<16> 일반적으로 액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 상, 하부 기관 및 그 사이에 주입되어 있는 액정 물질을 포함하며, 상, 하부 기관은 가장자리 둘레에 형성되어 있으며 액정 물질을 가두는 밀봉재로 결합되어 있으며, 상, 하부 기관사이에 산포되어 있는 스페이서에 의해 지지되고 있다.

- <17> 이러한 액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 유전을 이방성을 갖는 액정 물질에 전극을 이용하여 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다.
- <18> 액정 표시 장치를 제조하기 위한 액정 주입 방법으로 액정 적하 방법이 사용된다. 이는 밀봉재를 사용하여 소정의 폐각 형상의 틀로 정의된 활성 영역(active area)에 액정을 적하시킨 후 진공 중에서 어셈블리하고 밀봉재를 경화시키는 방법이다. 액정 적하 방법의 핵심은 박막 트랜지스터 표시판의 활성 영역 내에 보이드(Void)없이 균일하게 액정을 충전하여 균일한 셀 갭(Cell gap)을 형성하는 것이다.
- <19> 이러한 균일한 셀 갭을 형성하는 데는 활성 영역 내에 필요한 양만큼의 액정을 어떻게 균일하게 도포하는냐에 달려 있다. 이러한 셀 갭 균일도의 향상 및 활성 영역 내부의 보이드를 제거함과 동시에 제조 라인에서 인라인 속도를 맞추기 위해서는 택트 타임(Tact Time)을 가능한 한 빠르게 할 필요가 있다. 이를 위해 액정 적하시 원 드랍(One drop) 방식을 적용한다. 이는 정확한 양을 적하하기 위해서는 가능한 한 적하수를 줄이는 것이 적하량 균일도 측면에서 유리하기 때문이다. 1회 액정을 적하할 때 미세한 적하량 오차가 존재하며 적하수가 많아질수록 적하량 오차가 커지며 따라서, 전체적인 적하량 오차는 커진다. 따라서, 일정한 셀 갭을 유지하기 어렵게 된다. 일정한 셀 갭을 유지하기 위해서는 액정 적하량을 정확하고 재현성 있게 적하하는 원 드랍 방식이 유용하다.
- <20> 그러나, 원 드랍(One drop) 방식이 액정 적하량 오차의 감소면에서는 유리하지만 셀 내부의 보이드 제어면에서는 불리하다. 박막 트랜지스터 표시판 위에 액정을 적하하고 컬러 필터 기판과 박막 트랜지스터 표시판을 정렬하고 압착하여 액정을 활성 영역 내부에서 확산시킬 때 액체인 액정의 특성상 적하된 위치에서 동일 간격으로 액정이 확산된다. 이 경우 박막 트랜지스터 표시판이 사각형 형태이기 때문에 적하된 액정이 확산될 때, 확산 거리의 차이가 발생하게 된다. 즉, 적하된 액정과 활성 영역 중 코너 영역까지의 대각선 확산 거리가 가장 멀고, 적하된 액정과 활성 영역 중 모서리 영역까지의 직선 확산 거리는 짧게 된다. 따라서, 코너 영역에서는 액정의 확산이 충분치 않으므로 보이드가 발생하기 쉽다.
- <21> 또한, 액정이 확산되는 면인 박막 트랜지스터 표시판이나 색 필터 표시판이 편평한 면이거나 동일한 재질이라면 액정의 확산 거리는 동일하겠지만, 픽셀마다 오목 및 볼록한 구조가 존재하고 재질은 배향막 또는 스페이서 등 각각 다르게 형성되어 있으므로 확산 거리가 균일하기란 쉽지 않다. 따라서, 국부적으로 활성 영역 내나 밀봉재와의 경계면에는 액정이 채워지지 않아 보이드가 발생한다.
- <22> 또한, 액정의 성질에 따라서도 보이드 발생에 차이가 있다. 즉, TN 모드, IPS 모드 및 OCB 모드의 액정은 액정이 트위스트 배향 즉, 수평 배향을 하기 때문에 액정 적하 후 확산이 비교적 용이하게 진행되지만, VA 모드의 액정은 액정이 수직 배향을 하기 때문에 액정의 확산이 저해되어 활성 영역 내의 오목 및 볼록 형상에 의해 액정의 확산이 크게 영향을 받아 활성 영역 및 밀봉재와의 경계면에서 보이드가 발생할 확률이 커진다. 이렇게 활성 영역에 발생하는 보이드를 AUA(Active unfilled area), 밀봉재와의 경계면에서 발생하는 보이드를 SUA(Surface unfilled area)라 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 보이드가 발생하지 않도록 액정 도트를 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 제1 기판에 밀봉재를 형성하는 단계; 상기 제1 기판에 액정을 적하하는 단계; 상기 액정이 적하된 제1 기판을 제2 기판과 결합하는 단계를 포함하고, 상기 제1 기판에 R, G, B 픽셀이 교대로 형성되는 방향을 연속 픽셀 방향, 각각의 R, G, B 픽셀이 연결되는 방향을 단위 픽셀 방향, 중앙 영역에서 상기 연속 픽셀 방향을 따라 이동하며 적하되는 중앙 영역 액정 도트간의 거리를 A, 중앙 영역에서 상기 단위 픽셀 방향을 따라 이동하며 형성되는 중앙 영역 액정 도트간의 거리를 B라 할 때, 상기 제1 기판에 액정을 적하하는 단계에서는 $A \leq B$ 이도록 상기 밀봉재로 둘러싸인 중앙 영역에 액정을 적하하여 액정 도트를 형성하는 것이 바람직하다.
- <25> 또한, 상기 A 및 B는 5 내지 40mm인 것이 바람직하다.
- <26> 또한, 상기 중앙 영역 액정 도트를 형성하기 위한 액정의 1회 적하량은 1 내지 15mg 인 것이 바람직하다.
- <27> 또한, 상기 제1 기판 위에 형성되는 중앙 영역 액정 도트는 동일한 직선 상에 위치하는 것이 바람직하다.

- <28> 또한, 상기 제1 기판 위에 형성되는 중앙 영역 액정 도트는 상기 단위 픽셀 방향 의 축 및 연속 픽셀 방향의 축이 엇갈리도록 위치하는 것이 바람직하다.
- <29> 또한, 상기 액정이 네마틱 액정인 경우, 상기 밀봉재로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트까지의 거리를 C라 할 때, $C \leq A \leq B$ 인 것이 바람직하다.
- <30> 또한, 상기 액정이 스멕틱 액정인 경우, 상기 밀봉재로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트까지의 거리를 C라 할 때, $A \leq B \leq C$ 인 것이 바람직하다.
- <31> 또한, 상기 밀봉재 내측의 코너부에 다수개의 코너 영역 액정 도트를 형성하는 것이 바람직하다.
- <32> 또한, 상기 밀봉재 내측 경계면을 따라 다수개의 외곽 영역 액정 도트를 형성하는 것이 바람직하다.
- <33> 또한, 상기 외곽 영역 액정 도트의 크기는 상기 중앙 영역 액정 도트의 크기보다 작은 것이 바람직하다.
- <34> 또한, 단위 픽셀 방향으로 형성된 다수개의 상기 외곽 영역 액정 도트와 상기 밀봉재로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트까지의 거리를 D, 연속 픽셀 방향으로 형성된 다수개의 상기 외곽 영역 액정 도트와 상기 밀봉재로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트까지의 거리를 E라 할 때, $A \leq B \leq D \leq E$ 인 것이 바람직하다.
- <35> 또한, 상기 서로 부착된 제1 기판과 제2 기판 사이의 밀봉재를 경화시키는 것이 바람직하다.
- <36> 또한, 상기 밀봉재를 경화하는 단계에서는 상기 밀봉재를 UV 경화시킨 후, 열 경화시키는 것이 바람직하다.
- <37> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <38> 도 1에는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 단계를 도시하였다.
- <39> 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 우선, 도 1을 참조하면, 제1 기판(100)에 밀봉재(310)를 형성한다. 이러한 제1 기판(100)에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으므로 박막 트랜지스터 표시판(100)이라고도 한다. 밀봉재(310)는 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 부착되는 제2 기판(200)인 색 필터 표시판(200)을 결합시키고 밀봉재(310)의 내측에 적하되는 액정을 가두는 역할을 한다. 이러한 밀봉재(310)는 색 필터 표시판(200)의 가장자리에 일치되도록 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 형성된다. 이렇게 밀봉재(310)로 둘러싸인 영역을 활성 영역(P)이라 한다.
- <40> 다음으로 도 2에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100) 위의 활성 영역(P)에 액정을 적하하여 액정 도트(330)를 형성한다.
- <41> 도 3에 도시된 바와 같이, 액정 표시 장치의 색 필터 표시판(200)에는 R, G, B 픽셀(231, 232, 233)이 형성되어 있다. X 방향으로 R, G, B 픽셀(231, 232, 233)이 교대로 형성되어 있다. 예컨대, R 픽셀(231)의 우측에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스(220) 우측에 G 픽셀(232)이 형성되어 있다. 그리고, G 픽셀(232)의 우측에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스(220) 우측에 B 픽셀(233)이 형성되어 있다. 그리고, B 픽셀(233)의 우측에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 그 우측에 다시 R 픽셀(231)이 형성되어 있다.
- <42> 그리고, Y 방향으로 각각의 R, G, B 픽셀이 연결되어 형성되어 있다. 예컨대, Y 방향으로의 제1 열에는 R 픽셀들(231)이 블랙 매트릭스(220)를 사이에 두고 연속해서 형성되어 있고, 제2 열에는 G 픽셀들(232)이 연속해서 형성되어 있고, 제3 열에는 B 픽셀들(233)이 연속해서 형성되어 있다.
- <43> 이러한 X 방향을 연속 픽셀 방향이라 하고, Y 방향을 단위 픽셀 방향이라 정의한다.
- <44> 도 4a에는 밀봉재(310) 내부에 액정이 적하되어 형성된 액정 도트의 제1 패턴을 도시하였다.
- <45> 도 4a에 도시된 바와 같이 X 방향 및 Y 방향으로 액정이 적하되어 중앙 영역 액정 도트(330a)가 형성되어 있다. 이러한 중앙 영역 액정 도트(330a)는 X 방향으로의 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 간격이 일정하고, Y 방향으로의 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 간격이 일정하게 형성되어 있다.
- <46> 활성 영역(P) 내에 X 방향으로 형성되는 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 거리를 A, Y 방향으로 형성되는 중앙 영역 액정 도트(330b)간의 거리를 B라 할 때, $A \leq B$ 이도록 중앙 영역 액정 도트(330a)를 형성한다. 이는 X 방향으로 R, G, B 픽셀과 블랙 매트릭스(220)가 연속되게 형성되어 있으므로, 액정의 확산면의 재질이 상이하고 오목 및 볼록 형태가 많아 액정의 확산 거리가 짧고, Y 방향으로 각각의 R, G, B 픽셀과 블랙 매트릭스(220)만이 존재하므로 액정의 확산면의 재질이 동일하고 Y 방향에 비해 오목 및 볼록 형태가 적어 액정의 확산 거리

가 길기 때문이다. 즉, 확산 거리가 짧은 X 방향으로의 중앙 영역 액정 도트간의 거리(A)를 짧게 하고, 확산 거리가 긴 Y 방향으로의 중앙 영역 액정 도트간의 거리(B)를 길게 함으로써 액정이 충분히 확산되도록 하여 보이드가 발생하는 것을 방지한다.

<47> 이러한 A 및 B는 5 내지 40mm인 것이 바람직하다. 이는 5mm 이하의 간격으로 중앙 영역 액정 도트(330a)를 형성하면 인라인으로 구성되어 있는 액정 표시 장치 제조 라인의 공정 속도를 맞출 수 없고, 40mm 이상의 간격으로 중앙 영역 액정 도트(330b)를 형성하면 AUA 제어가 어렵기 때문이다. 그리고, 이러한 조건은 TN 모드(Twisted nematic mode), IPS 모드(In plain switching mode), OCB 모드(Optical compensated bend mode) 및 VA 모드(Vertical aligned mode)에 동일하게 적용된다.

<48> 또한, 액정 도트를 형성하기 위한 액정의 1회 적하량은 1 내지 15mg인 것이 바람직하다. 즉, 활성 영역에 일정 간격으로 액정을 적하하는 경우에 1회 적하량이 적을 경우에는 액정 도트의 수가 많아지므로 공정 택트 타임이 길어진다. 반면, 1회 적하량이 큰 경우에는 액정 적하량의 오차가 커져 AUA 및 SUA 발생이 많아지므로 셀 갭 제어가 어렵기 때문에 액정의 1회 적하량은 1 내지 15mg인 것이 바람직하다.

<49> 그리고, 이러한 조건은 TN, IPS, OCB 및 VA 모드에 동일하게 적용된다.

<50> 그리고, 도 4a에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 다수개의 중앙 영역 액정 도트(330a)를 동일한 직선 상에 위치하도록 형성한다. 즉, 다수개의 중앙 영역 액정 도트(330a)는 X 방향으로 일렬로 위치하며, Y 방향으로도 일렬로 위치하도록 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 형성한다. 이 경우 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색 필터 표시판(200)을 상호 압착하여 중앙 영역 액정 도트(330a)가 확산되어 갈 때, 확산 거리가 동일하므로 활성 영역 내의 AUA를 제거할 수 있다.

<51> 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 다수개의 중앙 영역 액정 도트(330a)가 X 방향의 축 및 Y 방향의 축이 엇갈리게 위치하도록 형성한다. 이는 확산되는 면의 표면 장력이 작은 경우 액정의 표면 장력이 상대적으로 커지므로 액정의 확산성이 낮아진다. 이러한 경우에 다수개의 중앙 영역 액정 도트(330a)가 동일한 직선 상에 배치되면 대각선 방향으로 위치한 중앙 영역 액정 도트(330b)사이에서는 AUA가 발생할 가능성이 있다. 그러나, 중앙 영역 액정 도트(330a)를 지그재그로 배치하면 모든 중앙 영역 액정 도트(330a)사이의 간격이 동일해지므로 이러한 AUA를 효과적으로 제거할 수 있다.

<52> 그리고, 도 5에 도시된 바와 같이, 액정이 적하된 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색 필터 표시판(200)을 부착한다. 그리고, 서로 부착된 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색 필터 표시판(200) 사이의 밀봉재(310)를 UV로 경화시킨다.

<53> 그리고, 밀봉재(310)를 다시 열 경화시키는 공정을 더 포함할 수 있다. 이 경우에는 스멕틱 액정(Smectic liquid crystal)은 네마틱 액정(Nematic liquid crystal)으로 변화되어 확산성이 향상된다. 열 경화 조건은 120℃의 온도로 50분 정도로 가열하는 것이 바람직하다.

<54> 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법 중 액정 도트의 제2 패턴이 도 6a에 도시되어 있다. 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.

<55> 박막 트랜지스터 표시판(100)의 활성 영역(P) 내는 동일한 형상의 중앙 영역 액정 도트(330a)가 연속적으로 배치되기 때문에 AUA를 제어하기 위해서는 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 간격이 서로 동일한 것이 바람직하다. 그러나, 활성 영역(P)이 밀봉재(310)와 접촉하게 되는 부분에서는 밀봉재(310)와 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 상호 작용에 의해 중앙 영역 액정 도트(330a)의 확산성이 낮다. 따라서 밀봉재(310)와의 경계면에서의 액정 도트의 형성 밀도를 제어해야 한다. 이 경우 액정의 성질에 따라 액정 도트의 형성 밀도를 다르게 해야 AUA 및 SUA를 효과적으로 제어할 수 있다. 즉, 액정의 성질에 따라 액정의 확산도 및 밀봉재(310)와 액정간의 상호 친화력이 달라지기 때문이다. 액정이 네마틱 액정(Nematic liquid crystal)인 경우 액정은 박막 트랜지스터 표시판(100)에 누워있는 형상으로서, 수평 배향을 한다. 따라서, 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 색 필터 표시판(200)의 압착에 의한 액정의 확산도가 높다. 그러나 스멕틱 액정(Smectic liquid crystal)인 경우 액정은 박막 트랜지스터 표시판(100)에 세워져 있는 형상으로서, 수직 배향을 한다. 따라서, 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 색 필터 표시판(200)의 압착에 의한 액정의 확산도가 낮다.

<56> 액정이 네마틱 액정인 경우는 일반적으로 TN 모드(Twisted nematic mode), IPS 모드(In plain switching mode) 및 OCB 모드(Optical compensated bend mode)에 적용된다. 이 경우 액정과 밀봉재(310)와의 경계면에는 액정과 밀봉재(310)의 상호 친화력을 고려하여 액정 도트의 형성 밀도가 높도록 한다.

- <57> 도 6a에 도시된 바와 같이, 밀봉재(310)로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트(330a)까지의 거리를 C라 할 때, $C \leq A \leq B$ 이도록 중앙 영역 액정 도트(330a)를 형성한다. 즉, 중앙 영역 액정 도트(330a)와 밀봉재(310)의 경계면에서의 중앙 영역 액정 도트(330a)의 형성 밀도가 나머지 부분에서의 중앙 영역 액정 도트(330a)의 형성 밀도보다 높도록 중앙 영역 액정 도트(330a)를 형성한다. 중앙 영역 액정 도트(330a)의 형성 밀도가 높으면 액정의 확산이 용이하기 때문에 밀봉재(310)와의 경계면을 포함하여 모든 부분까지 액정이 확산되어 AUA 및 SUA가 용이하게 제어될 수 있다.
- <58> 이 경우에도 도 6b에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 중앙 영역의 액정 도트(330a)가 X방향축 및 Y방향축이 엇갈리게 위치하도록 형성한다.
- <59> 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법 중 액정 도트의 제3 패턴이 도 7a에 도시되어 있다. 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.
- <60> 액정이 스멕틱 액정(Smectic liquid crystal)인 경우는 일반적으로 VA 모드에 적용된다. VA 모드의 경우에는 액정이 수직 배향을 하고 있어서 확산 될 때, TN 모드에 비해 액정의 확산이 더디며, 확산이 용이하지 않다.
- <61> 이 경우 TN 모드와 동일하게 밀봉재(310) 주변의 중앙 영역 액정 도트(330a)의 형성 밀도를 높게 하면 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 색 필터 표시판(200)의 압착 시 밀봉재(310) 주변의 압착 강도를 높여 주어야 한다. 이 경우에 밀봉재(310)에 무리한 압력이 가해져서 밀봉재(310)가 파손되는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서, VA 모드인 경우에는 밀봉재(310) 주변의 중앙 영역 액정 도트(330a)의 형성 밀도를 작게 하는 것이 바람직하다.
- <62> 따라서, 도 7a에 도시된 바와 같이, $A \leq B \leq C$ 이도록 액정 도트를 형성하는 것이 바람직하다.
- <63> 이 경우에도 도 7b에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 중앙 영역 액정 도트(330a)가 X방향축 및 Y방향축이 엇갈리게 위치하도록 형성한다.
- <64> 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법 중 액정 도트의 제4 패턴이 도 8a에 도시되어 있다. 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.
- <65> 도 8a에 도시된 바와 같이, 밀봉재(310) 주변의 중앙 영역 액정 도트(330a)의 형성 밀도를 작게 하고, 밀봉재(310) 내측의 코너부에 다수개의 코너 영역 액정 도트(330b)를 형성한다. 이는 VA 모드의 경우 액정의 확산성이 낮기 때문에 코너부에는 SUA가 발생할 확률이 높고, 코너부 외에도 밀봉재(310) 주변을 따라 SUA가 발생할 확률이 높아서 이를 제어하기 위해 코너부에 다수개의 코너 영역 액정 도트(330b)를 형성하는 것이다.
- <66> 따라서, 코너부에 별개의 코너 영역 액정 도트(330b)를 형성함으로써 SUA가 발생하는 것을 방지한다. 이러한 코너 영역 액정 도트(330b)는 중앙 영역 액정 도트(330a)의 크기보다 크거나 작거나 또는 동일할 수 있다.
- <67> 이 경우에도 도 8b에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 중앙 영역 액정 도트(330a)가 X방향축 및 Y방향축이 엇갈리게 위치하도록 형성한다.
- <68> 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법 중 액정 도트의 제5 패턴이 도 9a에 도시되어 있다. 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.
- <69> 도 9a에 도시된 바와 같이, 밀봉재(310) 내측부에 다수개의 외곽 영역 액정 도트(330c)를 형성한다. 즉, 활성 영역(P)과 밀봉재(310)와의 경계면을 따라 다수개의 외곽 영역 액정 도트(330c)를 형성한다.
- <70> 외곽 영역 액정 도트(330c)의 크기는 중앙 영역 액정 도트(330a)의 크기보다 작은 것이 바람직하다.
- <71> Y 방향으로 형성된 다수개의 외곽 영역 액정 도트(330c)와 밀봉재(310)로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트(330a)까지의 거리를 D, X 방향으로 형성된 다수개의 외곽 영역 액정 도트(330c)와 밀봉재(310)로부터 가장 가까운 중앙 영역 액정 도트(330a)까지의 거리를 E라 할 때,
- <72> $A \leq B \leq D \leq E$ 이도록 외곽 영역 액정 도트(330c)를 형성한다.
- <73> 즉, 중앙 영역 액정 도트(330a) 중에서 밀봉재(310)와 가장 가까이에 위치한 중앙 영역 액정 도트(330a)와 Y 방향으로 일렬로 배열된 다수개의 외곽 영역 액정 도트(330c)간의 간격(D)이 X 방향으로 형성된 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 간격(A)보다 크게 형성한다. 이는 밀봉재(310)의 손실 없이 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 색 필터 표시판(200)을 압착하고, 동시에 SUA의 발생을 방지하기 위함이다. 마찬가지로, 중앙 영역 액정 도트

(330a) 중에서 밀봉재(310)와 가장 가까이에 위치한 중앙 영역 액정 도트(330a)와 X 방향으로 일렬로 배열된 다수개의 외곽 영역 액정 도트(330c)간의 간격(E)이 Y 방향으로 형성된 중앙 영역 액정 도트(330a)간의 간격(B)보다 크게 형성한다. 이는 밀봉재(310)의 손실 없이 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 색 필터 표시판(200)을 압착하고, 동시에 SUA의 발생을 방지하기 위함이다.

<74> 또한, E가 D보다 크도록 외곽 영역 액정 도트(330c)를 형성하는 것은 X 방향으로 R, G, B 픽셀과 블랙 매트릭스(220)가 연속되어 형성되어 있으므로, 재질이 다르고 오목 및 볼록 형태가 많아 액정의 확산 거리가 짧고, Y 방향으로 R, G, B 픽셀과 블랙 매트릭스(220)만이 존재하므로 재질이 동일하고 X 방향에 비해 오목 및 볼록 형태가 적어 액정의 확산 거리가 길기 때문이다.

<75> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

<76> 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 액정 도트의 패턴 및 액정 적하량을 조절함으로써 보이드가 발생하지 않도록 할 수 있다는 장점이 있다.

<77> 또한, 보이드가 발생하지 않도록 함으로써 균일한 셀 갭을 얻을 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시한 도면으로서, 제1 기판에 밀봉재를 형성하는 것을 나타낸 도면이고,

<2> 도 2는 도 1의 다음 단계로서, 제1 기판에 액정 도트를 형성하는 것을 나타낸 도면이고,

<3> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색 필터 표시판에 형성된 R, G, B 픽셀의 개략적인 도면이고,

<4> 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 도트의 제1 패턴을 도시한 도면이고,

<5> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시한 도면으로서, 제1 기판에 제2 기판을 부착하는 것을 나타낸 도면이고,

<6> 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 도트의 제2 패턴을 도시한 도면이고,

<7> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 도트의 제2 패턴을 도시한 도면이고,

<8> 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 도트의 제2 패턴을 도시한 도면이고,

<9> 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 도트의 제2 패턴을 도시한 도면이다.

<10> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<11> 100 ; 박막 트랜지스터 표시판 200 ; 색 필터 표시판

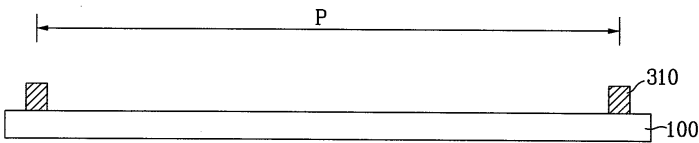
<12> 310 ; 밀봉재 330a ; 중앙 영역 액정 도트

<13> 330b ; 코너 영역 액정 도트 330c ; 외곽 영역 액정 도트

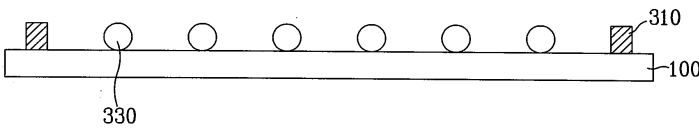
<14> X ; 연속 픽셀 방향 Y ; 단위 픽셀 방향

도면

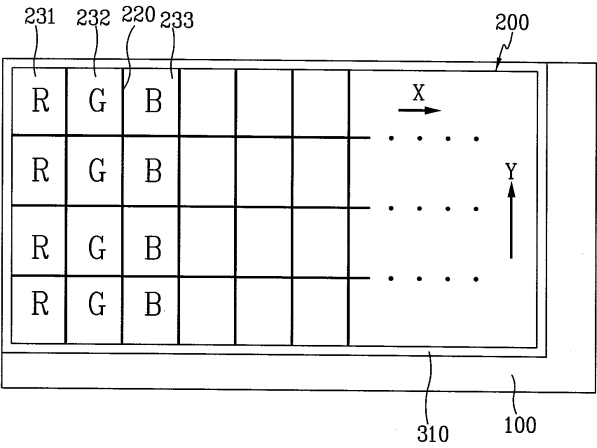
도면1



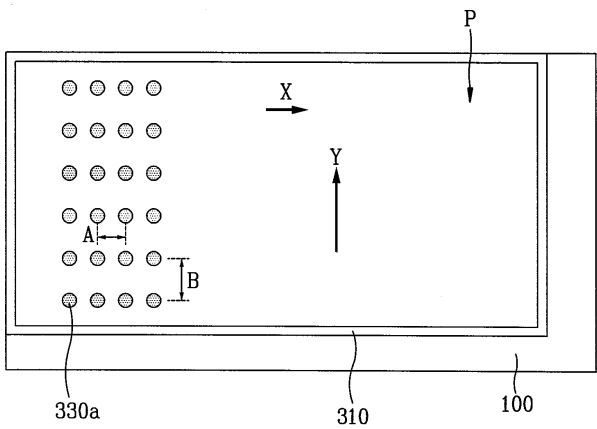
도면2



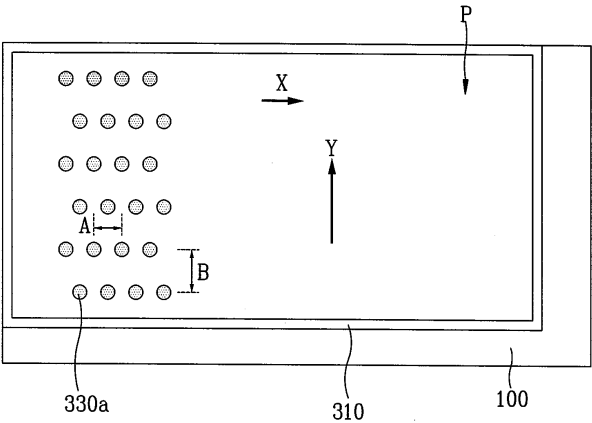
도면3



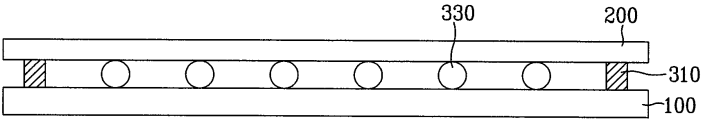
도면4a



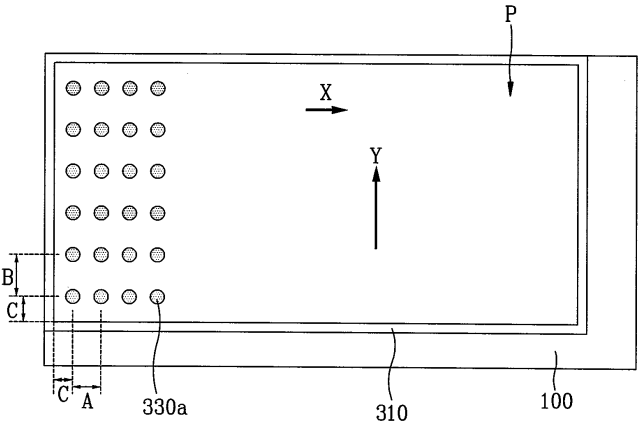
도면4b



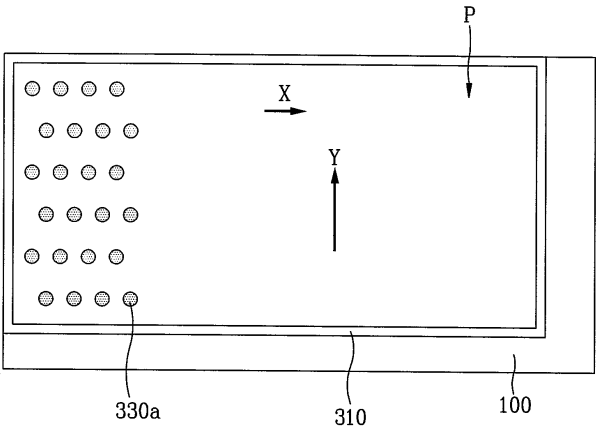
도면5



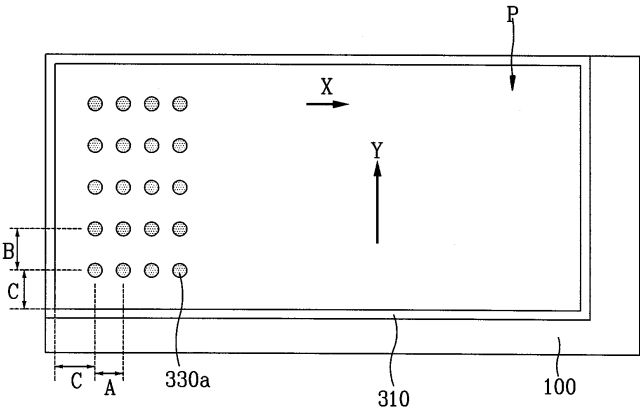
도면6a



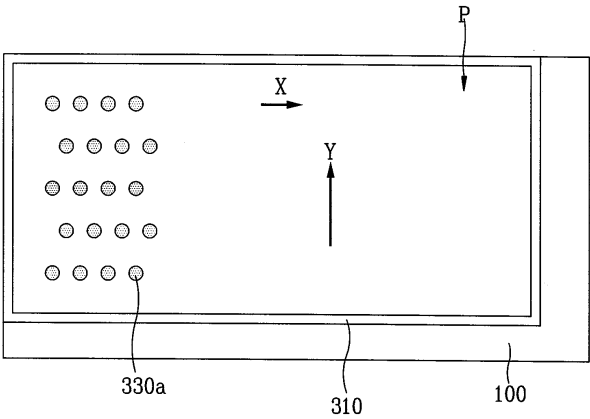
도면6b



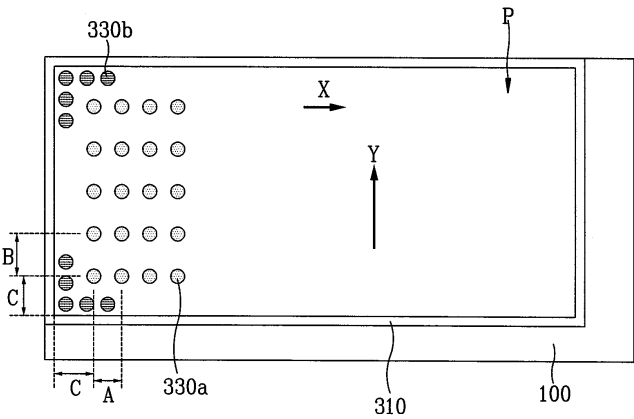
도면7a



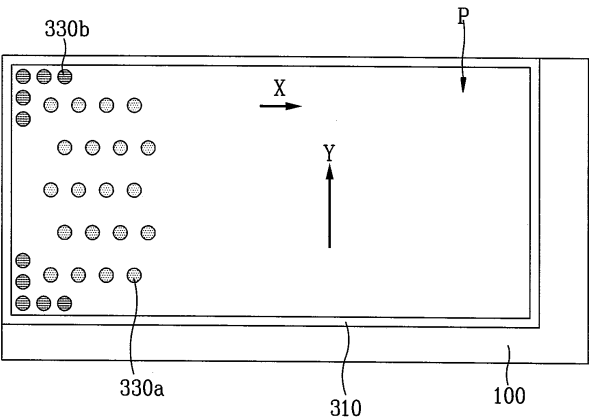
도면7b



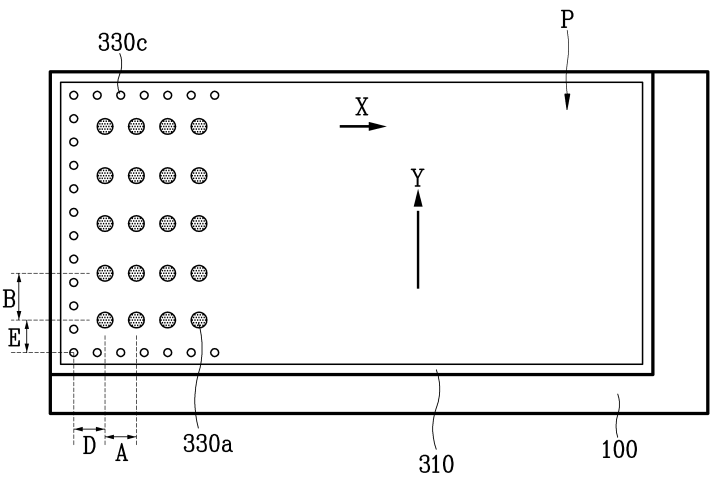
도면8a



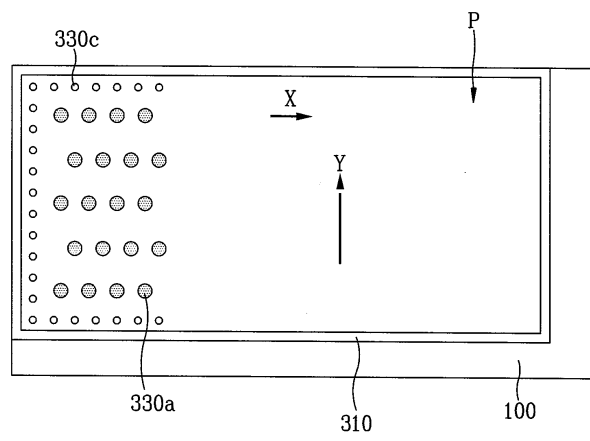
도면8b



도면9a



도면9b



专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100920347B1	公开(公告)日	2009-10-07
申请号	KR1020020076607	申请日	2002-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHOO DAEHO 추대호 KI SUK 기석		
发明人	추대호 기석		
IPC分类号	G02F1/1341 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1341 G02F2001/13415		
其他公开文献	KR1020040048671A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种制造LCD（液晶显示器）的方法，用于控制液晶点的图案和液晶的液滴量，从而不会产生空隙。组成：多个外部区域的液晶点（330c）形成在密封剂（310）的内部。也就是说，多个外部区域液晶点（330c）与有源区（P）和密封剂（310）之间的边界表面一起形成。优选地，外侧区域液晶点（330c）的尺寸小于中心区域液晶点（330a）的尺寸。在不损失密封剂（310）的情况下压制薄膜晶体管显示板（100）和滤色器显示板，并防止SUA（表面未填充区域）。©KIPO 2004

