

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1339 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월26일 10-0605074 2006년07월19일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0001442 2004년01월09일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0064639 2004년07월19일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00004179 2003년01월10일 일본(JP)

(73) 특허권자 도시바 마쯔시타 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드  
일본 도쿄도 미나토구 4쵸메 고난 1-8

(72) 발명자 야마모토다케시  
일본사이타마켄후카야시가미시바쵸니시6-11-2

(74) 대리인 장수길  
이중희  
구영창

심사관 : 장경태

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

액정 표시 장치는 제1 기판과 제2 기판과의 사이의 액정층을 협지하기 위한 제1 겹을 갖는 제1 겹 영역과, 제1 겹보다 작은 제2 겹을 갖는 제2 겹 영역과, 제1 기판 위의 제1 겹 영역에 형성된 제1 기동형 스페이서와, 제1 기판 위의 제2 겹 영역에 형성된 제2 기동형 스페이서를 갖고 있다. 제1 기동형 스페이서가 제1 기판에 접촉하고 있는 접촉 면적은, 제2 기동형 스페이서가 제1 기판에 접촉하고 있는 접촉 면적보다 큰 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

색인어

액정 표시 패널, 컬러 필터층, 게이트 전극, 화소 TFT, 백 라이트 유닛

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정 표시 장치에 적용되는 액정 표시 패널의 구조를 개략적으로 나타내는 도면.

도 2는 도 1에 도시한 액정 표시 패널의 구성을 개략적으로 도시하는 회로 블록도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 4는 도 3에 도시한 액정 표시 장치를 구성하는 어레이 기관의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 5는 도 2에 도시한 액정 표시 패널에 적용 가능한 기동형 스페이서의 크기에 대한 높이의 관계를 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 액정 표시 패널

24 : 컬러 필터층

63 : 게이트 전극

100 : 기관

121 : 화소 TFT

300 : 액정층

400 : 백 라이트 유닛

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히, 화소마다 액정층을 협지(挾持)하기 위한 갭이 상이한 멀티 갭 구조를 갖는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

현재, 일반적으로 이용되고 있는 액정 표시 장치는 전극을 갖는 2개의 유리 기관 사이에 액정층을 협지하여 구성되어 있다. 액정층을 협지하기 위한 기관 사이의 갭은 플라스틱 비즈 등의 스페이서에 의해 유지되어 있다.

컬러 표시용 액정 표시 장치는 한쪽 기관의 화소마다 적(R), 녹(G), 청(B)으로 각각 착색된 컬러 필터층을 포함하고 있다. 즉, 적색 화소는 적색 컬러 필터층을 포함하고 있다. 녹색 화소는 녹색 컬러 필터층을 포함하고 있다. 청색 화소는 청색 컬러 필터층을 포함하고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 액정 표시 장치의 시야각 특성은, 액정층을 협지하는 기관 사이의 갭에 크게 의존하고 있다. 즉, 기관 사이의 갭을  $d$ , 액정층을 구성하는 액정 조성물의 굴절율 이방성을  $\Delta n$ , 액정층을 투과하는 광의 파장을  $\lambda$ ,  $u=2 \cdot d \cdot \Delta n / \lambda$ 로 하면, 광의 투과율  $T$ 는 일반적으로,

$$T = \sin^2 \left[ \frac{(1+u^2)^{1/2} \cdot \pi / 2}{(1+u^2)} \right]$$

으로 되는 식으로 주어진다. 즉, 액정층을 투과하는 투과광의 투과율  $T$ 가 최대로 되는 실효적인 액정층의 두께 ( $d \cdot \Delta n$ )은 투과광의 파장에 의존하여 상이하다.

이 때문에, 색 화소마다 액정층을 협지하는 기관 사이의 갭이 상이한 멀티 갭 구조를 갖는 액정 표시 장치가 제안되고 있다. 이 멀티 갭 구조에서는 컬러 필터층의 막 두께가 그 색마다 상이하다. 예를 들면, 일본 특허 공개평 6-347802호 공보에 따르면, 플라스틱제의 복수 종류의 구형 또는 원주형의 스페이서를 한쪽 기관 위에 산포하는 기술이 개시되어 있다.

그러나, 종래 제안된 멀티 갭 구조의 액정 표시 장치에서는, 각각의 갭에 맞추어 직경이 다른 복수 종류의 스페이서를 준비하거나 혹은 밀도가 다른 복수 종류의 스페이서를 준비할 필요가 있다. 또한, 제조 공정에서, 각각의 갭에 적합한 복수 종류의 스페이서를 동일한 공정에서 동시에 산포하는 것이 곤란하여, 공정 수가 증가하게 된다. 이와 같이, 복수 종류의 스페이서를 준비하거나, 제조 공정 수가 증가하거나 함으로써 제조 비용이 증대하여, 제조 수율이 저하된다는 문제가 있다.

또한, 만일 액정 조성물에 스페이서를 분산시켜 스페이서의 산포를 액정 주입과 동시에 행함으로써 공정 수를 줄일 수 있었다고 하여도, 1 화소 당 산포되는 스페이서의 밀도를 엄밀하게 제어할 수 없다. 이 때문에, 스페이서가 일부에 응집하게 됨으로써(예를 들면, 구형체의 스페이서가 액정층의 두께 방향으로 중첩되는 등), 원하는 갭이 얻어지지 않아, 표시 불량률 초래할 우려가 있다. 또한, 구형 또는 원주형의 스페이서 주위에서는 액정 조성물의 배향 불량률 초래할 우려가 있어서 표시 불량률의 원인으로 된다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 상술한 문제점에 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 저가이며 제조 수율이 높고, 또한 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 제1 양태에 따른 액정 표시 장치는,

제1 기관과 제2 기관과의 사이에 액정층을 협지하여 구성된 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관과의 사이의 상기 액정층을 협지하기 위한 제1 갭을 갖는 제1 갭 영역과,

상기 제1 갭보다 작은 제2 갭을 갖는 제2 갭 영역과,

상기 제1 기관 위의 상기 제1 갭 영역에 형성된 제1 기둥형 스페이서와,

상기 제1 기관 위의 상기 제2 갭 영역에 형성된 제2 기둥형 스페이서를 가지며,

상기 제1 기둥형 스페이서가 상기 제1 기관에 접촉하고 있는 접촉 면적은, 상기 제2 기둥형 스페이서가 상기 제1 기관에 접촉하고 있는 접촉 면적보다 큰 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제2 양태에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은,

제1 기관과 제2 기관과의 사이에 액정층을 협지하여 구성된 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 제1 기관에 스페이서재를 성막하는 공정과,

상기 액정층을 협지하기 위한 제1 갭을 갖는 제1 갭 영역에 대응하여 상기 스페이서재를 제1 사이즈로 패터닝함과 함께, 상기 제1 갭보다 작은 제2 갭을 갖는 제2 갭 영역에 대응하여 상기 스페이서재를 상기 제1 사이즈보다도 작은 제2 사이즈로 패터닝하는 공정과,

상기 제1 갭 영역 및 상기 제2 갭 영역에서 각각 패터닝된 상기 스페이서재를 멜트시켜 상호의 높이를 조정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 목적 및 장점들은 후술하는 상세한 설명으로부터 제시될 것이며, 부분적으로 상기 설명으로부터 분명해 지거나, 또는 본 발명을 실행함으로써 이해될 수 있을 것이다. 본 발명의 목적 및 장점들은 이후에 특히 제시되는 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있을 것이다.

명세서의 일부를 구성하며 일체로서 포함되는 첨부 도면은 본 발명의 실시예를 예시하며, 후술하는 일반적인 설명 및 실시예의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 기능을 한다.

이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치, 예를 들면 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(10)을 포함하고 있다. 이 액정 표시 패널(10)은 어레이 기관(100)과, 이 어레이 기관(100)에 대향하여 배치된 대향 기관(200)과, 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)과의 사이에 협지된 액정층(300)을 포함하고 있다. 이들 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)은 액정층(300)을 협지하기 위한 소정의 갭을 형성하면서 시일재(106)에 의해 접합되어 있다. 액정층(300)은 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)과의 사이의 갭에 봉입된 액정 조성물에 의해 구성되어 있다.

이러한 액정 표시 패널(10)에서, 화상을 표시하는 표시 영역(102)은 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소 PX에 의해 구성되어 있다. 표시 영역(102)의 주연부는 프레임 형상(額縁狀)으로 형성된 차광층 SP에 의해 차광되어 있다.

표시 영역(102)에서, 어레이 기관(100)은 도 2에 도시한 바와 같이  $m \times n$ 개의 화소 전극(151),  $m$ 개의 주사선  $Y_1 \sim Y_m$ ,  $n$ 개의 신호선  $X_1 \sim X_n$ ,  $m \times n$ 개의 스위칭 소자(121)를 포함하고 있다. 한편, 표시 영역(102)에서, 대향 기관(200)은 대향 전극(204)을 포함하고 있다.

화소 전극(151)은 표시 영역(102)에서 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. 주사선  $Y$ 는 이들 화소 전극(151)의 행 방향을 따라 배열되어 있다. 신호선  $X$ 는 이들 화소 전극(151)의 열 방향을 따라 배열되어 있다. 스위칭 소자(121)는 폴리실리콘 반도체층을 갖는 박막 트랜지스터 즉, 화소 TFT에 의해 구성되어 있다. 스위칭 소자(121)는 복수의 화소 PX에 각각 대응하여 제공되며, 주사선  $Y$  및 신호선  $X$ 의 교차부 근방에 배치되어 있다. 대향 전극(204)은 모든 화소 PX에 대하여 공통으로 배치되어 있으며, 액정층(300)을 개재하여  $m \times n$ 개의 화소 전극(151) 모두에 대향한다.

표시 영역(102) 주변의 주변 영역(104)에서, 어레이 기관(100)은 주사선  $Y_1 \sim Y_m$ 을 구동하는 구동 TFT를 포함하는 주사선 구동 회로(18), 신호선  $X_1 \sim X_n$ 을 구동하는 구동 TFT를 포함하는 신호선 구동 회로(19) 등을 포함하고 있다. 이들 주사선 구동 회로(18) 및 신호선 구동 회로(19)에 포함되는 구동 TFT는, 폴리실리콘 반도체층을 갖는  $n$  채널형 박막 트랜지스터 및  $p$  채널형 박막 트랜지스터에 의해 구성되어 있다.

도 1 및 도 2에 도시한 액정 표시 패널(10)은, 예를 들면 어레이 기관(100)측으로부터 대향 기관(200)측을 향해 선택적으로 광을 투과하는 투과형이다. 이 때문에, 액정 표시 장치는 도 3에 도시한 바와 같이, 투과형 액정 표시 패널(10)과, 이 액정 표시 패널(10)을 배면측(어레이 기관(100)의 외면측)으로부터 조명하는 백 라이트 유닛(400)을 포함하고 있다.

도 3에 도시한 액정 표시 장치의 표시 영역(102)에서, 어레이 기관(100)은 유리 기관 등의 투명한 절연성 기관(11) 상에, 화소 PX마다 배치된 화소 TFT(121), 각 화소 TFT(121)를 피복하도록 배치된 컬러 필터층(24)(R, G, B), 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에서 화소 PX마다 배치된 화소 전극(151), 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 각각 배치된 기동형 스페이서(31)(R, G, B), 복수의 화소 전극(151) 전체를 피복하도록 배치된 배향막(13A) 등을 포함하고 있다. 또한, 어레이 기관(100)은 주변 영역(104)에서, 표시 영역(102)의 외주를 둘러싸도록 배치된 차광층 SP를 포함하고 있다.

적색 화소 PXR은 적색 컬러 필터층(24R)을 포함하고 있다. 녹색 화소 PXG는 녹색 컬러 필터층(24G)을 포함하고 있다. 청색 화소 PXB는 청색 컬러 필터층(24B)을 포함하고 있다. 이들 컬러 필터층(24)(R, G, B)은 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)으로 각각 착색된 착색 수지층에 의해 형성되어 있다. 이들 컬러 필터층(24)(R, G, B)은 각각 주로 적색, 녹색, 및 청색의 각 파장 성분의 광을 투과한다.

화소 전극(151)은 ITO(인듐·틴·옥사이드) 등의 광 투과성 도전 부재에 의해 형성되어 있다. 각 화소 전극(151)은 각 컬러 필터층(24)(R, G, B)을 관통하는 관통 홀(26)을 통해 대응하는 화소 TFT(121)에 각각 접속되어 있다.

각 화소 TFT(121)는 도 4에 보다 상세한 구조를 도시한 바와 같이, 폴리실리콘막에 의해 형성된 반도체층(112)을 갖고 있다. 이 반도체층(112)은 절연성 기판(11) 상에 배치된 언더코팅층(60) 상에 배치되어 있다. 이 반도체층(112)은 채널 영역(112C)의 양측에 각각 불순물을 도핑함으로써 형성된 드레인 영역(112D) 및 소스 영역(112S)을 갖고 있다.

화소 TFT(121)의 게이트 전극(63)은 주사선 Y와 일체하여 형성되며, 게이트 절연막(62)을 개재하여 반도체층(112)에 대하여 배치되어 있다. 드레인 전극(88)은 신호선 X와 일체로 형성되며, 게이트 절연막(62) 및 층간 절연막(76)을 관통하는 콘택트홀(77)을 통해 반도체층(112)의 드레인 영역(112D)에 전기적으로 접속되어 있다. 소스 전극(89)은 게이트 절연막(62) 및 층간 절연막(76)을 관통하는 콘택트홀(78)을 통해 반도체층(112)의 소스 영역(112S)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 소스 전극(89)은 컬러 필터층(24)(R, G, B)에 형성된 관통 홀(26)을 통해 화소 전극(151)에 전기적으로 접속되어 있다. 이것에 의해, 화소 TFT(121)는 주사선 Y 및 신호선 X에 접속되며, 주사선 Y로부터의 구동 전압에 의해 도통하여, 신호선 X로부터의 신호 전압을 화소 전극(151)에 인가한다.

화소 전극(151)은 액정 용량 CL과 전기적으로 병렬인 보조 용량 CS를 형성하는 보조 용량 소자에 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 보조 용량 전극(61)은 불순물이 도핑된 폴리실리콘막에 의해 형성되어 있다. 이 보조 용량 전극(61)은 반도체층(112)과 마찬가지로, 언더코팅층(60) 상에 배치되어 있다. 또한, 콘택트 전극(80)은 게이트 절연막(62) 및 층간 절연막(76)을 관통하는 콘택트홀(79)을 통해 보조 용량 전극(61)에 전기적으로 접속되어 있다. 화소 전극(151)은 컬러 필터층(24)을 관통하는 콘택트홀(81)을 통해 콘택트 전극(80)에 전기적으로 접속되어 있다. 이것에 의해, 화소 TFT(121)의 소스 전극(89), 화소 전극(30), 및 보조 용량 전극(61)은 동 전위로 된다. 한편, 보조 용량선(52)은 그 중 적어도 일부가 게이트 절연막(62)을 개재하여 보조 용량 전극(61)에 대하여 배치되고, 소정 전위로 설정되어 있다.

이들 신호선 X, 주사선 Y, 및 보조 용량선(52) 등의 배선부는 알루미늄이나, 몰리브덴-텅스텐 등의 차광성을 갖는 저저항 재료에 의해 형성되어 있다. 이 실시예에서는, 상호 대략 평행하게 배치된 주사선 Y 및 보조 용량선(52)은 몰리브덴-텅스텐에 의해 형성되어 있다. 또한, 층간 절연막(76)을 개재하여 주사선 Y에 대하여 대략 직교하도록 배치된 신호선 X는 주로 알루미늄에 의해 형성되어 있다. 또한, 신호선 X와 일체의 드레인 전극(88), 소스 전극(89), 및 콘택트 전극(80)도 신호선과 마찬가지로 주로 알루미늄에 의해 형성되어 있다.

도 3에 도시한 바와 같이, 차광층 SP는 광의 투과를 차단하기 위해 차광성을 갖는 감광성 수지 재료, 예를 들면 흑색 수지 등의 유색 수지에 의해 형성되어 있다. 기동형 스페이서(31)(R, G, B)는 흑색 수지 등의 유색 수지에 의해 형성되어 있다. 이들 차광층 SP 및 기동형 스페이서(31)(R, G, B)는 동일한 재료에 의해 동일한 공정에서 형성할 수 있다. 이것에 의해, 제조 공정 수를 줄일 수 있어서, 제조 비용을 저감하는 것이 가능해진다. 이들 기동형 스페이서(31)(R, G, B)는 차광성을 갖는 배선부 상에 위치하도록 각 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 배치되어 있다. 배향막(13A)은 액정층(300)에 포함되는 액정 분자를 소정 방향으로 배향한다.

대향 기판(200)은, 유리 기판 등의 투명한 절연성 기판(21) 상에 배치된 대향 전극(204), 이 대향 전극(204)을 피복하도록 배치된 배향막(13B) 등을 갖고 있다. 대향 전극(204)은 ITO 등의 광 투과성 도전 부재에 의해 형성되어 있다. 배향막(13B)은 액정층(300)에 포함되는 액정 분자를 소정 방향으로 배향한다. 어레이 기판(100)의 외면에는 편광판 PL1이 제공되어 있다. 대향 기판(200)의 외면에는 편광판 PL2가 제공되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에서, 백 라이트 유닛(400)으로부터 출사된 광은 액정 표시 패널(10)을 어레이 기판(100)의 외면측으로부터 조명한다. 편광판 PL1을 통과하여 액정 표시 패널(10)의 내부에 입사한 광은 액정층(300)을 통과할 때에 변조되어, 대향 기판(200)측의 편광판 PL2를 선택적으로 투과한다. 이것에 의해, 액정 표시 패널(10)의 표시 영역(102)에 화상이 표시된다.

그런데, 상술한 액정 표시 패널(10)은 색 화소마다 액정층(300)을 협지하는 기판 사이의 갭이 상이한 멀티 갭 구조를 갖고 있다. 즉, 각 화소 PX에서의 기판 사이의 갭(즉, 어레이 기판(100)의 배향막(13A)과 대향 기판(200)의 배향막(13B)에 의해 협지되는 액정층(300)의 두께 d에 대응함)은, 각 화소 PX에 배치된 컬러 필터층(24)(R, G, B)을 투과하는 광의 주 파장에 대응하여 결정된다. 즉, 액정층(300)의 굴절율 이방성  $\Delta n$ 을 고려한 실효적인 액정층(300)의 두께( $d \cdot \Delta n$ )는 액정층(300)을 투과하는 투과광(각 화소 PX에 배치된 컬러 필터층(24)(R, G, B)을 투과하는 주 파장광)의 투과율 T가 최대가 되도록 설정된다.

도 3에 나타난 실시예에서는, 어레이 기판(100)과 대향 기판(200)을 상호 평행하게 배치한 경우, 적색 컬러 필터층(24R)의 막 두께가 가장 작고, 청색 컬러 필터층(24B)의 막 두께가 가장 크다. 즉,

적색 컬러 필터층의 막 두께 < 녹색 컬러 필터층의 막 두께 < 청색 컬러 필터층의 막 두께

의 관계가 성립하고 있다.

이것에 의해, 표시 영역(102)에는 갭이 상이한 2 종류 이상의 화소가 형성된다. 즉, 적색 컬러 필터층(24R)을 갖는 적색 화소 PXR에서의 갭이 가장 크고, 청색 컬러 필터층(24B)을 갖는 청색 화소 PXB에서의 갭이 가장 작은 멀티 갭 구조가 구성된다. 즉,

적색 화소의 갭 > 녹색 화소의 갭 > 청색 화소의 갭

의 관계가 성립하고 있다.

이러한 구성의 멀티 갭 구조는, 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)이 상호 평행한 것이 전제된다. 이 때문에, 색 화소마다 다른 갭에 따라 높이가 다른 기동형 스페이서를 배치하는 것이 필요해진다. 이 실시예에서는, 컬러 필터층(24)(R, G, B)의 막 두께(즉, 각 화소의 갭)에 따라 기동형 스페이서의 크기를 적당하게 설정함으로써 멀티 갭 구조를 형성하고 있다.

즉, 상술한 바와 같은 멀티 갭 구조에서는 동일한 형상의 기동형 스페이서를 배치한 경우, 어느 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 배치된 기동형 스페이서의 높이도 동일해진다. 이 경우, 기동형 스페이서는 가장 작은 갭을 지지할 수는 있지만, 그것보다 큰 갭을 지지할 수는 없다.

따라서, 기동형 스페이서의 크기에 대한 기동형 스페이서의 높이의 관계에 대하여, 도 5에 도시한 바와 같은 관계가 발견되었다. 여기서는, 동일한 감광성 수지 재료를 동일한 조건으로 도포한 후에, 노광 공정 및 현상 공정을 거쳐 형성된 기동형 스페이서의 높이와 크기의 관계가 나타나 있다. 기동형 스페이서의 크기는 노광 공정에서 마스크 패턴의 크기를 바꿈으로써 변경 가능하다. 이 기동형 스페이서의 크기란, 기동형 스페이서의 저면 즉, 기동형 스페이서의 하층(예를 들면, 컬러 필터층)에 접촉하는 접촉면의 기관에 대하여 평행한 단면적(즉, 접촉 면적)으로 규정된다. 접촉면의 형상은 정다각형 형상, 원 형상, 타원형 형상 등을 채용할 수 있다. 기동형 스페이서의 높이란, 그 저면으로부터 기관에 대하여 수직 방향으로 가장 돌출된 점(예를 들면, 대향 기관에 가장 가까운 점)까지의 거리로 규정된다.

또한, 기동형 스페이서의 크기란, 그 체적으로서 나타내도 되며, 그 굵기로서 나타내도 된다. 여기서는, 체적이란 기동형 스페이서 1개를 형성하는 감광성 수지 재료의 총량으로서 규정된다. 또한, 굵기란 기동형 스페이서의 높이의 중앙에서 수평으로 (기관에 대하여 평행하게) 절단했을 때의 단면적으로서 규정된다.

도 5에 도시한 바와 같이, 기동형 스페이서의 크기를 크게 할수록 기동형 스페이서의 높이가 높아지는 것을 알 수 있다. 즉, 기동형 스페이서의 형성 과정에서, 스페이서 재료(즉, 감광성 수지 재료)는 팽트하며, 또한 최종적으로 경화 수축된다. 기동형 스페이서의 높이는 팽트 및 경화 수축될 때에 기동형 스페이서의 크기의 영향을 받음으로써 결정된다.

제조 변동을 작게 하기 위해서는, 기동형 스페이서의 높이가 어느 정도 안정화되는 크기 이상으로 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 도 5에서, 기동형 스페이서의 크기가 D보다 작은 경우에는 얻어지는 높이가 급격하게 변화하고 있기 때문에, 다소의 조건의 차이(제조 변동)에 의해 원하는 높이가 얻어지지 않게 될 우려가 있다. 이 때문에, 기동형 스페이서의 크기를 D 이상으로 조정함으로써, 얻어지는 높이를 H1 내지 H2의 비교적 미소한 범위로 제어할 수 있게 된다. 일반적인 감광성 수지 재료를 적용한 경우, 대략 정방형형의 접촉면을 갖는 기동형 스페이서의 크기로서, 약 (5 $\mu$ m×5 $\mu$ m) 이상으로 함으로써 얻어지는 높이가 안정화된다는 것을 발견하였다.

따라서, 도 3에 도시한 바와 같이,

적색 화소의 갭 > 녹색 화소의 갭 > 청색 화소의 갭

과 같은 관계의 멀티 갭 구조의 경우, 적색 화소 PXR에서의 기동형 스페이서(31R), 녹색 화소 PXG에서의 기동형 스페이서(31G), 및 청색 화소 PXB에서의 기동형 스페이서(31B)의 크기를

기동형 스페이서(31R)>기동형 스페이서(31G)>기동형 스페이서(31B)

의 관계로 한다. 이것에 의해, 각 기동형 스페이스(31)(R, G, B)의 높이를 기동형 스페이스(31R)>기동형 스페이스(31G)>기동형 스페이스(31B)의 관계로 할 수 있다. 이것에 의해, 각 화소에서, 액정층(300)을 통과하는 광의 투과율 T가 최대로 되도록 한 원하는 갭을 형성할 수 있다.

상술한 멀티 갭 구조에 대하여, 보다 구체적으로 설명한다. 예를 들면, 도 3에 도시한 구조에서, 적색 화소 PXR 및 청색 화소 PXB에 주목한다.

즉, 표시 영역(102)은 매트릭스 형상으로 배치된 갭이 상이한 적어도 2 종류의 화소 PXR 및 PXB를 갖고 있다. 각 화소는 액정층(300)을 협지하기 위한 갭을 갖는 갭 영역을 포함하고 있다. 적색 화소(제1 화소) PXR은 제1 갭을 갖는 제1 갭 영역 GR를 포함하고 있다. 청색 화소(제2 화소) PXB는 제1 갭보다 작은 제2 갭을 갖는 제2 갭 영역 GB를 포함하고 있다. 또, 여기서는 화소란 주사선, 신호선, 보조 용량선 등의 각종 배선으로 둘러싸인 부분에 상당하며, 이들 각종 배선 위도 포함하는 것으로 한다. 또한, 갭 영역이란, 각종 배선 위를 포함하는 화소 내에 형성되는 것으로 한다.

어레이 기관(제1 기관)(100)은 제1 갭 영역 GR에 형성된 제1 기동형 스페이스(31R), 및 제2 갭 영역 GB에 형성된 제2 기동형 스페이스(31B)를 포함하고 있다. 이 제1 기동형 스페이스(31R)는 제2 기동형 스페이스(31B)보다 큰 크기를 갖도록 형성되어 있다. 즉, 제1 기동형 스페이스(31R)가 어레이 기관(100)에 접촉하고 있는 접촉 면적은 제2 기동형 스페이스(31B)가 어레이 기관(100)에 접촉하고 있는 접촉 면적보다 크다. 또한, 제1 기동형 스페이스(31R)의 굽기는 제2 기동형 스페이스(31B)보다 크다. 또한, 제1 기동형 스페이스(31R)의 체적은 제2 기동형 스페이스(31B)보다 크다.

이 때, 제1 기동형 스페이스(31R) 및 제2 기동형 스페이스(31B)는 먼저 도 5를 참조하여 설명한 바와 같이, D 이상의 크기를 갖도록 형성된다. 이것에 의해, 형성된 제1 기동형 스페이스(31R) 및 제2 기동형 스페이스(31B)의 높이는 H1 내지 H2의 범위로 제어 가능해진다. 당연히, 제1 갭 및 제2 갭은 H1 내지 H2의 범위 내로 설정된다.

따라서, 적당한 크기의 제1 기동형 스페이스(31R)는 제1 갭과 동등한 높이로 형성됨과 함께, 적당한 크기의 제2 기동형 스페이스(31B)는 제2 갭과 동등한 높이로 형성된다. 이 때문에, 이들 제1 기동형 스페이스(31R) 및 제2 기동형 스페이스(31B)에 의해, 원하는 멀티 갭을 확실하게 형성하는 것이 가능해진다.

이러한 제1 갭 및 제2 갭은, 각각의 화소에 배치된 컬러 필터층의 막 두께에 의해 제어 가능하다. 즉, 제1 갭 영역 GR은 주로 적색(제1 색)을 투과하는 적색 컬러 필터층(제1 컬러 필터층)(24R)을 포함하고 있다. 또한, 제2 갭 영역 GB는 주로 청색(제2 색)을 투과하는 청색 컬러 필터층(제2 컬러 필터층)(24B)을 포함하고 있다.

어레이 기관(100)은 적색 화소 PXR에 대응하여 적색 컬러 필터층(24R)을 가짐과 함께, 제1 갭 영역 GR에 대응하여 제1 기동형 스페이스(31R)를 갖고 있다. 또한, 어레이 기관(100)은 청색 화소 PXB에 대응하여 청색 컬러 필터층(24B)을 가짐과 함께, 제2 갭 영역 GB에 대응하여 제2 기동형 스페이스(31B)를 갖고 있다.

적색 컬러 필터층(24R)은 예를 들면, 3.0 $\mu$ m의 제1 막 두께를 갖고 있다. 이것에 대하여, 청색 컬러 필터층(24B)은 제1 막 두께보다 두꺼운 제2 막 두께를 가지며, 예를 들면 4.0 $\mu$ m의 막 두께를 갖고 있다.

제1 기동형 스페이스(31R)는 적색 컬러 필터층(24R) 상에 배치되며, 대향 기관(제2 기관)(200)에 접촉하여 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)과의 사이에 액정층(300)을 협지하기 위해, 예를 들면 5.0 $\mu$ m의 제1 갭을 형성한다. 즉, 제1 기동형 스페이스(31R)는 약 5.0 $\mu$ m의 제1 높이를 갖고 있다. 또한, 제2 기동형 스페이스(31B)는 청색 컬러 필터층(24B) 상에 배치되며, 대향 기관(200)에 접촉하여 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)과의 사이에 액정층(300)을 협지하기 위해, 제1 갭보다 작은 제2 갭을 형성하며, 예를 들면 4.0 $\mu$ m의 제2 갭을 형성한다. 즉, 기동형 스페이스(31B)는 제1 높이보다 낮은 제2 높이를 가지며, 예를 들면 4.0 $\mu$ m의 제2 높이를 갖고 있다.

즉, 적색 컬러 필터층(24R)의 제1 막 두께와 제1 기동형 스페이스(31R)의 제1 높이의 합(예를 들면, 3.0 $\mu$ m+ 5.0 $\mu$ m=8.0 $\mu$ m)은, 청색 컬러 필터층(24B)의 제2 막 두께와 제2 기동형 스페이스(31B)의 제2 높이의 합(예를 들면, 4.0 $\mu$ m+ 4.0 $\mu$ m=8 $\mu$ m)과 거의 동등하다. 이것에 의해, 원하는 멀티 갭을 형성하는 것이 가능해진다.

이들 제1 기동형 스페이스(31R) 및 제2 기동형 스페이스(31B)의 높이는, 크기를 조정함으로써 제어 가능하다. 즉, 제1 기동형 스페이스(31R)의 저면의 단면적(즉, 어레이 기관과의 접촉 면적)은 제2 기동형 스페이스(31B)의 저면의 단면적보다

크게 형성된다. 이것에 의해, 제1 기둥형 스페이서(31R)의 높이는 제2 기둥형 스페이서(31B)보다 크게 형성된다. 이들 기둥형 스페이서(31R 및 31B)는 동일한 공정에서 동일한 재료에 의해 형성 가능하기 때문에, 각각 높이가 다른 기둥형 스페이서를 개별적으로 형성하는 공정은 불필요해진다.

다음으로, 상술한 액정 표시 패널(10)의 제조 방법에 대하여 설명한다.

어레이 기판(100)의 제조 공정에서는 먼저, 절연성 기판(11) 상에 언더코팅층(60)을 형성한 후, 화소 TFT(121) 등의 폴리실리콘 반도체층(112) 및 보조 용량 전극(61)을 형성한다. 계속해서, 게이트 절연막(62)을 형성한 후, 주사선 Y, 보조 용량선(52), 및 주사선 Y와 일체의 게이트 전극(63) 등의 각종 배선을 형성한다.

계속해서, 게이트 전극(63)을 마스크로 하여, 폴리실리콘 반도체층(112)에 불순물을 주입하여, 드레인 영역(112D) 및 소스 영역(112S)을 형성한 후, 기판 전체를 어닐링함으로써 불순물을 활성화한다. 계속해서, 층간 절연막(76)을 형성한 후, 신호선 X를 형성함과 함께, 신호선 X와 일체로 화소 TFT(121)의 드레인 전극(88), 소스 전극(89), 및 콘택트 전극(80)을 형성한다. 이 때, 드레인 전극(88)은 콘택트홀(77)을 통해 드레인 영역(112D)에 콘택트하며, 소스 전극(89)은 콘택트홀(78)을 통해 소스 영역(112S)에 콘택트하고, 콘택트 전극(80)은 콘택트홀(79)을 통해 보조 용량 전극(61)에 콘택트한다.

계속해서, 각 색의 화소에 대응하는 색의 컬러 필터층(24)(R, G, B)을 형성한다. 즉, 스피너에 의해, 적색의 안료를 분산시킨 자외선 경화형 아크릴 수지 레지스트막 CR-2000(후지 필름 오리온(Fujifilm Olin)(주)제)을 기판 전면에 도포한다. 그리고, 이 레지스트막을 적색 화소에 대응한 패턴을 갖는 포토마스크를 이용하여 365nm의 파장으로 100mJ/cm<sup>2</sup>의 노광량으로 노광한다. 그리고, 이 레지스트막을 KOH가 1% 함유된 수용액으로 20초 동안 현상하며, 또한 수세한 후 소성한다. 이것에 의해, 3.0 $\mu$ m의 막 두께를 갖는 적색 컬러 필터층(24R)을 형성한다.

계속해서, 마찬가지로 공정을 반복함으로써, 녹색의 안료를 분산시킨 자외선 경화형 아크릴 수지 레지스트막 CG-2000(후지 필름 오리온(주)제)으로 이루어지는 3.4 $\mu$ m의 막 두께를 갖는 녹색 컬러 필터층(24G), 및 청색의 안료를 분산시킨 자외선 경화형 아크릴 수지 레지스트막 CB-2000(후지 필름 오리온(주)제)으로 이루어지는 4.0 $\mu$ m의 막 두께를 갖는 청색 컬러 필터층(24B)을 형성한다. 이들 컬러 필터층(24)(R, G, B)의 형성 공정에서는, 관통 홀(26) 및 콘택트홀(81)도 동시에 형성한다.

계속해서, 화소 전극(151)을 형성한 후, 각 색의 화소에 대응하는 원하는 갭을 형성하기 위한 기둥형 스페이서(31)(R, G, B)를 형성한다. 이하에, 기둥형 스페이서의 형성 공정에 대하여 설명한다. 먼저, 기판에 스페이서재를 성막한다. 예를 들면, 스피너에 의해, 소정량의 흑색 안료를 첨가한 감광성 아크릴 수지 레지스트 재료 NN600(JSR(주)제)을 기판 표면에 소정의 막 두께로 도포한다. 그리고, 이 스페이서재를 90 $^{\circ}$ C에서 10분간 건조한다. 계속해서, 스페이서재를 갭 영역마다 상이한 소정 사이즈로 패터닝한다. 예를 들면, 소정의 패턴을 갖는 포토마스크를 이용하여 365nm의 파장으로 100mJ/cm<sup>2</sup>의 노광량으로 스페이서재를 노광한다. 그리고, 노광한 스페이서재를 pH11.5의 알칼리 수용액으로 현상한다. 계속해서, 패터닝된 스페이서재를 멜트시켜 상호의 높이를 조정한다. 예를 들면, 현상 처리에 의해 기판에 잔류한 스페이서재를 200 $^{\circ}$ C에서 60분간 소성한다. 이 소성 처리에 의해, 스페이서재는 멜트하며, 그 후 경화 수축한다. 이것에 의해, 원하는 높이의 기둥형 스페이서(31)(R, G, B)가 형성된다.

또, 스페이서재로서, 광의 조사에 의해 가교하여 불용화하는 네거티브형 수지 레지스트 재료를 적용한 경우, 스페이서재의 노광 공정에서 적용되는 포토마스크는 적색 화소용의 기둥형 스페이서(31R)를 형성하기 위해 비교적 큰 제1 사이즈의 개구부를 갖는 마스크 패턴을 가지며, 녹색 화소용의 기둥형 스페이서(31G)를 형성하기 위해 제1 사이즈보다 작은 제2 사이즈의 개구부를 갖는 마스크 패턴을 가지고, 청색 화소용의 기둥형 스페이서(31B)를 형성하기 위해 제2 사이즈보다 작은 제3 사이즈의 개구부를 갖는 마스크 패턴을 갖는다.

또한, 스페이서재로서, 광의 조사에 의해 분해하여 가용화하는 포지티브형 수지 레지스트 재료를 적용한 경우, 스페이서재의 노광 공정에서 적용되는 포토마스크는 적색 화소용의 기둥형 스페이서(31R)를 형성하기 위해 비교적 큰 제1 사이즈의 차광부를 갖는 마스크 패턴을 가지며, 녹색 화소용의 기둥형 스페이서(31G)를 형성하기 위해 제1 사이즈보다 작은 제2 사이즈의 차광부를 갖는 마스크 패턴을 가지고, 청색 화소용의 기둥형 스페이서(31B)를 형성하기 위해 제2 사이즈보다 작은 제3 사이즈의 차광부를 갖는 마스크 패턴을 갖는다.

이것에 의해, 스페이서재는 적색 화소의 갭 영역에 대응하여 비교적 큰 제1 사이즈로 패터닝됨과 함께, 녹색 화소의 갭 영역에 대응하여 제1 사이즈보다 작은 제2 사이즈로 패터닝됨과 함께, 청색 화소의 갭 영역에 대응하여 제2 사이즈보다 작은 제3 사이즈로 패터닝된다.

따라서, 적색 화소의 갭 영역에 저면이  $25\mu\text{m} \times 25\mu\text{m}$ 의 크기를 가짐과 함께  $5.0\mu\text{m}$ 의 높이를 갖는 기둥형 스페이서(31R)가 형성된다. 또한, 녹색 화소의 갭 영역에 저면이  $20\mu\text{m} \times 20\mu\text{m}$ 의 크기를 가짐과 함께  $4.6\mu\text{m}$ 의 높이를 갖는 기둥형 스페이서(31G)가 형성된다. 또한, 청색 화소의 갭 영역에 저면이  $15\mu\text{m} \times 15\mu\text{m}$ 의 크기를 가짐과 함께  $4.0\mu\text{m}$ 의 높이를 갖는 기둥형 스페이서(31B)가 형성된다.

상술한 기둥형 스페이서(31)(R, G, B)의 형성 공정에서, 현상 후의 레지스트 재료를 소성함으로써, 기관에 잔류한 크기가 다른 기둥형 스페이서는, 각각 다른 높이까지 멜트하고, 그 후 경화 수축한다. 경화 수축 시에 변화하는 높이는 기둥형 스페이서의 크기에 따라 상이하다. 이 실시예에서는,  $200^\circ\text{C}$ 에서 60분 소성함으로써 멜트시키고 나서 경화 수축시키고 있지만, 멜트시키는 조건으로서 다른 방법을 채용해도 되며, 예를 들면 승온 속도를 조정하는 방법 등을 채용하는 것이 가능하다.

또한, 상술한 기둥형 스페이서(31)(R, G, B)의 형성 과정에서는 동시에 차광층 SP를 형성한다. 즉, 레지스트 재료의 노광 공정에서 적용되는 포토마스크는, 차광층 SP에 대응한 마스크 패턴을 갖고 있다. 또, 이 차광층 SP는 청색 수지에 의해 형성해도 되며, 이 경우, 청색 컬러 필터층(24B)과 동시에 형성함으로써, 공정 수를 삭감할 수 있다. 계속해서, 기관 전면, 수직 배향막 재료 SE-7511L(닛산 화학 공업(주)제)을 도포한 후에 소성하여, 배향막(13A)을 형성한다. 이것에 의해, 어레이 기관(100)이 제조된다.

한편, 대향 기관(200)의 제조 공정에서는 먼저, 절연성 기관(21) 상에 대향 전극(22)을 형성한다. 그 후, 기관 전체에 수직 배향막 재료 SE-7511L(닛산 화학 공업(주)제)을 도포한 후에 소성하여, 배향막(13B)을 형성한다. 이것에 의해, 대향 기관(200)이 제조된다.

이 액정 표시 패널(10)의 제조 공정에서는, 어레이 기관(100)의 외연부를 따라 시일재(106)를 인쇄 도포한다. 이 때, 시일재(106)는 액정 주입구(32)를 확보하도록 도포된다. 그 후, 어레이 기관(100)으로부터 대향 전극(204)에 전압을 인가하기 위한 전극 전이재를 시일재(106) 주변의 전극 전이 전극 상에 형성한다. 계속해서, 어레이 기관(100)의 배향막(13A)과 대향 기관(200)의 배향막(13B)이 상호 대향하도록 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)을 배치한다. 그 후, 양 기관을 가압하면서 가열하여 시일재(106)를 경화시킨다. 이것에 의해, 양 기관을 접합한다. 계속해서, 예를 들면 액정 조성물 MLC-2039(MERCK사제)를 액정 주입구(32)로부터 주입한다. 그 후, 액정 주입구(32)를 밀봉 부재(33)에 의해 밀봉한다. 이것에 의해, 액정층(300)을 형성한다.

이상과 같은 제조 방법에 의해 액정 표시 패널이 제조된다. 액정 표시 장치에서의 표시 모드로서는 본 실시예 이외에, 예를 들면 TN(트위스티드 네마틱) 모드, ST(수퍼 트위스티드 네마틱) 모드, GH(게스트-호스트) 모드, ECB(전계 제어 복굴절) 모드, 강유전성 액정 등이 적용 가능하다.

이와 같이 하여 제조한 컬러 액정 표시 장치에 따르면, 액정층(300)을 투과하는 광의 주 파장에 따라 최대의 투과율이 얻어지도록 한 원하는 갭을 갖는 멀티 갭 구조를 구성할 수 있으며, 또한 시야각 특성이 우수하여 양호한 표시 품위를 얻을 수 있다.

또한, 멀티 갭 구조를 형성하기 위해, 상이한 높이의 기둥형 스페이서를 동일한 재료를 이용하여 동일한 공정에서 형성 가능하기 때문에, 제조 비용을 저감할 수 있음과 함께, 제조 수율을 향상할 수 있다. 또한, 한쪽 기관측에 컬러 필터층과 기둥형 스페이서를 일체로 형성함으로써, 구형체 또는 원주형체의 스페이서를 이용했을 때에 발생할 수 있는 과제를 해소할 수 있어서, 표시 품위를 개선할 수 있다.

또, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니고, 여러가지 변경이 가능하다. 이하에, 본 발명의 다른 실시예에 대하여 설명한다. 또, 상술한 실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙여서 상세한 설명을 생략한다.

즉, 도 6에 도시한 바와 같이, 다른 실시예에 따른 액정 표시 패널(10)의 어레이 기관(100)은 표시 영역(102)에서, 투명한 절연성 기관(11) 상에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소에 각각 대응하여 배치된 화소 TFT(121), 화소 TFT(121)를 포함하는 표시 영역(102)을 피복하도록 배치된 절연층(25), 절연층(25) 상에 배치되며 관통 홀(26)을 통해 화소 TFT(121)에 접속된 화소 전극(151), 복수의 화소 전극(151) 전체를 피복하도록 배치된 배향막(13A) 등을 포함하고 있다.

대향 기관(200)은 투명한 절연성 기관(21) 상의 표시 영역(102) 내에서, 화소마다 배치된 컬러 필터층(24)(R, G, B), 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 형성되며 모든 화소에 공통인 대향 전극(204), 이 대향 전극(204)을 피복하도록 배치된 배향막

(13B) 등을 포함하고 있다. 또한, 대향 기관(200)은 주변 영역(104)에서, 표시 영역(102)의 주연부를 따라 배치된 차광층 SP를 포함하고 있다. 또한, 대향 기관(200)은 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 멀티 갭 구조에 대응할 수 있는 기동형 스페이서(31)(R, G, B)를 포함하고 있다.

각 컬러 필터층(24)(R, G, B)은 색마다 막 두께가 상이하며,

적색 컬러 필터층의 막 두께 < 녹색 컬러 필터층의 막 두께 < 청색 컬러 필터층의 막 두께

의 관계가 성립하고 있다. 또한, 각 기동형 스페이서(31)(R, G, B)는 배치되는 갭 영역마다 상이하며,

기동형 스페이서(31R)>기동형 스페이서(31G)>기동형 스페이서(31B)

의 관계가 성립하고 있다.

상술한 멀티 갭 구조에 대하여, 보다 구체적으로 설명한다. 예를 들면, 도 6에 도시한 구조에서, 적색 화소 PXR 및 청색 화소 PXB에 주목한다.

즉, 대향 기관(제1 기관)(200)은 적색 화소 PXR에 대응하여 적색 컬러 필터층(제1 컬러 필터층)(24R)을 가짐과 함께, 제1 갭 영역 GR에 대응하여 제1 기동형 스페이서(31R)를 갖고 있다. 또한, 대향 기관(200)은 청색 화소 PXB에 대응하여 청색 컬러 필터층(제2 컬러 필터층)(24B)을 가짐과 함께, 제2 갭 영역 GB에 대응하여 제2 기동형 스페이서(31B)를 갖고 있다.

적색 컬러 필터층(24R)은 제1 막 두께를 갖고 있다. 청색 컬러 필터층(24B)은 제1 막 두께보다 두꺼운 제2 막 두께를 갖고 있다. 제1 기동형 스페이서(31R)는 적색 컬러 필터층(24R) 상에 배치되며, 어레이 기관(제2 기관)(100)에 접촉하여 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)과의 사이에 액정층(300)을 협지하기 위한 제1 갭을 형성한다. 제2 기동형 스페이서(31B)는 청색 컬러 필터층(24B) 상에 배치되며, 어레이 기관(100)에 접촉하여 어레이 기관(100)과 대향 기관(200)과의 사이에 액정층(300)을 협지하기 위해, 제1 갭보다 작은 제2 갭을 형성한다. 당연히, 적색 컬러 필터층(24R)의 제1 막 두께와 기동형 스페이서(31R)의 제1 높이와의 합은, 청색 컬러 필터층(24B)의 제2 막 두께와 기동형 스페이서(31B)의 제2 높이와의 합과 거의 동등하게 설정된다. 이것에 의해, 원하는 멀티 갭이 형성된다.

이러한 구성의 액정 표시 장치에서도, 상술한 실시예와 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

또한, 도 7에 도시한 바와 같이, 다른 실시예에 따른 액정 표시 패널(10)의 어레이 기관(100)은 표시 영역(102)에서, 투명한 절연성 기관(11) 상에, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소에 각각 대응하여 배치된 화소 TFT(121), 화소마다 배치된 컬러 필터층(24)(R, G, B), 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 배치되며 관통 홀(26)을 통해 화소 TFT(121)에 접속된 화소 전극(151), 복수의 화소 전극(151) 전체를 피복하도록 배치된 배향막(13A) 등을 포함하고 있다.

대향 기관(200)은 투명한 절연성 기관(21) 상의 표시 영역(102) 내에서, 모든 화소에 공통인 대향 전극(204), 이 대향 전극(204)을 피복하도록 배치된 배향막(13B) 등을 포함하고 있다. 또한, 대향 기관(200)은 컬러 필터층(24)(R, G, B) 상에 멀티 갭 구조에 대응할 수 있는 기동형 스페이서(31)(R, G, B)를 포함하고 있다.

각 컬러 필터층(24)(R, G, B)은 색마다 막 두께가 상이하며,

적색 컬러 필터층의 막 두께 < 녹색 컬러 필터층의 막 두께 < 청색 컬러 필터층의 막 두께

의 관계가 성립하고 있다. 또한, 각 기동형 스페이서(31)(R, G, B)는 배치되는 색의 화소마다 상이하며,

기동형 스페이서(31R) > 기동형 스페이서(31G) > 기동형 스페이서(31B)

의 관계가 성립하고 있다.

상술한 멀티 갭 구조에 대하여, 보다 구체적으로 설명한다. 예를 들면, 도 7에 도시한 구조에서, 적색 화소 PXR 및 청색 화소 PXB에 주목한다.

즉, 어레이 기판(제1 기판)(100)은 적색 화소 PXR에 대응하여 적색 컬러 필터층(제1 컬러 필터층)(24R)을 가짐과 함께, 청색 화소 PXB에 대응하여 청색 컬러 필터층(제2 컬러 필터층)(24B)을 갖고 있다. 대향 기판(제2 기판)(200)은 적색 화소 PXR의 제1 갭 영역 GR에 대응하여 제1 기동형 스페이서(31R)를 가짐과 함께, 청색 화소 PXB의 제2 갭 영역 GB에 대응하여 제2 기동형 스페이서(31B)를 갖고 있다.

적색 컬러 필터층(24R)은 제1 막 두께를 갖고 있다. 청색 컬러 필터층(24B)은 제1 막 두께보다 두꺼운 제2 막 두께를 갖고 있다. 제1 기동형 스페이서(31R)는 적색 컬러 필터층(24R)에 접촉하여 어레이 기판(100)과 대향 기판(200)과의 사이에 액정층(300)을 협지하기 위한 제1 갭을 형성한다. 제2 기동형 스페이서(31B)는 청색 컬러 필터층(24B)에 접촉하여 어레이 기판(100)과 대향 기판(200)과의 사이에 액정층(300)을 협지하기 위해 제1 갭보다 작은 제2 갭을 형성한다. 당연히, 적색 컬러 필터층(24R)의 제1 막 두께와 기동형 스페이서(31R)의 제1 높이와의 합은, 청색 컬러 필터층(24B)의 제2 막 두께와 기동형 스페이서(31B)의 제2 높이와의 합과 거의 동등하게 설정된다. 이것에 의해, 원하는 멀티 갭이 형성된다.

이러한 구성의 액정 표시 장치에서도 상술한 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

또, 상술한 각 실시예에서는 투과형 액정 패널을 예로 설명하였지만, 반사형 액정 패널에 적용한 경우에서도 상술한 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치는 멀티 갭을 형성하기 위해, 각각의 갭에 대응한 높이를 갖는 복수의 기동형 스페이서를 포함하고 있다. 이들 기동형 스페이서의 높이는 그 크기에 의해 제어 가능하다. 상술한 각 실시예에서는, 기동형 스페이서의 바닥부에서의 기판과의 접촉 면적에 의해, 기동형 스페이서의 높이를 제어하고 있다. 즉, 비교적 큰 접촉 면적을 갖도록 패터닝된 기동형 스페이서의 높이는 비교적 높으며, 반대로, 비교적 작은 접촉 면적을 갖도록 패터닝된 기동형 스페이서의 높이는 비교적 낮다.

이와 같이, 접촉 면적의 크기에 의해 기동형 스페이서의 높이를 제어할 수 있는 것은, 기동형 스페이서의 크거나 체적에 의해 그 높이를 제어할 수 있는 것을 의미한다. 즉, 비교적 큰 굽기를 갖도록 형성된 기동형 스페이서의 높이는 비교적 높으며, 반대로, 비교적 작은 굽기를 갖도록 형성된 기동형 스페이서의 높이는 비교적 낮다. 또한, 비교적 큰 체적을 갖도록 형성된 기동형 스페이서의 높이는 비교적 높으며, 반대로, 비교적 작은 체적을 갖도록 패터닝된 기동형 스페이서의 높이는 비교적 낮다.

따라서, 굽기나 체적이 다른 기동형 스페이서를 이용함으로써, 상술한 각 실시예와 마찬가지로 멀티 갭을 형성하는 것이 가능하다.

#### (비교예1)

도 3을 이용하여 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 모든 기동형 스페이서(31)(R, G, B)를 저면이  $20\mu\text{m} \times 20\mu\text{m}$ 의 크기를 갖도록 형성하는 것 이외에는 전적으로 마찬가지로 액정 표시 장치를 제작하였다. 이 액정 표시 장치를 평가한 결과, 모든 기동형 스페이서(31)(R, G, B)가 동일한 높이로 되어, 멀티 갭 구조를 실현할 수 없어서, 갭 불량에 기인하여 색시야각 특성이 현저히 악화되었다.

#### (비교예2)

도 3을 이용하여 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 기동형 스페이서(31R)만을 배치하여 다른 기동형 스페이서(31G 및 31B)를 형성하지 않는 이외에는 전적으로 마찬가지로 액정 표시 장치를 제작하였다. 이 액정 표시 장치를 평가한 결과, 기동형 스페이서에 의한 지지 강도가 저하하여, 부분적으로 불가역적인 갭 불량이 발생하였다. 이것에 의해, 일부에 표시 불량이 발생하여, 표시품이 현저히 저하하였다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 이 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 각 화소에서, 색마다 다른 소정 막 두께의 컬러 필터층을 배치하며, 컬러 필터층의 막 두께의 차를 이용하여, 액정층을 투과하는 광의 투과율이 최대로 되도록 한 원하는 갭을 갖는 멀티 갭 구조를 실현할 수 있다. 또한, 컬러 필터층의 막 두께의 차를 보상하는 높이를 갖는 기동형 스페이서를 배치함으로써, 각 화소에서의 소정 갭을 충분한 지지 강도로 확실하게 지지할 수 있다. 이것에 의해, 색마다의 시야각 특성을 향상할 수 있어서, 표시 품위를 향상할 수 있다.

또한, 기동형 스페이서의 형성 과정에서, 스페이서재를 패터닝하는 사이즈에 의존하여 높이가 제어 가능한 것에 주목하여, 높이가 다른 기동형 스페이서를 동일한 공정에서 동일한 재료로 형성할 수 있다. 이 때문에, 제조 비용을 저감할 수 있음과 함께 제조 수율을 향상할 수 있다.

따라서, 저가이며 제조 수율이 높으며, 또한 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치 및 이 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

본 발명의 또 다른 장점 및 변형은 기술에서의 숙련자라면 쉽게 알 수 있을 것이다. 따라서, 보다 넓은 측면에서 본 발명은 본 명세서에 예시된 대표적인 실시예 및 상세한 설명에 한정되지는 않는다. 따라서, 첨부된 청구 범위 및 그 등가 사항에 의해 규정되는 포괄적인 발명의 개념에서의 범위 혹은 정신 내에서 다양한 변형들이 이루어질 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

제1 기관과 제2 기관과의 사이에 액정층을 협지하여 구성된 액정 표시 장치에 있어서,  
 상기 제1 기관과 상기 제2 기관과의 사이의 상기 액정층을 협지하기 위한 제1 갭을 갖는 제1 갭 영역과,  
 상기 제1 갭보다 작은 제2 갭을 갖는 제2 갭 영역과,  
 상기 제1 기관 위의 상기 제1 갭 영역에 형성된 제1 기동형 스페이서와,  
 상기 제1 기관 위의 상기 제2 갭 영역에 형성된 제2 기동형 스페이서  
 를 포함하며,  
 상기 제1 갭 영역은, 주로 제1 색을 투과하는 제1 컬러 필터층을 포함하고,  
 상기 제2 갭 영역은, 주로 제2 색을 투과하는 제2 컬러 필터층을 포함하고,  
 상기 제1 색의 파장은, 상기 제2 색의 파장보다 장파장이고,  
 상기 제1 기동형 스페이서가 상기 제1 기관에 접촉하고 있는 접촉 면적은, 상기 제2 기동형 스페이서가 상기 제1 기관에 접촉하고 있는 접촉 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

제1항에 있어서,  
 상기 제1 기관은, 상기 제1 갭 영역에 주로 제1 색을 투과하는 제1 컬러 필터층과, 상기 제2 갭 영역에 주로 제2 색을 투과하는 제2 컬러 필터층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 4.**

제1항에 있어서,

상기 제1 기관은, 행 방향으로 배열된 주사선과, 열 방향으로 배열된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선과의 교차부 근방에 배치된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 접속되며 매트릭스 형상으로 배치된 화소 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제1 기관은 표시 영역의 주변부에 프레임 형상(額縁狀)으로 형성된 차광층을 포함하며,

상기 제1 기동형 스페이서, 상기 제2 기동형 스페이서, 및 상기 차광층은 동일한 재료에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제1 기관은 모든 화소에 공통의 대향 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 7.

제1 기관과 제2 기관과의 사이에 액정층을 협지하여 구성된 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관과의 사이의 상기 액정층을 협지하기 위한 제1 겹을 갖는 제1 겹 영역과,

상기 제1 겹보다 작은 제2 겹을 갖는 제2 겹 영역과,

상기 제1 기관 위의 상기 제1 겹 영역에 형성된 제1 기동형 스페이서와,

상기 제1 기관 위의 상기 제2 겹 영역에 형성된 제2 기동형 스페이서

를 포함하며,

상기 제1 겹 영역은, 주로 제1 색을 투과하는 제1 컬러 필터층을 포함하고,

상기 제2 겹 영역은, 주로 제2 색을 투과하는 제2 컬러 필터층을 포함하고,

상기 제1 색의 파장은, 상기 제2 색의 파장보다 장파장이고,

상기 제1 기동형 스페이서의 굽기는, 상기 제2 기동형 스페이서의 굽기보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 8.

삭제

### 청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 제1 기관은 상기 제1 겹 영역에 주로 제1 색을 투과하는 제1 컬러 필터층과, 상기 제2 겹 영역에 주로 제2 색을 투과하는 제2 컬러 필터층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 10.

제7항에 있어서,

상기 제1 기관은 행 방향으로 배열된 주사선과, 열 방향으로 배열된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선과의 교차부 근방에 배치된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 접속되며 매트릭스 형상으로 배치된 화소 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 11.

제7항에 있어서,

상기 제1 기관은 표시 영역의 주연부에 프레임 형상으로 형성된 차광층을 포함하며,

상기 제1 기동형 스페이서, 상기 제2 기동형 스페이서, 및 상기 차광층은 동일한 재료에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 12.

제7항에 있어서,

상기 제1 기관은 모든 화소에 공통의 대향 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 13.

제1 기관과 제2 기관과의 사이에 액정층을 협지하여 구성된 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관과의 사이의 상기 액정층을 협지하기 위한 제1 겹을 갖는 제1 겹 영역과,

상기 제1 겹보다 작은 제2 겹을 갖는 제2 겹 영역과,

상기 제1 기관 위의 상기 제1 겹 영역에 형성된 제1 기동형 스페이서와,

상기 제1 기관 위의 상기 제2 겹 영역에 형성된 제2 기동형 스페이서

를 포함하며,

상기 제1 겹 영역은, 주로 제1 색을 투과하는 제1 컬러 필터층을 포함하고,

상기 제2 겹 영역은, 주로 제2 색을 투과하는 제2 컬러 필터층을 포함하고,

상기 제1 색의 파장은, 상기 제2 색의 파장보다 장파장이고,

상기 제1 기동형 스페이서의 체적은, 상기 제2 기동형 스페이서의 체적보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 14.

삭제

#### 청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 제1 기관은, 상기 제1 겹 영역에 주로 제1 색을 투과하는 제1 컬러 필터층과, 상기 제2 겹 영역에 주로 제2 색을 투과하는 제2 컬러 필터층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 16.

제13항에 있어서,

상기 제1 기관은, 행 방향으로 배열된 주사선과, 열 방향으로 배열된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선과의 교차부 근방에 배치된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 접속되며 매트릭스 형상으로 배치된 화소 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 제1 기관은 표시 영역의 주연부에 프레임 형상으로 형성된 차광층을 포함하며,

상기 제1 기동형 스페이서, 상기 제2 기동형 스페이서, 및 상기 차광층은 동일한 재료에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 18.

제13항에 있어서,

상기 제1 기관은 모든 화소에 공통의 대향 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 19.

제1 기관과 제2 기관과의 사이에 액정층을 협지하여 구성된 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

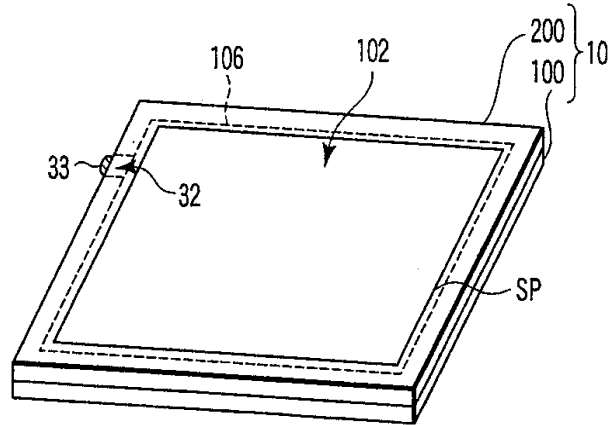
상기 제1 기관에 스페이서재를 성막하는 공정과,

상기 액정층을 협지하기 위한 제1 겹을 갖는 제1 겹 영역에 대응하여 상기 스페이서재를 제1 사이즈로 패터닝함과 함께, 상기 제1 겹보다 작은 제2 겹을 갖는 제2 겹 영역에 대응하여 상기 스페이서재를 상기 제1 사이즈보다도 작은 제2 사이즈로 패터닝하는 공정과,

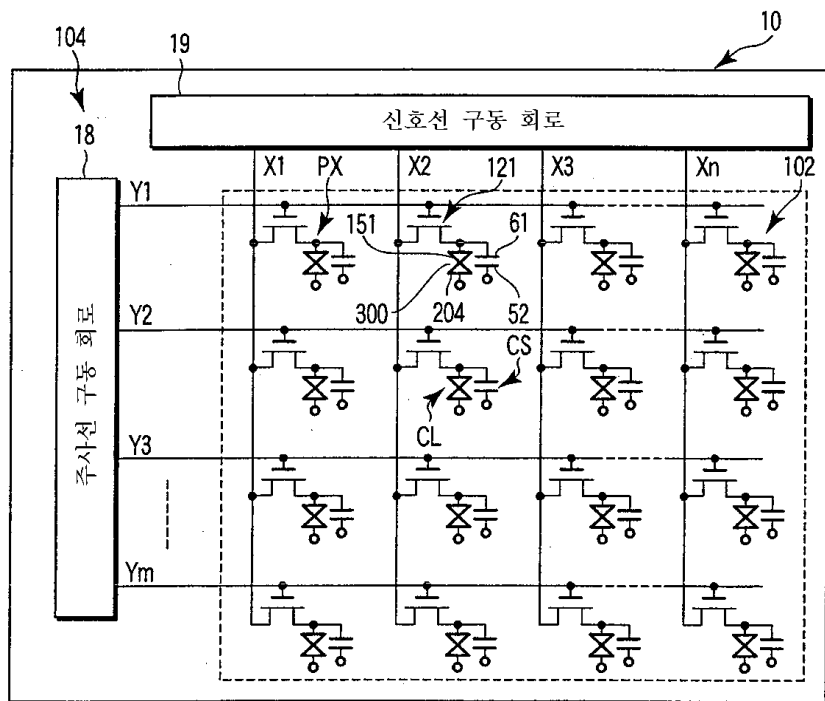
상기 제1 겹 영역 및 상기 제2 겹 영역에서 각각 패터닝된 상기 스페이서재를 멜트시켜 상호의 높이를 조정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

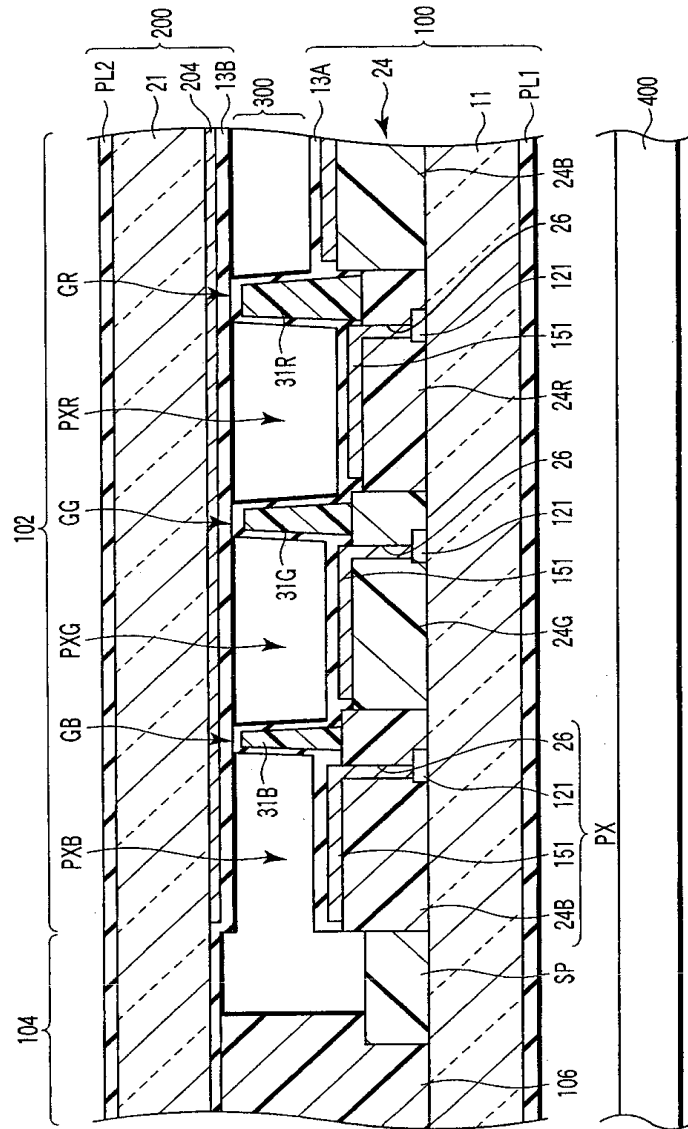
도면1



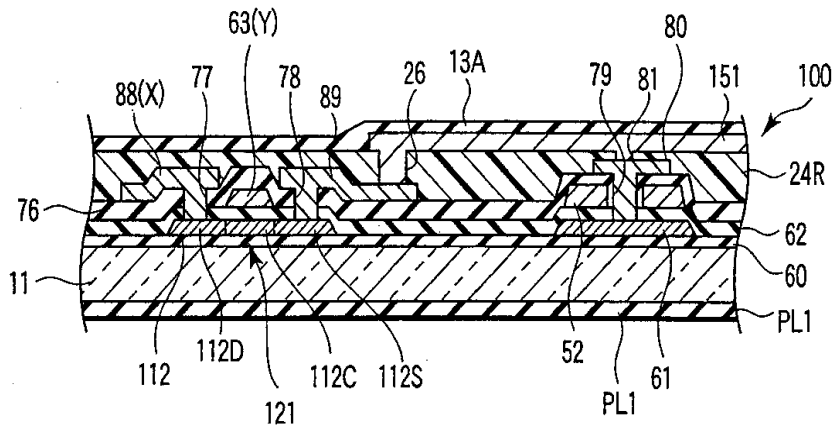
도면2



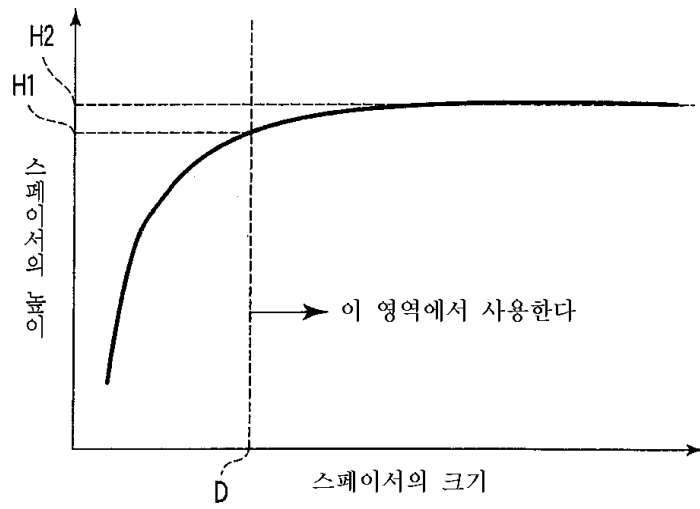
도면3



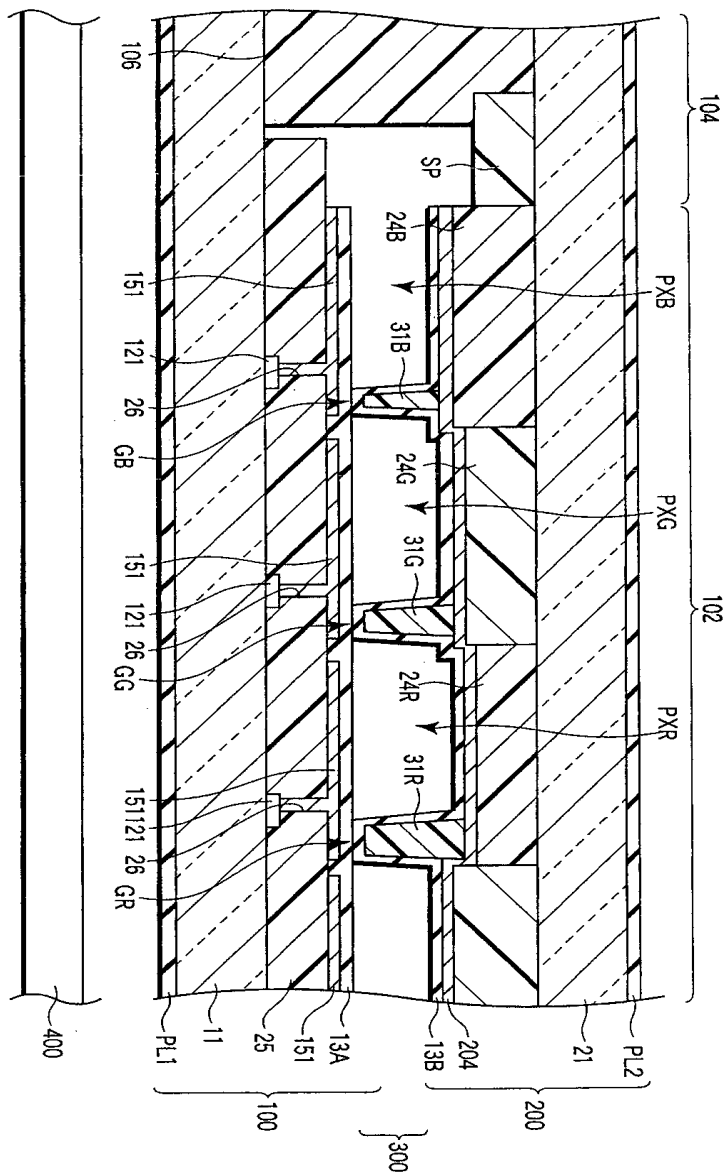
도면4



도면5



도면6





专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100605074B1</a>	公开(公告)日	2006-07-26
申请号	KR1020040001442	申请日	2004-01-09
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	YAMAMOTO TAKESHI		
发明人	YAMAMOTO, TAKESHI		
IPC分类号	G02F1/1339 G02B5/20 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/136 G02F1/1362 H01L21/02 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/13394 G02F2001/136222		
代理人(译)	LEE, JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2003004179 2003-01-10 JP		
其他公开文献	KR1020040064639A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

液晶显示器具有第一间隙区域，该第一间隙区域具有用于在第二基板和第一基板之间夹持液晶层的第一间隙，第二间隙区域具有小于第一间隙的第二间隙，具有第一柱形状间隔物形成在第一基板上方的第一间隙区域上，第二柱形间隔物形成在第一基板上方的第二间隙区域上。第一柱状间隔物在第一基板中接触的接触区域大于第二柱状间隔物在第一基板中接触的接触区域。LCD面板，滤色器层，栅电极，像素TFT，背光单元。

