

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2001-0007427  
(43) 공개일자 2001년01월26일

(21) 출원번호	10-2000-0033466
(22) 출원일자	2000년06월17일
(30) 우선권주장	99-172080 1999년06월18일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 가나이 쓰토무
(72) 발명자	일본 도쿄도 치요다쿠 간다스루가다이 4쵸메 6반치 마츠야마시게루 일본국치바켄모바라시토고1236-6 아스마히로아키 일본국치바켄모바라시토부다이1-7-18 야나가와카즈히코 일본국치바켄모바라시시모나가요시460
(74) 대리인	특허법인 원전 임석재

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치

요약

적어도 한쪽이 투명한 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판의 한쪽에 형성된 적어도 2종류의 컬러필터와, 상기 컬러필터의 사이에 개재시킨 블랙매트릭스와, 상기 한쌍의 기판의 어느 하나의 위에 형성된 전극군과, 상기 한쌍의 기판의 사이에 밀봉된 액정조성물의 층을 구비한 액정표시장치에서의, 이 내부에 발생하는 노이즈전계나 상기 한쌍의 기판 사이의 셀갭의 불균일에 의한 표시영역 내의 휘도얼룩이나 콘트라스트의 저하를 억제하기 위해, 본 발명은 상기 한쌍의 기판의 한쪽의 상기 블랙매트릭스로 은폐되는 영역의 일부에 상기 액정조성물의 비저항값보다도 작은 비저항값을 가지는 원주형상 스페이서를 설치한다.

대표도

도1

색인어

블랙매트릭스, 액정조성물, 노이즈전계, 셀갭, 비저항값, 원주형상 스페이서

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제1 실시예인 횡전계방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소 부근의 구성을 모식적으로 설명하는 평면도,

도 2는 도 1의 1 - 1'선을 따른 단면도,

도 3은 도 1에서 영역 A로 나타낸 원주형상 스페이서부에서의 노이즈전계를 모식적으로 설명하는 영역 A의 확대 평면도,

도 4는 도 3과 동일한 영역 A에 원주형상 스페이서(SP)가 없는 경우의 노이즈전계를 모식적으로 설명하는 영역 A(원주형상 스페이서(SP)가 없는)의 확대 평면도,

도 5는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제2 실시예인 횡전계 방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소 부근의 구성을 모식적으로 설명하는 도 2와 동일한 단면도,

도 6은 원주형상 스페이서의 막두께가 작은 경우의 셀갭의 형성을 설명하는 도 5와 동일한 단면도,

도 7은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제3 실시예인 횡전계 방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소부근의 모식적 설명도이고, (a)는 도 5와 동일한 방식의 단면도, (b)는 (a)에서의 구형상 비즈의 구조도,

도 8은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제4 실시예인 횡전계 방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구

- 성하는 액정표시패널의 1화소 부근의 구성을 모식적으로 설명하는 도 5와 동일한 방식의 단면도,
- 도 9는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제5 실시예인 횡전계방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소부근의 구성을 모식적으로 설명하는 요부 평면도,
- 도 10은 횡전계 방식의 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널에서의 영상신호배선과 대향전극사이에 형성되는 용량의 설명도,
- 도 11은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제6 실시예인 횡전계방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 원주형상 스페이서의 배치예를 설명하는 모식도,
- 도 12는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제7 실시예인 횡전계 방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 원주형상 스페이서의 배치예를 설명하는 모식도,
- 도 13은 본 발명에 의한 액정표시장치의 구동수단의 개요 설명도,
- 도 14는 본 발명에 의한 액정표시장치의 구동파형의 일예의 설명도,
- 도 15는 본 발명에 의한 액정표시장치의 전체 구성을 설명하는 전개 사시도,
- 도 16은 본 발명에 의한 액정표시장치를 실장한 전자기기의 일예로서의 노트북형 컴퓨터의 사시도,
- 도 17은 횡전계 방식의 액정표시장치에서 형성되는 전계를 설명하는 단면도이다.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 액정조성물을 밀봉하는 한쌍의 기판간의 거리를 일정하게 유지하기 위한 신규한 구성의 스페이서를 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

노트북형 컴퓨터나 컴퓨터 모니터용의 고정세한 화질로 또한 컬러표시가 가능한 표시디바이스로서 액정표시장치가 널리 채용되고 있다.

이러한 종류의 액정표시장치는 기본적으로는 적어도 한쪽이 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어지는 적어도 2매의 기판과, 이 기판이 대향하여 만나는 극간에 끼워 지지된 액정조성물(이하, 단지 액정 또는 액정층이라고도 함)로 구성된 소위 액정표시패널을 가진다. 게다가, 이들의 액정표시장치는 상기 액정표시패널의 기판에 형성된 화소형성용의 각종 전극에 선택적으로 전압을 인가하여 소정 화소의 점등과 소등을 행하는 단순 매트릭스형 액정표시장치와, 상기 각종 전극과 화소선택용의 액티브소자를 형성하여 이 액티브소자를 선택하는 것에 의해 소정 화소의 점등과 소등을 행하는 액티브 매트릭스형 액정표시장치로 크게 분류된다.

액티브 매트릭스형 액정표시장치는 그 액정표시패널을 구성하는 액티브소자로서 박막트랜지스터(TFT)를 이용한 것이 대표적이다. 박막트랜지스터를 이용한 액정표시패널을 구비하는 액정표시장치는 박형이며 경량이고 또 브라운관에 필적하는 고화질이기 때문에, OA기기의 표시단말용 모니터 등으로서 널리 보급되고 있다.

이 액정표시장치의 표시방식에는 액정표시패널의 구동방법의 상위로부터 크게 나누어 다음의 2가지가 있다. 그 하나는 투명전극이 각각 형성된 2매의 기판으로 액정조성물을 끼워지지하고, 투명전극에 인가된 전압으로 동작시키며, 투명전극을 투과하여 액정조성물 층에 입사한 광을 변조하여 화상을 표시하는 방식이며, 현재 보급되고 있는 제품의 대부분은 이 방식을 채용하고 있다.

또한, 상기 표시방식의 또 하나는, 액정표시패널의 동일 기판 상에 설치한 2개의 전극의 사이에 이 기판면에 거의 평행하게 형성된 전계를 발생시키고, 이것에 의해 상기 전극 사이의 액정조성물을 동작시키며, 2개의 전극의 극간으로부터 액정조성물의 층에 입사한 광을 변조하여 화상을 표시한다. 이 표시방식의 액정표시패널은 시야각이 현저하게 넓다고 하는 특징을 가지며, 이 액정표시패널을 이용한 액티브 매트릭스형 액정표시장치에서는 매우 고품질인 화상이 얻어진다. 이 표시방식의 특징에 관해서는 예컨대 일본 특개평5-505247호 공보, 특공소63-21907호 공보, 특개평6-160878호 공보 등의 문헌에 기재되어 있다. 이하, 이 방식의 액정표시장치를 횡전계방식의 액정표시장치라고 한다. 또, 횡전계방식의 액정표시장치는 면내 스위칭형(IPS형 = In Plane Switching type)의 액정표시장치라고도 불리운다.

도 17은 횡전계방식의 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널에서 형성되는 전계를 설명하는 단면도이다. 이 액정표시패널은 한쪽의 기판(SUB1)상에 영상신호선(DL), 대향전극(CT), 화소전극(PX)이 형성되고, 이들의 상층에 성막된 보호막(PSV) 및 액정조성물(LC)의 층과의 계면에 형성된 배향제어층(배향막, 또는 배향층이라고도 함)(ORI1)을 가진다. 이 액정표시패널은 또, 다른쪽의 기판(SUB2)상에 블랙매트릭스(Black Matrix, BM)로 구획된 컬러필터(FIL), 이들의 상층을 덮어 컬러필터나 블랙매트릭스의 구성재가 액정조성물(이하, 단지 액정이라고도 함)(LC)에 영향을 미치지 않도록 성막된 오버코트층(OC), 및 액정(LC)의 층과의 계면에 형성된 배향제어층(ORI2)을 가지고 있다.

한쪽의 기판(SUB1)상에는 절연막(GI, AOF)이 형성되어 있다. 또한, 이 한쪽의 기판(SUB1)상에 설치된 영상신호선(DL)은 적층된 2층의 도전막(d1과 d2)으로 이루어지고, 대향전극(CT)은 도전막(g1)으로 이루어지며, 화소전극(PX)은 도전막(g2)로 이루어진다.

또한, 한쌍의 기판(SUB1과 SUB2)의 사이의 거리(액정층의 두께: 셀갭)는 양 기판의 사이에 무기(無機)계 또는 플라스틱계의 구형상의 스페이서(비즈(beads), 미도시됨)를 분산 배치하여 소정값으로 설정하는 것

이 일반적이다. 기판(SUB1)과 기판(SUB2)의 외면에는 각각 편광판(POL1, POL2)이 적층되어 있다.

또, 횡전계방식의 액정표시장치와는 관련되지 않지만, 이와 같은 구형상의 스페이서에 대신하여 컬러필터기판(도 17의 기판(SUB2)과 같은 것)의 보호막에 원주형상의 스페이서나, 컬러필터층을 적층하여 원주형상의 스페이서(columnar spacers)를, 이 기판에 고정적으로 형성한 것이 일본 특개평9-73088호 공보에 개시되어 있다.

일본특개평9-73088호 공보에 개시된 발명은, 구형상의 스페이서를 이용한 경우에 당해 스페이서의 주변 부분부터의 광누설에 의한 콘트라스트의 저하나 스페이서를 기판 상에 산포(散布)하는 공정에서 스페이서가 불균일하게 배치되는 것에 의한 표시불량의 방지를 위해, 원주형상의 스페이서를 기판에 고정적으로 형성하는 것이다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명이 해결하고자 하는 과제는 2가지이다. 제1의 과제는 횡전계방식에서의 액정표시패널의 화소설계(design of pixels)에 관한 것이다. 이 과제를 명백하게 하기 위해, 블랙매트릭스로 은폐된 영역에서 발생하는 노이즈전계에 대하여 언급한다.

도 17에 나타내는 액정표시패널에서는 화소전극(PX)과 대향전극(CT)과의 사이에 형성되는 기판과 거의 평행한 전계( $E_L$ )로 액정(LC)을 구성하는 액정분자의 배향방향이 제어되어 화상표시가 이루어지지만, 이 액정표시패널의 표시동작에 기여하지 않는 전계(소위, 노이즈 전계( $E_N$ ))도 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)과의 사이에 발생한다. 이들의 전극간격이 지나치게 좁은 경우, 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)의 사이의 영역에 발생하는 노이즈 전계( $E_N$ )의 강도가 강하게 되어 이 영역의 액정(LC)이 구동되고, 원하지 않는 광이 이 영역에 있어서 액정을 투과한다.

이들의 전극(CT, DL)사이의 영역에는 블랙매트릭스(BM)로 차광하지 않으면 액정표시패널의 표시품질(displaying quality)의 현저한 저하를 초래한다. 구체적으로는 액정표시패널의 화면에서의 콘트라스트(contrast)의 저하, 크로스토크(cross talk)현상의 발생이다.

이 노이즈전계의 영향을 경감하기 위해서는, 다음의 수단이 고려된다. 그중 하나는 영상신호선(DL)과 대향전극(CT) 또는 영상신호선(DL)과 화소전극(PX)의 전극간격을 넓히는 것이다. 그러나, 이 수단으로는 화소영역이 좁아지지 않을 수 없어 개구율의 저하에 의한 휘도저하를 초래한다.

또한, 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)이 인접한 도 17의 구조에 대신하여, 영상신호선(DL)과 화소전극(PX)이 인접한 다른 구조로 한 경우에서도, 동일한 문제가 발생한다.

과제 중의 두번째는 블랙매트릭스(BM)의 광학농도(optical density)를 높게 하여, 불필요한 투과광의 차광성능을 높이려고 하는 경우에 발생해오는 문제이다. 그러나, 블랙매트릭스(BM)의 광학농도를 높이려고 할 때에는 다음과 같은 문제가 있다.

우선, 횡전계방식의 액정표시패널에서는 블랙매트릭스(BM)에 차광능력이 높은 크롬(Cr)등의 금속을 이용할 수 없다. 왜냐하면, 횡전계방식의 액정표시패널에서는 블랙매트릭스(BM)가 고저항일 필요가 있기 때문이다(예컨대, 일본 특개평9-43589호 공보 참조). 횡전계 방식의 액정표시패널에서는 그 기판에 거의 평행하게 형성되어 액정을 구동하는 횡전계에 블랙매트릭스(BM)의 전기특성이 영향을 미치기 때문이고, 블랙매트릭스(BM)의 저항이 낮으면 전극과 블랙매트릭스와의 사이에 형성된 전계에 의해 액정구동에 이상적인 횡전계가 형성되지 않게 된다. 이 때문에 액정표시패널에서의 휘도의 저하, 콘트라스트의 저하 및 시야각이 좁게 되는 등의 문제가 생긴다.

금속이외의 블랙매트릭스(BM)용의 재료로서, 안료(顔料)분산형 감광성 수지가 있다. 안료분산형 감광성 수지는 상기 문제를 회피하는데 충분한 고저항을 가지지만, 차광능력(광학농도)을 높게 하는 것이 곤란하다. 왜냐하면, 광학농도를 높게하기 위해서는 감광성 수지 중의 안료농도를 높게 하지 않으면 안되고, 따라서 수지 농도(안료에 대한 감광성 수지의 농도의 비율)가 감소하므로 포토리소그라피의 프로세스성이 악화된다. 구체적으로는 감광성 수지를 이용한 블랙매트릭스(BM)를 위한 포토리소그라피 프로세스에 있어서 노광해상도의 저하, 현상마진의 저하, 안료 잔사(殘渣)가 발생하기 쉬운 등의 문제가 발생한다.

또한, 블랙매트릭스(BM)의 막두께를 두껍게 하여 광학농도를 높게 하려고 한 경우는 컬러필터의 평탄성이 악화되고, 배향제어층(OR12)의 러빙성의 악화나 셀갭을 균일하게 하는 것이 곤란하게 되어, 액정표시장치의 응답속도의 열화등의 표시품질불량을 초래한다.

본 발명의 제2의 과제는, 횡전계 방식의 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 기판에 고정적으로 스페이서를 형성하는 구조에 관한 것이다. 이 기판에 고정적으로 형성하는 스페이서를 원주형상 스페이서(columnar spacer, or pillar spacers)라고 한다.

스페이서에는, 액정층의 두께를 액정표시패널의 표시면 내에서 균일화하는 것이 요구되므로, 원주형상 스페이서의 막두께의 균일화가 요구된다. 이 균일화가 불충분하면 액정층의 두께편차에 의해 액정표시패널의 표시화면 내에 휘도얼룩(irregularity)이 발생하기 때문이다. 원주형상 스페이서를 형성할 경우, 원주형상 스페이서의 높이를 균일하게 형성하는 것이 어렵다. 그 이유는 원주형상 스페이서의 형성방법에 기인한다.

일반적으로, 원주형상 스페이서는 컬러필터기판 또는 TFT기판 상에 감광성 레지스트를 도포하는 공정, 이 레지스트를 마스크를 이용하여 노광하는 공정(마스크노광), 및 노광된 레지스트를 현상하는 공정의 일련에 의해 형성되므로, 감광성 레지스트의 도포얼룩, 노광공정에서의 광조사강도의 면내 분포의 불균일성이나 현상공정에서의 현상의 면내 불균일성 등에 의해 기판면내 및 각 기판마다에서의 원주형상 스페이서의 막두께(높이)에 편차가 발생한다. 이 때문에, 셀갭의 불균일에 의한 휘도얼룩이 표시화면에 생

긴다.

또한, 액정표시패널의 제조에 있어서는 스페이서의 기계적 성질이 중요하게 된다. 액정표시패널의 액정 조성물이 대향하는 기판표면에는 각종전극, 절연막, 박막트랜지스터, 등의 조성층이 부분적으로 겹치도록 형성되어 있기 때문에 이 기판의 최상면(最上面)은 평탄하지 않고, 1 $\mu$ m이하의 높이의 단차(step)가 있다.

그 때문에, 2매의 기판을 셀갭이 균일하게 되도록 접합할 때에, 스페이서가 기판 사이에서 눌러지고, 또는 기판상에 형성된 조성층 내에 눌러박힐 필요가 있다. 따라서, 원주형상 스페이서도 구형상 스페이서와 동등한 탄성(彈性), 단단함(hardness) 등의 기계적 특성을 구비할 것이 요구된다.

그러나, 감광성 수지등의 유기물로 이루어지는 원주형상 스페이서에 실리카(silica) 등의 무기질계 구형상 스페이서나 플라스틱계 스페이서와 동등한 기계적 특성을 가지게 하는 것은 곤란하다.

본 발명의 목적의 하나는 상기한 각 과제를 해결하여, 표시화면내의 휘도일률을 적게 하고, 또한 개구율을 저하시키지 않고, 동시에 비교적 낮은 광학농도의 블랙매트릭스를 사용하여도 콘트라스트나 휘도의 저하, 크로스토크의 발생이 없는 액정표시패널을 이용한 액정표시장치를 제공하는 것에 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 하나는 액정표시장치의 액정표시패널을 구성하는 한쌍의 기판의 사이에 형성되는 원주형상 스페이서의 비저항값(比抵抗値) 또는 유전율(誘電率)을 액정조성물의 그들에 대하여 소정의 관계로 규정한 점을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 또다른 하나는 상기 원주형상 스페이서에 액정표시패널의 액정층의 두께(셀갭)에 거의 동등한 크기의 고형입자(solid particle)를 포함시킨 구조를 특징으로 한다.

게다가, 본 발명의 다른 하나는 상기 고형입자에 도전성을 가지게 하고, 또는 고형입자와 함께 도전입자를 원주형상 스페이서에 포함시킨 구조에 특징을 가진다.

본 발명의 전형적인 구성을 기술하면, 하기 구조(1) ~ (7)에 기재된 바와 같다.

구조 (1):

적어도 한쪽이 투명한 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판의 한쪽에 형성된 서로 색이 다른 적어도 2종류의 컬러필터와, 상기 컬러필터의 사이에 개재된 블랙매트릭스와, 상기 한쌍의 기판의 어느 하나의 위에 형성된 전극군과, 상기 한쌍의 기판의 사이에 밀봉된 유전(誘電)이방성을 가지는 액정조성물의 층과, 상기 액정조성물의 층의 분자를 소정의 방향으로 배열시키기 위한 배향제어층을 가지는 액정표시패널과,

상기 액정표시패널에 의한 화상표시를 위한 구동전압을 상기 전극군에 인가하기 위한 구동수단을 구비한 액정표시장치에 있어서,

상기 한쌍의 기판의 한쪽의 상기 블랙매트릭스로 은폐되는 영역의 일부에 상기 액정조성물의 비저항값보다도 작은 비저항값을 가지는 원주형상 스페이서를 형성하였다.

이 구성에 의해, 노이즈전계는 액정보다도 원주형상 스페이서에 형성되기 쉽게 되고, 액정의 구동조건에 영향을 주는 노이즈전계의 성분은 적게 된다. 따라서, 비교적 낮은 광학농도의 블랙매트릭스를 액정표시패널에 사용하여도, 그 콘트라스트나 휘도의 저하와, 거기에서의 크로스토크의 발생이 억제된다.

구조 (2):

구조 (1)에서의 상기 원주형상 스페이서의 비유전율(比誘電率)을 상기 액정조성물의 그것 보다도 크게 하였다.

이 구성에 의해서도 구조 (1)과 동일하게, 노이즈전계는 액정보다도 원주형상 스페이서에 형성되기 쉽게 되고, 액정의 구동조건에 영향을 주는 노이즈전계는 적게 된다. 따라서, 비교적 낮은 광학농도의 블랙매트릭스를 액정표시패널에 사용하여도, 그 콘트라스트나 휘도의 저하와, 거기에서의 크로스토크의 발생이 억제된다.

구조 (3) :

구조 (1) 또는 구조 (2)에서의 상기 원주스페이서에 무기계 재료(예컨대 무기재료) 또는 플라스틱계 재료(예컨대 플라스틱 또는 수지재료)의 고형입자를 혼입하였다.

일반적으로, 감광성 레지스트의 노광과 현상처리에 의해 형성되는 원주형상스페이서의 기계적 특성(탄성, 경도 등)은 실리카나 경질 플라스틱제의 구형상 스페이서(비즈)의 그것에 미치지 않는다. 또한, 형성된 원주형상 스페이서의 막두께의 불균일을 피하는 것이 어렵다. 이 구성에 의하면 원주형상 스페이서에 상기 구형상비즈와 동일한 고형입자를 혼입하고, 그 재료나 혼입량으로 원주형상 스페이서의 기계적 특성을 조정하는 것으로, 셀갭의 균일성을 유지할 수 있다. 또한, 이 구성에 의하면, 당해 구형상 비즈의 재료나 상기 원주형상 스페이서의 혼입량으로 원주형상 스페이서의 전기적 특성도 조정하는 것으로 노이즈전계에 의한 광누설을 저감할 수 있다.

구조(4) :

구조 (3)에 있어서, 상기 고형입자의 표면에 도전재료를 피복하였다. 도전재료로서는 예컨대 은이 적합하다. 표면에 도전재료를 피복한 고형입자를 원주형상 스페이서에 혼입하는 것으로 당해 원주형상 스페이서의 전기적 특성을 제어할 수 있고, 광누설을 억제할 수 있다. 또한, 도전재료를 피복하지 않은 구형상 비즈와 함께 사용할 수도 있다.

구조 (5) :

구조 (1) 또는 구조(2)에 있어서, 상기 원주형상 스페이서에 무기계재료(예컨대, 무기재료) 또는 플라스틱계 재료(예컨대 플라스틱 또는 수지재료)의 고품입자와 도전성 재료의 입자와의 혼합물을 혼입하였다.

도전입자로서는 은입자가 바람직하고, 이 도전입자를 원주형상 스페이서에 혼입하는 것으로 그 비저항값을 조절할 수 있다. 따라서, 노이즈 전계를 액정조성물측보다도 원주형상 스페이서측으로 보다 많이 끌어들이는 것이 가능하게 되어, 광누설의 발생을 억제할 수 있다.

구조 (6) :

구조 (3)에서의 상기 고품입자, 구조(4)에서의 상기 표면에 도전재료를 피복한 고품입자, 또는 구조 (5)에서의 상기 고품입자 또는 상기 도전성재료의 입자의 평균입자지름을 상기 액정층의 두께에 근사시켰다.

이 구성에 의해 원주형상 스페이서의 막두께가 작게 형성된다든지 하여 균일한 높이의 원주형상 스페이서가 얻어지지 않는 경우라도, 상기 각 입자의 어느 하나의 입자지름으로 셀갭을 소망하는 값으로 설정하는 것에 의해 액정표시패널의 표시영역의 휘도 얼룩 등의 표시불량을 억제할 수 있다.

구조 (7) :

적어도 한쪽이 투명한 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판의 한쪽에 형성된 서로 색이 다른 적어도 2종류의 컬러필터와, 상기 컬러필터의 사이에 개재시킨 블랙매트릭스와, 상기 한쌍의 기판의 어느 하나의 위에 형성된 전극군과, 상기 한쌍의 기판의 사이에 밀봉된 유전이방성을 가지는 액정조성물의 층과, 상기 액정조성물의 층의 분자를 소정의 방향으로 배열시키기 위한 배향제어층을 가지는 액정표시패널과,

상기 액정표시패널에 의한 화상표시를 위한 구동전압을 상기 전극군에 인가하기 위한 구동수단을 구비한 액정표시장치에 있어서,

상기 액정조성물보다도 작은 비유전율을 가지는 원주형상 스페이서를 상기 블랙매트릭스로 은폐된 상기 전극군의 전극 사이의 영역(바람직하게는 전역(全域))을 덮도록 설치하였다.

이 구성에 의해, 원주형상 스페이서가 형성되는 영역의 액정조성물은 배제되고, 노이즈전계는 원주형상 스페이서에 형성된다. 따라서, 비교적 낮은 광학농도의 블랙매트릭스를 액정표시패널에 사용하여도, 그 콘트라스트나 휘도의 저하와, 거기에서의 크로스토크의 발생이 억제된다.

구조 (8) :

구조 (7)에서의 상기 원주형상 스페이서에 무기계재료(예컨대 무기재료) 또는 플라스틱계재료(예컨대 플라스틱 또는 수지재료)의 고품입자를 혼입하였다.

구조 (9) :

구조 (8)에서의 상기 고품입자의 표면에 도전재료를 피복하였다. 도전재료로서는 예컨대 은이 바람직하다. 또한, 이 구조에서는 도전재료를 피복하지 않은 구형상 비즈와 함께 사용하는 것도 가능하다.

구조 (10) :

구조 (8)에 있어서, 상기 원주형상 스페이서에 무기계 재료(예컨대 무기재료) 또는 플라스틱계 재료(예컨대 플라스틱 또는 수지재료)의 고품입자와 도전성재료의 입자와의 혼합물을 혼입하였다.

구조 (11) :

구조 (8)에서의 상기 고품입자, 구조 (9)에서의 상기 표면에 도전재료를 피복한 고품입자, 또는 구조 (10)에서의 상기 고품입자 또는 상기 도전성 재료의 입자의 평균입자지름을 상기 액정층의 두께에 근사시켰다.

상기 (8) ~ (10)의 구성에 의한 효과는 상기 (3) ~ (5)의 구성에 대응시켜 기술한 것과 동일하다.

또한, 본 발명은 상기의 구성 및 후술하는 실시의 형태에서 개시되는 구성에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상을 일탈하지 않고 여러가지의 변경이 가능한 것은 말할 것도 없다.

본 발명에 관한 이들 및 그 외의 목적, 특징 및 효과는 이하의 기재에 이것에 대한 도면을 관련시키는 것에 의해 더욱 명확하게 될 것이다.

이하, 본 발명의 실시의 형태에 대하여, 실시예의 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제1 실시예인 횡전계방식 액티브매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소 부근의 구성을 모식적으로 설명하는 평면도, 도 2는 도 1의 1 - 1'선을 따른 단면도이다. 도 1과 도 2에 있어서 상기 도 17과 동일 부호는 동일 기능부분에 대응하고, 원주형상 스페이서를 제외하고 도 17과 동일하다.

도 1은 영상신호선(DL), 영상신호선으로부터 연장하는 드레인전극(SD2), 대향전압신호선(CL), 대향전압신호선과 동일한 대향전극(CT), 화소전극(PX), 화소전극과 동일한 소스전극(SD1), 축적용량(Cstg), 주사신호선(GL), 주사전극과 동일한 게이트전극(GT), 블랙매트릭스(화소부 개구의 경계선으로서 나타낸다)(BM), 박막트랜지스터(TFT), 원주형상 스페이서(SP)를 각각 나타낸다. 또한, 도 1에서의 사선은 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)사이의 영역을 표시한다.

또한, 도 2는 액정표시패널을 구성하는 한쌍의 기판의 한쪽(액티브 매트릭스기판, 또는 TFT기판이라고도 함)(SUB1) 및 다른쪽(컬러필터기판, 또는 CF기판이라고도 함)(SUB2), 게이트절연막(GI), 패시베이션층(C)

보호막)(PSV), 한쪽의 기판측의 배향막(OR11), 액정층(LC), 다른쪽의 기판측의 배향막(OR12), 보호층(오버코트층)(OC), 컬러필터(FIL), 블랙매트릭스(BM)를 각각 나타낸다.

도 2에는 영상신호선(DL)(d1, d2), 대향전극(CT)(g1), 화소전극(PX)(g2) 및 알루미늄 산화막으로 이루어지는 절연층(AOF)도 나타낸다. 상기 괄호내의 d1, d2, g1, g2의 각각은 그 해당하는 배선 또는 전극을 형성하는 도전층을 나타낸다. 한쌍의 기판(SUB1과 SUB2)의 각 외측에는 편광판(POL1, POL2)이 설치되어 있다.

원주형상 스페이서(SP)는 배향막(OR12)과 동일한 재료의 레지스트로 한쪽의 기판(SUB2)상에 형성되고, 이것에 대향하는 또한쪽의 기판(SUB1)과 당접하여 소망하는 셀갭을 형성한다. 도 2에 개시되는 이 외의 구성은 기지(既知)이므로 상세한 설명은 생략한다.

또한, 본 실시예에서는 원주형상 스페이서(SP)를 컬러필터기판(다른쪽의 기판(SUB2) 상에 형성하고 있지만, 액티브 매트릭스기판(한쪽의 기판(SUB1))측에 형성하여도 좋은 것이다. 또한, 1화소 당의 원주형상 스페이서(SP)의 수를 2개(화소의 좌우에 각각 1개를 배치)로 하여 나타내고 있지만, 이 개수를 한정하는 것은 아니다. 게다가 그 평면형상을 거의 사각형으로 하고 있지만, 그외의 형상, 예컨대, 원형, 타원형, 마름모꼴, 등이라도 좋은 것이다.

이 실시예의 구성으로, 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)의 사이의 노이즈전계에 의한 광누설을 방지할 수 있는 이유를 설명한다.

도 3은 도 1에서 영역 A로 나타낸 원주형상 스페이서부에서의 노이즈전계를 모식적으로 설명하는 영역 A의 확대 평면도, 도 4는 도 3과 동일한 영역 A에 원주형상 스페이서(SP)가 없는 경우의 노이즈전계를 모식적으로 설명하는 원주형상 스페이서(SP)가 설치되어 있지 않은 영역 A의 확대 평면도이다.

도 3(영역 A의 원내)에서의 원주형상 스페이서(SP)이외의 부분에는 액정(LC)이 존재한다. 또한, 도 4(영역 A의 원내)에서는 영역 A의 전역에 액정(LC)이 존재한다. 원주형상 스페이서(SP)의 비저항값이 액정(LC)의 그것보다 작은 경우, 또 원주형상 스페이서(SP)의 비유전율이 액정(LC)의 그것보다도 큰 경우, 도 3에 나타낸 바와 같이, 전기력선으로 나타내는 노이즈전계( $E_N$ )는 액정(LC)측(원주형상 스페이서(SP)의 윤곽선으로 둘러싸인 부분)보다도 원주형상 스페이서(SP)측(원주형상 스페이서(SP)의 윤곽선으로 둘러싸이지 않은 도 3의 나머지의 부분)에 크게 형성되기 쉽다.

한편, 원주형상 스페이서(SP)가 없는 도 4의 구조의 경우에는 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)과의 사이에 노이즈전계( $E_N$ )는 거의 균등하게 형성된다.

이와 같이, 도 3에서의 원주형상 스페이서(SP)이외의 부분(액정(LC)이 존재하는 부분)에서의 노이즈전계( $E_N$ )는 도 4에 나타낸 원주형상 스페이서(SP)가 없는 구조에 비교하여 작게 된다. 이 때문에, 도 3의 구조에서는 액정(LC)이 노이즈전계로 구동되기 어렵게 되어, 광누설도 적게 된다.

따라서, 블랙매트릭스(BM)의 광학농도가 비교적 낮아도 광누설을 차광할 수 있다. 환언하면, 도 3의 구조를 채용하는 것에 의해, 원주형상 스페이서(SP)가 없는 경우에 비교하여 블랙매트릭스(BM)에 요구되는 광학농도가 저감되게 된다.

도 5는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제2 실시예인 횡전계방식 액티브매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소부근의 구성을 모식적으로 설명하는 도 2와 동일한 단면도이다.

원주형상 스페이서(SP)의 형성재료는 일반적으로 자외선 경화형(ultraviolet ray hardening type) 감광성 수지(단지 감광성 수지라고도 함)가 이용되므로, 상기한 전기적 특성을 소망하는 값으로 제어하는 것은 어렵다. 본 실시예에서는 이 원주형상 스페이서(SP)내에 무기재료계의 구형상 비즈(RU)를 포함시키고 있다. 여기서는 구형상비즈(spherical beads)(RU)로서 실리카 비즈를 이용하였다.

이와 같이 원주형상 스페이서를 구성함으로써, 원주형상 스페이서(SP)의 기계적 특성, 즉 액정표시패널을 구성하는 2매의 기판을 프레스하여 필요한 셀갭을 형성하기 위해 요하는 경도, 탄성 등도 이 구형상 비즈(RU)의 특성에 근사한 것으로 된다. 또한, 원주형상 스페이서(SP)의 전기적 특성도 이 구형상 비즈(RU)로 조절할 수 있어, 상기한 원주형상 스페이서(SP) 및 그 주위에 형성되는 노이즈전계( $E_N$ )를 소망하는 값으로 설정할 수 있다.

도 6은 원주형상 스페이서의 막두께가 작은 경우의 셀갭의 형성을 설명하는 도 5와 동일한 단면도이다. 도시된 바와 같이, 원주형상 스페이서(SP) 내에 무기질계 비즈 또는 플라스틱계의 구형상 비즈(RU)(본 실시예에서는 실리카 비즈)를 포함시키는 것에 의해, 절형 원주형상 스페이서(SP)의 막두께(높이)가 표시영역 내에서 벗어나더라도, 이 구형상 비즈(RU)의 크기(평균입자 지름)에 의해 소망하는 셀갭이 형성된다.

본 실시예에 의해, 광누설이 억제되고 콘트라스트나 휘도 일률, 크로스토크를 저감한 고품질의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

도 7은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제3 실시예인 횡전계 방식 액티브매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소 부근의 모식적 설명도이고, (a)는 도 5와 동일한 방식의 단면도, (b)는 (a)에서의 구형상 비즈의 구조도이다.

상기한 바와 같이, 원주형상 스페이서(SP)의 형성재료로서 일반적으로 감광성 수지가 이용되므로, 상기한 전기적 특성을 소망하는 값으로 제어하는 것은 어렵다. 그 때문에, 본 실시예에서는 원주형상 스페이서(SP)에 필요한 도전성을 부여하여, 원주형상 스페이서(SP) 전체의 전기적 특성을 소망하는 값이 되도록 조절할 수 있도록 하였다.

원주형상 스페이서(SP)에 도전성을 부여하는 수단으로서, 본 실시예에서는 도 7(b)에 나타내는 바와 같

이, 무기질계 비즈 또는 플라스틱계의 구형상 비즈(RU)(본 실시예에서는 실리카 비즈)의 표면에 도전재료로서 금속막(AG)을 형성하고, 또는 미립자를 부착시켜(금속으로서 본 실시예에서는 은)을 부착시킨 것을 원주형상 스페이서(SP)내에 포함시켰다. 또한, 도전재료는 은에 한정되는 것은 아니고, 다른 기지의 금속 또는 비금속을 이용할 수 있다.

이 도전성을 부여한 구형상 비즈의 혼입량에 의해 원주형상 스페이서(SP)의 도전성의 정도를 조정할 수 있어, 원주형상 스페이서(SP)전체의 전기적 특성을 소망하는 값이 되도록 조정할 수 있다.

도 8은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제4 실시예인 횡전계방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소부근의 구성을 모식적으로 설명하는 도 5와 동일한 단면도이다.

상기 제3 실시예에서 설명한 바와 같이, 원주형상 스페이서(SP)의 형성재료로서, 일반적으로 감광성 수지가 이용되므로, 상기한 전기적 특성을 소망하는 값으로 제어하는 것은 어렵다. 그 때문에 본 실시예에서는 원주형상 스페이서(SP)에 무기질계 비즈 또는 플라스틱계 비즈(본 실시예에서는 실리카 비즈)의 구형상 비즈(RU)와 함께 도전입자(CU)를 혼입하였다.

도전입자(CU)로서는 은 등의 금속입자, 또는 카본블랙(carbon black)등의 비금속입자를 들 수 있다. 본 실시예에서는 카본블랙을 이용하였다.

또한, 도전입자(CU)의 입자크기가 구형상비즈(RU)와 동등하다면, 구형상비즈

(RU)를 이용하지 않고 도전입자(CU)만을 원주형상 스페이서(SP)에 포함시켜도 좋다. 그 경우는 당해 도전입자(CU)가 구형상 비즈(RU)와 동등한 기계적 특성을 가지고, 또한 액정표시장치의 표시동작에 영향을 주지 않을 정도로 노이즈 전계를 흡수하는 특성을 가지는 것이 필요하다.

이 실시예에 의해서도 원주형상 스페이서(SP)전체의 전기적 특성을 소망하는 값이 되도록 조정할 수 있다. 또한, 구형상 비즈(RU)와 도전입자(CU)에 상기 실시예에서 설명한 도전성을 부여한 구형상 비즈를 혼입하여도 좋다.

도 9는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제5 실시예인 횡전계 방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 1화소 부근의 구성을 모식적으로 설명하는 평면도이다. 도 1과 동일 부호는 동일 기능부분을 나타낸다.

본 실시예에서는 원주형상 스페이서(SP)는 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)의 사이의 영역(도면 중에 사선을 붙인 영역, 1화소마다 영상신호선(DL)을 따라서 형성된다)의 전역을 덮도록 형성하고 있다. 본 실시예에서는 원주형상 스페이서(SP)의 비저항값은 액정의 그것보다도 크게 하고 있다. 또는 원주형상 스페이서(SP)의 비유전율을 액정의 그것보다 작게 하고 있다.

횡전계방식의 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널에서는 액정(액정조성물)의 비저항값은  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  이상, 그 비유전율은 10 이상이다. 원주형상 스페이서(SP)의 구성재료는 감광성 수지이다.

일반적으로 감광성 수지는 절연체이고, 그 비저항값은  $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  이상, 그 비유전율은 10 보다 작다.

본 실시예의 구성에서는 원주형상 스페이서(SP)에 의해 인접화소의 사이의 액정이 배제되므로, 노이즈 전계가 발생하여도 액정을 구동하는 일은 없다. 설령 화소주연에서 작은 광누설이 생겨도, 액정표시패널로의 입사광축의 편광판(POL1)의 편광축과 액정표시패널로부터의 출사광축의 편광판(POL2)의 편광축이 평행하지 않은 경우, 블랙매트릭스(BM)로 차광된다. 따라서, 블랙매트릭스(BM)에 광학농도예의 요구치는 낮게 할 수 있다.

이 구성에 의해 광누설이 억제되어 콘트라스트의 저하나 휘도얼룩이 저감하고, 크로스토크도 억제된 품질이 높은 표시가 얻어진다.

도 9의 구성에서는 영상신호선의 부하를 경감하고, 이 신호배선에 기록되는 전압파형의 왜곡을 작게 할 수 있다. 영상신호선의 부하는 영상신호선과 이 영상신호선에 인접하는 전극과의 사이에 형성되는 용량(C)과 영상신호선의 저항(R)의 곱(C·R)으로 정의된다.

도 10은 횡전계 방식의 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널에서의 영상신호배선과 대향전극 사이에 형성되는 용량의 설명도이다. 블랙매트릭스(BM)로 은폐되는 영역에 영상신호선(DL)이 위치하고, 그 양측에 대향전극(CT)이 배치되어 있다.

상기 용량(C)은 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)의 사이에 형성되는 용량(C1)과, 절연막(PSV)을 통하여 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)과의 사이에 형성되는 용량(C2)의 합이다.

원주형상 스페이서(SP)가 도 9에 나타내는 바와 같이 형성되어 있으면, 용량(C1)은 원주형상 스페이서(SP)와 절연막(PSV)의 비유전율로 정의되고, 용량(C2)은 원주형상 스페이서(SP)의 유무에 관계 없이 절연막(PSV)의 비유전율로 규정된다. 따라서, 원주형상 스페이서(SP)의 비유전율이 액정의 그것보다 작은 경우는 용량(C1)도 작게 된다. 그때문에, 영상신호선(DL)의 부하는 원주형상 스페이서(SP)의 존재로 저감되게 된다.

이것에 의해 광누설이 억제되어 표시화상에서의 콘트라스트의 저하나 휘도얼룩이 저감하고 크로스토크도 억제됨과 동시에, 게다가 영상신호선의 부하저감에 의해 품질이 높은 표시가 얻어진다.

도 11은 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 6 실시예인 횡전계 방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 원주형상 스페이서의 배치예를 설명하는 모식도이다. 도면 중에는 액정표시패널의 유효표시영역을 둘러싸고 있는 실(seal)(실재(sealing material))(SL), 실(SL)의 일부에 형성한 액정주입구(INJ)를 나타내며, 화살표(A)는 액정의 주입방향(상기 유효표시영역으로의), 화살표가 있는 선(B)은 액정의 주입 경로를 나타낸다.

본 실시예에서는 제 5실시예에서 설명한 원주형상 스페이서를 액정표시패널의 표시영역에서 영상신호선(DL)과 대향전극(CT)의 연장방향을 따라서 연속하도록 연재시켜 형성하였다. 원주형상 스페이서(SP)의 연재방향은 액정표시패널의 액정주입구(INJ)로부터의 액정주입방향으로 평행하게 되도록 하고 있다.

다만, 이 원주형상 스페이서(SP)의 단부에는 간격을 가지고, 액정이 흐르도록 되어 있다. 도면중, 화살표(A)로 나타낸 바와 같이, 주입구(INJ)로부터 주입된 액정은 화살표(B)로 나타낸 바와 같이 흘러 액정표시패널의 2매의 기판의 사이에 가득차게 된다.

본 실시예에서는, 그 원주형상 스페이서(SP)로서 상기 도 1 ~ 도 2, 도 5, 도 7, 도 8에서 설명한 것의 어느 하나를 이용할 수 있고, 표시영역에서의 원주형상 스페이서(SP)의 총면적을 크게 할 수 있으므로, 보다 균일한 액정표시패널의 셀갭이 얻어진다.

도 12는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제 7실시예인 횡전계방식 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 구성하는 원주형상 스페이서의 배치예를 설명하는 모식도이고, 도 11과 동일 부호는 동일 기능부분에 대응한다. 본 실시예는 도 11에서 설명한 실시예의 원주형상 스페이서(SP)를 그 연재방향에서 규칙적 또는 불규칙적으로 분할하여 액정의 통로를 만들고, 액정표시패널의 한쌍의 기판 사이에 주입되는 액정의 유통로를 보다 많게 한 것이다.

원주형상 스페이서(SP)를 분할하는 개소는 도 1에서의 주사신호선(GL), 또는 대향전압신호선(CL)과 교차하는 부분으로 하는 것이 바람직하다. 또, 이 원주형상 스페이서(SP)의 분할길이를 불규칙적으로 하는 것으로 설명한 원주형상 스페이서(SP)의 분할부분에 근접하는 화소주변의 개소에 다소의 광누설이 있었다고 해도, 이들의 광누설을 평균화하여 휘도일락을 억제하고 또 표시화상에서의 무아래(Moire)주름(fringe)의 발생을 억제하는 것이 가능하다.

본 실시예에서는 그 원주형상 스페이서(SP)로서 상기 도 1 ~ 도 2, 도 5, 도 7, 도 8에서 설명한 것의 어느 하나를 이용할 수 있고, 표시영역에서의 원주형상 스페이서(SP)의 총면적을 크게 할 수 있으므로, 보다 균일한 액정표시패널의 셀갭이 얻어진다.

게다가, 이 실시예 및 도 11의 실시예의 원주형상 스페이서(SP)와 상기 도 1, 또는 도 9에서 설명한 실시예를 조합하는 것도 가능하다.

이상 설명한 본 발명의 각 실시예의 구성으로 하는 것에 의해, 표시화상에서의 콘트라스트나 휘도의 향상이 도모되고, 크로스토크의 발생을 억제하여 고품질의 화상표시를 가능하게 한 액정표시장치를 제공할 수 있다.

다음으로, 상기한 본 발명의 각 실시예의 액정표시장치를 구성하는 액정표시패널의 제조프로세스의 개요를 도 1, 도 2의 구조를 참조하여 설명한다. 또한, 제1 실시예 이외의 구조를 가지는 액정표시패널에 대해서는 각각의 대응하는 도면을 참조한다.

「컬러필터 기판의 제조」

프로세스 (1)

우선, 다른쪽의 기판(SUB2)으로서 두께 0.7mm 또는 1.1mm의 유리기판 상에 감광성의 흑색레지스트를 도포하고, 소정의 패턴을 가지는 포토마스크를 이용한 노광, 현상, 소성의 공정을 거쳐 블랙매트릭스(BM)를 형성한다.

그후, 감광성의 적색, 녹색, 청색의 수지레지스트를 사용하여 각색의 레지스트마다 상기와 동일한 노광, 현상, 소성(燒成)의 공정을 반복하여, 컬러필터층(FIL)을 형성한다. 도시하지는 않지만, 이 컬러필터층(FIL)은 적의 착색층(FIL)(R), 녹색의 착색층(FIL)(G), 청의 착색층(FIL)(B)으로 구성된다. 다음으로, 컬러필터층(FIL) 및 블랙매트릭스(BM)의 최상면을 덮도록 투명 감광성 수지 또는 투명 열경화성 수지를 도포하고, 노광, 소성 또는 도포, 소성하여 평탄막으로서도 기능하는 보호막(OC)을 형성한다. 또한, 상기 최상면의 평탄성, 컬러필터층의 내약품성이나 내열성, 액정으로의 오염성 등에 문제가 없다면 보호막(OC)은 생략하여도 좋다.

프로세스 (2)

보호막(OC)의 상에 감광성 수지를 도포한다. 원주형상 스페이서(SP)내에 구형상비즈, 또는 도전성 입자를 포함시키는 경우는 감광성 수지에 이들의 비즈 또는 입자를 미리 혼입하여 둔다.

프로세스 (3)

원주형상 스페이서(SP)를 형성하고 싶은 감광성 수지의 위치(부분)에 소망하는 패턴의 포토마스크를 거쳐 자외선을 조사한다. 또한, 감광성 수지는 네가형(negative-type)(자외선을 조사한 부분이 경화한다)이라도, 포지형(positive-type)(자외선을 조사한 부분이 현상으로 제거된다)이라도 좋다. 여기서는 네가형의 감광성 수지를 이용하였다.

프로세스 (4)

현상공정에 의해, 원주형상 스페이서(SP)부분 이외의 감광성 수지를 제거한후, 그 나머지를 소성한다.

다음으로, 감광성 수지가 남은 기판(SUB2)의 최상면을 덮도록 배향제어층의 막재료를 도포하고 소성한후, 상기 막재료의 층에 러빙 또는 광배향처리를 행하여 액정배향능(Liquid crystals aligning property)을 부여하고, 배향제어층(ORI2)을 얻는다.

또한, 원주형상 스페이서(SP)는 액티브마스크기판(SUB1)측에 형성하여도 좋다. 이 경우, 액티브마스크기판의 절연막(PSV)의 상에 상기 프로세스 (2) ~ (4)의 순서로 원주형상 스페이서(SP)를 형성한다.

「액티브 매트릭스 기판의 제조」

액티브 매트릭스 기판(SUB1)은 기지의 박막트랜지스터의 형성프로세스와 동일한 프로세스로 제조할 수 있다. 이 액티브 매트릭스 기판(SUB1)으로서 두께 0.7mm 또는 1.1mm의 유리기판을 이용하고, 이 기판 상에 성막과 패터닝을 반복하여 아몰퍼스실리콘(AS)으로 이루어지는 박막트랜지스터(TFT), 축적용량(Cstg)과 화소전극(PX), 소스전극(SD1) 및 대향전극(CT)의 전극군을 형성한다. 게다가, 박막트랜지스터(TFT)를 통하여 상기한 전극군에 소정의 전압을 인가하는 복수의 영상신호선(DL), 드레인전극(SD2), 대향전압신호선(CL) 및 박막트랜지스터(TFT)의 도통을 제어하는 복수의 주사신호선(GL)과 게이트전극(GT)을 격자모양으로 형성한다.

박막트랜지스터(TFT), 각 전극군 및 각 배선은 절연막(GI)과 보호막(PSV)으로 피복한다. 그후, 배향제어층의 막재료를 도포하여 소성하고, 러빙처리 또는 광배향처리에 의해 액정배향 제어능을 부여하여 배향 제어층(ORI1)을 얻는다.

상기한 바와 같이 하여 제작한 컬러필터기판과 액티브매트릭스 기판을 대향시키고, 그 주변부를 액정봉입구(INJ)(도 11, 도 12 참조)를 남기고 실제(접착제)(SL)로 고정하며, 2매의 기판사이에 액정조성물을 주입하며, 액정봉입구를 밀봉재로 밀봉한다. 그후, 프레스에 의해 2매의 기판의 간격을 원주형상 스페이서로 규제하여 소정의 셀갭을 가지는 액정표시장치를 얻는다.

다음으로, 본 발명을 적용한 액정표시장치의 구동수단 및 구체적인 제품예에 대하여 설명한다.

도 13은 본 발명에 의한 액정표시장치의 구동수단의 개요설명도이다. 액정표시장치를 구성하는 횡전계 방식의 액정표시패널은 화상표시부가 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소의 집합에 의해 구성되고, 각 화소는 상기 액정표시장치의 배부(背部)에 배치된 도시하지 않은 백라이트로부터의 투과광을 독자적으로 변조제어할 수 있도록 구성되어 있다.

액정표시장치의 구성요소의 하나인 액티브매트릭스 기판(SUB1)상에는 유효 화소영역(AR)에 x방향(행방향)으로 연재하고, y방향(열방향)으로 나란하게 설치된 주사신호선(GL)과 대향전압신호선(CL)과 각각 절연되어 y 방향으로 연재하고, x방향으로 나란하게 설치된 영상신호선(DL)이 형성되어 있다.

여기서, 주사신호선(GL), 대향전압신호선(CL), 영상신호선(DL)의 각각에 의해 둘러싸인 직사각형 모양의 영역에 단위화소가 형성된다.

액정표시장치에는 그 외부회로로서 수직주사회로(V) 및 영상신호 구동회로(H)가 구비되고, 상기 수직주사회로(V)에 의해 상기 주사신호선(GL)의 각각에 순차 주사신호(전압)가 공급되며, 그 타이밍에 맞추어 영상신호 구동회로(H)로부터 영상신호선(DL)에 영상신호(전압)를 공급하도록 되어 있다.

또한, 수직주사회로(V) 및 영상신호 구동회로(H)는 액정구동 전원회로(3)로부터 전원이 공급됨과 동시에, CPU(1)로부터의 화상정보가 컨트롤러(2)에 의해 각각 표시데이터 및 제어신호로 나뉘어 입력되도록 되어 있다.

도 14는 본 발명에 의한 액정표시장치의 구동파형의 일예의 설명도이다. 동 도면에서는 대향전극에 인가되는 대향전압을 VCH와 VCL의 2치의 교류구형파로 하고, 그것에 동기시켜 주사신호(VG(i-1), VG(i))의 비선택전압을 1주사기간마다, VCH와 VCL의 2치로 변화시킨다. 대향전압의 진폭값과 비선택전압의 진폭값은 동일하게 한다.

화소전극(PX)에 인가하는 영상신호전압은 액정층에 인가하고 싶은 전압에서 대향전압의 진폭의 1/2을 뺀 전압이다.

대향전압은 직류라도 좋지만, 교류화하는 것으로 영상신호전압의 최대 진폭을 저감할 수 있고, 영상신호 구동회로(신호측 드라이버)에 내압이 낮은 것을 이용하는 것이 가능하게 된다.

도 15는 본 발명에 의한 액정표시장치의 전체구성을 설명하는 전개 사시도이고, 액정표시장치(이하, 2매의 기판(SUB1, SUB2)을 접합하여 이루어지는 액정표시패널, 구동수단, 백라이트, 그외의 구성부재를 일체화한 액정표시모듈:MDL이라고 한다)의 구체적인 구조를 설명하는 것이다.

SHD는 금속판으로 이루어지는 실드케이스(메탈프레임이라고도 함), WD는 표시창, INS1 ~ 3은 절연시트, PCB1 ~ 3은 구동수단을 구성하는 회로기판(PCB1은 드레인측 회로기판: 영상신호선 구동용 회로기판, PCB2는 게이트측 회로기판, PCB3는 인터페이스회로기판), JN1 ~ 3은 회로기판(PCB1 ~ 3)끼리를 전기적으로 접속하는 조이너(joiner), TCP1, TCP2는 테이프캐리어 패키지, PNL은 액정표시패널, GC는 고무쿠션, ILS는 차광스페이서, PRS는 프리즘시트, SPS는 확산시트, GLB는 도광판, RFS는 반사시트, MCA는 일체화 성형에 의해 형성된 하측 케이스(몰드 프레임), MO는 MCA의 개구, LP는 형광관, LPC는 램프케이블, GB는 형광관(LP)을 지지하는 고무부시(rubber bush), BAT는 양면 접착테이프, BL은 형광관이나 도광판 등으로 이루어지는 백라이트를 나타내고, 도시하는 배치관계에서 확산판 부재를 적층하여 액정표시모듈(MDL)이 조립된다.

액정표시모듈(MDL)은 하측케이스(MCA)와 실드케이스(shield case)(SHD)의 2종의 수납·유지부재를 가지고, 절연시트(INS1 ~ 3), 회로기판(PCB1 ~ 3), 액정표시패널(PNL)을 수납 고정된 금속제의 실드케이스(SHD)와, 형광관(LP), 도광판(GLB), 프리즘시트(PRS)등으로 이루어지는 백라이트(BL)를 수납한 하측케이스(MCA)를 합체시켜 이루어진다.

영상신호선 구동용 회로기판(PCB1)에는 액정표시패널(PNL)의 각 화소를 구동하기 위한 집적회로칩이 탑재되고, 또 인터페이스 회로기판(PCB3)에는 외부호스트로부터의 영상신호의 수신(receiving), 타이밍신호등의 제어신호를 수신하는 집적회로칩 및, 타이밍을 가공하여 클럭신호를 생성하는 타이밍컨버터(TCON)등이 탑재된다.

상기 타이밍컨버터에서 생성된 클럭신호는 인터페이스 회로기판(PCB3) 및 영상신호선 구동용

회로기판(PCB1)에 형성된 클럭신호라인(CL)을 거쳐 영상신호선 구동용 회로기판(PCB1)에 탑재된 집적회로칩에 공급된다.

인터페이스 회로기판(PCB3) 및 영상신호선 구동용 회로기판(PCB1)은 다층배선기판이고, 상기 클럭신호라인(CLL)은 인터페이스 회로기판(PCB3) 및 영상신호선 구동용 회로기판(PCB1)의 내층배선으로서 형성된다.

또한, 액정표시패널(PNL)에는 TFT를 구동하기 위한 드레인층 회로기판(PCB1), 게이트층 회로기판(PCB2) 및 인터페이스 회로기판(PCB3)가 테이프캐리어 패키지(TCP1, TCP2)로 접속되고, 각 회로기판 사이는 조이너(JN1, 2, 3)로 접속되어 있다.

액정표시패널(PNL)은 상기한 본 발명에 의한 횡전계 방식의 액티브 매트릭스형 액정표시장치이고, 그 2매의 기판의 간격을 소정치로 유지하기 위해 상기 실시예에서 설명한 원주형상 스페이서를 구비하고 있다.

도 16은 본 발명에 의한 액정표시장치를 실장한 전자기기의 일예로서의 노트북형 컴퓨터의 사시도이다.

이 노트북형 컴퓨터(가반형(可搬型) 퍼스컴)는 키보드부(본체부)와, 이 키보드부에 힌지로 연결한 표시부로 구성된다. 키보드부에는 키보드와 호스트(호스트컴퓨터), CPU 등의 신호생성기능을 수납하고, 표시부에는 액정표시패널(PNL)을 가지며, 그 주변에 구동회로기판(PCB1, PCB2), 컨트롤칩(TCON)을 탑재한 PCB3, 및 백라이트전원인 인버터전원기판 등이 실장된다.

그리고, 상기 액정표시패널(PNL), 각종 회로기판(PCB1, PCB2, PCB3), 인버터 전원기판 및 백라이트를 일체화한 도 11에서 설명한 액정표시모듈을 실장하고 있다.

### 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 영상신호선과 대향전극의 사이의 영역을 덮도록 배치한 원주형상 스페이서의 전기적 특성에 의해 노이즈 전계에 의한 콘트라스트저하나 휘도 얼룩을 억제할 수 있고, 크로스토크의 발생을 저감한 고품질의 표시를 가능하게 한 액정표시장치를 제공할 수 있다. 또, 원주형상 스페이서에 비즈 등의 입자를 혼입하는 것에 의해, 그 기계적 특성을 강화하여 표시영역 내의 셀갭을 균일하게 형성할 수 있고, 표시화면 내의 휘도를 균일하게 한 고품질의 화상표시의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

본 발명에 관한 몇개의 실시예를 나타내고, 이들에 대하여 설명하였지만, 동 발명은 이들에 한정되는 것이 아니고 당업자가 알수 있는 범위내에서 이들에게 이루어지는 여러가지의 변형 및 개선도 허용되는 것으로 이해되는 것이며, 따라서 본원 명세서에 첨부되는 청구범위는 이것에 나타나고 또 기재되는 상세한 설명에 구속되는 것이 아니며, 이러한 변형 및 개선도 모두 포함되는 것을 의도하는 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

적어도 한쪽이 투명한 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판의 한쪽에 형성된 서로 색이 다른 적어도 2종류의 컬러필터와, 상기 컬러필터의 사이에 개재시킨 블랙매트릭스와, 상기 한쌍의 기판의 어느 하나의 위에 형성된 전극군과, 상기 한쌍의 기판의 사이에 밀봉된 유전이방성을 가지는 액정조성물의 층과, 상기 액정조성물의 층의 분자를 소정의 방향으로 배열시키기 위한 배향제어층을 가지는 액정표시패널과,

상기 액정표시패널에 의한 화상표시를 위한 구동전압을 상기 전극군에 인가하기 위한 구동수단을 구비하고,

상기 한쌍의 기판의 한쪽의 상기 블랙매트릭스로 은폐되는 영역의 일부에, 상기 액정조성물의 비저항값(resistivity)보다도 작은 비저항값을 가지는 원주형상 스페이서(columnar spacer)를 형성한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 원주형상 스페이서는 상기 액정조성물보다도 큰 비유전율(relative dielectric constant)을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 원주형상 스페이서에 무기계재료 또는 플라스틱계 재료의 고품입자를 혼입한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 고품입자의 표면에 도전재료를 피복한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 원주형상 스페이서에 무기계재료 또는 플라스틱계 재료의 고휘입자와 도전성 재료의 입자와의 혼합물을 혼입한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 6**

제 3항에 있어서,

상기 고휘입자의 평균 입자지름을 상기 액정조성물의 층의 두께에 근사시킨 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 7**

제 5항에 있어서,

상기 고휘입자 또는 도전성 재료의 입자의 평균 입자지름을 상기 액정조성물의 층의 두께에 근사시킨 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 8**

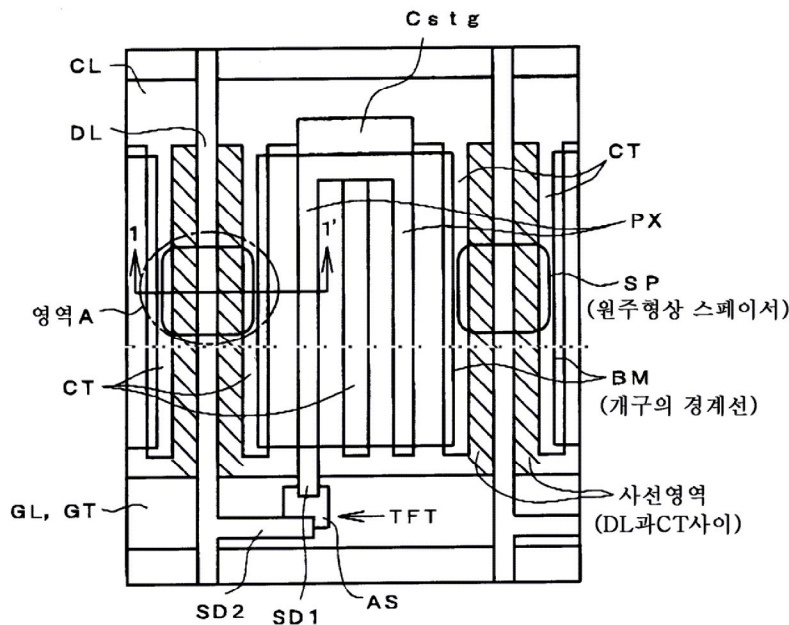
적어도 한쪽이 투명한 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판의 한쪽에 형성된 서로 색이 다른 적어도 2종류의 컬러필터와, 상기 컬러필터의 사이에 개재시킨 블랙매트릭스와, 상기 한쌍의 기판의 어느 하나의 위에 형성된 전극군과, 상기 한쌍의 기판의 사이에 밀봉된 유전이방성을 가지는 액정조성물의 층과, 상기 액정조성물의 층의 분자를 소정의 방향으로 배열시키기 위한 배향제어층을 가지는 액정표시패널과,

상기 액정표시패널에 의한 화상표시를 위한 구동전압을 상기 전극군에 인가하기 위한 구동수단을 구비하며,

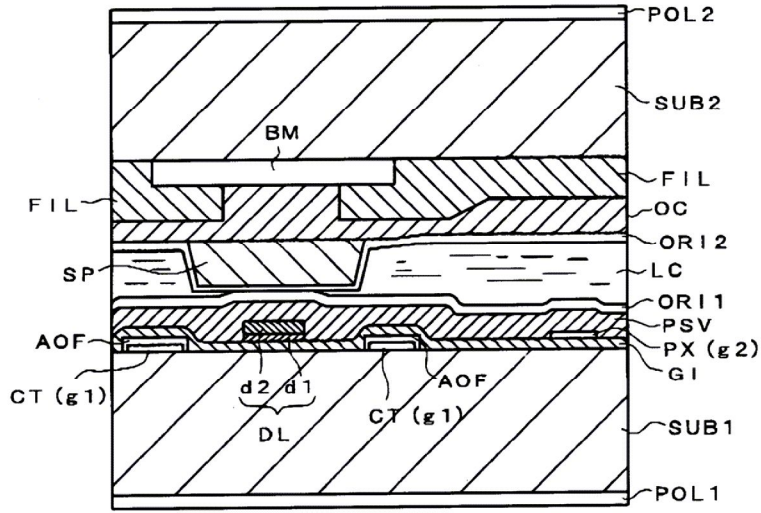
상기 액정조성물보다도 작은 비유전율을 가지는 원주형상 스페이서가 상기 블랙매트릭스로 은폐된 상기 전극군의 전극 사이의 영역을 덮도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**도면**

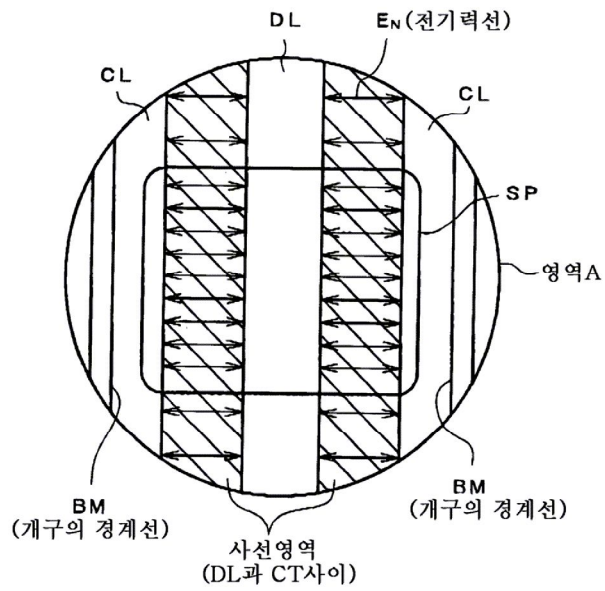
**도면1**



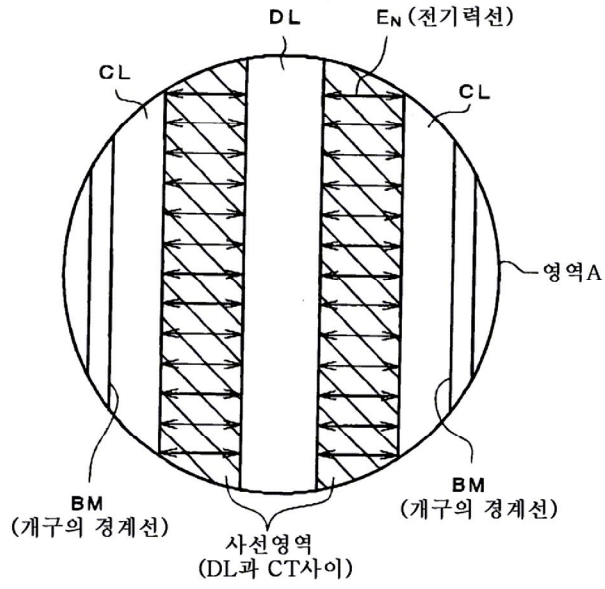
도면2



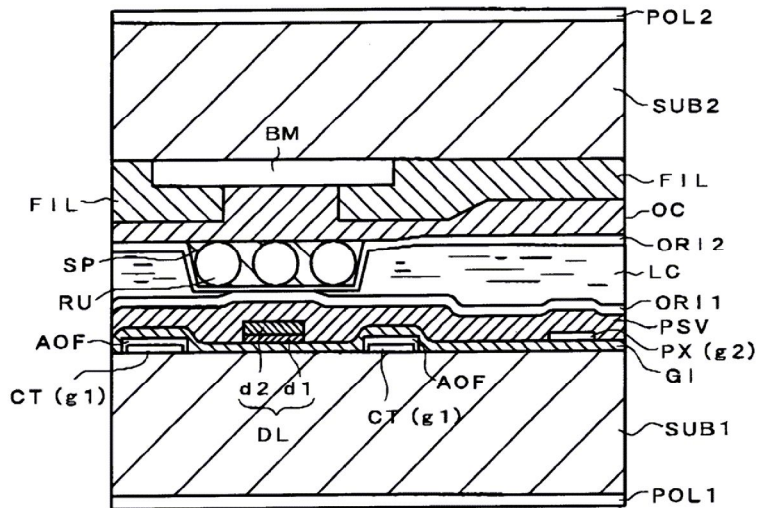
도면3



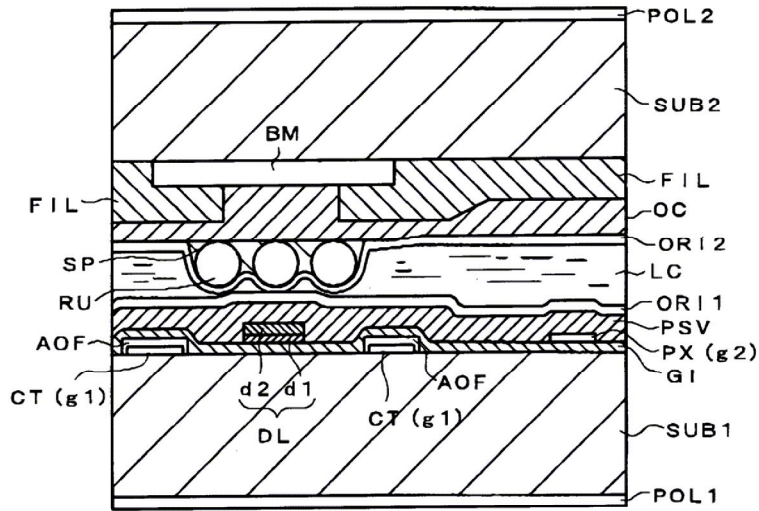
도면4



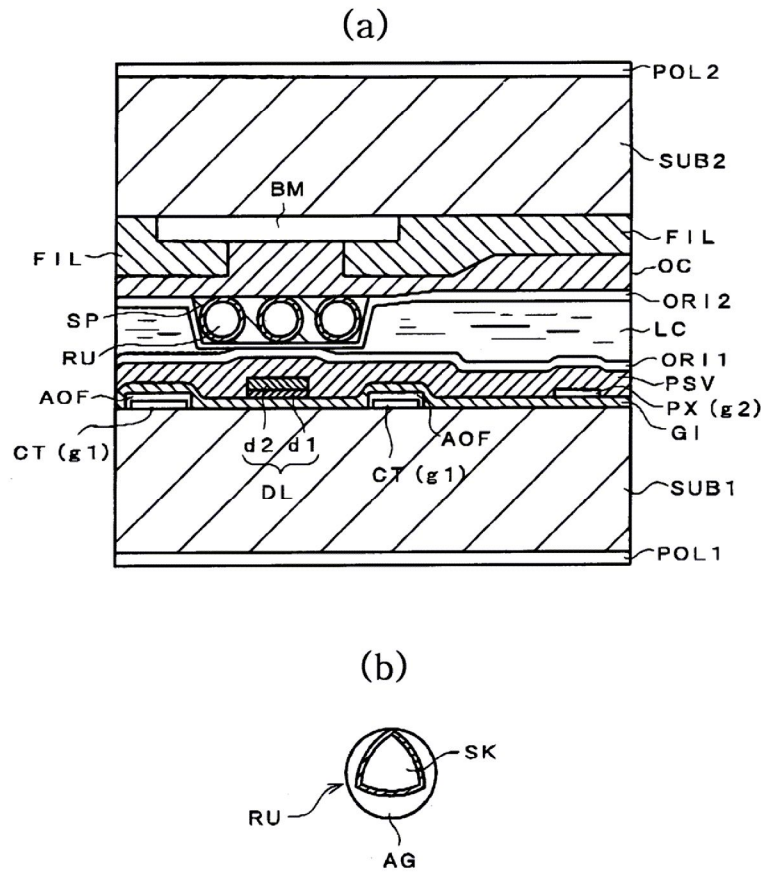
도면5



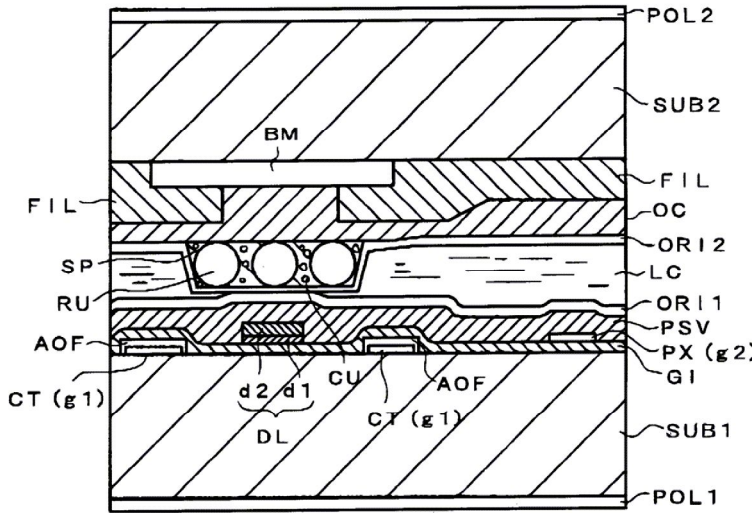
도면6



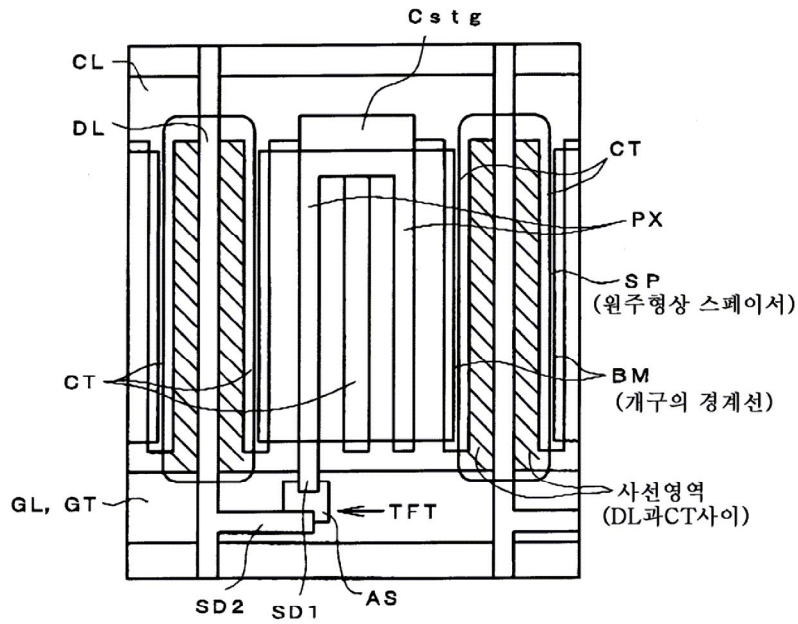
도면7



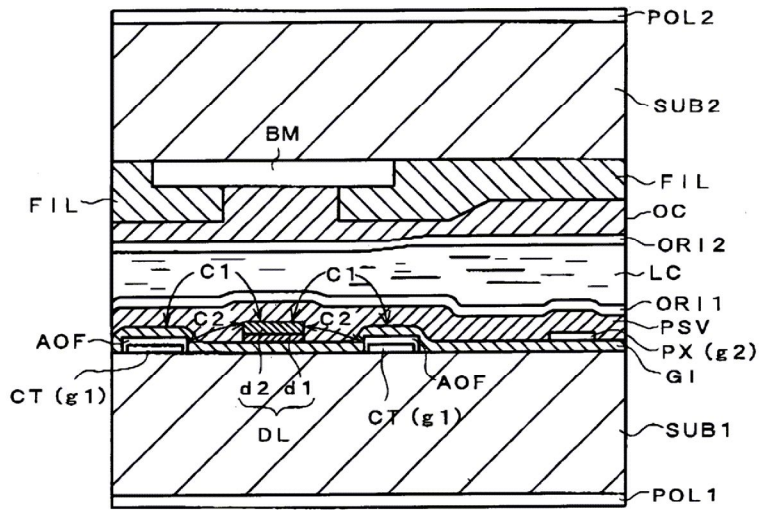
도면8



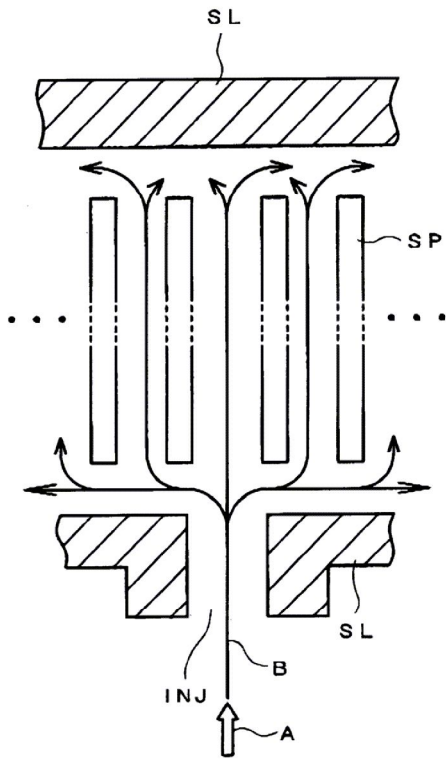
도면9



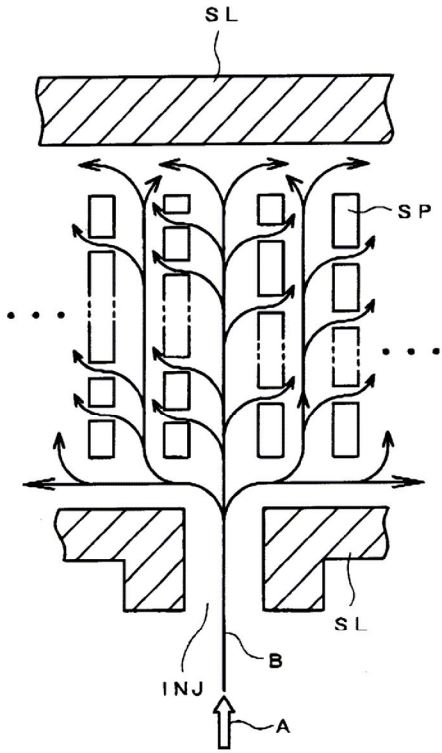
도면10



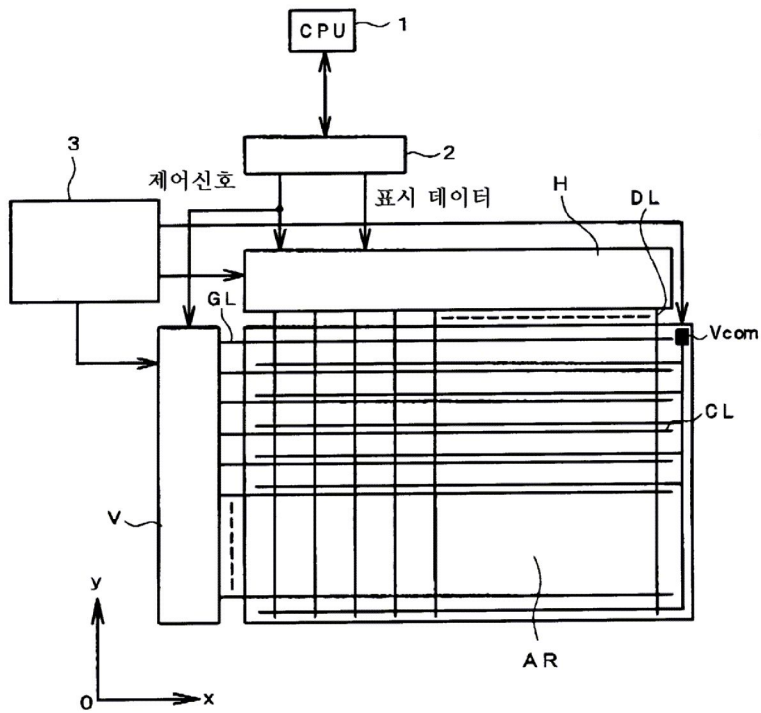
도면11



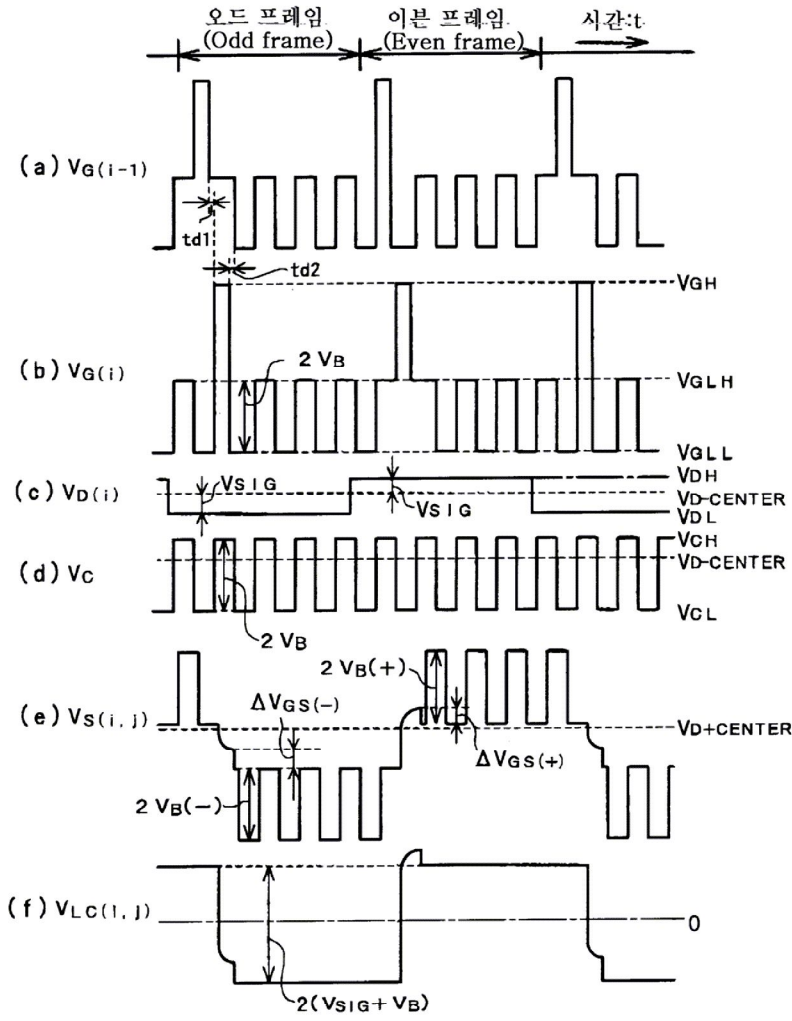
도면12



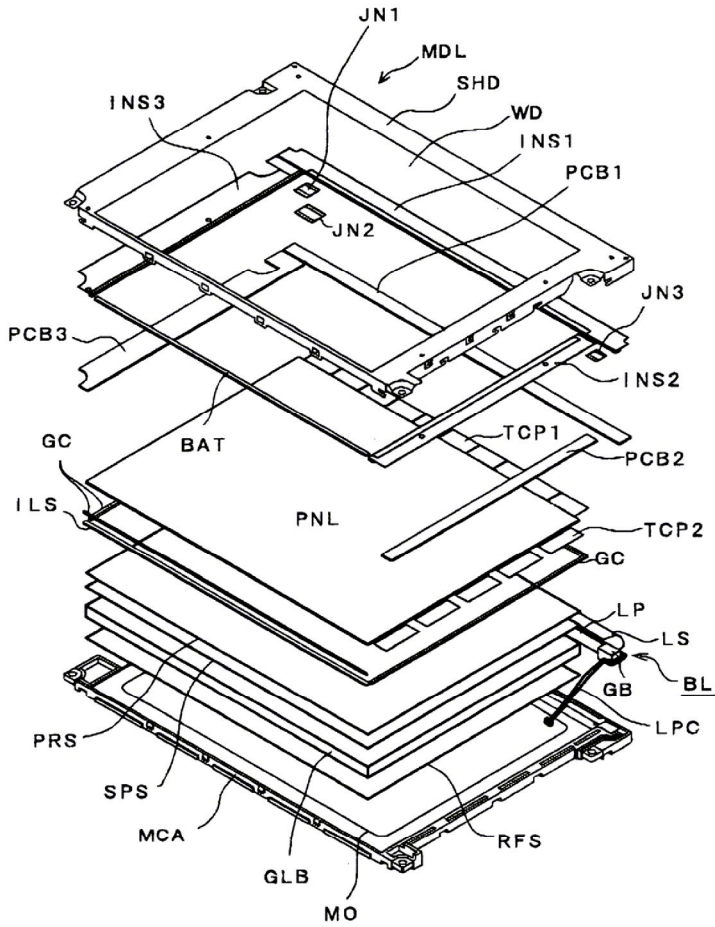
도면13



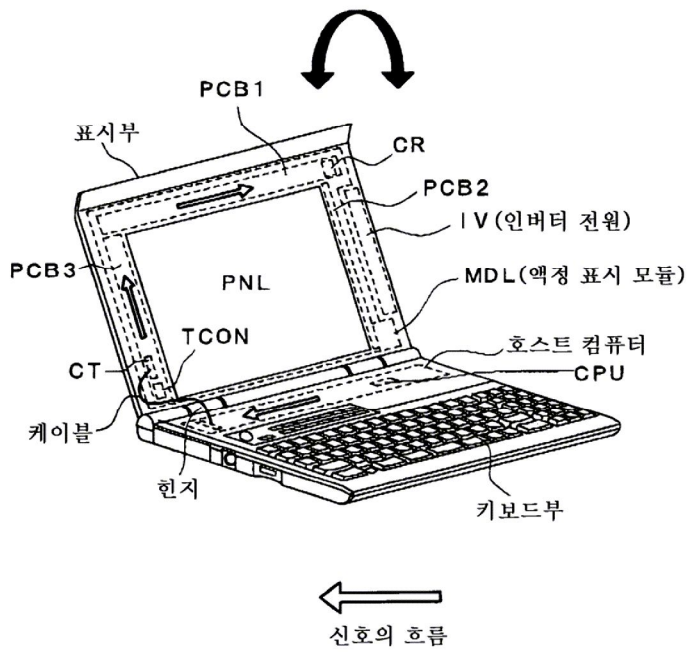
도면 14



도면15



도면16



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020010007427A</a>	公开(公告)日	2001-01-26
申请号	KR1020000033466	申请日	2000-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	MATSUYAMA SHIGERU 마츠야마시게루 ASUMA HIROAKI 아스마히로아키 YANAGAWA KAZUHIKO 야나가와카즈히코		
发明人	마츠야마시게루 아스마히로아키 야나가와카즈히코		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1337 G02F1/1341 G02F1/133 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/13394		
优先权	1999172080 1999-06-18 JP		
其他公开文献	KR100375240B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途：抑制由于单元间隙不均匀导致的显示区域内部亮度不均匀以及由于噪声电场导致的对比度和亮度降低，并减少串扰的产生。构成：液晶显示装置在视频信号线和对电极之间的区域中设有柱状间隔物SP，在基板SUB2上形成的滤色器FIL，在各个滤色器之间设置的黑色矩阵BM，形成的电极组DL，CT，PX在基板SUB1上，在基板和取向控制层ORI1，ORI2两者之间具有介电各向异性的液晶LC使液晶的分子取向朝特定方向取向。通过调节放置在被黑色矩阵BM隐藏的位置中的柱状间隔物SP的电特性，来防止由噪声电场驱动液晶。通过使柱状间隔物SP包含固体颗粒或导电颗粒以调节机械和电特性来形成均匀的单元间隙。

