

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0110935
(43) 공개일자 2006년10월26일

(21) 출원번호 10-2005-0032731

(22) 출원일자 2005년04월20일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 양명수
경기도 군포시 산본2동 1066 개나리아파트 1337동 705호

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

요약

본 발명은 잉크젯 장비를 이용하여 고착형 볼 스페이스를 형성하고, 상기 볼 스페이스 주변에 액상의 물질을 적하하여 상기 볼 스페이스의 고정을 용이하게 한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 소정 부위에 형성된 고착형 볼 스페이스와, 상기 고착형 볼 스페이스 주변부에 상대적으로 볼 스페이스의 직경에 비해 작은 두께로 형성된 스페이스 물질 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 7b

색인어

칼럼 스페이스, 고착형 볼 스페이스, 액상 스페이스 물질, 잉크젯(inkjet), 중력 불량

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 도 1의 게이트 라인 상에 형성된 칼럼 스페이스를 나타낸 액정 표시 장치의 단면도

도 3a 내지 도 3d는 종래의 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도 4는 종래의 액정 표시 장치의 중력 불량을 나타낸 개략 단면도

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 평면도

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 액정 표시 장치의 스페이서를 나타낸 평면도 및 단면도

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 액정 표시 장치의 스페이서의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도 8는 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 이용되는 잉크젯 장비 및 이를 통해 피기록재에 분사액을 토출하는 방법을 나타낸 도면

도 9는 도 5의 I~I' 선상의 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

110 : 제 1 기관 111 : 블랙 매트릭스층

112 : 컬러 필터층 113 : 공통 전극;

120 : 제 2 기관 121 : 게이트 라인

122 : 데이터 라인 123 : 화소 전극

124 : 반도체층 125 : 게이트 절연막

126 : 보호막 130a : 볼 스페이서

130b : 스페이서 물질 130 : 칼럼 스페이서

131 : 점착제 140 : 용매

200 : 잉크젯 장비 220 : 헤드

250 : 분사액 260 : 잉크 공급부

270 : 피기록재 280 : 노즐 감시 장치

280a : 발광부 280b : 수광부

280c : 제어부 280d : 광 감지 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 잉크젯 장비를 이용하여 고착형 볼 스페이서를 형성하고, 상기 볼 스페이서 주변에 액상의 물질을 적하(dotting)하여 상기 볼 스페이서의 고정을 용이하게 한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

일반적인 액정 표시 장치는, 화상을 표시하는 액정 패널과 상기 액정 패널에 구동 신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정 패널은 일정 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.

여기서, 상기 제 1 유리 기판(TFT 어레이 기판)에는 일정 간격을 갖고 일 방향으로 배열되는 복수개의 게이트 배선과, 상기 각 게이트 배선과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 배선과, 상기 각 게이트 배선과 데이터 배선이 교차되어 정의된 각 화소 영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이트 배선의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 배선의 신호를 각 화소 전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성된다.

그리고, 제 2 유리 기판(칼라 필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 차광층과, 칼라 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성된다.

상기 일반적인 액정 표시 장치의 구동 원리는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용한다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자 배열의 방향을 제어할 수 있다.

이러한 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터와 화소 전극이 배열된 하부의 어레이 기판을 제조하는 공정과 컬러 필터 및 공통 전극을 포함하는 상부의 컬러 필터 기판을 제조하는 공정 및 제조된 두 기판의 배치와 액정 물질의 주입 및 봉지, 편광판 부착으로 이루어진 액정 셀(cell) 공정에 의해 형성된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 게이트 라인 상에 형성된 칼럼 스페이서를 나타낸 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 1 및 도 2와 같이, 종래의 칼럼 스페이서를 갖는 액정 표시 장치는, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판(1) 및 제 2 기판(2)과, 상기 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2) 사이에 주입된 액정(3)으로 구성되어 있다. 이 때, 상기 제 1, 제 2 기판(2) 및 액정층(3)을 모두 포함하여 액정 패널(10)이라 한다.

도시된 종래의 액정 표시 장치에서는 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2)을 지지하기 위해 칼럼 스페이서(20)가 상기 제 1 기판(1) 상의 배선 영역에 대응되어 형성된다. 일반적인 액정 표시 장치에서는 칼럼 스페이서 대신 볼 스페이서(도 1에서는 미도시)가 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이의 지지 기능을 하고 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 종래의 액정 표시 장치의 제 1 기판(1) 상의 어레이 영역에는, 화소 영역을 정의하기 위해 게이트 라인(4) 및 데이터 라인(5)이 서로 수직으로 교차하여 배열되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막트랜지스터(TFT)가 형성되며, 각 화소 영역에는 화소 전극(6)이 형성된다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터는 게이트 라인(4)으로부터 돌출된 게이트 전극(4a)과, 상기 게이트 전극(4a)을 덮는 형상의 반도체층(17)과, 상기 반도체층(17)의 양측에 대응되어 상기 데이터 라인(5)으로부터 돌출된 소오스 전극(5a)과, 상기 소오스 전극(5a)으로부터 소정 간격 이격된 드레인 전극(5b)을 포함하여 이루어진다.

그리고, 상기 제 1 기판(1) 상에는 각 금속 라인간의 절연을 위해 상기 게이트 라인(4)이 형성되고, 상기 게이트 라인(4)을 포함한 기판 전면에서 게이트 절연막(15)이 형성되며, 상기 게이트 절연막(15)위에 보호막(16)이 형성된다. 상기 보호막(16) 중 상기 드레인 전극(5b)의 상부의 소정 부위가 제거되어, 상기 화소 전극(16)과 상기 드레인 전극(5b)을 전기적으로 연결시키는 콘택 홀이 형성된다.

상기 제 1 기판(1)과 대향하여 상기 제 2 기판(2)에는, 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 영역)을 가리기 위한 블랙 매트릭스층(7)과, 상기 블랙 매트릭스층(7)을 포함한 제 2 기판(2) 상에 각 화소 영역별로 차례로 R, G, B 안료가 대응되어 형성된 컬러 필터층(8) 및 상기 컬러 필터층(8)을 포함한 상기 제 2 기판(2) 전면에서 형성된 공통 전극(9)이 형성된다. 그리고, 상기 공통 전극(9) 상부의 소정 부위에 셀갭(cell gap)을 유지하기 위한 칼럼 스페이서(20)가 복수개 형성된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이서(20)는 게이트 라인(4) 상부에 대응되어 형성된다.

상기 복수개 형성된 칼럼 스페이서(20)들은 서로 동일 간격 이격되어 형성되며, 합착 후, 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에서 지지 기능을 한다.

도 3a 내지 도 3d는 종래의 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 3a와 같이, 제 2 기판(2)에 빛을 차광할 수 있는 금속 또는 블랙 레진을 증착하고 화소 영역에 해당되는 부분을 선택적으로 제거하여 블랙 매트릭스층(7)을 형성한다.

이어, 안료가 착색된 수지를 증착하고 화소 영역에 상응하는 부위에만 남도록 패터닝하는 과정을 반복하여 각 화소 영역에 R, G, B 컬러필터층(8)을 형성하고, 상기 컬러필터층(8)을 포함한 기판 전면에서 오버코트(Over coat)층(11)을 형성한다. 여기서, 상기 액정표시장치가 IPS 모드인 경우는 오버코트층을 형성하지만, TN 모드인 경우는 오버코트층 대신에 공통 전극(도 1의 9 참조)을 형성한다.

도 3b와 같이, 상기 오버코트층(11)위에 칼럼 스페이서용 네거티브 감광성 수지(12)를 형성한다.

도 3c와 같이, 포토 마스크(13)를 이용한 노광 공정으로 상기 블랙 매트릭스층 상의 네거티브 감광성 수지(12)의 노출된 부위를 선택적으로 노광한다.

도 3d와 같이, 상기 빛이 조사된 부분은 남아 있고 빛이 조사되지 않는 부분이 제거되도록 현상하여 칼럼 스페이서(20)를 형성한다.

이와 같이 칼럼 스페이서(20)가 형성된 제 2 기판(2)과, 상술한 바와 같이 박막트랜지스터 어레이가 형성된 제 1 기판(1)에 각각 배향막(도면에는 도시되지 않음)을 증착하여 러빙 공정을 진행한 다음 두 기판을 합착하게 된다.

도 4는 종래의 액정 표시 장치의 중력 불량을 나타낸 개략 단면도이다.

도 4와 같이, 종래의 액정 표시 장치에서 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이의 영역에 액정이 과량으로 채워졌을 때, 고온에서 중력 불량이 관찰된다.

일반적으로 중력 불량 현상은 지면에 가까운 액정 패널(10)의 가장 자리에서 관찰된다. 중력 불량은, 액정 패널(10)이 지면에 대해 수직으로 세워져 있으며 액정 패널이 고온 상태의 조건에 있을 때, 지면에 가까운 쪽으로 액정이 집중되어, 고온에서 액정이 팽창하는 성질에 의해 액정 패널의 지면에 가까운 부위가 불룩하게 부풀어오르는 현상을 말한다.

이러한 중력 불량은 제 1, 제 2 기판 사이에 채워진 액정량이 많을수록, 또는 액정 패널이 놓여진 환경의 온도가 높을수록 심해진다.

이와 같이, 액정 패널이 놓여있는 환경의 온도가 상승하였을 때는, 지면에 가까운 액정 패널(10)의 가장 자리 부위로 액정(3)이 흘러내려 포화 상태가 되며, 점점 고온으로 올라갈수록 액정(3)이 팽창하기 때문에, 포화 상태가 된 부위에 존재하는

액정(3)의 열팽창에 의해 셀 갭이 늘어나게 된다. 이와 같은 중력 불량 현상이 발생하게 되면, 정상적인 셀 갭을 갖는 부위와 지면에 가까운 액정 패널(10)의 가장 자리와 같이 불룩해져 늘어난 셀 갭을 갖는 부위 사이에 광경로 차가 발생한다. 이 경우, 셀 갭이 늘어난 액정 패널의 가장 자리에서 불투명한 얼룩이 관찰된다.

한편, 이러한 중력 불량시 도 4와 같이, 액정 패널(10)의 제 1, 제 2 기판(1, 2)을 절단하여 보면, 상기 액정 패널(10) 하부의 가장 자리에 위치하는 칼럼 스페이스(20)가 액정(3)의 열 팽창력에 미치지 못하기 때문에, 상기 액정 패널(10) 하부의 가장 자리에 늘어난 셀 갭으로 인해, 상기 액정 패널(10)의 하부 가장 자리의 위치한 칼럼 스페이스(20)들이 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이를 지지하지 못하고, 제 1 기판(1)과 떨어지는 현상이 발생한다(이 경우, 상기 칼럼 스페이스(20)는 제 2 기판(2)에 형성됨을 가정).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

액정 패널에 상하부 기판 사이에 액정층을 형성하는 방법은 주입 또는 적하가 있다. 이 중 액정 주입은 진공 상태에서 패널 내에 작용하는 모세관력으로 인해 패널에 액정이 빨아올려져 액정이 채워지는 방식이며, 액정 적하는 일정 액정량을 적하하여 패널에 액정을 채우는 방법이다.

그런데, 대형화된 패널에 있어서는, 액정 주입으로는 생산성 부족, 속도 저하의 문제점이 발생하여, 액정 적하 방식이 우세하게 적용 중이다. 이 경우, 액정 적하 방식은 적정량으로 산출된 액정량을 패널의 일측 기판에 적하시키는데, 패널 내 내부 변동에 의해 잘못 산출된 액정량이 주입된다면, 액정량이 적은 경우는 패널의 표시 품위 저하의 문제가 발생하고, 액정량이 많은 경우는 중력 불량의 문제가 발생한다.

특히, 패널에 과잉의 액정이 적하되면 고온에서 중력 불량이 발생하여 폐기의 원인이 되었다. 이러한 중력 불량에 대해서는 현재 해결 방법이 없이 방치되고 있는 실정이다.

중력 불량은 지면에 수직한 방향으로 액정 패널이 세워졌을 때, 고온시 지면에 가까운 부위가 부풀어오르는 현상을 말한다. 이의 원인은 액정의 열팽창에 의한 것으로 파악되는 특히 필러(pillar)형의 스페이스, 예를 들어, 칼럼 스페이스 이용시 이러한 현상이 더 심해짐이 관찰되었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 잉크젯 장비를 이용하여 고착형 볼 스페이스를 형성하고, 상기 볼 스페이스 주변에 액상의 물질을 적하하여 상기 볼 스페이스의 고정을 용이하게 한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 소정 부위에 형성된 고착형 볼 스페이스와, 상기 고착형 볼 스페이스 주변부에 상대적으로 볼 스페이스의 직경에 비해 작은 두께로 형성된 스페이스 물질 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 스페이스 물질은 바인더, 모노머 및 개시제(initiator)를 포함하여 이루어진다.

상기 제 1 기판 상에는 컬러 필터 어레이가 형성되며, 상기 제 2 기판 상에는 박막 트랜지스터 어레이가 형성된다.

상기 제 2 기판 상에는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함하여 이루어진다.

혹은 상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 교번하는 형상으로 공통 전극이 더 형성될 수 있다.

상기 제 1 기판 상에는 상기 화소 영역 이외의 부분에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 1 기판 상에 형성되는 컬러 필터층 및 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 1 기판 전면에 형성된 공통 전극을 포함하여 이루어질 수 있다.

또는 상기 제 1 기판 상에는 상기 화소 영역 이외의 부분에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 1 기판 상에 형성되는 컬러 필터층 및 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 1 기판 전면에 형성된 오버코트층을 포함할 수 있다.

상기 고착형 볼 스페이서의 직경은 2내지 5 μ m이다.

상기 스페이서 물질의 임계 치수는 10 내지 40 μ m이다.

상기 고착형 볼 스페이서는 상기 스페이서 물질 내부에 일 이상 형성되어 있다.

상기 고착형 볼 스페이서는 상기 게이트 라인 상에 대응되어 형성된다.

상기 고착형 볼 스페이서는 데이터 라인 상에 대응되어 형성된다.

상기 스페이서 물질은 게이트 라인 또는 데이터 라인의 길이 방향으로 형성된다.

상기 고착형 볼 스페이서 및 스페이서 물질의 도포는 각각의 형성 물질에 대해 별도의 헤드를 구비한 잉크젯 장비를 이용하여 이루어진다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하고, 상기 제 2 기판 상에 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상의 소정 부위에 고착형 볼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 고착형 볼 스페이서 주변에 액상의 스페이서 물질을 도포하는 단계와, 상기 볼 스페이서를 포함한 스페이서 물질을 경화시키는 단계 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 고착형 볼 스페이서 및 액상의 스페이서 물질의 도포는 각각 잉크젯 장비를 이용하여 이루어진다.

상기 잉크젯 장비는 상기 고착형 볼 스페이서 및 액상의 스페이서 물질에 대해 각각 제 1 헤드 및 제 2 헤드를 구비한다.

상기 제 1 헤드 내에는 상기 표면에 점착제가 형성된 볼 스페이서를 포함한 용액(solvent)이 채워져 있다.

상기 제 2 헤드 내에는 바인더, 모노머 및 개시제(initiator)를 포함하여 이루어진 액상의 스페이서 물질이 채워진다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 평면도이며, 도 9는 도 5의 I~I' 선상의 단면도이다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 도 5 및 도 9와 같이, 크게 서로 대향되며 각각 컬러 필터 어레이와 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 제 1 기판(110) 및 제 2 기판(120)과, 상기 제 1 기판(110)과 제 2 기판(120) 사이에 충진된 액정(미도시)을 포함하여 이루어진다.

도 5와 같이, 상기 제 2 기판(120) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이는 다음을 포함한다. 즉, 제 2 기판(120) 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성된 게이트 라인(121) 및 데이터 라인(122)과, 상기 게이트 라인(121)과 데이터 라인(122)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(123)을 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(121)으로부터 돌출된 게이트 전극(121a), 상기 데이터 라인(122)으로부터 돌출된 소오스 전극(122a), 상기 소오스 전극(122a)과 소정 간격 이격된 드레인 전극(122b) 및 상기 게이트 전극(121a)과 드레인 전극(122b)/소오스 전극(122a)의 층간에 형성된 반도체층(124)을 포함하여 이루어진다. 이 때, 상기 반도체층(124)은 상기 게이트 전극(121a)과의 층간 사이에 게이트 절연막(125)을 개재하여 형성되며, 상기 소오스 전극(122a) 및 드레인 전극(122b)은 상기 반도체층(124)의 양측에 접촉하여 형성된다.

또한, 상기 게이트 라인(121)과 데이터 라인(122)의 층간에는 게이트 절연막(125)이 형성되며, 상기 데이터 라인(122)과 화소 전극(123)의 층간에는 보호막(126)이 형성된다. 여기서, 상기 보호막(126) 내에는 상기 드레인 전극(122b)의 소정 부위를 노출하도록 콘택홀(126a)이 구비되어 있으며, 상기 콘택홀(126a)을 통해 상기 화소 전극(123)은 상기 드레인 전극(122b)과 전기적으로 연결된다.

도 9와 같이, 이러한 상기 제 2 기판(120) 상에 대향되는 제 1 기판(110) 상에는 상기 화소 영역 이외의 부분과 박막 트랜지스터를 가리는 형상으로 블랙 매트릭스층(111)이 형성되며, 상기 블랙 매트릭스층(111)을 포함한 제 1 기판(110) 상에는 R, G, B 컬러필터층(112)이 형성되며, 상기 블랙 매트릭스층(111) 및 컬러 필터층(112)을 포함한 제 1 기판(110) 전면에는 공통 전극(113)이 형성된다.

상술한 평면도(도 5) 및 단면도(도 9)는 TN(Twisted Nematic) 모드에 적용된 액정 표시 장치에 대해 설명한 것이며, IPS(In-Plane Switching)에 적용된 경우에는, 상기 공통 전극(113)이 오버코트층으로 대체되고, 상기 화소 영역에 형성되는 화소전극(123)이 서로 교번되어 형성되는 화소 전극 및 공통 전극으로 대체된다.

한편, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제 1, 제 2 기판(110, 120) 사이의 셀 갭을 유지하는 스페이서(130)는 상기 게이트 라인(121) 또는 데이터 라인(122) 상의 위치에 대응되어 제 1 기판(110) 상에 형성된다. 이 때, 상기 스페이서(130)는 상기 제 1 기판(110)의 컬러 필터 어레이 형성 공정에서 형성되는 최후 물질인 공통 전극(113) 또는 오버코트층 상에 형성된다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 액정 표시 장치의 스페이서를 나타낸 평면도 및 단면도이다.

도 6a 및 도 6b와 같이, 상기 스페이서(130)는 고분자 유기막의 스페이서 형성 물질(130b) 내부에 일 이상의 볼 스페이서(130a)에 포함되어 이루어진다. 이 때, 상기 볼 스페이서(130a)의 표면은 점착제(adhesion)(131)를 구비하고 있어, 상기 스페이서 형성 물질(130b)의 형성 전에 일차로 제 1 기판(110) 상에 적하시 주변으로 굴러가지 않고 고착되게 된다.

여기서, 상기 볼 스페이서(130a)는 해당 액정 표시 장치의 셀 갭(cell gap)에 준하는 직경을 가질 것이며, 실제 액정 표시 장치의 표시 영역(display area)에서의 상기 제 1, 제 2 기판(110, 120)의 지지는 상기 볼 스페이서(130a)가 담당한다. 이 경우, 액정 표시 장치의 비표시 영역에는 썸 패턴(미도시)이 형성되어 제 1, 제 2 기판(110, 120)간의 지지 및 합착을 담당하게 된다. 예를 들어, 상기 볼 스페이서(130a)의 직경은 2~5 μ m에 해당할 것이다. 그리고, 상기 스페이서 물질(130b)은 그 두께는 상기 볼 스페이서(130a)보다는 작게 형성하며, 상기 스페이서 물질(130b)은 그 단면이 사각형을 포함한 여러 가지 다각형으로 형성이 가능할 것이다. 상기 스페이서 물질(130b)은 상기 게이트 라인(121)과 데이터 라인(122) 상에 대응되어 형성됨으로써, 그 임계 치수는 10~40 μ m에 해당할 것이다. 여기서, 상술한 볼 스페이서(130a)의 직경 및 스페이서 물질(130b)의 임계 치수는 형성하고자 하는 액정 표시 장치의 모델에 따라 변경가능할 것이며, 대화면으로 갈수록 이에 한하지 않고, 보다 커지는 경향을 보일 것이다.

이하에서는, 상기 스페이서의 형성 방법에 대해 설명한다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 액정 표시 장치의 스페이서의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

먼저, 각각 컬러 필터 어레이가 형성된 제 1 기판(110)과, 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 제 2 기판(도 9의 120 참조)을 준비한다.

여기서, 상기 컬러 필터 어레이는 상기 제 1 기판(110) 상에 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인 또는 데이터 라인)에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층(111), 상기 제 1 기판(110) 상에 형성된 컬러 필터층(112) 및 상기 블랙 매트릭스층(111) 및 컬러 필터층(112)을 포함한 제 1 기판(110) 전면에서 형성된 공통 전극(113)을 포함하여 이루어진다.

도 7a와 같이, 상기 컬러 필터 어레이를 포함한 제 2 기판(100) 상에 잉크젯 장비(200)를 이용하여 제 1 기판(110) 상의 소정 부위에 볼 스페이서(130a)를 적하(dotting)한다. 여기서, 상기 볼 스페이서(130a)가 적하되는 부위는 블랙 매트릭스층(111), 즉, 화소 영역을 제외한 영역 상이다.

상기 잉크젯 장비(200)의 헤드(head) 내부에는 표면에 점착제(adhesion)(131)가 형성된 볼 스페이서(130a)를 포함한 용매(140)가 포함되어 있다. 이러한 잉크젯 장비(200)의 헤드로부터 상기 용매와 함께 볼 스페이서(130a)가 토출되는데, 이 때, 상기 용매는 휘발성 성분의 액상 물질로 토출 후 대기 중으로 날아간다. 그리고, 상기 볼 스페이서(130a)만이 그 표면

에 형성된 점착제(131)에 의해 상기 제 1 기관(110)의 최상부층(공통 전극(113) 또는 오버코트층)과 접촉하게 된다. 이 경우, 상기 잉크젯 장비(200)의 헤드 내에서 상기 볼 스페이서(130a)들은 그 표면에 점착제(131)가 형성되어 있다 하더라도 상기 용매(140) 내에서는 서로가 접촉하여 있지 않다. 이는 상기 용매(140)가 점착제(131)로 인해 서로 반응하지 않는 성분을 포함하기 때문이다. 여기서, 상기 점착제(131)는 상기 잉크젯 장비(200)로부터 토출 후 대기 중에서 상기 제 1 기관(110)과 만났을 때 상기 제 1 기관(110)에 반응하게 된다.

한편, 상술한 볼 스페이서 적하 공정에서 상기 소정 영역에 적하되는 볼 스페이서는 일 이상 복수개가 적하될 수 있다.

도 7b와 같이, 상기 볼 스페이서(130a)가 형성된 주변부에 액상의 스페이서 형성 물질(130b)을 적하하여 상기 볼 스페이서(130a)가 상기 스페이서 형성 물질(130b) 내부에 포함되도록 한다.

상기 스페이서 형성 물질(130b)의 높이는 상기 볼 스페이서(130a)의 직경보다 작게 한다. 따라서, 제 1, 제 2기관(110, 120)의 합착시 상기 볼 스페이서(130a)만이 대향 기관인 제 2 기관(120)과 닿게 되어, 상기 볼 스페이서(130a)와 스페이서 형성 물질(130b) 중 실제 셀 갭을 담당하는 물질은 스페이서 형성 물질(130b)이다.

이 때, 상기 스페이서 형성 물질(130b)은 바인더(binder), 열 또는 광 반응성 모노머(monomer), 열 개시제 또는 광 개시제(photo-initiator) 등을 포함한다. 이러한 스페이서 형성 물질(130b)은 상기 잉크젯 장비(200)의 헤드 내에서는 액상으로 존재하며, 상기 제 1 기관(110) 상에 적하 후, 경화 공정을 거치면서 약간의 탄성을 갖는 고체로 경화되게 된다.

이와 같이, 잉크젯 장비(200)를 이용한 일차 적하 공정을 통해 볼 스페이서(130a)를 포함한 스펙서 형성 물질(130b)로 형성된 스페이서(130)의 단면은 직사각형을 포함한 다각형의 형상이다. 만일 상기 스페이서(130)의 단면이 직사각형일 때는, 긴 변이 게이트 라인의 길이 방향 또는 데이터 라인 길이 방향으로 게이트 라인 또는 데이터 라인에 대응되어 형성하도록 한다.

이하, 도면을 참조하여 상기 잉크젯 장비(200)에 대해 자세히 설명한다.

도 8은 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 이용되는 잉크젯 장비 및 이를 통해 피기록재에 분사액을 토출하는 방법을 나타낸 도면이다.

도 8과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 이용되는 잉크젯 장비(200)는 피기록재(270, 본 발명의 액정 표시 장치의 제 1 기관(110)에 해당)에 직접 분사액(250)을 적하하는 적어도 하나의 헤드(220)와 상기 헤드(220)에 분사액(250)을 공급하는 분사액 공급부(260) 및 상기 헤드(220)와 분사액 공급부(260)를 기구적으로 연결하여 헤드(220)에 분사액(250)을 공급하는 분사액 공급관(261)으로 구성되어 있다. 상기 헤드(220)에는 복수의 노즐(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 노즐의 열리고 닫힘에 의해서 피기록재(270)에 도포하는 분사액(250)의 공급량 및 분사액(250)의 적하 위치가 조절된다. 또한, 본 발명의 잉크젯 장비(200)는 상기 노즐의 정상 동작 여부를 실시간으로 검사하는 노즐 감시 장치(280)를 구비한다.

잉크젯 인쇄공정은 피기록재(270)가 위치하는 스테이지(270a) 또는 헤드(220)가 이동하면서 이루어지며, 헤드(220)가 지나간 피기록재(270) 영역에는 선택적으로 인쇄(230)가 이루어진다. 이 때, 상기 헤드(220) 또는 스테이지(270a)의 이동 중 헤드(220)에 형성된 노즐의 일부를 닫음으로써, 피기록재(270) 상에 선택적으로 인쇄를 실시할 수 있다.

이와 같은 잉크젯 장비(200)를 이용한 잉크젯 인쇄 공정은 액상 물질 혹은 소정의 비반응성 용매 내에 적하하고자 하는 고체 물질을 혼입하여 함께 적하 후, 비반응성 용매를 휘발시켜 이루어진다.

상기 잉크젯 인쇄 장치(200)의 헤드부는 피기록재(270)의 크기에 따라 분사액(250)의 적하면적을 자유롭게 조절할 수 있도록 복수의 노즐을 가지는 적어도 한 개 이상의 헤드(220)로 구성되어 있다. 즉, 피기록재(270)가 대형화됨에 따라 상기 헤드(220)의 수 또는 노즐의 수를 증가시켜 피기록재(270)의 대형화에 용이하게 대처하며, 인쇄 공정시간을 조절할 수가 있다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 스페이서를 형성함에 있어서, 각각 볼 스페이서에 대응되는 헤드와, 스페이서 형성 물질이 포함된 헤드(220)를 별개로 구비하여 순차적으로 잉크젯 인쇄 공정이 이루어진다.

본 발명의 액정 표시 장치의 스페이서 제조에 이용되는 잉크젯 장비(200)의 노즐 감시 장치(280)는 헤드(220)를 구성하는 각각의 노즐에 일대일 대응되는 특수의 광센서(280a, 280b) 및 불량으로 판정된 노즐을 정상의 노즐로 대체하여 인쇄하도록

록 상기 헤드를 구동하는 제어부(280c)를 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 광센서(280a, 280b)는 다시 헤드(220)의 일측에 장착되어 노즐로부터 토출된 분사액의 이동 경로 상에 광을 조사하는 발광부(280a)와, 상기 잉크젯 헤드(220)의 타측에 장착되어 상기 발광부(280a)로부터 조사된 빛을 감지하여 빛의 세기에 따라 해당 노즐로부터 분사된 분사액 및 분사 상태를 검사하여, 그 결과를 데이터 변환하는 수광부(280b) 및 상기 데이터를 수신하여 불량으로 판정된 노즐은 정상의 노즐이 대체하여 인쇄하도록 상기 잉크젯 헤드(220)에 신호를 전달하는 제어부(280c)를 포함하여 구성된다.

한편, 상술한 바와 같이, 상기 스페이서(130)를 형성하는 잉크젯 인쇄 공정을 완료한 후에는 상기 제 1 기관(110)의 표시 영역 외곽에 셀 패턴(미도시)을 형성하고, 그 대향 기관인 제 2 기관(120) 상의 박막 트랜지스터 어레이 상에 액정을 적하한 후, 제 1, 제 2 기관(110, 120)의 각각의 어레이가 서로 대향되도록 합착한다.

도 9는 본 발명의 액정 표시 장치의 제 1, 제 2 기관 합착한 모습을 나타낸 단면도로, 본 발명의 실시예에 있어서는, 상기 제 1 기관(110)을 스페이서 형성 후, 반전하여 상기 제 2 기관(120)과 대향시킨다. 이 경우, 상기 스페이서 물질(130b)은 잉크젯 인쇄 공정 후, 가경화 또는 완전 경화된 이후에 반전이 이루어지므로, 흐르지 않고, 잉크젯 인쇄 부위에 고정되게 된다.

이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 스페이서를 형성함에 있어서, 고착형 볼 스페이서를 형성하고, 그 주변부를 스페이서 형성 물질을 형성하여 경화시킴으로써, 실제 셀 갭을 담당하는 볼 스페이서가 화소 영역 내로 침범하여 화질 불량을 일으키는 요인을 원천적으로 제거할 수 있다.

또한, 볼 스페이서 물질을 이용함으로써, 중력 불량시 액정이 지면에 가까운 부위로 흘러내리더라도 상대적으로 액상 스페이서 물질(반응성 모노머 등을 포함한 고분자 물질)보다 탄성력이 높은 볼 스페이서가 제 1, 제 2기관을 지지하는 본 발명에서는 액정에 의해 부풀어오르는 정도를 상기 볼 스페이서들이 잡아주게 되어 타부위와 지면에 가까운 부위와의 셀 갭 차이가 최소화된다. 따라서, 중력 불량을 감소시킬 수 있다.

또한, 상기 스페이서(130) 중 볼 스페이서(130a)만이 대향 기관인 제 2 기관과 닿게 되어, 그 접촉 면적이 일반적인 칼럼 스페이서에 비해 매우 작아, 액정 패넌을 일 방향으로 미는 터치시 쉬프트 후 원상태로의 복원이 빨라 터치에 의해 빛샘이 최소화된다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 스페이서를 형성함에 있어서, 고착형 볼 스페이서를 형성하고, 그 주변부를 스페이서 형성 물질을 형성하여 경화시킴으로써, 실제 셀 갭을 담당하는 볼 스페이서가 화소 영역 내로 침범하여 화질 불량을 일으키는 요인을 원천적으로 제거할 수 있다.

둘째, 셀 갭을 담당하는데 볼 스페이서 물질을 이용함으로써, 중력 불량시 액정이 지면에 가까운 부위로 흘러내리더라도, 탄성력이 높은 볼 스페이서가 상하부 기관을 지지하게 되어, 지면에 가까운 액정 패넌의 부위에서 액정에 의해 부풀어오르는 정도를 상기 볼 스페이서들이 잡아주게 되어 타부위와 지면에 가까운 부위와의 셀 갭 차이가 최소화된다. 따라서, 중력 불량을 방지할 수 있다.

셋째, 상기 스페이서를 이루는 성분 중 볼 스페이서만이 대향 기관인 제 2 기관과 닿게 되어, 그 접촉 면적이 셀 갭을 유지하는 구조 중에서는 가장 최소화되어, 액정 패넌을 일 방향으로 미는 터치시 쉬프트 후 원상태로의 복원이 빨라 터치에 의해 빛샘이 최소화된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상의 소정 부위에 형성된 고착형 볼 스페이서;

상기 고착형 볼 스페이서 주변부에 상대적으로 볼 스페이서의 직경에 비해 작은 두께로 경화되어 형성된 스페이서 물질;
및

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 스페이서 물질은 바인더, 모노머 및 개시제(initiator)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에는 컬러 필터 어레이가 형성되며, 상기 제 2 기관 상에는 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에는

서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터; 및

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 교번하는 형상으로 공통 전극이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에는

상기 화소 영역 이외의 부분에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 1 기관 상에 형성되는 컬러 필터층; 및

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 1 기판 전면에 형성된 공통 전극을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에는

상기 화소 영역 이외의 부분에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 1 기판 상에 형성되는 컬러 필터층; 및

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 1 기판 전면에 형성된 오버코트층을 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 고착형 볼 스페이서의 직경은 2내지 $5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 스페이서 물질의 임계 치수는 10 내지 $40\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 고착형 볼 스페이서는 상기 스페이서 물질 내부에 일 이상 형성되어 있는 것을 특징으로 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 4항에 있어서,

상기 고착형 볼 스페이서는 상기 게이트 라인 상에 대응되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 4항에 있어서,

상기 고착형 볼 스페이서는 데이터 라인 상에 대응되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 4항에 있어서,

상기 스페이서 물질은 게이트 라인 또는 데이터 라인의 길이 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1항에 있어서,

상기 고착형 볼 스페이서 및 스페이서 물질의 도포는 각각의 형성 물질에 대해 별도의 헤드를 구비한 잉크젯 장비를 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하고, 상기 제 2 기판 상에 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상의 소정 부위에 고착형 볼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 고착형 볼 스페이서 주변에 액상의 스페이서 물질을 도포하는 단계;

상기 볼 스페이서를 포함한 스페이서 물질을 경화시키는 단계; 및

상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 고착형 볼 스페이서 및 액상의 스페이서 물질의 도포는 각각 잉크젯 장비를 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 잉크젯 장비는 상기 고착형 볼 스페이서 및 액상의 스페이서 물질에 대해 각각 제 1 헤드 및 제 2 헤드를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 제 1 헤드 내에는 상기 표면에 점착제가 형성된 볼 스페이서를 포함한 용액(solvent)이 채워져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

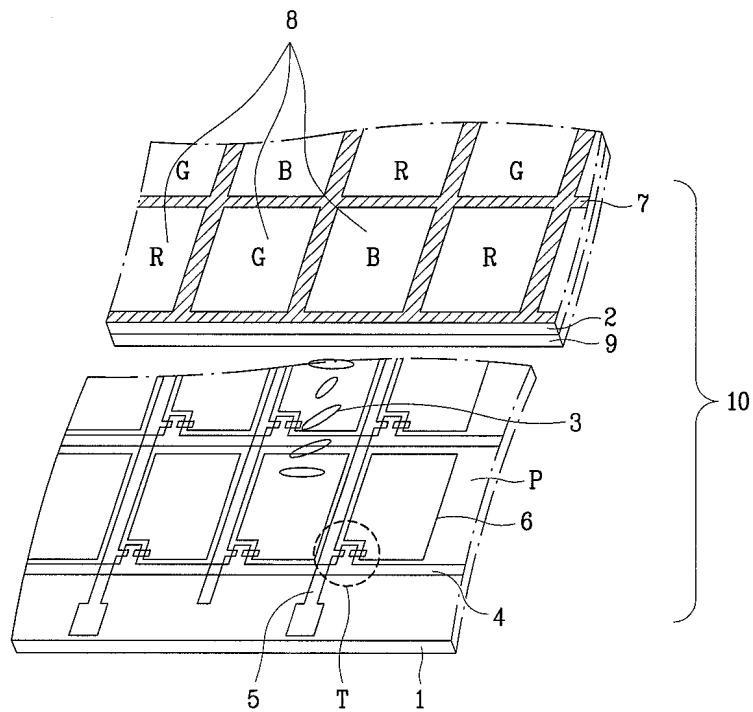
청구항 19.

제 17항에 있어서,

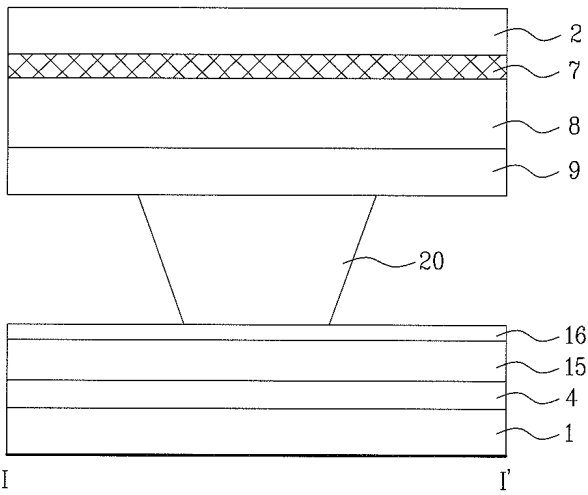
상기 제 2 헤드 내에는 바인더, 모노머 및 개시제(initiator)를 포함하여 이루어진 액상의 스페이서 물질이 채워진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

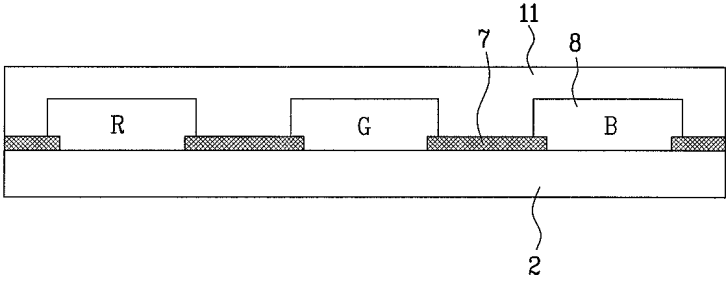
도면1



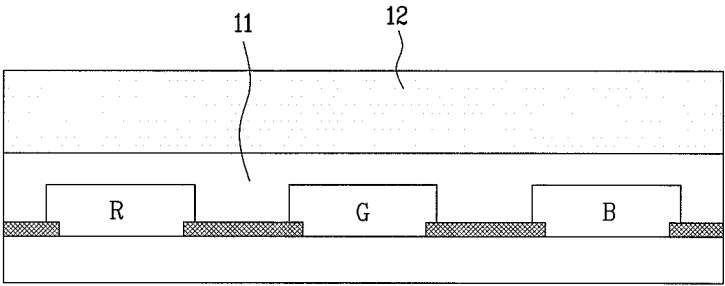
도면2



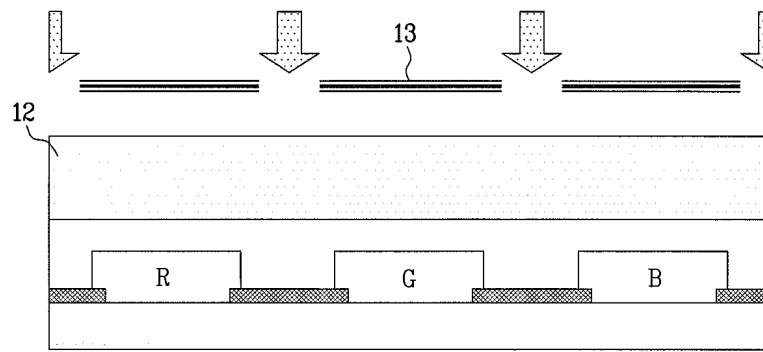
도면3a



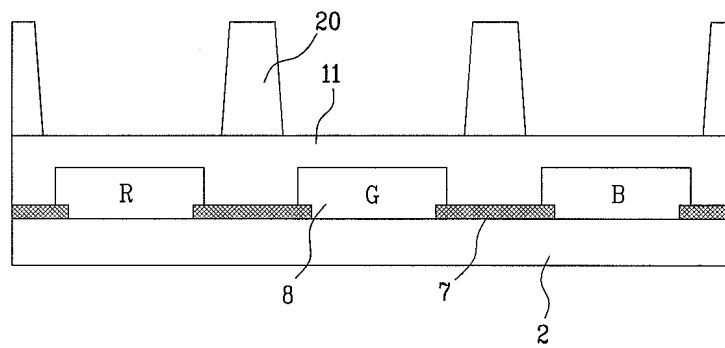
도면3b



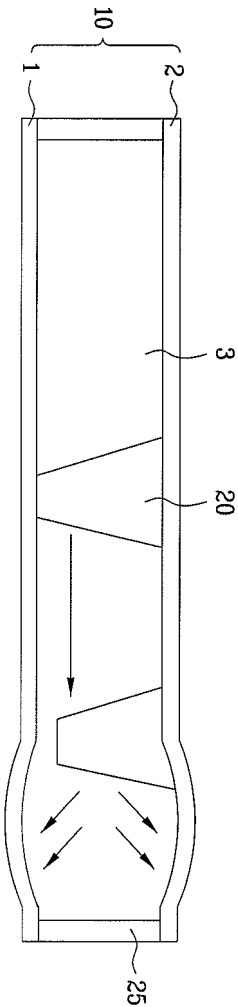
도면3c



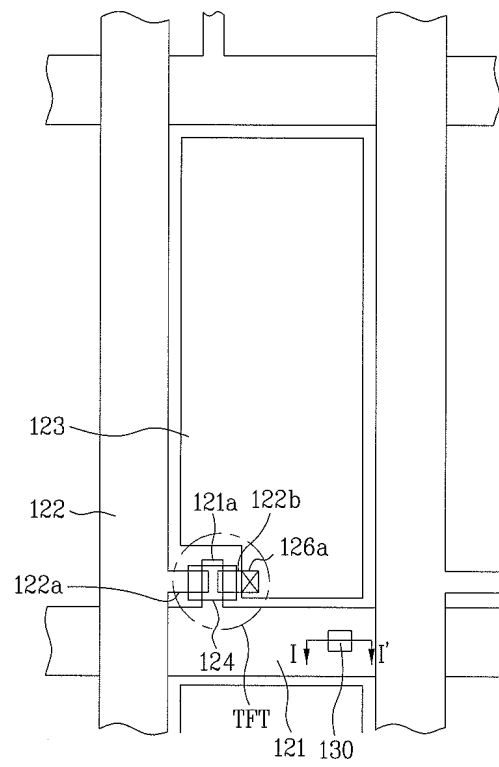
도면3d



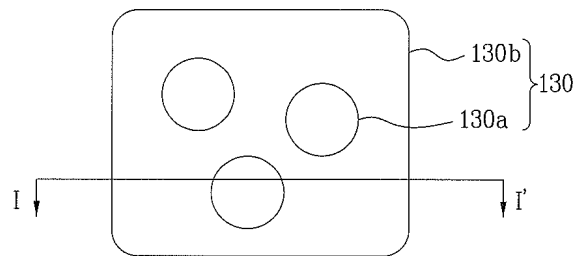
도면4



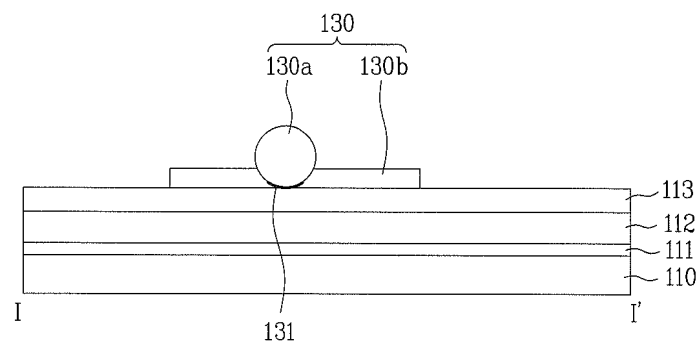
도면5



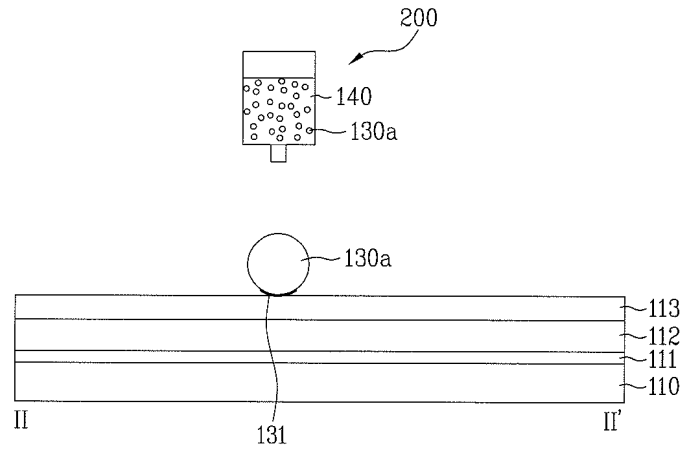
도면6a



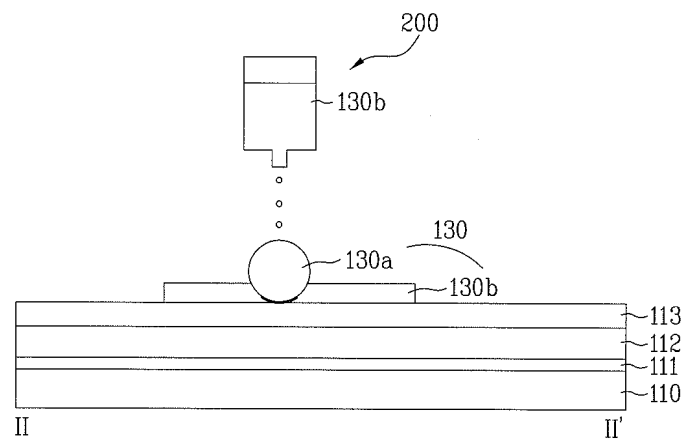
도면6b



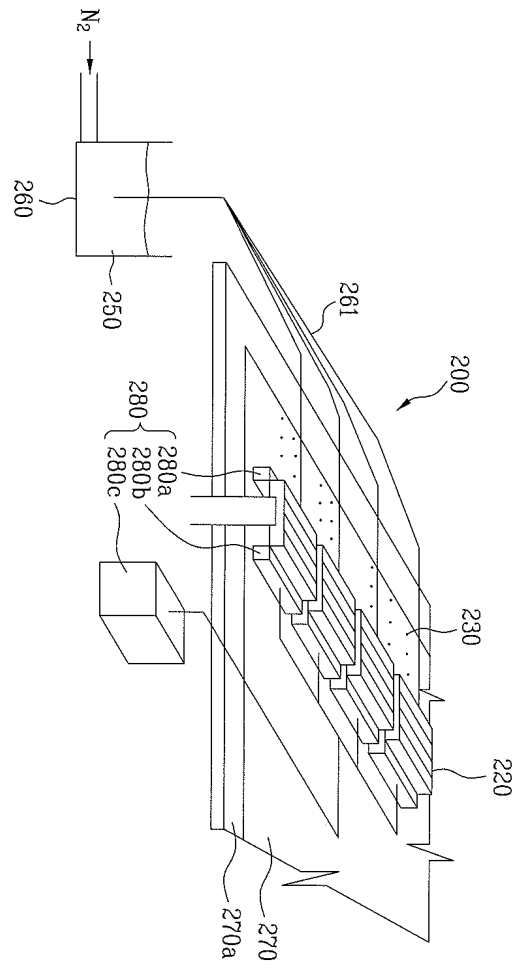
도면7a



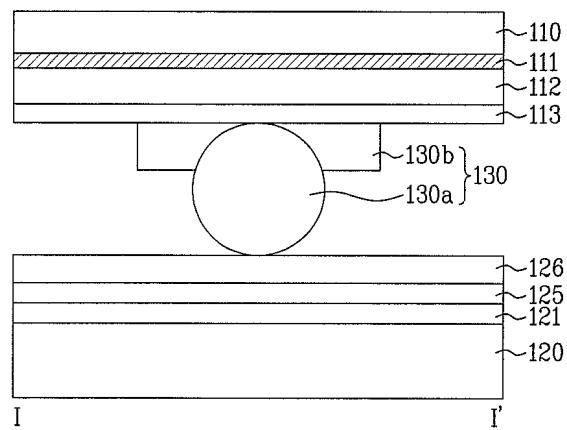
도면7b



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060110935A	公开(公告)日	2006-10-26
申请号	KR1020050032731	申请日	2005-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YANG MYOUNG SU		
发明人	YANG,MYOUNG SU		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13392 G02F2001/13396 G02F2001/13398		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于制备使用固定式球间隔物的形成的喷墨装置的过程中，球通过丢弃所述外围间隔物的液体材料使得球形间隔物的夹紧容易表现出液晶装置及其本发明的方法的液晶显示装置具有的第一基板和彼此面对的第二基板，形成在预定的部分在所述第一基板上并且，液晶层填充在第一基板和第二基板之间，其中，间隔材料形成为具有小于球间隔物的直径相对于固定球间隔物的周边的厚度。图7b 指数方面 柱状垫片，固定球间隔物，液体间隔材料，喷墨打印机，引力

