



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0071196
(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0134433
(22) 출원일자 2005년12월29일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 김태만
경기 파주시 교하읍 와동1리 603-10 현대아파트 116동 304호

(74) 대리인 박장원

전체 청구항 수 : 총 43 항

(54) 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및액정표시패널의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 잉크젯(ink jet) 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법은 잉크젯 방식을 이용하여 기판 표면에 스페이서를 형성할 때, 인접하는 두 헤드들 사이에 소정의 오버랩을 주는 동시에 상기 오버랩영역에서는 상기 헤드들의 노즐들을 통해 스페이서용 유기물 용액을 무작위로 엇갈리게 분사하여 빗살 형태의 스페이서 패턴을 형성함으로써 상기 헤드들간 경계영역에서의 헤드들간 스페이서의 밀도 차이에 의한 얼룩불량을 개선하기 위한 것으로, 다수개의 화소영역으로 구분되는 기판을 제공하는 단계; 제 1 헤드를 이용하여 상기 기판의 제 1 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계; 상기 제 1 헤드의 일부와 오버랩되는 제 2 헤드를 이용하여 상기 기판의 제 2 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계; 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 기판의 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계; 및 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계를 포함한다.

대표도

도 6e

특허청구의 범위

청구항 1.

다수개의 화소영역으로 구분되는 기판을 제공하는 단계;

제 1 헤드를 이용하여 상기 기판의 제 1 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계;

상기 제 1 헤드의 일부와 오버랩되는 제 2 헤드를 이용하여 상기 기판의 제 2 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계;

상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 기관의 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계; 및
상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계를 포함하는 스페이서의 형성방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 화소영역은 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 경계영역의 화소영역을 의미하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 어레이 기관인 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 컬러필터 기관인 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 다수개의 화소영역들은 다수개의 게이트라인들과 다수개의 데이터라인들이 실질적으로 교차하여 정의되는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액은 열에 의해 경화되는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액은 자외선에 의해 경화되는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 헤드는 다수개의 제 1 노즐들을 포함하며, 상기 제 2 헤드는 다수개의 제 2 노즐들을 포함하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 노즐들과 제 2 노즐들은 각각 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드에 지그재그로 배치된 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서, 상기 각각의 제 1 노즐들과 제 2 노즐들 사이의 간격이 상기 화소영역들 사이의 간격과 일치하도록 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 상기 기관에 대해 소정의 각도로 기울이는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서, 상기 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계는

상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서는 상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들과 상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 이용하여 상기 유기물 용액을 무작위로 엇갈리게 분사하여 빗살 형태의 유기물 용액 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 유기물 용액을 무작위로 분사하는 단계는 상기 제 1 화소영역과 제 2 화소영역 중 어느 하나의 화소영역을 기준으로 상기 화소영역들이 배치된 행들의 순서에 관계없이 상기 기준 화소영역이 시작되는 위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서 하나의 행에 대해서 기준 화소영역의 시작 위치가 결정되는 경우에는 그 행의 나머지 일방향으로의 화소영역들에는 상기 기준이 되는 헤드의 노즐들을 이용하여 유기물 용액을 분사하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 하나의 행에 대해서 기준 화소영역의 시작 위치가 결정된 경우에는 그 행의 나머지 다른 일방향으로의 화소영역들에는 상기 기준이 되는 헤드와 다른 헤드의 노즐들을 이용하여 유기물 용액을 분사하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 15.

다수개의 화소영역으로 구분되는 기관을 제공하는 단계;

제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 화소영역들에 유기물 용액을 분사하되, 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서는 상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들과 상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 통해 유기물 용액을 엇갈리게 분사하는 단계; 및

상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계를 포함하는 스페이서의 형성방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액은 열에 의해 경화되는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액은 자외선에 의해 경화되는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 18.

제 15 항에 있어서, 상기 제 1 노즐들과 제 2 노즐들은 각각 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드에 지그재그로 배치된 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 19.

제 15 항에 있어서, 상기 각각의 제 1 노즐들과 제 2 노즐들 사이의 간격이 상기 화소영역들 사이의 간격과 일치하도록 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 상기 기관에 대해 소정의 각도로 기울이는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 20.

제 15 항에 있어서, 상기 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계는

상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들을 이용하여 기관의 제 1 영역에 유기물 용액을 분사하여 제 1 스페이서가 형성되는 제 1 화소영역들을 형성하는 단계;

상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 이용하여 기관의 제 2 영역에 유기물 용액을 분사하여 제 2 스페이서가 형성되는 제 2 화소영역들을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서는 상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들과 상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 이용하여 상기 유기물 용액을 무작위로 엇갈리게 분사하여 상기 제 1 스페이서와 제 2 스페이서가 빗살 패턴으로 형성되도록 상기 제 1 화소영역들과 제 2 화소영역들을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 유기물 용액을 무작위로 분사하는 단계는 상기 화소영역들이 배치된 행들의 순서에 관계없이 상기 제 2 화소영역을 기준으로 상기 제 2 화소영역이 시작되는 위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 22.

제 20 항에 있어서, 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서 하나의 행에 대해서 제 2 화소영역의 시작 위치가 결정되는 경우에는 그 행의 나머지 일방향으로의 화소영역들에는 상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 이용하여 유기물 용액을 분사하여 제 2 화소영역들을 형성하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 하나의 행에 대해서 제 2 화소영역의 시작위치가 결정된 경우에는 그 행의 나머지 다른 일방향으로의 화소영역들에는 상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들을 이용하여 유기물 용액을 분사하여 제 1 화소영역들을 형성하는 것을 특징으로 하는 스페이서의 형성방법.

청구항 24.

다수개의 화소영역으로 구분되는 패널영역들이 다수개 배치된 모기판을 제공하는 단계;

어레이 기관용 모기판에 어레이공정을 진행하며, 컬러필터 기관용 모기판에 컬러필터공정을 진행하는 단계;

제 1 헤드를 이용하여 상기 어느 하나의 모기판의 제 1 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계;

상기 제 1 헤드의 일부와 오버랩되는 제 2 헤드를 이용하여 상기 모기판의 제 2 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계;

상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 기관의 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계;

상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계;

상기 한 쌍의 모기판들을 합착하는 단계; 및

상기 합착된 모기판들을 다수개의 액정표시패널들로 분리하는 단계를 포함하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 합착된 모기판의 상부의 패널영역은 상기 컬러필터공정을 거쳐 컬러필터가 형성된 컬러필터 기관이며, 하부의 패널영역은 상기 어레이공정을 거쳐 박막 트랜지스터가 형성된 어레이 기관으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 26.

제 24 항에 있어서, 상기 다수개의 패널영역은 적어도 2개의 서로 다른 사이즈로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 27.

제 24 항에 있어서, 상기 제 3 화소영역은 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 경계영역의 화소영역을 의미하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 28.

제 24 항에 있어서, 상기 다수개의 화소영역들은 다수개의 게이트라인들과 다수개의 데이터라인들이 실질적으로 교차하여 정의되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 29.

제 24 항에 있어서, 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액은 열에 의해 경화되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 30.

제 24 항에 있어서, 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액은 자외선에 의해 경화되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 31.

제 24 항에 있어서, 상기 제 1 헤드는 다수개의 제 1 노즐들을 포함하며, 상기 제 2 헤드는 다수개의 제 2 노즐들을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 32.

제 31 항에 있어서, 상기 제 1 노즐들과 제 2 노즐들은 각각 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드에 지그재그로 배치된 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 33.

제 31 항에 있어서, 상기 각각의 제 1 노즐들과 제 2 노즐들 사이의 간격이 상기 화소영역들 사이의 간격과 일치하도록 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 상기 기관에 대해 소정의 각도로 기울이는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 34.

제 31 항에 있어서, 상기 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계는

상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서는 상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들과 상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 이용하여 상기 유기물 용액을 무작위로 엇갈리게 분사하여 빗살 형태의 유기물 용액 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 35.

제 34 항에 있어서, 상기 유기물 용액을 무작위로 분사하는 단계는 상기 제 1 화소영역과 제 2 화소영역 중 어느 하나의 화소영역을 기준으로 상기 화소영역들이 배치된 행들의 순서에 관계없이 상기 기준 화소영역이 시작되는 위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 36.

제 31 항에 있어서, 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서 하나의 행에 대해서 기준 화소영역의 시작 위치가 결정되는 경우에는 그 행의 나머지 일방향으로의 화소영역들에는 상기 기준이 되는 헤드의 노즐들을 이용하여 유기물 용액을 분사하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 37.

제 36 항에 있어서, 상기 하나의 행에 대해서 기준 화소영역의 시작위치가 결정된 경우에는 그 행의 나머지 다른 일방향으로의 화소영역들에는 상기 기준이 되는 헤드와 다른 헤드의 노즐들을 이용하여 유기물 용액을 분사하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 38.

제 24 항에 있어서, 상기 모기관 표면에 배향막을 형성하는 단계와 상기 배향막이 형성된 모기관에 러빙을 실시하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 39.

제 24 항에 있어서, 상기 어레이 기관용 모기관 및 컬러필터 기관용 모기관 중 어느 하나의 모기관에 액정을 적하하며, 다른 하나의 모기관에 실링재를 도포하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 40.

제 39 항에 있어서, 상기 액정이 적하된 모기관과 실링재가 도포된 한 쌍의 모기관을 합착하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 41.

제 24 항에 있어서, 상기 어레이 기관용 모기관 및 컬러필터 기관용 모기관 중 어느 하나의 모기관에 스페이서를 형성하고, 다른 하나의 모기관에 실링재를 도포하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 42.

제 41 항에 있어서, 상기 스페이서가 형성된 모기관과 실링재가 도포된 한 쌍의 모기관을 합착하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 43.

제 42 항에 있어서, 상기 합착된 모기관을 다수개의 액정표시패널로 절단한 후 상기 액정표시패널에 액정을 주입하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적**

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 잉크젯 방식을 통해 스페이서를 형성하는 경우에 있어서, 액정층을 사이에 두고 대향하는 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이의 셀갭을 균일하게 유지하는 동시에 헤드간 경계영역에서의 얼룩불량을 개선시킨 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법에 관한 것이다.

최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

일반적으로, 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 액정셀들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 상기 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

이하, 도 1을 참조하여 액정표시장치에 대해서 상세히 설명한다.

도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 크게 제 1 기판인 컬러필터(color filter) 기판(5)과 제 2 기판인 어레이(array) 기판(10) 및 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10) 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(40)으로 구성된다.

상기 컬러필터 기판(5)은 적(Red; R), 녹(Green; G), 청(Blue; B)의 서브컬러필터(7)로 구성되는 컬러필터(C)와 상기 서브컬러필터(7) 사이를 구분하고 상기 액정층(40)을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)(6), 그리고 상기 액정층(40)에 전압을 인가하는 투명한 공통전극(8)으로 이루어져 있다.

상기 어레이 기판(10)에는 종횡으로 배열되어 화소영역(P)을 정의하는 게이트라인(16)과 데이터라인(17)이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트라인(16)과 데이터라인(17)의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)(T)가 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역(P)에는 화소전극(18)이 형성되어 있다.

상기 화소영역(P)은 컬러필터 기판(5)의 하나의 서브컬러필터(7)에 대응하는 서브화소(sub pixel)로 컬러화상은 상기 적, 녹, 청의 세 종류의 서브컬러필터(7)를 조합하여 얻어진다. 즉, 적, 녹, 청의 세 개의 서브화소가 모여서 한 개의 화소를 이루며, 박막 트랜지스터(T)는 상기 적, 녹, 청의 서브화소에 각각 연결되어 있다.

이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10)은 스페이서(spacer)(미도시)에 의해 일정한 셀갭이 유지되고, 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10)의 외곽을 따라 형성된 실라인(미도시)에 의해 합착된다.

이때, 상기 스페이서를 형성하는 방법으로는 비교적 단순한 공정을 통해 유리 비드(bead)나 플라스틱 비드와 같은 볼 스페이서를 기판 표면에 무작위로 산포(散布)하는 방식이 있으나, 이와 같이 상기 볼 스페이서는 무작위로 산포되어 그 위치를 정확히 고정할 수 없기 때문에 상기 볼 스페이서의 이동에 따라 배향막 불량 발생될 수 있으며, 상기 볼 스페이서와 인접한 액정분자간의 흡착력에 의해 볼 스페이서 주변에서 빛샘(light leakage)현상이 발생된다. 또한, 최근 들어 액정표시패널이 점차 대형화되어 감에 따라 볼 스페이서의 뭉침 현상으로 인해 정밀한 셀갭 유지가 어려워 화질불량이 발생하게 되었다.

따라서, 최근에는 상기와 같은 볼 스페이서를 사용하지 않고, 직접 컬러필터 기판이나 어레이 기판에 포토리소그래피(photolithography)공정을 이용하여 일정위치에 스페이서 패턴을 형성하는 방식의 패턴화된(patterned) 스페이서 또는 컬럼 스페이서를 사용하고 있다.

상기 컬럼 스페이서에 의하면 셀갭을 용이하게 유지할 수 있고, 블랙매트릭스에 의해 가려지는 영역에 고정되게 형성할 수 있으므로 스페이서에 의한 빛샘발생을 방지할 수 있게 된다.

그러나, 상기의 컬럼 스페이서는 유기물질의 코팅, 노광, 현상 및 식각하는 단계를 거치는 포토리소그래피공정에 의해 이루어지므로 공정에 소요되는 시간 및 비용 소모가 많을 뿐만 아니라 상기와 같은 물리적, 화학적 공정에 의해 형성되므로 주변의 다른 소자에 결함을 주기 쉬운 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 포토리소그래피공정에 비해 공정이 간단하고 비용 소모가 적은 잉크젯 장치를 이용하여 스페이서를 형성하도록 한 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 상기의 잉크젯 방식을 이용하여 스페이서를 형성할 때 헤드들 사이의 경계영역에서 발생하는 얼룩 불량을 개선하도록 한 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법은 다수개의 화소영역으로 구분되는 기관을 제공하는 단계; 제 1 헤드를 이용하여 상기 기관의 제 1 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계; 상기 제 1 헤드의 일부와 오버랩되는 제 2 헤드를 이용하여 상기 기관의 제 2 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계; 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 기관의 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계; 및 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 스페이서의 다른 형성방법은 다수개의 화소영역으로 구분되는 기관을 제공하는 단계; 제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 화소영역들에 유기물 용액을 분사하되, 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드가 오버랩되는 오버랩영역에서는 상기 제 1 헤드의 제 1 노즐들과 상기 제 2 헤드의 제 2 노즐들을 통해 유기물 용액을 엇갈리게 분사하는 단계; 및 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 액정표시패널의 제조방법은 다수개의 화소영역으로 구분되는 패널영역들이 다수개 배치된 모기관을 제공하는 단계; 어레이 기관용 모기관에 어레이공정을 진행하며, 컬러필터 기관용 모기관에 컬러필터공정을 진행하는 단계; 제 1 헤드를 이용하여 상기 어느 하나의 모기관의 제 1 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계; 상기 제 1 헤드의 일부와 오버랩되는 제 2 헤드를 이용하여 상기 모기관의 제 2 화소영역들에 유기물 용액을 분사하는 단계; 상기 제 1 헤드와 제 2 헤드를 이용하여 상기 기관의 제 3 화소영역들에 유기물 용액을 비선형적으로 분사하는 단계; 상기 화소영역들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 단계; 상기 한 쌍의 모기관들을 합착하는 단계; 및 상기 합착된 모기관들을 다수개의 액정표시패널들로 분리하는 단계를 포함한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기관의 일부를 개략적으로 나타내는 예시도이며, 도 3은 도 2의 II-II선에 따른 액정표시패널의 단면을 개략적으로 나타내는 예시도이다.

이때, 실제의 액정표시패널에서는 N개의 게이트라인과 M개의 데이터라인이 교차하여 MxN개의 화소가 존재하지만 설명을 간단하게 하기 위해 도면에는 단지 (m, n)번째 화소만을 나타내고 있다.

도 2에 도시된 바와 같이, (m, n)번째 화소의 어레이 기관은(110)은 외부의 구동회로(미도시)로부터 주사신호가 인가되는 n번째 게이트라인(116n), 화상신호가 인가되는 m번째 데이터라인(117m), 상기 n번째 게이트라인(116n)과 m번째 데이터라인(117m)의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극(118)을 포함한다.

상기 박막 트랜지스터는 상기 n번째 게이트라인(116n)에 연결된 게이트전극(121), 상기 m번째 데이터라인(117m)에 연결된 소오스전극(122) 및 상기 화소전극(118)에 연결된 드레인전극(123)으로 구성된다. 또한, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트전극(121)과 소오스/드레인전극(122, 123)의 절연을 위한 제 1 절연막(미도시), 상기 게이트전극(121)에 공급되는 게이트 전압에 의해 상기 소오스전극(122)과 드레인전극(123)간에 전도채널(conductive channel)을 형성하는 반도체층(미도시)을 포함한다. 이때, 상기 드레인전극(123) 위에는 콘택홀(140)이 형성된 제 2 절연막(미도시)이 있어, 상기 콘택홀(140)을 통해 상기 드레인전극(123)과 화소전극(118)이 전기적으로 접속되게 된다.

상기 화소전극(118)의 일부는 전단 게이트라인, 즉 $n-1$ 번째 게이트라인(116 $n-1$)쪽으로 돌출하여 스토리지전극을 구성하며, 상기 스토리지전극은 상기 $n-1$ 번째 게이트라인(116 $n-1$)의 일부와 오버랩되어 스토리지 커패시터(Cst)를 형성하게 된다. 이러한 스토리지 커패시터(Cst)는 화소전극(118)에 충전된 화소전압이 다음 화소전압이 충전될 때까지 유지되도록 하는 역할을 한다.

이때, 상기 어레이 기판(110)의 박막 트랜지스터 상부에는 잉크젯 방식으로 스페이서(130)가 형성되어 있어, 상기 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(미도시)의 합착시 셀갭을 일정하게 유지시키는 역할을 하게 된다.

즉, 이와 같이 구성된 어레이 기판(110)은 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 스페이서(130)와 상기 어레이 기판(110) 외곽에 형성된 실 패턴(미도시)에 의해 상부 컬러필터 기판(105)과 합착하여 액정표시패널을 구성하게 된다.

이때, 상기 컬러필터 기판(105) 위에는 블랙매트릭스(106), 컬러필터(107) 및 공통전극(108)이 형성되어 있으며, 상기 블랙매트릭스(106)는 화소들의 경계영역에 패터닝되어 백라이트(미도시)로부터 발생된 빛의 누설을 차단하고, 인접하는 화소들의 혼색을 방지하는 역할을 한다.

상기 컬러필터(107)는 상기 블랙매트릭스(106)와 일부 중첩되어 단위 화소에 대응되도록 형성된 적(Red; R), 녹(Green; G), 청(Blue; B)색의 서브컬러필터로 구성되어 있다.

또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 블랙매트릭스(106)와 컬러필터(107) 상부에는 오버코트층(over coat layer)이 추가로 형성될 수 있으며, 상기 오버코트층은 상기 블랙매트릭스(106)와 컬러필터(107)의 상부 표면을 평탄화 시키는 역할을 한다.

이때, 전술한 바와 같이 상기 컬러필터 기판(105)과 어레이 기판(110) 사이의 소정 영역에는 본 실시예의 스페이서(130)가 형성되어 상기 컬러필터 기판(105)과 어레이 기판(110)의 합착시 셀갭을 일정하게 유지시키는 역할을 하게되는데, 도면에는 상기 어레이 기판(110)의 박막 트랜지스터 상부에 스페이서(130)가 형성되어 있는 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 상부 컬러필터 기판(105)의 블랙매트릭스(106) 영역 내에 형성하기만 하면 어레이 기판(110)의 다른 영역, 예를 들면 게이트라인(116 $n-1$, 116 n), 데이터라인(117 m , 117 $m+1$) 또는 게이트라인(116 $n-1$, 116 n)과 데이터라인(117 m , 117 $m+1$)의 교차영역 상부에 형성할 수 있다.

이때, 상기 스페이서(130)는 잉크젯 방식을 이용하여 상기 컬러필터 기판(105) 또는 어레이 기판(110) 표면에 형성되게 되는데, 주변 액정분자와의 흡착력이 발생하여도 빛샘 현상을 방지할 수 있으며, 또한 밀집정도를 정확하게 제어할 수 있어 셀갭 유지에 유리하다.

또한, 상기 잉크젯 방식의 스페이서(130)는 액상의 유기물을 다수개의 노즐을 통해 분사(jetting)한 후, 열 또는 자외선을 사용하여 경화시켜 형성함으로써 전술한 컬럼 스페이서에 비해 공정이 간단하면서 비용이 적게 든다는 이점이 있다.

이때, 도면에는 상기 스페이서(130)가 한 방울의 유기물 용액으로 이루어진 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 상기 스페이서(130)는 여러 방울의 유기물 용액으로 이루어질 수 있다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스페이서의 형성방법을 개략적으로 나타내는 예시도이다.

이때, 도면에는 하부 어레이 기판에 스페이서를 형성하는 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 상부 컬러필터 기판에 스페이서를 형성할 수도 있다.

도면에 도시된 바와 같이, 어레이 기판(110)은 크게 다수개의 화소영역(미도시)으로 이루어져 화상이 표시되는 화상표시 영역(170)과 패드부가 위치하는 화상비표시 영역(170')으로 이루어져 있다.

이때, 상기 각각의 화소영역은 게이트라인(미도시)과 데이터라인(미도시)이 교차하여 정의되는 영역으로 상부 컬러필터 기판(미도시)의 하나의 서브컬러필터에 대응하는 서브화소를 나타낸다.

상기 화상표시 영역(170)의 각 화소영역에는 다수개의 잉크젯 방식의 헤드들을 이용하여 스페이서가 형성되게 되는데, 이때, 도면에는 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)를 이용하여 상기 어레이 기관(110)에 스페이서를 형성하는 경우를 예를 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니며 3개 이상의 헤드들을 이용하여 스페이서를 형성할 수도 있다.

상기 제 1 실시예의 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)는 인접하는 상기 제 1 헤드(150A)의 제 1 노즐(155A)들과 상기 제 2 헤드(150B)의 제 2 노즐(155B)들이 오버랩(overlap)되지 않도록 배치한 상태에서 상기 어레이 기관(100) 표면에 스페이서용 유기물 용액을 분사하여 스페이서를 형성하게 된다. 이때, 상기 제 1 헤드(150A)의 마지막 번째 제 1 노즐(155A)과 상기 제 2 헤드(150B)의 첫 번째 제 2 노즐(155B)은 서로 소정거리 떨어져 위치하게 된다.

상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)는 각각 적어도 하나 이상의 제 1 노즐(155A)들과 제 2 노즐(155B)들을 구비하고 있으며, 이때 상기 제 1 노즐(155A)들과 제 2 노즐(155B)들은 각각 상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)에 지그재그로 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)는 어레이 기관(110)의 가로방향에 대해서 소정의 각도로 기울어져 유기물 용액을 분사하게 되는데, 이는 상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)를 기울여서 상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B)에 각각 구비된 제 1 노즐(155A)들과 제 2 노즐(155B)들 사이의 간격을 상기 화상표시 영역(170)의 화소영역들 사이의 간격과 일치시키기 위함이다.

그러나, 상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B) 사이에 불균일한 유기물 용액의 분사로 인해 상기 제 1 헤드(150A)와 제 2 헤드(150B) 사이의 경계영역(Rg)에 얼룩이 발생하게 된다. 즉, 상기 제 1 헤드(150A)의 제 1 노즐(155A)들과 제 2 헤드(150B)의 제 2 노즐(155B)들을 통해 유기물 용액을 분사할 때 상기 경계영역(Rg)에서 유기물 용액의 밀도 차이가 발생하기도 하며, 그 경우에는 상기 경계영역(Rg)에서 셀갭의 차이가 발생하여 상기 경계영역(Rg)이 명확하게 인식되는 얼룩불량이 나타나게 된다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 스페이서의 형성방법을 개략적으로 나타내는 예시도로써, 본 실시예의 잉크젯 헤드들의 일부와 상기 헤드들을 통해 스페이서가 형성되는 어레이 기관의 일부를 예를 들어 나타내고 있다.

도면에 도시된 바와 같이, 어레이 기관(210)의 화상표시 영역은 다수개의 화소영역(275)들로 이루어져 있는데, 이때 도면에는 설명의 편의상 nxm개의 화소영역(275)들이 도시된 어레이 기관(210)의 일부를 나타내고 있다.

또한, 도면에는 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 이용하여 상기 어레이 기관(210)의 화소영역(275)들에 스페이서를 형성하는 경우를 예를 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니며 3개 이상의 헤드들을 이용하여 스페이서를 형성할 수도 있다. 이때, 설명의 편의상 상기 제 1 헤드(250A)의 앞쪽 일부와 상기 제 2 헤드(250B)의 뒤쪽 일부는 생략되어 있다.

전술한 바와 같이 상기 nxm개의 화소영역(275)들은 n개의 게이트라인(216)들과 m개의 데이터라인(217)들이 실질적으로 교차하여 정의되는 영역으로 상부 컬러필터 기관(미도시)의 서브컬러필터들에 대응하는 서브화소들을 나타낸다.

상기 각 화소영역(275)에는 잉크젯 방식의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 이용하여 스페이서가 형성되게 되는데, 상기 제 2 실시예의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)는 인접하는 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들 일부와 제 2 헤드(250B)의 제 2 노즐(255B)들의 일부가 오버랩 되도록 배치한 상태에서 상기 어레이 기관(200) 표면에 스페이서용 유기물 용액을 분사하여 스페이서를 형성하게 된다. 이때, 도면에는 상기 제 1 헤드(250A)의 마지막에서부터 10 번째 제 1 노즐(255A)들과 상기 제 2 헤드(250B)의 처음에서부터 10 번째 제 2 노즐(255B)들이 서로 오버랩 되도록 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)가 배치된 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명은 상기 인접하는 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B) 사이에 일부의 제 1 노즐(255A)들과 제 2 노즐(255B)들이 오버랩 되지만 하면 상기 제 1 노즐(255A)들과 제 2 노즐(255B)들이 오버랩되는 개수에 상관없이 적용된다.

상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)는 각각 다수개의 제 1 노즐(255A)들과 제 2 노즐(255B)들을 구비하고 있으며, 이때 상기 제 1 노즐(255A)들과 제 2 노즐(255B)들은 상기 각각의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)에 지그재그로 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)는 어레이 기관(210)의 가로방향에 대해서 소정의 각도로 기울어져 유기물 용액을 분사하게 되는데, 이는 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 기울여서 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)에 각각 구비된 제 1 노즐(255A)들과 제 2 노즐(255B)들 사이의 간격을 상기 화상표시 영역(270)의 화소영역들 사이의 간격과 일치시키기 위함이다.

이와 같이 구성된 제 2 실시예의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 상기 어레이 기관(210)의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 이동시키며 상기 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들과 상기 제 2 헤드(250B)의 제 2 노즐(255B)들을 통해 상기 어레이 기관(210) 표면에 유기물 용액을 분사함으로써 상기 각각의 화소영역(275)들에 스페이서를 형성하게 된다. 이때, 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 상기 어레이 기관(210)에 대해 소정방향으로 이동시키는 대신에 상기 어레이 기관(210)이 로딩된 테이블(미도시)이나 스테이지(미도시)를 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)에 대해 소정방향으로 이동시킬 수 있다.

이때, 본 실시예는 상기 두개의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B) 사이에 소정의 오버랩을 주는 동시에 상기 오버랩되는 경계영역(Ro)에서는 상기 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들과 상기 제 2 헤드(250B)의 제 2 노즐(255B)들을 통해 유기물 용액을 무작위로 엇갈리게 분사하여 빗살 형태의 스페이서 패턴을 형성함으로써 상기 경계영역(Ro)에서의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)간 유기물 용액의 밀도 차이에 의한 얼룩불량을 방지할 수 있게 되는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 6a 내지 도 6e는 도 5에 도시된 스페이서의 형성방법을 순차적으로 나타내는 예시도이다.

도 6a에 도시된 바와 같이, 상기 두개의 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 이용하여 어레이 기관(210)의 첫 번째 라인의 화소영역(275)들에 유기물 용액을 분사하게 된다. 상기 분사된 유기물 용액은 경화공정을 거쳐 상기 어레이 기관(210)과 상부 컬러필터 기관(미도시) 사이의 셀갭을 유지하는 스페이서가 되며, 이때 상기 어레이 기관(210)의 모든 화소영역(275)들에 대한 유기물 용액의 분사가 끝난 후에 상기의 경화공정을 진행하게 된다.

이때, 설명의 편의를 위해 상기 제 1 헤드(250A)에 의해 유기물 용액이 분사되어 제 1 스페이서가 형성되는 화소영역(275)들은 제 1 화소영역(275A)들로 지칭하며, 상기 제 2 헤드(250B)에 의해 유기물 용액이 분사되어 제 2 스페이서가 형성되는 화소영역(275)들은 제 2 화소영역(275B)들로 지칭하도록 한다.

이때, 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)가 오버랩되지 않는 영역에서는 각각 상기 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들을 이용하여 제 1 스페이서를 형성하며, 상기 제 2 헤드(250B)의 제 2 노즐(255B)들을 이용하여 제 2 스페이서를 형성하게 된다. 그리고, 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)가 오버랩되는 경계영역(Ro)에서는 상기 오버랩되는 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들과 제 2 헤드(250B)의 제 2 노즐(255B)들을 제어하여 유기물 용액을 분사함으로써 상기 제 1 화소영역(275A)들과 제 2 화소영역(275B)들이 무작위로 엇갈려 배치되도록 한다. 여기서, 상기 제 1 화소영역(275A)들과 제 2 화소영역(275B)들이 상기 경계영역(Ro)에서 무작위로 배치된다는 의미는, 예를 들어 상기 제 2 화소영역(275B)을 기준으로 한다면 상기 경계영역(Ro)에서 상기 제 2 화소영역(275B)이 시작되는 위치가 무작위라는 것을 의미한다. 즉, 상기 경계영역(Ro)에서는 상기 제 2 화소영역(275B)이 시작되는 위치가 각각의 행에 대해 서로 다르게 되어 빗살 형태의 스페이서 패턴이 형성되게 된다. 이때, 일단 하나의 행에 대해서 제 2 화소영역(275B)의 시작위치가 결정되는 경우에는 그 행의 나머지 우측방향으로의 화소영역(275)들은 제 2 화소영역(255B)들로 정해지게 되어 상기 제 2 헤드(250B)에 의한 유기물 용액의 분사가 진행되게 된다.

이때, 본 실시예와 같이 상기 제 2 헤드(250B)의 첫 번째 노즐(255B)을 통해 9x1번째 화소영역(275)에 유기물 용액을 분사하여 첫 번째 행에 대한 제 2 화소영역(275B)의 시작위치를 결정하게 된다면, 이후 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 제 2 헤드(250B)의 두 번째 노즐(255B)과 3번째 노즐(255B)을 통해서 각각 10x1번째 화소영역(275)과 11x1번째 화소영역(275)에 유기물 용액을 분사하여 제 2 화소영역(275B)들을 형성하게 된다.

그러면, 상기 제 1 헤드(250A)를 통해 제 1 스페이서가 형성되는 제 1 화소영역(275A)들은 1x1번째, 2x1번째, 3x1번째 및 1x2번째 화소영역(275)들이 되며, 상기 제 2 헤드(250B)를 통해 제 2 스페이서가 형성되는 제 2 화소영역(275B)들은 9x1번째와 10x1번째 및 11x1번째 화소영역(275)들이 된다.

이때, 상기 2번째 행의 경계영역(Ro)에서는 아직 제 2 화소영역(275B)이 존재하지 않게 되는데, 이는 상기 제 2 헤드(250B)를 이용한 경계영역(Ro)에서의 유기물 용액의 분사가 무작위로 이루어지기 때문이며 상기 2번째 행의 경계영역에서는 제 2 화소영역(275B)의 시작위치가 아직 결정되지 않았다고 볼 수 있다.

이후, 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)를 통한 유기물 용액의 분사가 계속되면, 도 6c에 도시된 바와 같이 1x1 ~ 8x1번째, 1x2 ~ 6x2번째, 1x3 ~ 4x3번째 및 1x4 ~ 2x4번째 화소영역(275)들은 제 1 스페이서가 형성되는 제 1 화소영역(275A)들이 되며, 9x1 ~ 17x1번째, 14x2번째 및 12x3번째 화소영역(275)들은 제 2 스페이서가 형성되는 제 2 화소영역(275B)들이 되게 된다.

여기서, 상기 경계영역(Ro)에서는 상기 제 2 헤드(250B)의 6번째 노즐(255B)을 통해 유기물 용액의 분사가 이루어져 2번째 행에서의 제 2 화소영역(275B)의 시작위치가 결정되게 되며, 상기 제 2 헤드(250B)의 4번째 노즐(255B)을 통해 유기물 용액의 분사가 이루어져 3번째 행에서의 제 2 화소영역(275B)의 시작위치가 결정되게 되게 된다. 이와 같이 2번째 행과 3번째 행에서의 제 2 화소영역(275B)의 시작위치가 결정되는 경우에는 그 행들의 나머지 우측방향으로의 화소영역(275)들은 제 2 화소영역(255B)들로 정해지게 되어 상기 제 2 헤드(250B)에 의한 유기물 용액의 분사가 진행되게 된다.

또한, 일단 제 2 화소영역(275B)의 시작위치가 결정된 소정의 행에서는 그 시작위치를 기준으로 좌측에 위치한 나머지 화소영역(275)들은 제 1 화소영역(275A)들로 결정되어 상기 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들을 통한 유기물 용액의 분사가 진행되게 된다. 즉, 첫 번째 행을 예로 들면, 9x1번째 화소영역(275)이 제 2 화소영역(275B)의 시작위치로 결정되면 상기 9x1번째 화소영역(275B)의 좌측에 위치한 나머지 1x1 ~ 8x1번째 화소영역(275)들은 제 1 스페이서가 형성되는 제 1 화소영역(275A)들이 되게 된다.

도 6d 및 도 6e에 도시된 바와 같이, 이와 같은 공정을 m번째 행까지 계속 진행하면 상기 제 1 헤드(250A)의 제 1 노즐(255A)들과 제 2 헤드(250B)의 제 2 노즐(255B)들을 통해 어레이 기판(210)에 제 1 스페이서가 형성되는 제 1 화소영역(275A)들과 제 2 스페이서가 형성되는 제 2 화소영역(275B)들이 형성되게 된다.

이때, 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)의 일부가 오버랩되는 상기 경계영역(Ro)에서는 상기 제 1 스페이서가 형성되는 제 1 화소영역(275A)들과 제 2 스페이서가 형성되는 제 2 화소영역(275B)들이 무작위로 엇갈리게 배치되어 일종의 빗살 형태를 나타내게 된다.

이후, 상기 화소영역(275)들에 분사된 유기물 용액을 경화시키는 경화공정을 진행하여 제 1 화소영역(275A)들에 제 1 스페이서를 형성하며 제 2 화소영역(275B)에 제 2 스페이서를 형성하게 된다.

이와 같이 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)가 오버랩되는 소정 경계영역(Ro)에 빗살 형태의 스페이서 패턴을 형성하게 되면 상기 제 1 헤드(250A)와 제 2 헤드(250B)간 유기물 용액의 밀도 차이에 의해 발생하는 갭 차이를 최소화할 수 있게 되어 상기 경계영역(Ro)에서 발생하는 얼룩불량을 최소화할 수 있게 된다. 즉, 상기 경계영역(Ro)에서 제 1 화소영역(275A)들과 제 2 화소영역(275B)들이 빗살 형태로 엇갈리게 배치되게 되면, 그 경계가 불명확하게 인지되어 불량으로 검출되지 않게 된다.

이하, 상기 스페이서의 형성방법을 이용한 액정표시패널의 제조방법을 상세히 설명한다.

도 7은 본 발명에 따른 액정표시패널의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이며, 도 8은 본 발명에 따른 액정표시패널의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이다.

이때, 상기 도 7은 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시패널의 제조방법을 나타내며, 상기 도 8은 액정적하방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시패널의 제조방법을 나타낸다.

액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기판에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기판에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀공정으로 구분될 수 있다.

우선, 어레이공정에 의해 하부기판에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인과 데이터라인을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막 트랜지스터를 형성한다(S101). 또한, 상기 어레이공정을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속되어 박막 트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.

또한, 상부기판에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹, 청의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S103). 이때, 횡전계(In Plane Switching; IPS)방식의 액정표시장치를 제작하는 경우에는 상기 어레이공정을 통해 상기 화소전극이 형성된 하부기판에 상기 공통전극을 형성하게 된다.

이어서, 상기 상부기판 및 하부기판에 각각 배향막을 도포한 후 상부기판과 하부기판 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 배향 처리한다(S102, S104). 이때, 상기 배향 처리방법으로 러빙 또는 광배향의 방법을 적용할 수 있다.

그리고, 상기 러빙공정을 마친 상부기관 및 하부기관은 배향막 검사기를 통해 배향막의 불량여부를 검사하게 된다(S105).

액정표시패널은 액정의 전기광학효과를 이용하는 것으로, 이 전기광학효과는 액정 자체의 이방성과 액정의 분자배열 상태에 의해 결정되어지므로, 액정의 분자 배열에 대한 제어는 액정표시패널의 표시 품위 안정화에 큰 영향을 미치게 된다.

따라서, 액정분자를 보다 효과적으로 배향시키기 위한 배향막 형성공정은 액정셀 공정에 있어서 화질특성과 관련하여 매우 중요하다.

이러한 러빙불량을 검사하는 방법에는 배향막을 도포한 후에 도포된 배향막의 표면에 얼룩, 줄무늬 또는 핀홀(pin hole) 등의 존재여부를 검사하는 1차 검사와, 러빙 후 러빙된 배향막 표면의 균일도와 스크래치(scratch) 등의 존재여부를 검사하는 2차 검사가 있다.

이와 같은 배향막 검사를 마친 상기 하부기관에는 도 7에 도시된 바와 같이, 셀갯을 일정하게 유지하기 위한 스페이서가 전술한 잉크젯 방식을 이용하여 노즐들을 통해 분사되어 형성되고 상기 상부기관의 외곽부에는 실링재가 도포된 후 상기 하부기관과 상부기관에 압력을 가하여 합착하게 된다(S106, S107, S108).

한편, 상기 하부기관과 상부기관은 대면적의 모기관으로 이루어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 모기관에 복수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 낱개의 액정표시패널을 제작하기 위해서는 상기 모기관을 절단, 가공해야만 한다(S109).

이후, 상기 개개의 액정표시패널에 액정주입구를 통해 액정을 주입하고 상기 액정주입구를 봉지하여 액정층을 형성한 후 각 액정패널을 검사함으로써 액정표시패널을 제작하게 된다(S110, S111).

이때, 상기 액정의 주입은 압력차를 이용한 진공주입방식을 사용하는데, 상기 진공주입 방식은 대면적의 모기관으로부터 분리된 단위 액정표시패널의 액정주입구를 일정한 진공이 설정된 챔버 내에서 액정이 채워진 용기에 침액시킨 다음 진공정도를 변화시킴으로써, 상기 액정표시패널 내부 및 외부의 압력차에 의해 액정을 액정표시패널 내부로 주입시키는 방식으로, 이와 같이 액정이 액정표시패널 내부에 충전 되면, 액정주입구를 밀봉시켜 액정표시패널의 액정층을 형성한다. 따라서, 상기 액정표시패널에 진공주입 방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 실 패턴의 일부가 개방되도록 형성하여 액정주입구의 기능을 갖도록 하여야 한다.

그러나, 상기한 바와 같은 진공주입 방식은 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 액정표시패널에 액정을 충전 하는데 소요되는 시간이 매우 길다. 일반적으로, 합착된 액정표시패널은 수백 cm²의 면적에 수 μ m 정도의 갯을 갖기 때문에 압력차를 이용한 진공주입 방식을 적용하더라도 단위 시간당 액정의 주입량은 매우 작을 수밖에 없다. 예를 들어, 약 15인치의 액정표시패널을 제작하는 경우에 액정을 충전 시키는데 대략 8시간 정도가 소요됨에 따라 액정표시패널의 제작에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하되는 문제가 있다. 또한, 액정표시패널이 대형화되어 갈수록 액정 충전에 소요되는 시간이 더욱 길어지고, 액정의 충전불량이 발생되어 결과적으로 액정표시패널의 대형화에 대응할 수 없는 문제점이 있다.

둘째, 액정의 소모량이 높다. 일반적으로, 용기에 채워진 액정량에 비해 실제 액정표시패널에 주입되는 액정량은 매우 작고, 액정이 대기나 특정 가스에 노출되면 가스와 반응하여 열화 된다. 따라서, 용기에 채워진 액정이 복수의 액정표시패널에 충전 된다고 할지라도, 충전 후에 잔류하는 많은 양의 액정을 폐기해야 하며, 이와 같이 고가의 액정을 폐기함에 따라 결과적으로 액정표시패널의 단가를 상승시켜 제품의 가격경쟁력을 약화시키는 요인이 된다.

상기한 바와 같은 진공주입 방식의 문제점을 극복하기 위해 적하 방식을 적용할 수 있다.

상기 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 적하방식을 이용한 경우에는 배향막 검사(S105)를 마친 후, 상기 컬러필터 기관에 실런트로 소정의 실 패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기관에 액정층을 형성하게 된다(S106', S107').

상기 적하 방식은 디스펜서를 이용하여 복수의 어레이 기관이 배치된 대면적의 제 1 모기관이나 또는 복수의 컬러필터 기관이 배치된 제 2 모기관의 화상표시 영역에 액정을 적하 및 분배(dispensing)하고, 상기 제 1, 제 2 모기관을 합착하는 압력에 의해 액정을 화상표시 영역 전체에 균일하게 분포되도록 함으로써, 액정층을 형성하는 방식이다.

따라서, 상기 액정표시패널에 적하 방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 액정이 화상표시 영역 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있도록 실 패턴이 화소부 영역 외곽을 감싸는 폐쇄된 패턴으로 형성되어야 한다.

상기 적하 방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정표시패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다.

또한, 기판 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정표시패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.

이후, 상기와 같이 액정이 적하되고 실링재가 도포된 상기 상부기판과 하부기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 상기 실링재에 의해 상기 하부기판과 상부기판을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S108'). 이때, 상기 상부기판이나 하부기판에는 전술한 잉크젯 방식을 이용하여 형성된 스페이서가 위치하여 상기 상부기판과 하부기판의 합착시 상기 상부기판과 하부기판 사이에 일정한 셀갭을 유지하게 한다.

이와 같은 공정에 의해 대면적의 모기판(하부기판 및 상부기판)에는 액정층이 형성된 복수의 액정표시패널이 형성되며, 이 유리기판을 전술한 본 발명의 액정표시패널의 절단방법을 통해 가공, 절단하여 복수의 액정표시패널로 분리하고 각각의 액정표시패널을 검사함으로써 액정표시패널을 제작하게 된다(S109', S110').

상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 잉크젯 방식을 이용한 스페이서의 형성방법 및 액정표시패널의 제조방법은 헤드간 경계 영역에서의 얼룩불량을 방지함으로써 액정표시패널의 생산효율을 향상시키는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 일부를 개략적으로 나타내는 예시도.

도 3은 도 2의 II-II선에 따른 액정표시패널의 단면을 개략적으로 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 스페이서의 형성방법을 개략적으로 나타내는 예시도.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 스페이서의 형성방법을 개략적으로 나타내는 예시도.

도 6a 내지 도 6e는 도 5에 도시된 스페이서의 형성방법을 순차적으로 나타내는 예시도.

도 7은 본 발명에 따른 액정표시패널의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.

도 8은 본 발명에 따른 액정표시패널의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.

**** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ****

105 : 컬러필터 기판 106 : 블랙매트릭스

107 : 컬러필터 108 : 공통전극

110,210 : 어레이 기판 116n,116n-1 : 게이트라인

117m, 117m+1 : 데이터라인 118 : 화소전극

121 : 게이트전극 122 : 소오스전극

123 : 드레인전극 124 : 반도체층

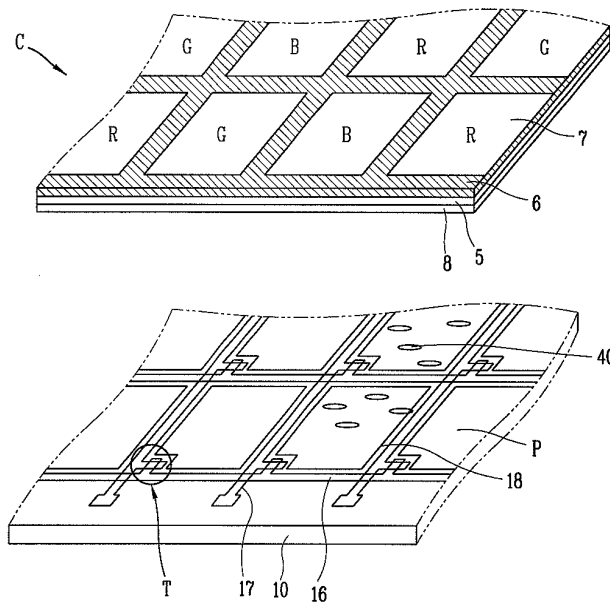
130 : 스페이서 140 : 액정층

150A, 250A, 150B, 250B : 헤드 155A, 255A, 155B, 255B : 노즐

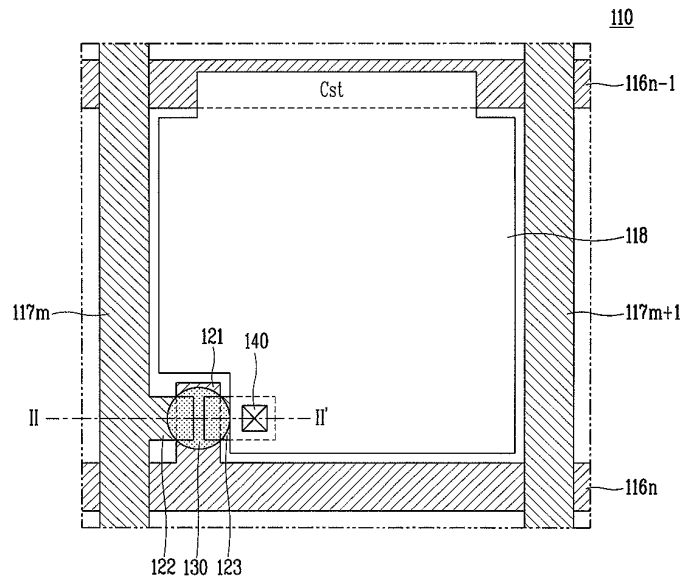
170 : 화상표시 영역 275 : 화소영역

도면

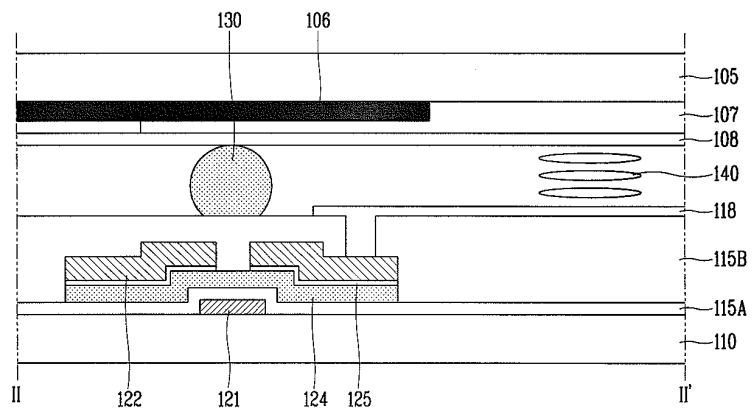
도면1



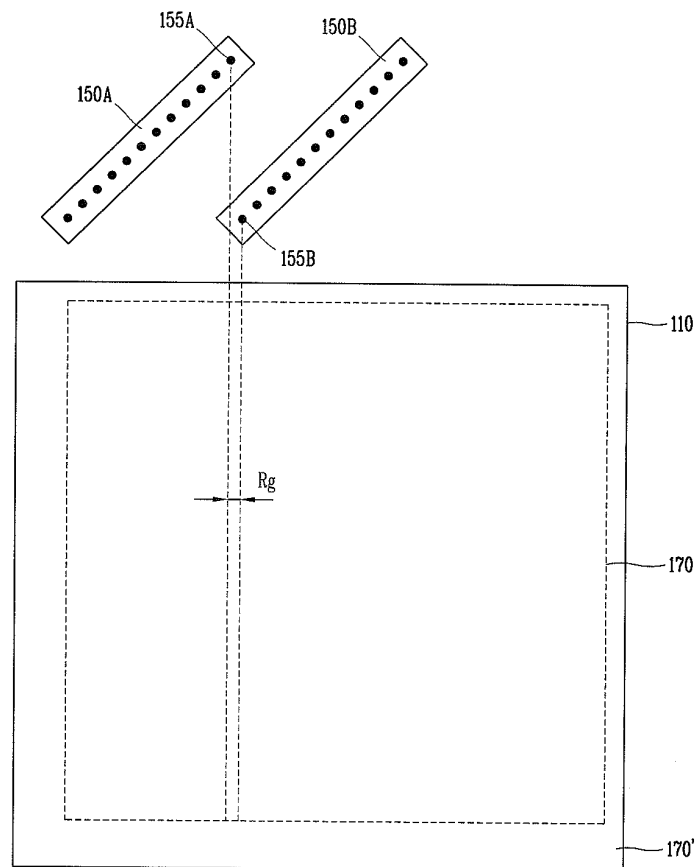
도면2



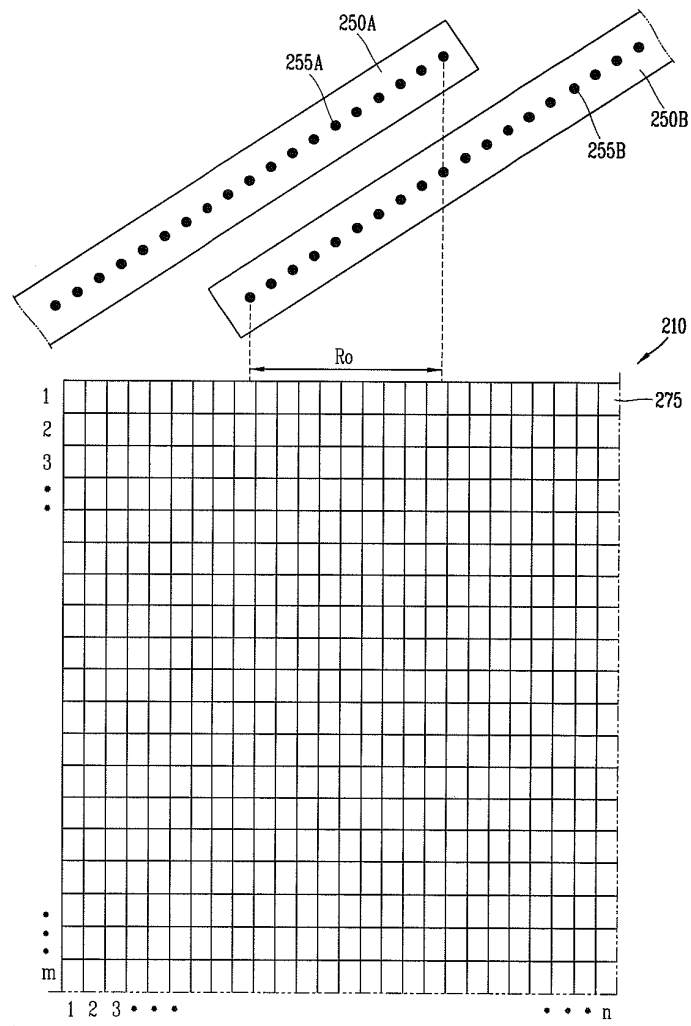
도면3



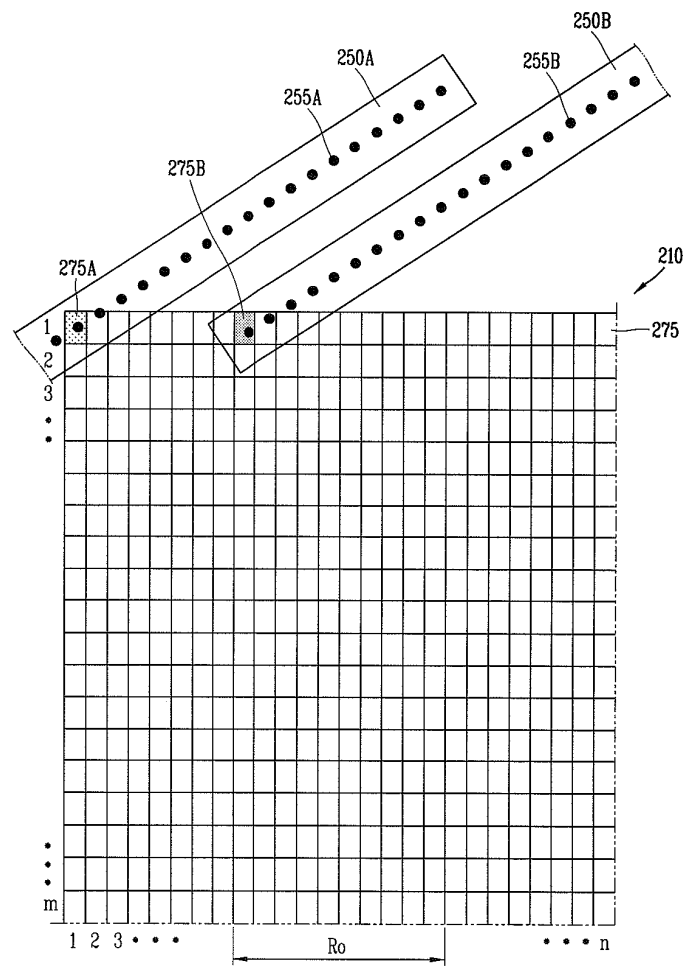
도면4



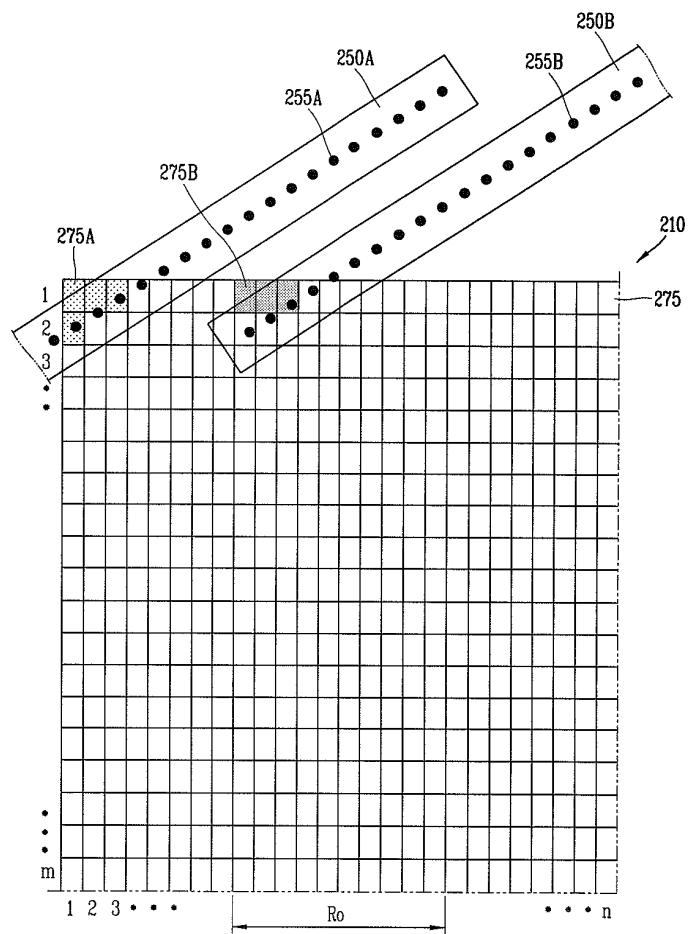
도면5



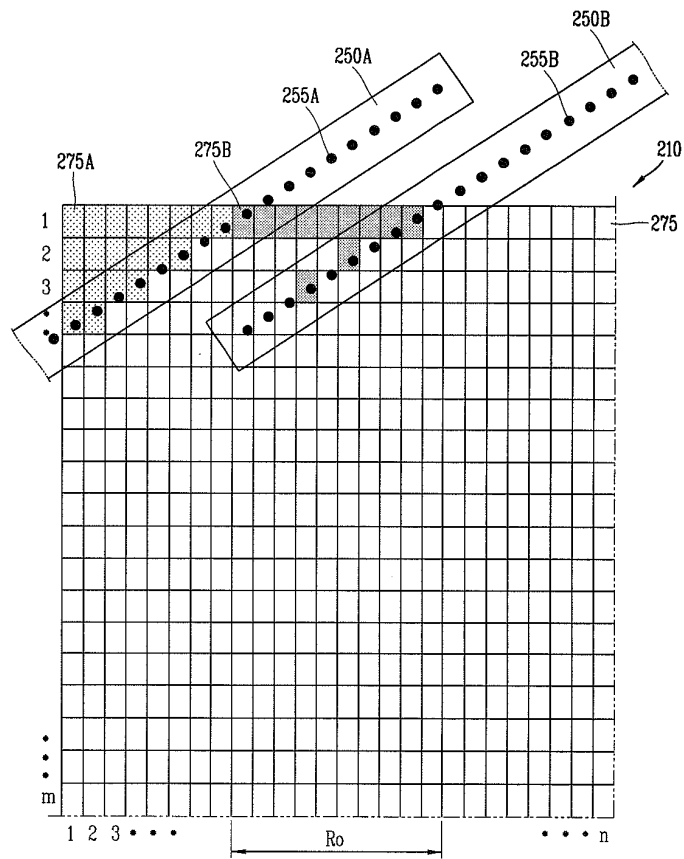
도면6a



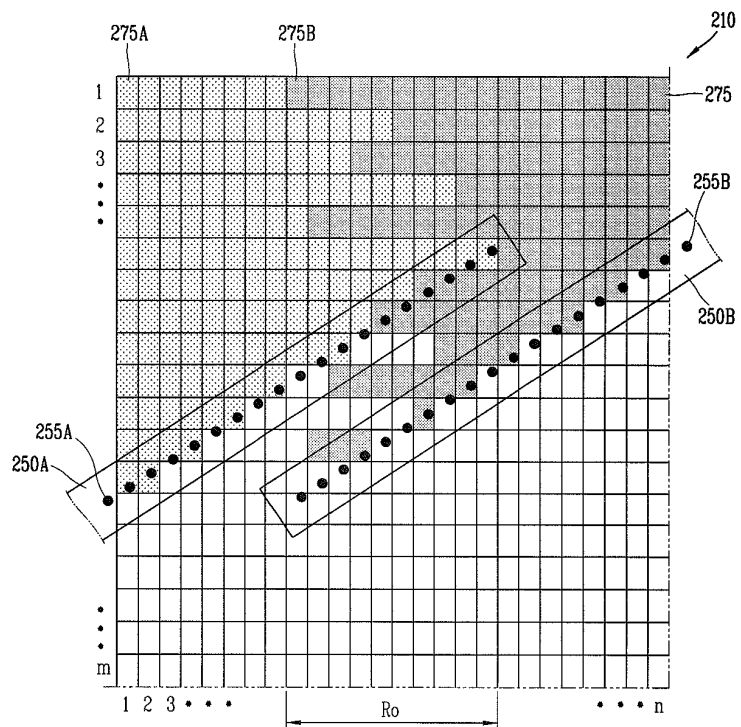
도면6b



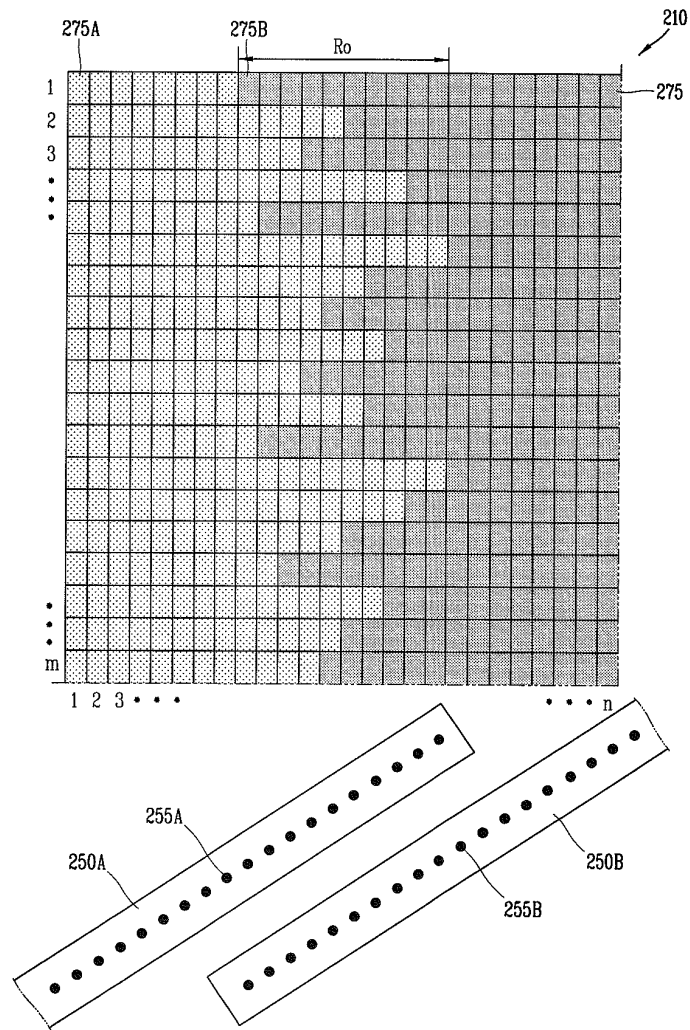
도면6c



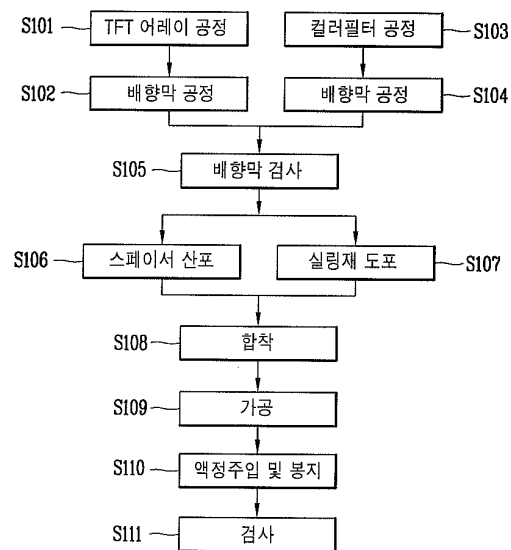
도면6d



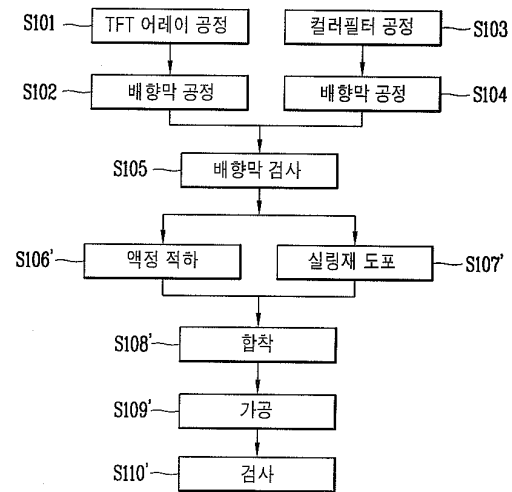
도면6e



도면7



도면8



专利名称(译)	使用喷墨方法形成间隔物的方法和制造液晶显示板的方法		
公开(公告)号	KR1020070071196A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050134433	申请日	2005-12-29
[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	KIM TAE MAN		
发明人	KIM,TAE MAN		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR100996544B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种利用喷墨形成间隔物的方法，以及制造液晶显示装置的方法，以防止在头部之间的边界区域产生斑点，同时均匀地保持滤色器基板和阵列基板之间的单元间隙从而提高了液晶显示面板的生产效率。

