



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0122092
(43) 공개일자 2009년11월26일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0053377

(22) 출원일자 2008년06월05일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020080048294 2008년05월23일 대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

송인덕

경북 구미시 고아읍 원호6리 449번지 대우아파트
106-1305

윤성희

경기 파주시 교하읍 다율리 동문굿모닝힐
801-1202

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

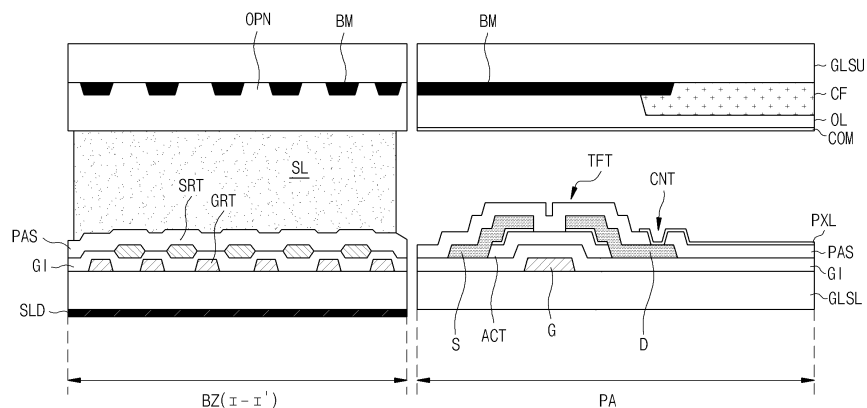
(54) 액정표시장치와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라인들을 포함하고, 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기판; 상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되고, 상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 제2 기판; 및 상기 베젤 영역에 형성되어 상기 제1 및 제2 기판을 접합하고 상기 제1 및 제2 기판들 사이의 액정층을 정의하는 실런트를 구비한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

강성구

경북 구미시 인의동 578번지 서한이다음1단지 104
동 1202호

이준동

경기 안양시 동안구 평안동 초원부영아파트 705동
306호

고태윤

제주 제주시 도남동 922-33번지 덕영빌라 101호

특허청구의 범위

청구항 1

이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라들을 포함하고, 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기판;

상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되고, 상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 제2 기판; 및

상기 베젤 영역에 형성되어 상기 제1 및 제2 기판을 접합하고 상기 제1 및 제2 기판들 사이의 액정층을 정의하는 실런트를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스에는 다수의 개구공들이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 링크부는,

상기 게이트라인들로부터 연장되는 다수의 게이트 금속 라우팅 패턴들; 및

상기 데이터라인과 동일한 금속으로 형성되고 절연층을 관통하여 상기 게이트라인들에 접속되는 다수의 소스/드레인 금속 라우팅 패턴들을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라들을 포함하고, 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기판;

상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되고, 상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스가 제거된 제2 기판; 및

상기 베젤 영역에 형성되어 상기 제1 및 제2 기판을 접합하고 상기 제1 및 제2 기판들 사이의 액정층을 정의하는 실런트를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 상기 제2 기판의 표시면에 부착되는 차폐 부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라들을 포함하고 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기판, 및 상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되는 제2 기판을 가지는 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 베젤 영역에서 상기 블랙 매트릭스를 부분적으로 제거한 상기 제2 기판을 마련하는 단계;

상기 제1 및 제2 기판 중 어느 한 기판의 화소 어레이 영역에 액정을 적하하고 다른 기판의 베젤 영역에 실런트를 형성하는 단계;

상기 액정과 상기 실런트를 마주보게 한 상태에서 상기 제1 및 제2 기판을 합착하는 단계; 및

상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 상기 제2 기관의 베젤 영역을 통해 빛을 조사하여 상기 실런트의 경화를 유도하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스에는 다수의 개구공들이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 게이트라인들부터 연장되는 다수의 게이트 금속 라우팅 패턴들을 상기 제1 기관에 형성하는 단계; 및

상기 데이터라인과 동일한 금속의 소스/드레인 금속 라우팅 패턴들을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 소스/드레인 금속패턴들은 절연층을 관통하여 상기 게이트라인들에 접속되고,

상기 게이트 금속 라우팅 패턴들과 상기 소스/드레인 금속 라우팅 패턴들은 상기 게이트 링크부를 구성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라인들을 포함하고 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기관, 및 상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되는 제2 기관을 가지는 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 베젤 영역에서 상기 블랙 매트릭스를 제거한 상기 제2 기관을 마련하는 단계;

상기 제1 및 제2 기관 중 어느 한 기관의 화소 어레이 영역에 액정을 적하하고 다른 기관의 베젤 영역에 실런트를 형성하는 단계;

상기 액정과 상기 실런트를 마주보게 한 상태에서 상기 제1 및 제2 기관을 합착하는 단계; 및

상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 상기 제2 기관의 베젤 영역을 통해 빛을 조사하여 상기 실런트의 경화를 유도하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 6 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 실런트의 경화가 완료된 후, 상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 상기 제2 기관의 표시면에 차폐 부재를 부착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 액정표시장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)를 이용하여 동영상상을 표시하고 있다. 이 액정표시장치는 음극선관(Cathode Ray Tube, CRT)에 비하여 소형화가 가능하여 휴대용 정보기기, 사무기기, 컴퓨터 등에서 표시기에 응용됨은 물론, 텔레비전에도 응용되어 빠르게 음극선관을 대체하고 있다.

<3> 액티브 매트릭스 액정표시장치의 하부 유리기관(GLSL)에는 도 1과 같이 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)이

교차한다. 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부에는 TFT들(Thin Film Transistor)과 매트릭스 타입으로 배열되고 TFT들에 1:1로 접속되는 화소전극들이 형성된다. 상부 유리기관(GLSU) 상에는 블랙 매트릭스(BM), 컬러필터(CF) 및 공통전극(COM)이 형성된다. 하부 유리기관(GLSL)의 광입사면에는 하부 편광판이 부착되고, 상부 유리기관(GLSU)의 광출사면 상에는 하부 편광판의 광흡수축과 직교되는 광흡수축을 가지는 상부 편광판이 부착된다. 또한, 하부 유리기관(GLSL)과 상부 유리기관(GLSU)에서 액정층(LC)과 접하는 면에는 배향막이 형성된다.

<4> 액티브 매트릭스 타입 액정표시장치의 제조공정은 기관 세정, 기관 패터닝 공정, 배향막형성/러빙 공정, 기관 합착 공정, 액정주입 공정, 실장 공정, 검사 공정, 리페어(Repair) 공정 등을 포함한다. 여기서, 기관 합착 및 액정 주입 공정은 실런트(Sealant)를 이용하여 컬러필터 기관과 TFT 어레이기관을 합착한 후에 액정주입구를 통하여 액정과 스페이서를 주입한 다음, 그 액정주입구를 봉지한다. 최근에는 기존의 기관합착/액정주입 공정에 비하여 공정시간을 대폭 줄일 수 있고 액정재료의 낭비를 줄일 수 있는 액정 적하공정이 일부 메이커의 양산에 적용되고 있다. 이 액정 적하공정은 상/하부 유리기관 중 어느 하나에 실런트를 드로잉(drawing)하고 다른 기관에 액정을 적하(Dropping)한 후에, 그 기관들을 마주보게 얼라인 한 다음에 합착한 상태에서 실런트를 경화시켜 기관들 사이에 액정층(LC)을 형성한다.

<5> 최근, 액티브 매트릭스 액정표시장치는 유리기관의 제한된 크기 내에서 이미지가 표시되는 화소 어레이 영역을 가능한 크게 하기 위하여 화소 어레이 영역 밖의 베젤영역을 좁게 하는 네로우 베젤(Narrow Bezel)을 채용하고 있다. 네로우 베젤 기술은 전술한 액정적하 공정을 어렵게 하고 있다. 액정 적하공정에서 화소 어레이 영역을 정의하는 실런트를 광경화시켜야 한다. 그런데 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역의 면적이 좁아지면서 각종 금속패턴들이 밀도 높게 베젤 영역 내에 배치되므로 그러한 금속패턴들로 인하여 실런트에 광이 충분히 입사되지 못하고 있고 그 결과 실런트가 경화되지 못하여 불량 발생되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 따라서, 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출된 발명으로써 액정 적하공정에서 좁은 베젤 영역에 형성된 실런트의 경화가 가능한 액정표시장치와 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

<7> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라인들을 포함하고, 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기관; 상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되고, 상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 제2 기관; 및 상기 베젤 영역에 형성되어 상기 제1 및 제2 기관을 접합하고 상기 제1 및 제2 기관들 사이의 액정층을 정의하는 실런트를 구비한다.

<8> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 이미지가 표시되는 화소 어레이 영역에서 서로 교차되는 데이터라인들 및 게이트라인들을 포함하고, 상기 화소 어레이 영역 밖의 베젤 영역에서 상기 게이트라인들로부터 연장되는 게이트 링크부를 포함하는 제1 기관; 상기 화소 어레이 영역에서 컬러필터들과 블랙 매트릭스가 형성되고, 상기 베젤 영역에서 상기 게이트 링크부와 중첩되는 부분에서 상기 블랙 매트릭스가 제거된 제2 기관; 및 상기 베젤 영역에 형성되어 상기 제1 및 제2 기관을 접합하고 상기 제1 및 제2 기관들 사이의 액정층을 정의하는 실런트를 구비한다.

<9> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 상기 베젤 영역에서 상기 블랙 매트릭스를 부분적으로 제거한 상기 제2 기관을 마련하는 단계; 상기 제1 및 제2 기관 중 어느 한 기관의 화소 어레이 영역에 액정을 적하하고 다른 기관의 베젤 영역에 실런트를 형성하는 단계; 상기 액정과 상기 실런트를 마주보게 한 상태에서 상기 제1 및 제2 기관을 합착하는 단계; 및 상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 상기 제2 기관의 베젤 영역을 통해 빛을 조사하여 상기 실런트의 경화를 유도하는 단계를 포함한다.

<10> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 상기 베젤 영역에서 상기 블랙 매트릭스를 제거한 상기 제2 기관을 마련하는 단계; 상기 제1 및 제2 기관 중 어느 한 기관의 화소 어레이 영역에 액정을 적하하고 다른 기관의 베젤 영역에 실런트를 형성하는 단계; 상기 액정과 상기 실런트를 마주보게 한 상태에서 상기 제1 및 제2 기관을 합착하는 단계; 및 상기 블랙 매트릭스가 부분적으로 제거된 상기 제2 기관의 베젤 영역을 통해

빛을 조사하여 상기 실런트의 경화를 유도하는 단계를 포함한다.

효 과

- <11> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 네로우 베젤화에서 좁아지는 베젤 영역의 블랙 매트릭스를 부분적으로 제거하여 액정 적하 공정에서 실런트에 조사되는 자외선의 진행경로를 확보함으로써 실런트를 경화시킬 수 있다.
- <12> 나아가, 본 발명은 실런트 경화공정 완료 후에 상부 유리기관의 표시면에 차폐 부재를 부착함으로써 셀 공정 완료 후 베젤 영역이 보이지 않게 차폐할 수 있음과 아울러 빛샘 현상을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- <13> 더 나아가, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치와 그 제조방법은 짧은 시간에 견고하게 실런트를 경화할 수 있고 그 경화도를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 게이트 링크부를 게이트 금속 라우팅 패턴과 소스/드레인 금속 라우팅 패턴으로 형성하는 더블 라우팅 기술이나 게이트 링크부를 게이트 금속 라우팅 패턴만으로 형성하는 싱글 라우팅 기술 등을 자유롭게 선택할 수 있어 디자인(Design) 자유도를 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <14> 이하, 도 2 내지 도 12를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <15> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널, 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다. 구동회로는 도 2와 같이 원칩 형태의 집적회로(Integrated Circuit, IC)로 구현될 수 있다.
- <16> 액정표시패널의 액정층은 두 장의 유리기관 사이에 형성된다. 도 2는 하부 유리기관의 일측 가장자리를 보여주는 도면이다. 하부 유리기관에는 화소 어레이 영역(PA)이 형성되고, 그 바깥에 베젤 영역(BZ)이 존재한다. 화소 어레이 영역(PA)은 데이터라인으로부터의 데이터전압에 따라 이미지를 표시하는 표시영역이다. 베젤 영역(BZ)은 비표시영역이다.
- <17> 하부 유리기관의 화소 어레이 영역(PA)에는 컬럼방향의 데이터라인들(DL)과, 그 데이터라인들(DL)과 교차되는 라인 방향의 게이트라인들(GL)이 형성된다. 또한, 하부 유리기관의 화소 어레이 영역(PA)에는 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차부에 형성된 TFT들, TFT들에 1 : 1로 접속된 액정셀의 화소전극들 및 스토리지 커패시터(Storage Capacitor) 등이 형성된다. 집적회로(IC)는 화소 어레이 영역(PA)의 하단에 존재하는 베젤 영역(BZ)의 하부 유리기관 상에 COG(Chip On Glass, COG) 공정으로 실장된다. 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL) 각각은 베젤 영역(BZ)을 가로질러 집적회로(IC)의 출력단자들에 접속된다. 이를 위하여, 데이터라인들(DL)로부터 연장된 데이터 링크부는 화소 어레이 영역(PA) 하단 밖의 베젤 영역(BZ)을 가로질러 연장되고, 그 데이터 링크부의 끝단에 형성된 데이터 패드는 집적회로(IC)의 데이터 출력단자들에 접속된다. 게이트라인들(DL)로부터 연장되는 게이트 링크부는 화소 어레이 영역(PA)의 좌측 및/또는 우측 밖의 베젤 영역(BZ)을 가로질러 연장되며, 그 게이트 링크부의 끝단에 형성된 게이트 패드는 집적회로(IC)의 게이트 출력단자들에 접속된다.
- <18> 액정표시패널의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다.
- <19> 공통전극은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직 전계 구동방식에서 상부 유리기관 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평 전계 구동방식에서 화소전극과 함께 하부 유리기관 상에 형성된다. 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 광축이 직교하는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.
- <20> 이하의 실시예는 수직 전계방식의 액정표시장치를 예시하였지만 이에 한정되는 것이 아니라 본 발명은 어떠한 액정 모드에도 적용 가능하다.
- <21> 집적회로(IC)는 데이터 구동회로와 게이트 구동회로를 포함한다. 나아가, 집적회로(IC)는 타이밍 콘트롤러를 더 포함할 수 있다. 타이밍 콘트롤러는 외부로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 샘플링하여 데이터 구동회로에 전달한다. 그리고 타이밍 콘트롤러는 데이터 인에이블신호(Data Enable, DE)와 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호와, 게이트 구동회로의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호들을 발생한다. 데이터 구동회로는 쉬프트 레지스터, 래치, 디지털-아날로그 변환기, 멀티플렉서, 출력버퍼 등을 포함하여 타이밍 콘트롤러의 제어 하에 디지털 비디오 데이터를 래치하고 디지털 비디오 데이터를 정극성/부극성 감마보상전압들로 변환하여 정극성/부극성 데이터전압을 발생한다. 데이터전압은 데이터라인들(DL)에 공급된다. 게이트 구동회로는 쉬프트 레지스터,

쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 포함하여 게이트펄스를 게이트라인들(GL)에 순차적으로 공급한다.

- <22> 이와 같은 액정표시장치의 제조방법을 단계적으로 설명하면 다음과 같다.
- <23> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조공정은 기판 세정, 기판 패터닝 공정, 배향막형성/러빙 공정, 기판 합착 및 액정 적하 공정, 실장 공정, 검사 공정, 리페어 공정 등을 포함한다. 기판세정 공정은 액정표시장치의 기판 표면에 오염된 이물질을 세정액으로 제거한다.
- <24> 기판 패터닝 공정은 상부 유리기판(GLSU)에 형성되는 박막들을 패터닝하는 공정과, 하부 유리기판(GLSL)에 형성된 박막들을 패터닝하는 공정을 포함한다. 배향막형성/러빙 공정은 유리기판들 상에 배향막을 도포하고 그 배향막을 러빙포 등으로 러빙한다.
- <25> 기판 합착 및 액정 적하 공정은 도 3과 같이 상/하부 유리기판(GLSU, GLSL) 중 어느 하나에 실린트(SL)를 드로잉하고 다른 기판에 액정(LC)을 적하(Dropping)한다. 상부 유리기판(GLSU)에 실린트(SL)가 형성되고, 하부 유리기판(GLSL)에 액정이 적하된 경우를 예를 들어 설명하면, 실린트(SL)가 형성된 상부 유리기판(GLSU)을 반전시켜 상부 스테이지(STGU)에 고정하고, 액정(LC)이 적하된 하부 유리기판(GLSL)을 하부 스테이지(STGL)에 고정한다. 실린트(SL)는 열경화성 실린트나 광경화성 실린트가 선택될 수 있으나 본 발명은 자외선(UV)에 반응하여 경화되는 광경화성 실린트(SL)를 이용한다. 이와 같은 기판 합착 및 액정 적하 공정은 본원 출원인에 의해 기술된 대한민국 공개 특허공보 제10-2007-0111040호 등에서 설명된 방법도 적용 가능하다.
- <26> 이어서, 본 발명은 스테이지 구동장치를 구동시켜 상부 유리기판(GLSU)과 하부 유리기판(GLSL)을 열라인시킨 후, 진공펌프를 구동시켜 진공상태에서 스테이지들(STGU, STGL) 중 적어도 어느 하나에 압력을 가하여 상부 유리기판(GLSU)과 하부 유리기판(GLSL)을 합착한다. 이 때, 액정층(LC)의 셀갭(g1)은 설계치의 셀갭(g2)보다 크게 설정된다.
- <27> 이어서, 질소(N₂)를 투입하여 대기압으로 압력을 조정하면 합착된 유리기판들(GLSU, GLSL) 내의 압력과 외부 대기압의 압력차에 의해 설계치의 셀갭(g2)으로 작아진다. 이 상태에서 자외선 광원을 점등시켜 상부 스테이지(STGU)과 상부 유리기판(GLSU)을 통해 실린트(SL)에 자외선(UV)을 조사하여 실린트(SL)를 경화시킨다.
- <28> 실장공정은 집적회로(IC)를 하부 유리기판(GLSL) 상에 COG 공정으로 실장된다. 검사 공정은 집적회로(IC)에 대한 검사, 하부 유리기판(GLSL)에 형성된 데이터라인(DL)과 게이트라인(GL) 등의 신호배선 검사, 화소전극이 형성된 후에 실시되는 검사, 기판 합착 및 액정 적하 공정 후에 실시되는 검사를 포함한다. 리페어 공정은 검사 공정에 의해 리페어가 가능한 것으로 판정된 신호배선 불량, TFT 불량에 대한 복원 공정을 실시한다.
- <29> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치와 그 제조방법은 네로우 베젤화하기 위하여, 도 2와 같이 게이트라인들(GL)의 게이트 링크부를 우회하는 라우팅 배선들(RT)로 형성하고, 기판 패터닝 공정에서 게이트 링크부를 도 4, 도 6 및 도 7과 같이 게이트 금속 패턴과 소스/드레인금속 패턴으로 나누어 형성한다. 따라서, 게이트 링크부의 라우팅 배선들(RT)은 도 4, 도 6 및 도 7과 같이 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)과 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)을 포함한다.
- <30> 도 4 내지 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 상세히 나타내는 도면들이다.
- <31> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 화소 어레이 영역(PA)에 TFT 어레이가 형성되고 베젤 영역(BZ)에 라우팅 패턴(GRT, SRT)이 형성된 하부 유리기판(GLSL)과, 화소 어레이 영역(PA)에 컬러필터 및 블랙 매트릭스 어레이가 형성되고 베젤 영역(BZ)에 다수의 개구공들이 형성된 블랙 매트릭스(BM)가 형성된 상부 유리기판(GLSU)를 구비한다.
- <32> 하부 유리기판(GLSL)의 화소 어레이 영역(PA)은 TFT의 게이트전극(G), 게이트 절연막(GI), 액티브 반도체 패턴(ACT), TFT의 소스전극(S) 및 드레인전극(D), 보호막(PAS), 및 화소전극(PXL)을 구비한다. 또한, 하부 유리기판(GLSL)의 화소 어레이 영역(PA)은 TFT의 소스전극들(S)과 연결되는 컬럼방향의 데이터라인들(DL)과, TFT의 게이트전극(G)과 연결되는 라인방향의 게이트라인들(GL)을 구비한다. 화소전극(PXL)은 보호막(PAS)을 관통하여 TFT의 드레인전극(D)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CNT)을 통해 드레인전극(D)에 접속된다.
- <33> 하부 유리기판(GLSL)의 베젤 영역(BZ)은 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT), 게이트절연막(GI), 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT) 및 보호막(PAS)을 구비한다. 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)은 게이트라인들(GL)로부터 연장되어 집적회로(IC) 쪽으로 굽어진다. 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)은 도시하지 않은 콘택홀을 통해 게이트

라인들(GL)과 접속되고 집적회로(IC) 쪽으로 굽어진다. 또한, 하부 유리기관(GLSL)의 베젤 영역(BZ)은 도시하지 않은 백라이트(Back-light)와 대향하는 하부 유리기관(GLSL)의 배면에 광차단층(SLD)을 형성한다. 광차단층(SLD)은 흑색필름으로 선택되어 접착제로 하부 유리기관(GLSL)에 접촉된다. 이 광차단층(SLD)은 베젤 영역(BZ)으로 입사되는 빛을 차단하여 표시화상의 가장자리에서 밝게 보이는 빛샘(Light leakage) 현상을 방지한다.

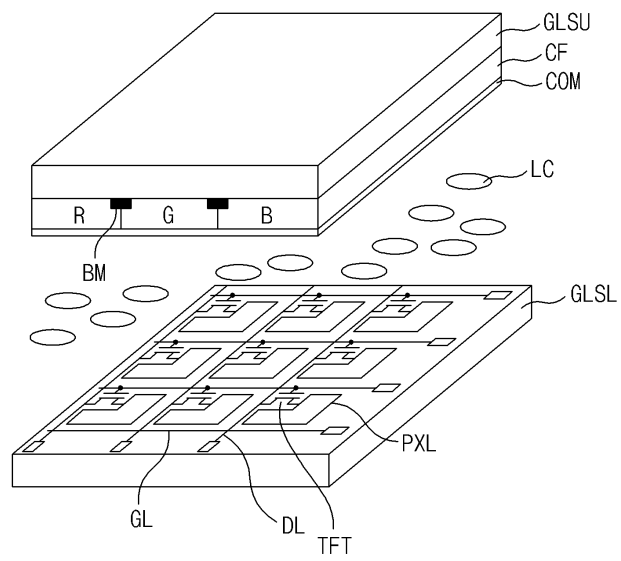
- <34> 네로우 베젤을 구현하기 위하여 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)과 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)이 하부 유리기관(GLSL)에 조밀하게 배치되면 자외선이 게이트 링크부를 거의 통과하지 못하므로 기관 합착 및 액정 적하 공정에서 실런트(SL)를 경화시키지 못한다. 더욱이, 원치 않는 빛샘 현상을 방지하기 위한 접착되는 광차단층(SLD)으로 인하여 기관 합착 및 액정 적하 공정에서 실런트(SL)를 경화시키기 위하여 하부 유리기관(GLSL) 아래에서 자외선(UV)을 조사하는데에 실효성이 없다. 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같이 기관 합착 및 액정 적하 공정에서 상부 유리기관(GLSU)을 통해 자외선(UV)을 조사하여 실런트(SL)를 경화시킨다. 이를 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치와 그 제조방법은 상부 유리기관(GLSU)의 베젤 영역(BZ)에 형성된 블랙 매트릭스를 패터닝하여 그 블랙 매트릭스에 다수의 개구공들(Openings)을 형성하여 자외선의 진행경로를 확보한다.
- <35> 상부 유리기관(GLSU)의 화소 어레이 영역(PA)은 컬러필터(CF), 블랙 매트릭스(BM), 오버코트층(OL), 및 공통전극(COM)을 구비한다. 컬러필터(CF)는 각 액정셀들의 개구부에 형성되어 컬러 영상의 재현이 가능하도록 R, G 및 B 파장의 빛을 선택적으로 필터링한다. 블랙 매트릭스(BM)은 액정셀들의 경계부에 형성되어 외부로부터의 빛을 차단하고 이웃한 액정셀들로부터 입사되는 빛을 차단하여 표시영상에서 콘트라스트와 크로스토크를 줄인다. 오버코트층(OL)은 컬러필터(CF)와 블랙 매트릭스(BM)를 덮어 표면을 평탄하게 한다. 공통전극(COM)에는 공통전압(Vcom)이 형성된다. 공통전극(COM)은 수평 전계 방식에서 하부 유리기관(GLSL) 상에 형성된다.
- <36> 상부 유리기관(GLSU)의 베젤 영역(BZ)은 도 4 및 도 5와 같이 다수의 개구공들(OPN)이 형성된 블랙 매트릭스(BM) 및 오버코트층(OL)을 구비한다. 블랙 매트릭스를 관통하는 개구공들(OPN)은 기관 합착 및 액정 적하 공정에서 자외선(UV)의 진행경로를 확보한다. 이러한 개구공들(OPN)은 도 5와 같이 장공 형태로 패터닝되거나 도 10과 같이 원형공 형태로 패터닝될 수 있으며, 패터닝공정에서 마스크의 패턴만 변경하면 장공, 원형공 형태 뿐만 아니라 그 이외에도 다양한 형태로 패터닝 가능하다. 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 베젤 영역(BZ)의 블랙 매트릭스 패턴(BMPTN)에 형성된 개구공(OPN)은 기관 합착 공정에서 허용 가능한 얼라인 오차를 고려하여 실런트(SL)의 도포영역에서 화소 어레이 영역(PA) 쪽으로 확보된 마진영역(MGN)만큼 더 형성된다. 여기서, 마진영역(MGN)은 대략 0.3mm 정도이다. 게이트 링크부에서, 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)은 도 6 및 도 7과 같이 게이트절연막(GI)을 관통하는 콘택홀을 게이트라인(GL)에 연결된다. 베젤 영역(BZ)에서 개구공들(OPN)만큼 제거되는 블랙 매트릭스의 제거부분은 액정 적하 공정에서 실런트(SL)의 경화속도와 경화 정도를 고려하여 게이트 링크부와 중첩되는 베젤 영역(BZ)의 면적 대비 60% 내지 100% 정도가 바람직하다.
- <37> 상부 유리기관(GLSU)과 하부 유리기관(GLSL)의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <38> 하부 유리기관(GLSL) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 이용하여 게이트 금속이 형성된다. 본 발명은 포토리소그래피(Photolithography) 공정을 이용하여 그 게이트 금속을 패터닝하여 게이트라인(GL), 게이트라인(GL)에 접속된 TFT의 게이트 전극(G), 게이트 링크부의 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT), 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)의 끝단에 연결된 게이트 패드부의 게이트 패드 하부전극 등을 포함하는 게이트 금속 패턴들을 형성한다. 게이트 금속으로는 알루미늄(Al), 알루미늄/네오듐(Al/Nd)을 포함하는 알루미늄계 금속 등이 이용될 수 있다.
- <39> 본 발명은 게이트 금속 패턴들을 덮도록 하부 유리기관(GLSL)과 게이트 금속 패턴들 상에 SiO₂, SiN_x 등의 무기 절연체로 게이트절연막(GI)을 증착한 후에, 포토리소그래피 공정을 이용하여 그 게이트절연막(GI)을 관통하여 게이트라인들(GL)의 일부를 노출시키는 링크부 콘택홀을 형성한다. 이어서, 본 발명은 포토리소그래피 공정을 이용하여 게이트절연막(GI) 위에 활성층 및 오믹 접촉층을 포함하는 액티브 반도체 패턴(ACT)과, 그 액티브 반도체 패턴(ACT) 상에 데이터라인(DL), 데이터라인(DL)과 연결된 TFT의 소스 전극(S), TFT의 드레인 전극(D), 링크부 콘택홀을 통해 게이트라인들(GL)과 접속되는 게이트 링크부의 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT), 데이터라인들(GL)로부터 연장된 데이터 링크부, 데이터 링크부의 끝단에 연결되는 데이터 패드의 하부전극 등을 포함하는 소스/드레인 금속 패턴들을 형성한다. 액티브 반도체 패턴(ACT)의 활성층은 불순물이 도핑되지 않은 비정질실리콘이며, 오믹 접촉층은 N형 또는 P형의 불순물이 도핑된 비정질 실리콘이다. 소스/드레인 금속은 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 등과 같은 금속이 이용될 수 있다.
- <40> 이어서, 본 발명은 소스/드레인 금속 패턴들을 덮도록 하부 유리기관(GLSL)과 소스/드레인 금속 패턴들 상에 무기 또는 유기 절연체로 이루어진 보호막(PAS)을 형성하고, 포토리소그래피 공정을 이용하여 보호막(PAS)을 관

통하여 TFT의 드레인 전극(D)을 노출시키는 콘택홀, 보호막(PAS)을 관통하여 데이터 패드의 하부 전극을 노출시키는 콘택홀, 보호막(PAS)과 게이트 절연막(GI)을 관통하여 게이트 패드의 하부 전극을 노출시키는 콘택홀 등을 형성한다.

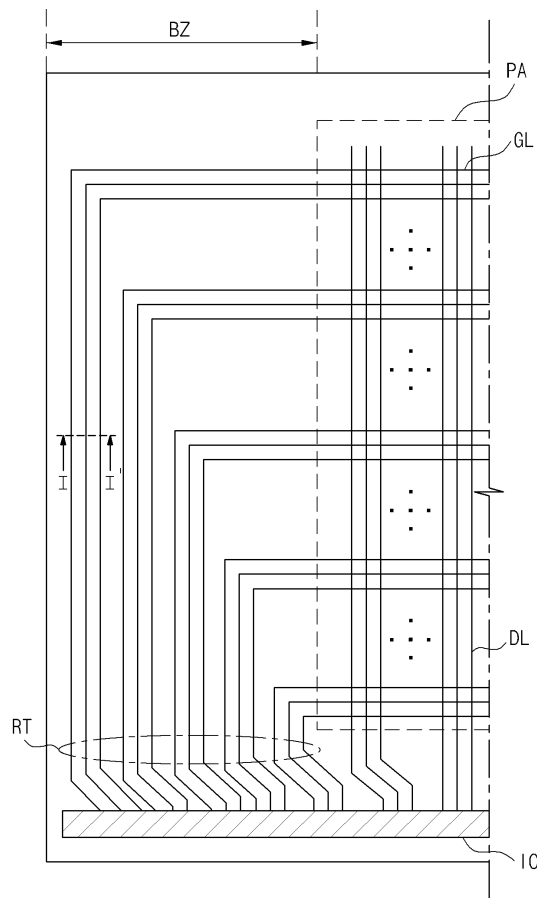
- <41> 이어서, 본 발명은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 틴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO) 등에서 선택된 투명 도전막을 보호막(PAS) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법으로 증착하고, 포토리소그래피 공정을 이용하여 그 투명 도전막을 패터닝한다. 이 공정에 의해 형성되는 투명 도전막 패턴들은 콘택홀을 통해 TFT의 드레인 전극(D)과 접속되는 화소전극(PXL), 콘택홀을 통해 데이터 패드의 하부 전극과 접속되는 데이터 패드의 상부 전극, 콘택홀을 통해 게이트 패드의 하부 전극과 접속되는 게이트 패드의 상부 전극 등을 포함한다.
- <42> 상부 유리기관의 제조방법은 먼저 수지 또는 금속 블랙 매트릭스 재료를 상부 유리기관(GLSU) 상에 형성한 후에 포토리소그래피 공정으로 그 블랙 매트릭스 재료를 패터닝하여 화소 어레이 영역(PA)과 베젤 영역(BZ)에서 원하는 형태로 블랙 매트릭스(BM)를 형성한다. 이어서, 본 발명은 R 컬러필터(CF), G 컬러필터(CF) 및 B 컬러필터(B)를 순차적으로 상부 유리기관(GLSU) 상에 형성한 후에 그 위에 유기재료로 오버코트층(OL)을 형성한 다음, 투명 도전막으로 이루어진 공통전극(COM)을 형성한다.
- <43> 도 8 및 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 상세히 나타내는 도면들이다.
- <44> 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치에서 상부 유리기관(GLSU)의 베젤 영역(BZ)을 제외한 다른 부분은 전술한 제1 실시예와 실질적으로 동일하므로 동일한 부분에 대하여는 동일한 도면 부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- <45> 상부 유리기관(GLSU)의 베젤 영역(BZ)을 살펴 보면, 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)과 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)을 포함한 게이트 링크부와 중첩되는 베젤 영역(BZ)에서 대부분의 블랙 매트릭스가 제거된다. 그 결과, 게이트 링크부와 중첩되는 베젤 영역(BZ)의 면적 대비 블랙 매트릭스가 90% 내지 100% 제거된다. 제조공정에서는 블랙 매트릭스 패터닝공정에서 마스크의 패턴만으로 도 8 및 도 9와 같이 게이트 링크부와 중첩되는 베젤 영역(BZ)의 대부분에서 블랙 매트릭스(BM)를 제거할 수 있다.
- <46> 도 11 및 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 상세히 나타내는 도면들이다.
- <47> 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치에서 상부 유리기관(GLSU)의 베젤 영역(BZ)을 제외한 다른 부분은 전술한 제1 및 제2 실시예와 실질적으로 동일하므로 동일한 부분에 대하여는 동일한 도면 부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- <48> 상부 유리기관(GLSU)의 베젤 영역(BZ)을 살펴 보면, 게이트 링크부와 중첩되는 베젤 영역(BZ)에서 일부 또는 대부분의 블랙 매트릭스가 제거된 상부 유리기관(GLSU)의 표시면에는 실런트(SL) 경화공정 완료 후에 차폐 부재(SLD2)가 부착된다. 차폐 부재(SLD2)로는 흑색 테이프, 흑색 필름 등과 같이 얇은 두께로 광을 차폐할 수 있는 것이라면 어느 것이든지 가능하다. 이러한 차폐 부재(SLD2)는 액정표시장치의 셀 공정 완료 후 베젤 영역(BZ)이 보이지 않게 차폐함과 아울러 표시화상의 가장자리에서 밝게 보이는 빛샘(Light leakage) 현상을 방지하는 광차단층(SLD)을 보완한다. 물론, 차후에 부착 또는 체결되는 상부 편광판이나 탑 케이스에 의해 어느 정도 차폐는 가능하지만, 확실한 차폐 및 빛샘 방지를 위해 상기 차폐 부재(SLD2)를 개재함이 바람직하다.
- <49> 본 발명은 전술한 실시예와 같이 게이트 링크부를 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)과 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)으로 형성하는 경우에 그 게이트 링크부와 중첩되는 베젤 영역(BZ)에서 블랙 매트릭스를 부분적으로 제거하여 기관 합착 및 액정 적하 공정에서 실런트(SL)에 조사되는 자외선의 진행경로를 확보할 수 있다.
- <50> 나아가, 본 발명은 실런트(SL) 경화공정 완료 후에 상부 유리기관(GLSU)의 표시면에 차폐 부재(SLD2)를 부착함으로써 셀 공정 완료 후 베젤 영역(BZ)이 보이지 않게 차폐할 수 있음과 아울러 빛샘 현상을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- <51> 본 발명은 게이트 링크부를 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)과 소스/드레인 금속 라우팅 패턴(SRT)으로 형성하는 패턴에만 한정되는 것이 아니라, 게이트 링크부를 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)으로만 형성하는 패턴에도 적용 가능하다. 이는 게이트 링크부를 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)으로만 형성하는 패턴에서도 네로우 베젤화하면 그 베젤 영역에서 게이트 금속 라우팅 패턴(GRT)들이 조밀하게 밀집하고 그 결과 기관 합착 및 액정 적하 공정에서 실런트에 조사되는 자외선의 경로가 차단되기 때문이다.
- <52> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정

도면

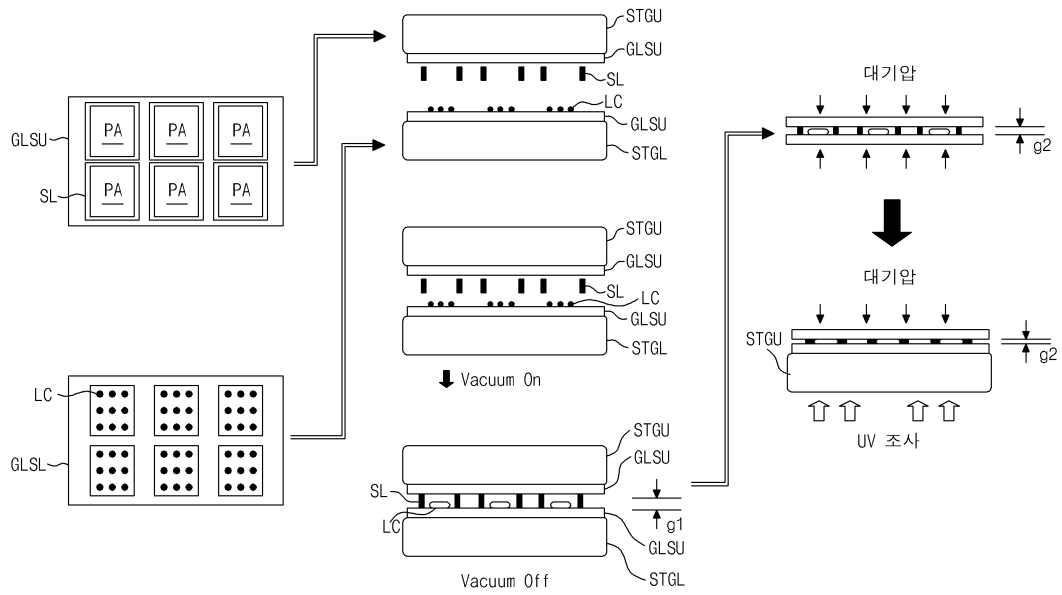
도면1



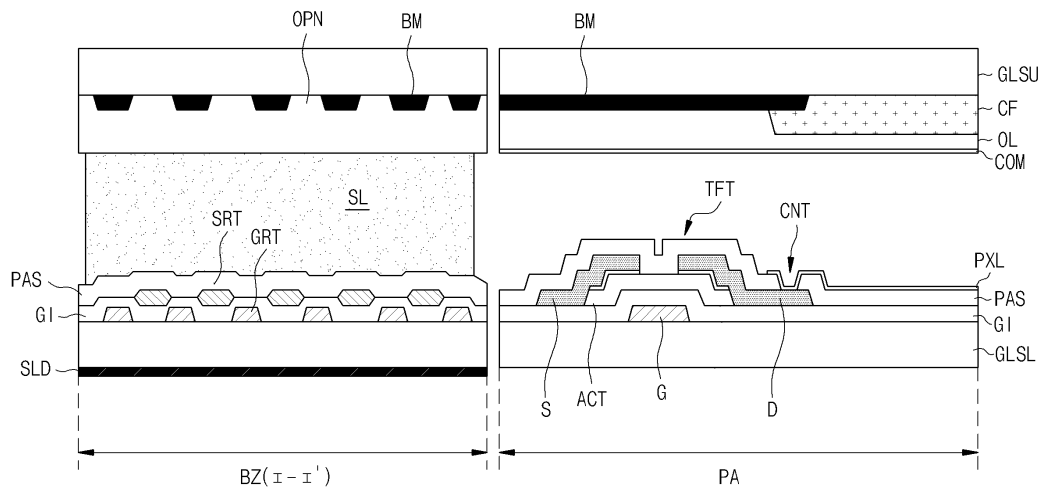
도면2



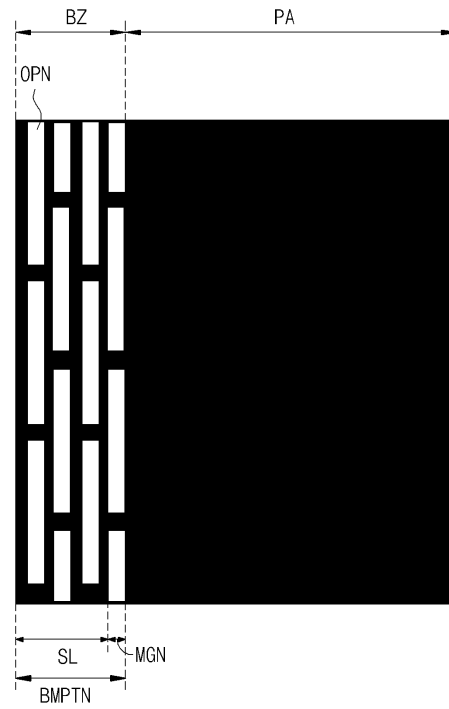
도면3



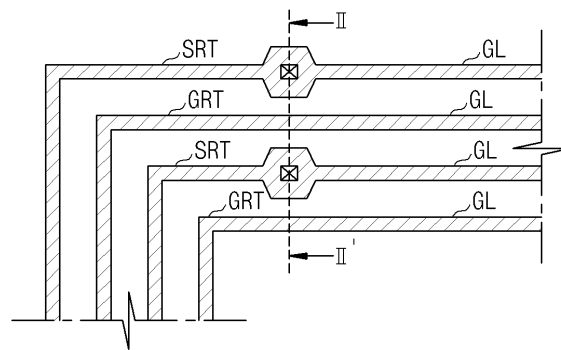
도면4



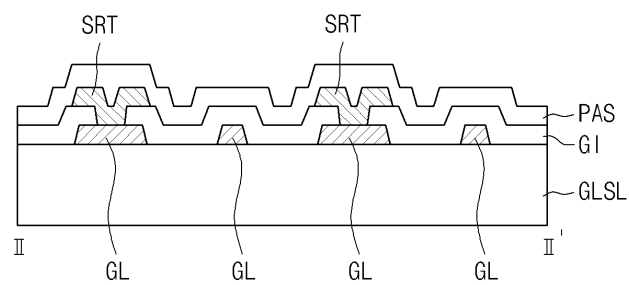
도면5



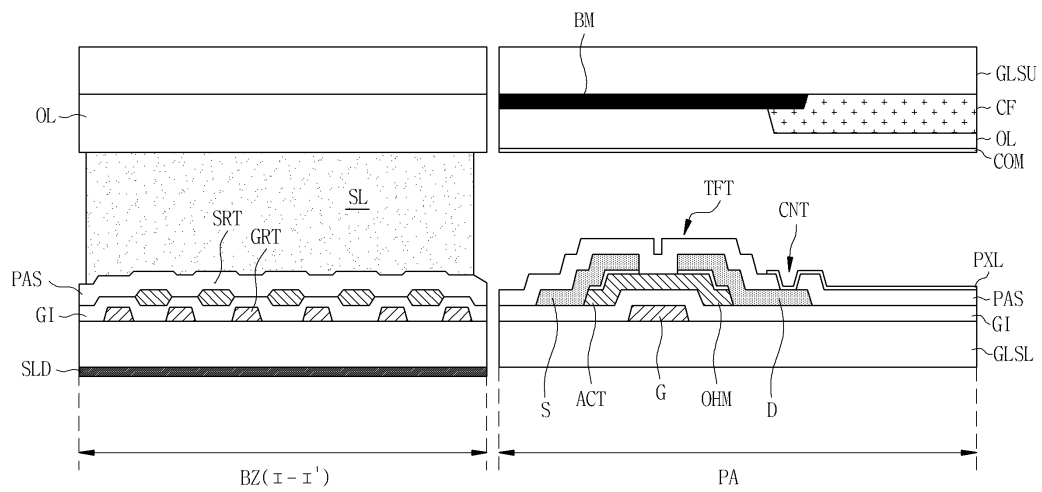
도면6



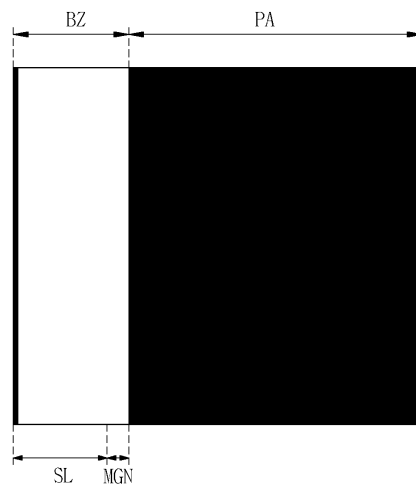
도면7



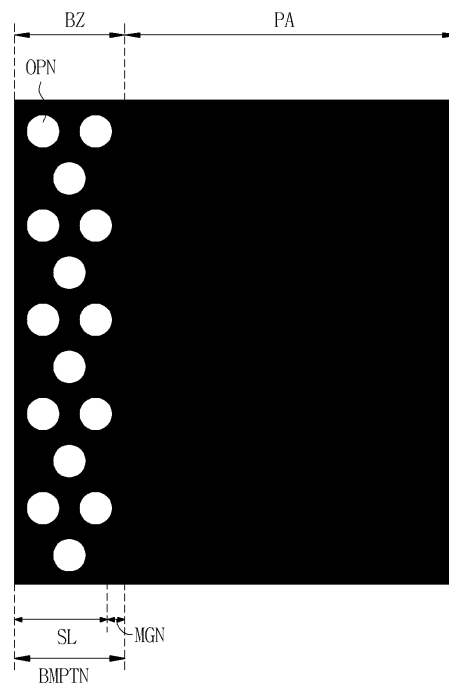
도면8



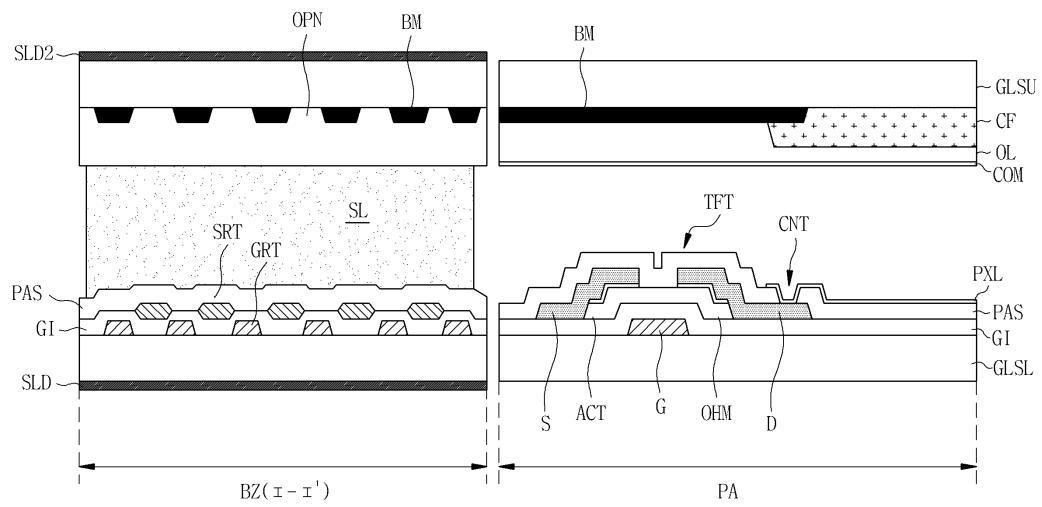
도면9



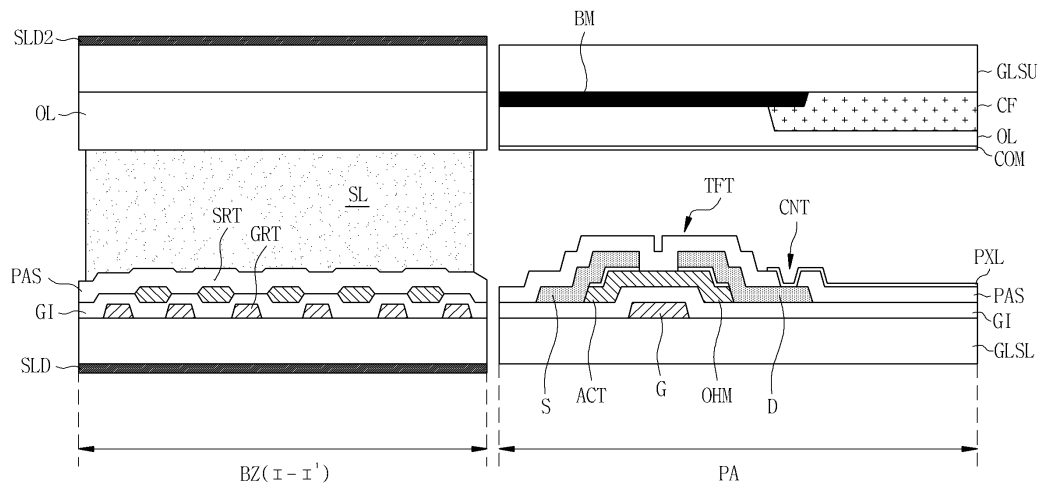
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090122092A	公开(公告)日	2009-11-26
申请号	KR1020080053377	申请日	2008-06-05
[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	SONG IN DUK 송인덕 YOON SUNG HOE 윤성희 KANG SUNG GU 강성구 LEE JOON DONG 이준동 KO TAE YOUN 고태윤		
发明人	송인덕 윤성희 강성구 이준동 고태윤		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/1339		
优先权	1020080048294 2008-05-23 KR		
其他公开文献	KR101424283B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括在图像被标记的像素阵列区域中彼此相交的数据线和栅极线，并且滤色器部分，滤色器和黑矩阵形成在第一基板上：包括栅极链接的像素阵列区域在栅极线外部的像素阵列区域的边框区域中延伸的部分包括从栅极线延伸的多个栅极金属布线图案和由诸如数据线的金属形成的多个源极/漏极金属布线图案并且连接到栅极线穿过绝缘层。

