(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0052669
(43) 공개일자 2013년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G02F 1/1333* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0039058
(22) 출원일자 2012년04월16일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020110117488 2011년11월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인
**엘지디스플레이 주식회사**
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
**정보영**
경상북도 구미시 옥계동 동화아파트 104동 801호
**박대림**
경상북도 구미시 옥계동 906번지 우미린아파트 108동 2304호
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인천문**

전체 청구항 수 : 총 18 항

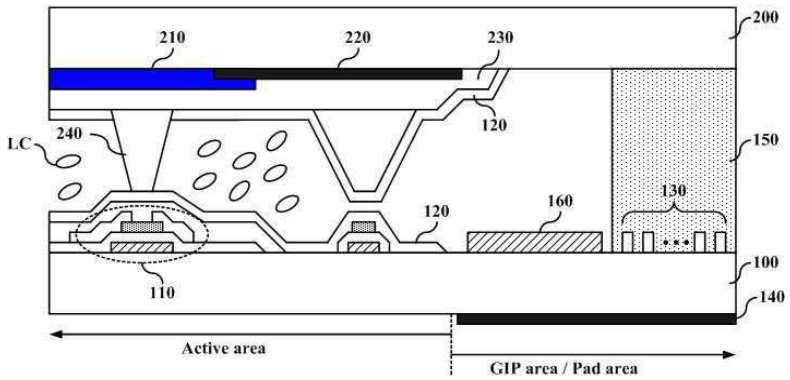
(54) 발명의 명칭 **액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법**

## (57) 요 약

본 발명은 액정 패널의 실링 불량을 방지하고 제조효율을 높임과 아울러, 베젤(Bezel) 사이즈를 줄여 디자인 미감을 높일 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판을 합착시키기 위한 실런트가 형성된 실링 영역과, 복수의 링크 라인 및 내장 쉬프트 레지스터가 형성된 패드 영역을 포함하는 액정 패널; 상기 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛; 상기 액정 패널, 백라이트 유닛 및 구동 회로부를 실장하는 케이스; 및 상기 비 표시 영역을 감싸도록 형성된 베젤을 포함하고, 상기 실링 영역은 상기 패드 영역 일부와 중첩된 것을 특징으로 한다.

*대 표 도* - 도6



(72) 발명자

**채지은**

경상북도 구미시 황상동 339-7 드림뷰 205호

**안정은**

경상북도 칠곡군 석적읍 중리 LG필립스 LCD기숙사 C동 226호

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판을 합착시키기 위한 실런트가 형성된 실링 영역과, 복수의 링크 라인 및 내장 쉬프트 레지스터가 형성된 패드 영역을 포함하는 액정 패널;

상기 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛;

상기 액정 패널, 백라이트 유닛 및 구동 회로부를 실장하는 케이스; 및

상기 비 표시 영역을 감싸도록 형성된 베젤을 포함하고,

상기 실링 영역은 상기 패드 영역 일부와 중첩된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터 어레이 기판의 상부 방향에서 조사된 자외선에 의해 실런트가 경화되어 상기 컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판이 합착된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 내장 쉬프트 레지스터는 게이트 인 패널 방식으로 상기 박막트랜지스터 어레이 기판에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 패드 영역에는 상기 구동 회로부 중에서 데이터 드라이버가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 링크 라인과 상기 실런트가 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 링크 라인 및 내장 쉬프트 레지스터의 일부와 상기 실런트가 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터 어레이 기판의 배면 중 비 표시 영역과 대응되는 부분에 형성된 라이트 쉴드 레이어를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 라이트 쉴드 레이어는 상기 복수의 링크 라인과 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터 어레이 기판의 비 표시 영역 중 상기 실런트와 중첩되는 영역에 형성된 더미 컬러필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 더미 컬러필터는 상기 복수의 링크 라인 및 내장 쉬프트 레지스터의 일부와 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 액정 패널이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우에,

상기 베젤의 좌우 폭은 1.1㎜ ~ 0.8㎜로 형성되고,

상기 베젤의 상하 폭은 6.43㎜ ~ 6.13㎜로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

**청구항 12**

컬러필터 어레이 기판을 제조하는 단계;

박막트랜지스터 어레이 기판을 제조하는 단계;

상기 박막트랜지스터 어레이 기판의 비 표시 영역에 실런트를 도포하는 단계; 및

상기 컬러필터 어레이 기판의 상부 방향에서 자외선을 조사하여 상기 실런트를 경화시켜 상기 컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터 어레이 기판의 비 표시 영역 중에서 패드 영역에 내장 쉬프트 레지스터를 형성하고,

상기 박막트랜지스터 어레이 기판에 형성된 픽셀들과 상기 내장 쉬프트 레지스터를 연결시키는 복수의 링크 라인을 형성하고,

상기 복수의 링크 라인과 중첩되는 영역에 실런트를 도포하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 내장 쉬프트 레지스터의 일부와 중첩되는 영역에 실런트를 도포하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 15**

제 12 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터 어레이 기판을 제조하는 단계에 있어서,

백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 차단하는 라이트 쉴드 레이어를 상기 박막트랜지스터 어레이 기판의 비 표시 영역 배면에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 복수의 링크 라인과 중첩되는 영역에 라이트 쉴드 레이어를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 17**

제 12 항에 있어서,

상기 컬러필터 어레이 기판을 제조하는 단계에 있어서,

상기 컬러필터 어레이 기판의 비 표시 영역 중 상기 실런트와 중첩되는 영역에 더미 컬러필터를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 링크 라인 및 내장 쉬프트 레지스터의 일부와 중첩되도록 상기 더미 컬러필터를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 제조방법.

# *명 세 서*

## *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 액정 패널의 실링 불량을 방지하고 제조효율을 높임과 아울러, 베젤(Bezel) 사이즈를 줄여 디자인 미감을 높일 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법에 관한 것이다.

## *배 경 기 술*

[0002] 이동통신 단말기, 노트북 컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 평판 디스플레이 장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 증대되고 있다.

[0003] 평판 디스플레이 장치로는 액정 디스플레이 장치(Liquid Crystal Display apparatus), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 전계 방출 디스플레이 장치(Field Emission Display apparatus), 유기발광 다이오드 디스플레이 장치(OLED: Organic Light Emitting Diode Display apparatus) 등이 개발되었다.

[0004] 이러한 평판 디스플레이 장치 중에서 액정 디스플레이 장치(LCD)는 양산 기술의 발전, 구동수단의 용이성, 저전력 소비, 고화질 구현 및 대화면 구현의 장점이 있어 휴대용으로 기기에 적합하며 적용 분야가 지속적으로 확대되고 있다.

[0005] 액정 디스플레이 장치는 TFT 어레이 기판(하부 기판) 상에 박막트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor) 및 배선들을 형성하는 공정; 컬러필터 어레이 기판 상에 컬러필터층 및 블랙매트릭스를 포함하는 컬러필터 어레이 기판을 형성하는 공정; TFT 어레이 기판과 컬러필터 어레이 기판을 대향 합착하고, 그 사이에 액정을 주입하는 액정 셀 공정; 상기 TFT 어레이 기판에 구동 회로부를 연결하는 모듈 공정; 및 베젤(Bezel)과 외부 케이스를 부착하는 공정을 수행하여 제조되게 된다.

[0006] 도 1은 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0007] 도 1을 참조하면, 액정 디스플레이 장치는 복수의 픽셀(Pixel)들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널(1)과, 액정 패널(1)을 구동하기 위한 구동 회로부(미도시)와, 액정 패널(1)에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(미도시)과, 액정 패널(1)과 구동 회로부를 감싸도록 형성된 베젤(2) 및 외부 케이스(미도시)를 포함한다.

[0008] 액정 패널의 픽셀들은 복수의 게이트 라인(gate line)과 복수의 데이터 라인(data line)의 교차에 의해 정의되고, 픽셀들에는 전계를 인가하기 위한 픽셀 전극과 공통 전극이 형성된다. 픽셀들 각각은 박막트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 통해 스위칭 된다.

[0009] 도 2는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치의 실링 영역을 나타내는 단면도이다.

[0010] 도 2를 참조하면, 액정 패널(1)은 화상이 표시되는 액티브(active) 영역과, 화상이 표시되지 않는 비 표시 영역을 포함한다.

[0011] 컬러필터 어레이 기판(10)의 외곽에는 외로부터 입사되는 빛을 차단하기 위한 블랙매트릭스(12)가 형성되고, TFT 어레이 기판(20)의 외곽에는 두 기판(10, 20)을 합착하기 위한 실링 영역 및 패드 영역이 형성되어 있다. 패드 영역에는 픽셀들과 구동 회로부를 연결시키기 위한 복수의 링크 라인(22)들로 구성된 여러 링크들(데이터 링크, 게이트 링크 및 공통전압 링크)이 형성되어 있다.

[0012] 컬러필터 어레이 기판(10) 또는 TFT 어레이 기판(20)의 비 표시 영역에 실런트(30, sealant)가 도포되고, 실런트(30)를 경화시켜 컬러필터 어레이 기판(10)과 TFT 어레이 기판(20) 합착하게 된다. 이때, TFT 어레이 기판(20)의 배면에서 자외선(UV)을 조사하여 실런트(30)를 경화시킨다.

[0013] 여기서, 자외선(UV)는 메탈층을 투과하지 못하므로 TFT 어레이 기판(20)의 배면 방향에서 자외선을 조사하여 두 기판(10, 20)을 합착하기 위해, TFT 어레이 기판(20)의 패드 영역에 형성된 복수의 링크 라인(22)을 일정 간격(gap)을 두고 형성하게 된다. 즉, 복수의 링크 라인(22)들 간에 갭을 형성시켜 자외선이 실런트(30)에 조사되도록 함으로써, 두 기판(10, 20)을 합착시킨다.

[0014] 통상적으로 구동 회로부는 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board)에 구현된다. 구동 회로부는 액정 패널의 게이트 라인과 접속되어 스캔 신호(게이트 구동 신호)를 인가하는 내장 쉬프트 레지스터와, 데이터 라인과 접속되어 데이터 신호 등을 인가하는 데이터 드라이버로 구성된다.

[0015] 이러한, 구동 회로부는 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package) 또는 칩 온 필름(Chip On Film)에 실장되어 액정 패널의 일측면 또는 양측면에 부착된다.

[0016] 최근에는, 액정 패널에 부착되는 구동 회로부에 의한 액정 디스플레이 장치의 부피, 무게 및 베젤 사이즈를 감소시키기 위해, 내장 쉬프트 레지스터를 TFT 어레이 기판에 형성하는 게이트 인 패널(GIP: Gate In Panel) 방식의 액정 디스플레이 장치가 개발되었다.

[0017] 도 3은 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치의 상하측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[0018] 도 3을 참조하면, 구동 회로부 중에서, 내장 쉬프트 레지스터는 게이트 인 패널(GIP) 방식으로 TFT 어레이 기판(20)의 좌우측 외곽에 형성될 수 있다.

[0019] 액정 패널(1)이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우, GIP 영역(40)은 링크 갭을 포함하여 800um, GIP 링크는 400um, 공통전극 링크는 150um, 스크라이브 갭은 150um 및 실링 오버랩 영역은 100um의 사이즈를 가진다. 또한, 실런트(30)가 도포되는 실링 영역(60)은 GIP 링크로부터 실링 오버랩 영역을 포함하여 총 800um의 사이즈를 가진다.

[0020] 이로 인해, 액정 패널(1)의 좌우측 베젤(2)은 GIP 영역(40)으로부터 액티브 영역(50) 이전까지 형성되어, 1.5㎜의 사이즈를 가지게 된다.

[0021] 도 4를 참조하면, 데이터 드라이버(70, D-IC)는 COG(chip on glass) 방식으로 TFT 어레이 기판(20)의 상부 또는 하부의 외곽에 형성될 수 있다. 데이터 드라이버(70, D-IC)는 데이터 링크(80)를 통해 액티브 영역에 형성된 픽셀들에 신호를 공급하게 된다.

[0022] 액정 패널(1)이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우에 실런트(30)를 경화시키기 위해, 액티브 영역(50)과 데이터 드라이버(70)는 4.43㎜의 간격(a)을 두고 형성된다. 그리고, 액티브 영역(50)으로부터 TFT 어레이 기판(20)의 상측 및 하측 끝단까지 6.93㎜의 간격(b)을 가지게 된다.

[0023] 이로 인해, 액정 패널(1)의 상하부 베젤(2)은 TFT 어레이 기판(20)의 상하부 끝단으로부터 액티브 영역(50) 이전까지 형성되어, 6.93㎜의 사이즈를 가지게 된다.

[0024] 이와 같이, 패드 영역에 형성된 복수의 링크 라인(22)을 일정 간격을 두고 형성하게 되면 결과적으로 비 표시 영역의 폭이 증가하게 되고, 이로 인해 베젤(2)의 사이즈가 커져 액정 디스플레이 장치의 디자인 미감이 떨어지게 된다.

[0025] 여기서, 복수의 링크 라인(22)들을 일정 간격을 두고 형성하더라도, 자외선이 복수의 링크 라인(22)들에 의해 일부 차단됨으로 실런트(30)가 미 경화되어 실링 불량이 발생되는 문제점이 있다. 링크 라인들 간의 간격을 더

넓혀 실링 불량을 줄일 수 있지만, 이로 인해 베젤(2)의 사이즈가 더 증가하여 액정 디스플레이 장치의 디자인 미감이 떨어지는 다른 문제점이 있다.

[0026] 또한, 실런트(30)를 도포한 후, 액정 패널(10)을 뒤집어 자외선을 조사함으로 기판 합착 공정의 택트 타임(tact time)이 길어져 액정 디스플레이 장치의 제조 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0027] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 액정 패널의 외곽에 형성되는 베젤의 사이즈를 줄여 디자인 미감을 높일 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0028] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 액정 패널의 실링 불량을 개선할 수 있는 액정 디스플레이 장치의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0029] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 게이트 인 패널 방식의 내장 쉬프트 레지스터에 외부 광이 유입되는 것을 줄여, 내장 쉬프트 레지스터의 구동 신뢰성을 향상시킬 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0030] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 액정 패널의 합착 공정의 택트 타임을 줄일 수 있는 액정 디스플레이 장치의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0031] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 패드 영역의 사이즈가 감소된 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0032] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0033] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판을 합착시키기 위한 실런트가 형성된 실링 영역과, 복수의 링크 라인 및 내장 쉬프트 레지스터가 형성된 패드 영역을 포함하는 액정 패널; 상기 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛; 상기 액정 패널, 백라이트 유닛 및 구동 회로부를 실장하는 케이스; 및 상기 비 표시 영역을 감싸도록 형성된 베젤을 포함하고, 상기 실링 영역은 상기 패드 영역 일부와 중첩된 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은 컬러필터 어레이 기판을 제조하는 단계; 박막트랜지스터 어레이 기판을 제조하는 단계; 상기 박막트랜지스터 어레이 기판의 비 표시 영역에 실런트를 도포하는 단계; 및 상기 컬러필터 어레이 기판의 상부 방향에서 자외선을 조사하여 상기 실런트를 경화시켜 상기 컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0035] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법은 액정 패널의 외곽에 형성되는 베젤의 사이즈를 줄여 디자인 미감을 높일 수 있다.

[0036] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은 컬러필터 어레이 기판의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 액정 패널의 실링 불량을 개선할 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법은 게이트 인 패널(GIP) 방식의 내장 쉬프트 레지스터에 외부 광이 유입되는 것을 줄여 내장 쉬프트 레지스터의 구동 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0038] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은 액정 패널의 합착 공정의 택트 타임을 줄여 액정 디스플레이 장치의 제조 효율을 높일 수 있다.

[0039] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법은 패드 영역의 사이즈를 감소시킬 수 있다.

[0040] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면.

도 2는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치의 실링 영역을 나타내는 단면도.

도 3은 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 4는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치의 상하측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 액정 패널 구조를 나타내는 도면.

도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 실링 영역을 나타내는 단면도.

도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 9는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 상하측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 10은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 종래 기술과 대비하여 나타내는 도면.

도 11 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 종래 기술과 대비하여 나타내는 도면.

도 13은 본 발명의 실시 예에 적용되는 산화물 박막트랜지스터와 종래 기술의 비정질 실리콘 박막트랜지스터의 전류 특성을 나타내는 도면.

도 14는 데이터 링크를 듀얼 링크 구조로 형성한 경우의 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 15는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 액정 패널 구조를 나타내는 도면.

도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 TFT 어레이 기판을 개략적으로 나타내는 평면도.

도 17은 도 16에 도시된 내장 쉬프트 레지스터와 게이트 링크부의 일부를 개략적으로 나타내는 회로도.

도 18은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

도 19는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

도 20은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 액정 패널 구조를 나타내는 도면.

도 21은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

도 22는 내장 쉬프트 레지스터에 외부 광이 유입되는 것을 줄여, 내장 쉬프트 레지스터의 구동 신뢰성을 향상되는 효과를 설명하기 위한 도면.

도 23은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0043] 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어서 어떤 구조물(전극, 배선, 레이어, 컨택)이 다른 구조물 '상부 또는 상에' 및 '하부 또는 아래에' 형성된다고 기재된 경우, 이러한 기재는 이 구조물들이 서로 접촉되어 있는 경우는 물론이고 이들 구조물들 사이에 제3의 구조물이 개재되어 있는 경우까지 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0044] 도면을 참조한 설명에 앞서, 액정 디스플레이 장치는 액정층의 배열을 조절하는 방식에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등 다양하게 개발되어 있다.

[0045] 이 중에서, IPS 모드와 FFS 모드는 하부 기판 상에 픽셀 전극(Pixel ITO)과 공통 전극(Vcom)을 배치하여, 픽셀

전극과 공통 전극 사이의 전계에 의해 액정층의 배열을 조절하는 수평 전계 방식이다.

[0046] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 IPS 모드 또는 FFS 모드와 같이, 하부 기판 상에 픽셀 전극 및 공통 전극이 형성되는 구조를 가지는 액정 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.

[0047] 그러나, 이에 한정되지 않고, TN 모드, VA 모드와 같이, 하부 기판 상에 픽셀 전극이 형성되고, 상부 기판 상에 공통 전극이 형성되는 구조를 가지는 액정 디스플레이 장치에도 본 발명의 기술적 사항이 동일하게 적용될 수 있다.

[0048] 본 발명은 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 감소시키는 것을 주요 내용으로 한다. 따라서, 액정 패널을 구동시키기 위한 구동 회로부 및 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛에 대한 상세한 설명과 도면은 생략될 수 있다.

[0049] 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 액정 패널 구조를 나타내는 도면이다.

[0050] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 복수의 픽셀(Pixel)들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널과, 액정 패널을 구동하기 위한 구동 회로부(미도시)와, 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(미도시)과, 액정 패널과 구동 회로부를 감싸도록 형성된 베젤(bezel) 및 외부 케이스(미도시)를 포함한다.

[0051] 도 6을 참조하면, 액정 패널은 TFT 어레이 기판(100), 컬러필터 어레이 기판(200) 및 TFT 어레이 기판(100)과 컬러필터 어레이 기판(200) 사이에 개재된 액정층(LC)을 포함한다.

[0052] 컬러필터 어레이 기판(200)은 컬러 화상을 표시하기 위한 컬러필터(210)와, 컬러필터(210) 사이마다 형성된 블랙매트릭스(220)와, 컬러필터 어레이 기판을 평탄화시키는 오버코트층(230)과, 액정층이 형성되는 셀갭(cell gap)을 형성시키는 컬럼스페이서(240) 및 액정의 배향을 위한 배향막(120)을 포함한다.

[0053] 도 6에서는 백라이트 유닛으로부터의 광을 레드, 그린 및 블루의 색광을 변환시키기 위한 복수의 컬러필터(210) 중에서 하나의 컬러필터(210)를 도시하고 있다.

[0054] TFT 어레이 기판(100)은 화상을 표시하기 위한 복수의 픽셀이 형성된 액티브 영역(표시 영역)과, 구동 회로부와 픽셀을 연결시키기 링크 및 구동 회로부의 일부 구성이 형성된 패드 영역(비 표시 영역)을 포함한다.

[0055] TFT 어레이 기판(100)의 액티브 영역에는 복수의 게이트 라인(gate line)과 복수의 데이터 라인(data line)의 교차하도록 형성되고, 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 복수의 픽셀 영역이 정의된다.

[0056] 또한, TFT 어레이 기판(100)의 액티브 영역에는 픽셀들에는 전계를 인가하기 위한 픽셀 전극, 공통 전극, 스토리지 커패시터(Cst) 및 픽셀에 데이터 전압을 공급하기 위한 박막트랜지스터(110, TFT)가 형성된다. TFT 어레이 기판(100)의 최상층에는 액정의 배향을 위한 배향막(120)이 형성된다.

[0057] 도 6에서는 바텀 게이트 방식의 박막트랜지스터(110, TFT)가 도시되어 있지만 이에 한정되지 않고, 박막트랜지스터(110, TFT)는 탑 게이트 방식으로 형성될 수도 있다.

[0058] 한편, 본 발명의 박막트랜지스터(110, TFT)는 비정질 실리콘(a-Si) 박막트랜지스터(TFT), 저온 다결정 폴리 실리콘(LTPS: Low Temperature Poly Silicon) 박막트랜지스터(TFT) 또는 산화물 박막트랜지스터(Oxide TFT(IGZO: Indium Gallium Zinc Oxide TFT))가 적용될 수 있다.

[0059] 이러한, 액정 디스플레이 장치는 픽셀 별로 픽셀 전극과 공통 전극 사이에 형성된 전계에 따라 액정의 배열 상태를 변화시키고, 액정의 배열을 통해 백라이트 유닛으로부터 공급되는 광의 투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다.

[0060] 도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 실링 영역을 나타내는 단면도이다.

[0061] 도 7을 참조하면, TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역에는 액티브 영역에 형성된 픽셀들과 구동 회로부를 연결시키기 위한 복수의 링크 라인(130)과 구동 회로부의 일부 구성(예로서, 내장 쉬프트 레지스터 및 데이터 드라이버)이 형성되어 있다. 여기서, 복수의 링크 라인(130)은 게이트 링크, 데이터 링크 및 공통전압 배선으로 구성된다.

[0062] TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역 배면에는 TFT 어레이 기판(100)의 배면에는 백라이트 유닛으로부터 입사되는

빛을 차단시키기 위한 라이트 쉴드 레이어(140)가 형성된다.

[0063] 이러한, 라이트 쉴드 레이어(140)는 TFT 어레이 기판(100)의 제조 공정 중에 블랙매트릭스, 블랙 안료 또는 금속 물질을 TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역 배면에 도포 또는 증착하여 형성할 수 있다.

[0064] 라이트 쉴드 레이어(140)는 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 차단하여 빛 샘을 방지하고, 패드 영역에 형성된 박막트랜지스터 및 라인들에서 광 누설전류가 형성되지 않도록 한 것이다.

[0065] 따라서, 라이트 쉴드 레이어(140)의 재료로써, 빛을 차단할 수 있는 물질이 모두 이용될 수 있으며, 라이트 쉴드 레이어(140)를 형성방법에 특별한 제한이 없다.

[0066] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역 배면에 라이트 쉴드 레이어(140)가 형성되어 있어, 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역에는 블랙매트릭스가 형성되어 있지 않다. 즉, TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역과 대응되는 컬러필터 어레이 기판(200) 영역에 블랙매트릭스가 미 형성된 구조를 가진다.

[0067] TFT 어레이 기판(100)과 컬러필터 어레이 기판(200)을 합착 공정 시, 컬러필터 어레이 기판(200) 또는 TFT 어레이 기판(100)의 비 표시 영역에 실런트(150, sealant)를 도포한다.

[0068] 이후, 실런트(150)를 경화시켜 컬러필터 어레이 기판(200)과 TFT 어레이 기판(100) 합착하게 된다. 이때, 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킨다.

[0069] 여기서, 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역에 블랙매트릭스를 형성하지 않는 것은 두 기판(100, 200)의 합착을 위해 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킬 때, 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향 즉, 컬러필터 어레이 기판(200)의 상측 방향에서 자외선을 조사하기 위함이다.

[0070] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역에 블랙매트릭스가 형성되어 있지 않음으로, 종래기술과 같이 라인들의 간섭 없이 자외선이 실런트(150)에 바로 조사되어 실런트(150)가 미 경화되는 불량을 개선시킬 수 있다.

[0071] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로 액정 패널을 뒤집지 않고 합착 공정을 진행할 수 있어 택트 타임을 줄일 수 있다.

[0072] 종래 기술에서는 도 2에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터 어레이 기판의 하부에서 자외선을 조사하여 실런트를 경화시킴으로 인해, 링크 라인들 사이로 자외선이 통과할 수 있도록 일정 간격을 두고 링크 라인들을 형성하여야 했다. 즉, 링크 라인들 사이의 간격이 넓게 형성되어야 함으로 그만큼 비 표시 영역의 사이즈가 증가하고 이로 인해 베젤 사이즈가 증가하였다.

[0073] 반면, 본 발명에서는 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사함으로 TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역에 형성되는 링크 라인들(130)의 간격을 줄일 수 있다.

[0074] 이를 통해, 액정 패널의 비 표시 영역의 사이즈를 줄일 수 있고, 액정 패널의 외부를 감싸도록 형성된 베젤의 좌우측 사이즈(W1) 및 상하측 사이즈(W2)를 줄일 수 있다. 베젤 사이즈를 줄이면, 사용자에게 상대적으로 넓은 표시 화면을 제공할 수 있고, 액정 디스플레이 장치의 디자인 미감을 높일 수 있다.

[0075] 이하, 도 8 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 감소시키는 구체적인 실시 예를 설명하기로 한다.

[0076] 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[0077] 도 8을 참조하면, 구동 회로부 중에서 내장 쉬프트 레지스터는 GIP(gate in panel) 방식으로 TFT 어레이 기판(100)의 좌우측 외곽에 형성될 수 있다.

[0078] 비정질 실리콘(a-Si) 박막트랜지스터가 적용되고 액정 패널이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우, GIP 영역(160)은 600um, GIP 링크는 350um, 공통전극 링크는 50um, 스크라이브 갭은 100um 및 실링 오버랩 영역은 100um의 사이즈를 가지도록 형성된다.

[0079] 또한, 실런트(150)가 도포되는 실링 영역(170)은 GIP 링크로부터 실링 오버랩 영역까지 총 600um의 사이즈를 가진다.

[0080] 여기서, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로 GIP 영역(160)과 GIP 링크 사이에 별도의 링크 갭을 형성할 필요가 없다. 따라서, 종래 기술에서 200um의 간격으로 형성되는 링크 갭을 삭제할 수 있다.

[0081] 또한, TFT 어레이 기판(100)에 형성되는 링크 라인들(130, GIP 링크 및 공통전극 링크의 라인들) 간의 간격을 줄이고, 스크라이브 갭의 사이즈를 줄여 200um의 갭을 삭제할 수 있다. 이를 통해, 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 400um 감소시킬 수 있다.

[0082] 도 9는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 상하측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 도 9를 참조하면, 데이터 드라이버(190, D-IC)는 COG(chip on glass) 방식으로 TFT 어레이 기판(100)의 상부 또는 하부의 외곽에 형성될 수 있다. 데이터 드라이버(190, D-IC)는 데이터 링크(195)를 통해 액티브 영역에 형성된 픽셀들에 신호를 공급하게 된다.

[0084] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로 데이터 링크(195)에 포함된 복수의 라인들의 간격을 넓게 형성할 필요가 없다. 따라서, 데이터 링크에 형성된 라인들 간격을 줄여 액정 패널의 상하측 비 표시영역의 사이즈를 줄일 수 있다.

[0085] 비정질 실리콘(a-Si) 박막트랜지스터가 적용되고 액정 패널이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우, 데이터 링크(195)의 복수의 라인들의 간격을 줄여 액티브 영역(180)과 데이터 드라이버(190) 간의 간격을 종래 기술 대비 500um 감소시켰다.

[0086] 이를 통해, 액티브 영역(180)과 데이터 드라이버(190)는 3.93m의 간격(c)을 가지도록 형성되고, 액티브 영역(180)으로부터 TFT 어레이 기판(100)의 상측 및 하측 끝단까지 6.43mm의 간격(d)을 가지도록 형성할 수 있다.

[0087] 이와 같이, 액정 패널의 좌우측 및 상하측의 비 표시 영역을 줄여 액정 패널의 외곽을 감싸도록 형성되는 베젤의 사이즈를 감소시킬 수 있다.

[0088] 도 10은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 종래 기술과 대비하여 나타내는 도면이다.

[0089] 도 10을 참조하면, 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 400um 감소시켜, 베젤의 좌우측 사이즈를 1.1mm로 형성할 수 있다. 또한, 액정 패널의 상하측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 500um 감소시켜, 베젤의 상하측 사이즈를 6.43mm로 형성할 수 있다.

[0090] 본 발명의 다른 실시 예로서, 저온 다결정 폴리 실리콘(LTPS) 박막트랜지스터가 적용되고 액정 패널이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우, 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 500um 감소시켜, 베젤의 좌우측 사이즈를 1.0mm로 형성할 수 있다. 또한, 액정 패널의 상하측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 1.23mm 감소시켜, 베젤의 상하측 사이즈를 5.7mm로 형성할 수 있다.

[0091] 도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이고, 도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 종래 기술과 대비하여 나타내는 도면이다.

[0092] 도 11 및 도 12를 참조하면, 산화물 박막트랜지스터(Oxide TFT(IGZO: Indium Gallium Zinc Oxide TFT))가 적용되고 액정 패널이 4.5인치의 화면 크기를 가지는 경우, GIP 영역(160)은 300um, GIP 링크는 350um, 공통전극 링크는 50um, 스크라이브 갭은 100um 및 실링 오버랩 영역은 100um의 사이즈를 가지도록 형성된다. 또한, 실런트(150)가 도포되는 실링 영역(170)은 GIP 링크로부터 실링 오버랩 영역까지 총 600um의 사이즈를 가진다.

[0093] 도 13에 도시된 바와 같이, 산화물 박막트랜지스터는(Oxide TFT)는 비정질 실리콘 박막트랜지스터(a-Si TFT)에 대비하여 동작 전류(I_on) 및 누설 전류(I_off)에 따른 동작 특성이 매우 우수하다.

[0094] 따라서, 산화물 박막트랜지스터는(Oxide TFT)를 적용하는 경우, GIP 방식으로 형성된 내장 쉬프트 레지스터의 사이즈 및 데이터 드라이버의 사이즈를 줄여 액정 패널의 비 표시 영역의 사이즈를 줄일 수 있다.

[0095] 산화물 박막트랜지스터를 적용하는 경우에 GIP 영역(160)의 사이즈를 종래 기술 대비 300um 줄이고, 종래 기술에서 200um의 간격으로 형성되는 링크 갭을 삭제할 수 있다.

[0096] 또한, TFT 어레이 기판(100)에 형성되는 GIP 링크와 공통전극 링크의 라인들 간의 간격을 줄이고, 스크라이브

갭의 사이즈를 줄여 200um의 갭을 삭제할 수 있다.

[0097] 이를 통해, 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 700um 감소시킬 수 있다.

[0098] 산화물 박막트랜지스터를 적용하는 경우에도 도 9를 참조하여 상술한 실시 예와 동일하게, 데이터 링크에 형성된 라인들 간격을 줄여 액정 패널의 상하측 비 표시영역의 사이즈를 줄일 수 있다.

[0099] 액티브 영역(180)으로부터 TFT 어레이 기판(100)의 상측 및 하측 끝단까지의 간격을 종래 기술 대비 500um 감소시켜, 액티브 영역(180)으로부터 TFT 어레이 기판(100)의 상측 및 하측 끝단까지의 간격(d)을 6.43㎜로 형성할 수 있다.

[0100] 이와 같이, 액정 패널의 좌우측 및 상하측의 비 표시 영역을 줄여 액정 패널의 외곽을 감싸도록 형성되는 베젤의 사이즈를 감소시킬 수 있다.

[0101] 도 12에 도시된 바와 같이, 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 700um 감소시켜, 베젤의 좌우측 사이즈를 0.8㎜로 형성할 수 있다. 또한, 액정 패널의 상하측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 500um 감소시켜, 베젤의 상하측 사이즈를 6.43㎜로 형성할 수 있다.

[0102] 도 14는 데이터 링크를 듀얼 링크로 형성한 실시 예에 따른 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[0103] 도 14를 참조하면, 액티브 영역(180)과 데이터 드라이버(190)를 연결하는 데이터 링크(195)의 라인들을 듀얼링크 방식으로 형성하면 액정 패널의 상하측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 800um 감소시킬 수 있다. 이러한 경우, 베젤의 상하측 사이즈를 6.13㎜로 형성할 수 있다.

[0104] 상술한 본 발명의 실시 예들에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로, 실런트(150)가 도포되는 실링 영역(170)이 패드 영역의 일부, 구체적으로 링크 라인(130)들과 오버랩 되더라도 실런트(150)를 원활히 경화시킬 수 있다.

[0105] 또한, 실런트(150)가 도포되는 실링 영역(170)이 GIP 영역(160)의 일부와 오버랩 되더라도 실런트(150)를 원활히 경화시킬 수 있다. 패드 영역과 오버랩 되도록 실링 영역(170)을 형성하면 종래 기술 대비 실링 갭을 줄일 수 있어, 베젤의 사이즈를 더 줄일 수 있다.

[0106] 이하, 도 15 내지 도 22를 참조하여 본 발명의 제3 및 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0107] 도 15는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 액정 패널 구조를 나타내는 도면이고, 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 TFT 어레이 기판을 개략적으로 나타내는 평면도이다.

[0108] 도 15 및 도 16을 참조하면, 액정 패널은 TFT 어레이 기판(100), 컬러필터 어레이 기판(200) 및 TFT 어레이 기판(100)과 컬러필터 어레이 기판(200) 사이에 개재된 액정층(LC)을 포함한다.

[0109] 먼저, TFT 어레이 기판(100)은 화상을 표시하기 위한 복수의 픽셀이 형성된 액티브 영역(표시 영역)과, 구동 회로부와 픽셀을 연결시키기 복수의 링크 라인(130) 및 구동 회로부의 일부 구성이 형성된 패드 영역(비 표시 영역)을 포함한다.

[0110] TFT 어레이 기판(100)의 액티브 영역(표시 영역)에는 서로 교차하도록 형성된 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인이 형성되어 있다. 또한, 픽셀 전극, 공통 전극, 스토리지 커패시터(Cst) 및 박막트랜지스터(110, TFT)가 형성된다.

[0111] TFT 어레이 기판(100)의 최상층에는 액정의 배향을 위한 배향막(120)이 형성되어 있다. 박막트랜지스터(TFT)는 각 픽셀 영역마다 형성되는 것으로, 인접한 게이트 라인과 데이터 라인에 접속된다.

[0112] 픽셀 전극은 박막트랜지스터(TFT)에 접속되는 각 픽셀 영역에 형성된다. 이러한 픽셀 전극은 일정한 간격을 가지도록 복수로 형성되어 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극에 전기적으로 접속된다.

[0113] 도 15에서는 바텀 게이트 방식의 박막트랜지스터(110, TFT)가 도시되어 있지만 이에 한정되지 않고, 박막트랜지스터(110, TFT)는 탑 게이트 방식으로 형성될 수도 있다.

[0114] TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역(비 표시 영역)에는 복수의 게이트 라인 각각에 접속된 내장 쉬프트 레지스터(165), 복수의 패드부(192, 193, 194) 및 복수의 링크 라인(130)이 형성되어 있다.

[0115] 도 16에 도시된 바와 같이, 복수의 패드부(192, 193, 194)는 데이터 패드부(192), 게이트 패드부(193), 및 공통

전압 패드부(194)를 포함하여 구성된다. 그리고, 복수의 링크 라인(130)은 공통 전압 배선(132), 게이트 링크(134) 및 데이터 링크(136)를 포함하여 구성된다.

[0116] 여기서, 복수의 링크 라인(130) 및 게이트 인 패널(GIP) 방식으로 TFT 어레이 기판(100)에 형성된 내장 쉬프트 레지스터(165)의 일부는 실런트(150)와 중첩된다.

[0117] 데이터 패드부(192)는 복수의 데이터 패드로 구성되며, TFT 어레이 기판(100)의 상측 일측면(첫 번째 게이트 라인의 위쪽)인 비 표시 영역의 상측에 일정한 간격을 두고 복수의 데이터 패드가 형성된다. 이러한, 데이터 패드부(192)는 데이터 드라이버(미도시)에 접속되어, 데이터 신호 즉, 데이터 전압을 공급받는다.

[0118] 공통 전압 패드부(194)는 상기 게이트 패드부(193)의 일측에 형성된 적어도 하나의 공통 전압 패드를 포함한다. 이러한, 공통 전압 패드부(194)는 외부의 구동 회로부에 접속되어 공통 전압을 공급받는다.

[0119] 데이터 링크(136)은 복수의 데이터 라인 각각으로부터 연장되어 데이터 패드부(113)의 데이터 패드 각각과 데이터 라인 각각을 전기적으로 접속시킨다.

[0120] 공통 전압 배선(132)은 TFT 어레이 기판(100)의 일측면으로부터 일정한 간격만큼 이격되어 비 표시 영역에 형성된다. 이러한 공통 전압 배선(132)은 일정한 간격을 가지도록 형성되어 상기 공통 전압 패드부(194)에 공통적으로 접속되는 복수의 공통 전압 링크 배선으로 이루어진다. 이때, 상기 복수의 공통 전압 링크 배선은 하나 또는 복수의 공통 전압 링크 연장 배선을 통해 공통 전압 패드부(194)에 전기적으로 접속된다.

[0121] 게이트 패드부(193)는 상기 데이터 패드부(192)의 일측에 일정한 간격을 가지도록 형성된 복수의 게이트 패드를 포함한다. 이러한 게이트 패드부(193)에는 외부에 형성된 구동 회로부(미도시)로부터 게이트 제어 신호가 공급된다.

[0122] 이때, 게이트 제어 신호는 게이트 스타트 신호(Vst), 복수의 클럭 신호(CLK1, CLK2, CLK3, CLK4), 정방향 신호(FWD), 역방향 신호(BWD), 리셋 신호(Vend), 기저 전압(Vss) 등으로 이루어질 수 있다.

[0123] 게이트 패드부(193)는 게이트 링크(134)에 의해 게이트 인 패널(GIP) 방식으로 TFT 어레이 기판(100)의 일측 또는 양측에 형성된 내장 쉬프트 레지스터(165)에 접속된다. 게이트 패드부(193) 및 게이트 링크(134)를 경유하여 외부의 구동 회로부로부터의 게이트 제어 신호가 내장 쉬프트 레지스터(165)에 공급된다.

[0124] 게이트 링크(134)는 공통 전압 배선(132)과 내장 쉬프트 레지스터(165) 사이에 일정한 간격을 가지도록 형성된 게이트 스타트 신호 라인, 복수의 클럭 신호 라인, 정방향 신호 라인, 역방향 신호 라인, 리셋 신호 라인, 기저 전압 라인 등을 포함하여 이루어진다.

[0125] 게이트 링크(134)의 각 신호 라인은 게이트 패드부(193)의 게이트 패드에 전기적으로 접속된다. 그리고, 게이트 링크(134)의 각 신호 라인은 내장 쉬프트 레지스터(165)에 선택적으로 접속된다.

[0126] 상기 게이트 링크(134)의 각 신호 라인은 인접한 신호 라인 간의 신호 간섭에 영향을 받지 않는 최소한의 범위로 설정된 간격으로 형성된다.

[0127] 게이트 링크(134)의 각 신호 라인과 중첩되도록 실런트(150)가 형성되고, 실런트(150)의 경화를 위한 자외선(UV)의 조사가 컬러필터 어레이 기판(200)의 상측방향에서 이루어지므로, 게이트 링크(134)의 각 신호 라인들 간의 간격을 넓게 형성하지 않아도 된다.

[0128] 이에 따라, 본 발명은 게이트 링크(134)의 각 신호 라인을 최대한 좁은 간격으로 형성함으로써 비 표시 영역의 사이즈를 줄이고, 결과적으로 베젤 사이즈를 줄일 수 있다.

[0129] 도 17은 도 16에 도시된 내장 쉬프트 레지스터와 게이트 링크부의 일부를 개략적으로 나타내는 회로도이다.

[0130] 도 17을 결부하면, 내장 쉬프트 레지스터(165)는 상기 게이트 링크(134)와 표시 영역 사이에 형성되어 상기 게이트 링크(134)에 접속됨과 아울러, 복수의 게이트 라인 각각에 접속된다. 이러한, 내장 쉬프트 레지스터(165)는 게이트 라인 각각에 접속된 복수의 스테이지(ST1, ST2, ST3, ····)를 포함하여 구성된다.

[0131] 복수의 스테이지(ST1, ST2, ST3, ??) 각각은 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2) 및 노드 제어부(165a)를 포함하여 구성된다.

[0132] 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2)는 하나의 게이트 라인에 공통적으로 접속된다.

[0133] 제 1 스위칭 소자(T1)는 노드 제어부(165a)의 제어에 따라 턴-온되어, 게이트 링크(134)에 형성된 복수의 클럭

신호 라인 중 어느 하나로부터 공급되는 클럭 신호(CLK)를 게이트 신호로써 게이트 라인에 공급한다.

[0134] 제 2 스위칭 소자(T2)는 노드 제어부(165a)의 제어에 따라 턴-온되어, 게이트 링크(134)에 형성된 기저 전압 라인으로부터 공급되는 기저 전압(Vss)을 게이트 라인에 공급한다.

[0135] 노드 제어부(165a)는 제 1 스위칭 소자(T1)에 게이트 전극에 접속된 제 1 노드(N1)와 제 2 스위칭 소자(T2)에 게이트 전극에 접속된 제 2 노드(N2)에 접속에 접속됨과 아울러, 게이트 링크(134)의 게이트 스타트 신호 라인, 정방향 신호 라인, 역방향 신호 라인, 리셋 신호 라인, 기저 전압 라인 각각에 접속된다.

[0136] 이러한, 노드 제어부(165a)는 게이트 링크(134)의 게이트 스타트 신호 라인으로부터 공급되는 게이트 스타트 신호(Vst) 또는 이전단 스테이지에서 출력되는 게이트 신호, 정방향 신호(FWD), 역방향 신호(BWD), 및 리셋 신호(Vend)에 따라 제 1 및 제 2 노드(N1, N2) 상의 전압을 제어한다.

[0137] 이를 위해, 노드 제어부(165a)는 게이트 스타트 신호(Vst) 또는 이전단 스테이지에서 출력되는 게이트 신호, 정방향 신호(FWD), 역방향 신호(BWD), 및 리셋 신호(Vend)에 따라 유기적으로 스위칭되어 제 1 및 제 2 노드(N1, N2) 상의 전압을 복수의 노드 제어 스위칭 소자(미도시) 및 적어도 하나의 커패시터(미도시)를 포함하여 이루어진다.

[0138] 상기 제 1 스위칭 소자(T1)는 게이트 라인에 고전압의 게이트 신호를 공급하기 위한 상대적으로 넓은 채널 폭(또는 면적)을 가지도록 형성되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 제 1 스위칭 소자(T1)는 게이트 링크(134)에 인접하도록 배치된다.

[0139] 다시, 도 15를 참조하면, 컬러필터 어레이 기판(200)은 컬러필터(210), 블랙매트릭스(220), 오버코트층(230), 컬럼스페이서(240) 및 배향막(120)을 포함한다. 도 15에서는 백라이트 유닛으로부터의 광을 레드, 그린 및 블루의 색광을 변환시키기 위한 복수의 컬러필터(210) 중에서 하나의 컬러필터(210)를 도시하고 있다.

[0140] 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역 중에서, 실런트(150)가 형성된 영역에는 블랙매트릭스가 형성되어 있지 않다. 즉, TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역과 대응되는 컬러필터 어레이 기판(200) 영역에 블랙매트릭스가 미 형성된 구조를 가진다.

[0141] 도 18을 참조하면, TFT 어레이 기판(100)과 컬러필터 어레이 기판(200)을 합착 공정 시, 컬러필터 어레이 기판(200) 또는 TFT 어레이 기판(100)의 비 표시 영역에 실런트(150, sealant)를 형성한다.

[0142] 이후, 자외선(UV)으로 실런트(150)를 경화시켜 컬러필터 어레이 기판(200)과 TFT 어레이 기판(100) 합착하게 된다. 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킨다.

[0143] 이때, 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향 즉, 컬러필터 어레이 기판(200)의 상측 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시키는데, 자외선이 실런트(150)에 원활히 조사될 수 있도록 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역 중에서 실런트(150)가 형성된 영역에는 블랙매트릭스(220)를 형성하지 않는다.

[0144] 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은, 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역 중에서 실런트(150)가 형성된 영역에 블랙매트릭스(220)를 형성하지 있지 않음으로, 자외선이 실런트(150)에 바로 조사되어 실런트(150)가 미 경화되는 불량을 개선시킬 수 있다.

[0145] 또한, 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로 TFT 어레이 기판(100)의 패드 영역에 형성되는 링크 라인들(130)의 간격을 줄일 수 있다.

[0146] 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 공통 전압 배선(132)과 게이트 링크(134) 및 내장 쉬프트 레지스터(165)의 상부에 실런트(150)가 중첩되도록 형성된다.

[0147] 이에 따라, TFT 어레이 기판(100)에서 실런트(150)가 공통 전압 배선(132)과 게이트 링크(134) 및 내장 쉬프트 레지스터(165)의 일부와 중첩됨으로써, 액정 패널의 외부를 감싸도록 형성된 베젤의 좌우측 사이즈(W1) 및 상하측 사이즈(W2)를 줄일 수 있다.

[0148] 베젤 사이즈를 줄이면, 사용자에게 상대적으로 넓은 표시 화면을 제공할 수 있고, 액정 디스플레이 장치의 디자인 미감을 높일 수 있다.

[0149] 도 19는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[0150] 도 19를 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로 GIP 영역(160)과 GIP 링크 사이에 별도의 링크 갭을 형

성할 필요가 없다.

[0151] 따라서, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 TFT 어레이 기판(100)에 형성되는 링크 라인들(130) 간의 간격을 줄이고, 종래 기술에서 200um의 간격으로 형성되는 링크 갭을 삭제할 수 있다. 또한, 스크라이브 갭의 사이즈를 줄이고, 실런트(150)를 링크 라인들(130) 및 GIP 영역(160)의 일부와 오버랩 시켜 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 400um 감소시킬 수 있다. 이를 통해, 액정 디스플레이 장치의 좌우측 베젤 사이즈를 1.1mm로 줄일 수 있다.

[0152] 도 20은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 액정 패널 구조를 나타내는 도면이고, 도 21은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0153] 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 TFT 어레이 기판(100)은 도 15 내지 도 17을 참조하여 설명한 본 발명의 제3 실시 예와 동일함으로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0154] 도 20 및 도 21을 참조하면, 컬러필터 어레이 기판(200)은 컬러필터(210), 블랙매트릭스(220), 오버코트층(230), 컬럼스페이서(240), 배향막(120) 및 더미 컬러필터(215)를 포함한다.

[0155] 도 21 및 도 22에서는 백라이트 유닛으로부터의 광을 레드, 그린 및 블루의 색광을 변환시키기 위한 복수의 컬러필터(210) 중에서 하나의 컬러필터(210)를 도시하고 있다.

[0156] 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역 중에서, 실런트(150)와 중첩되도록 더미 컬러필터(215)가 형성되어 있다. 이때, 실런트(150)가 형성된 영역에는 블랙매트릭스(220)가 형성되어 있지 않다.

[0157] 컬러필터 어레이 기판(200) 또는 TFT 어레이 기판(100)의 비 표시 영역에 실런트(150)를 형성하고, 자외선(UV)으로 실런트(150)를 경화시켜 컬러필터 어레이 기판(200)과 TFT 어레이 기판(100) 합착하게 된다. 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 실런트(150)를 경화시킨다.

[0158] 이때, 실런트(150)가 형성된 영역에는 블랙매트릭스(220)가 없고, 다만 더미 컬러필터(215)가 형성되어 있어 컬러필터 어레이 기판(200)의 상측 방향에서 자외선이 실런트(150)에 원활히 조사된다.

[0159] 또한, 더미 컬러필터(215)가 링크 라인(130) 및 GIP 영역(160)의 일부와 중첩되도록 형성되어 외부 광이 TFT 어레이 기판에 유입되는 것을 감소시킬 수 있다.

[0160] 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은, 컬러필터 어레이 기판(200)의 비 표시 영역 중에서 실런트(150)가 형성된 영역에 블랙매트릭스(220)를 형성하지 있지 않음으로, 자외선이 실런트(150)에 바로 조사되어 실런트(150)가 미 경화되는 불량을 개선시킬 수 있다.

[0161] 도 20 및 도 21에 도시하지 않았지만, 복수의 링크 라인(130) 및 GIP 영역(160)과 중첩되도록 TFT 어레이 기판(100)의 배면에 라이트 쉴드 레이어가 더 형성될 수 있다. 라이트 쉴드 레이어가 더 형성되면, 백라이트 유닛에서 생성된 광이 복수의 링크 라인(130) 및 내장 쉬프트 레지스터(165)에 입사되는 것을 방지할 수 있어 내장 쉬프트 레지스터(165)의 구동 신뢰성을 더 높일 수 있다.

[0162] 도 22는 내장 쉬프트 레지스터에 외부 광이 유입되는 것을 줄여, 내장 쉬프트 레지스터의 구동 신뢰성을 향상되는 효과를 설명하기 위한 도면이다.

[0163] 도 22를 결부하면, 블랙매트릭스(220)가 실런트(150)와 중첩되는 영역에는 형성되어 있지 않아, 외부 광이 TFT 어레이 기판(100)에 형성된 복수의 링크 라인(130) 및 GIP 영역(160) 즉, 내장 쉬프트 레지스터(165)에 입사될 수 있다.

[0164] 외부 광이 링크 라인(130) 및 내장 쉬프트 레지스터(165)에 입사되면 광 누설전류가 발생되고, 이로 인해 내장 쉬프트 레지스터가 오동작을 일으킬 수 있다.

[0165] 컬러필터(210)는 컬러에 따라 다소 차이는 있으나 입사되는 광의 20~30%를 차단하게 하므로, 더미 컬러필터(215)를 통해 외부 광이 TFT 어레이 기판으로 유입되는 외부 광을 감소시킬 수 있다.

[0166] 여기서, 더미 컬러필터(215)는 컬러필터(210)를 형성할 때와 동일하게 블랙매트릭스가 삭제된 영역에 레드 레진(red resin), 그린 레진(green resin) 또는 블루 레진(blue resin)으로 형성할 수 있다.

[0167] 도 22에서는 하나의 컬러 레진으로 더미 컬러필터(215)를 형성하는 것으로 도시하였으나, 2개 또는 3개의 컬러 레진이 중첩된 구조로 더미 컬러필터(215)를 형성할 수도 있다. 2개 또는 3개의 컬러 레진이 중첩된 구조로 더

미 컬러필터(215)를 형성하면 외부 광이 TFT 어레이 기판으로 유입되는 외부 광을 더욱 감소시킬 수 있다.

[0168] 도 23은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 베젤 사이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[0169] 도 23을 참조하면, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 컬러필터 어레이 기판(200)의 정면 방향에서 자외선 조사하여 실런트(150)를 경화시킴으로 GIP 영역(160)과 GIP 링크 사이에 별도의 링크 갭을 형성할 필요가 없다.

[0170] 본 발명의 제4 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 공통 전압 배선(132)과 게이트 링크(134) 및 내장 쉬프트 레지스터(165)의 상부에 실런트(150)가 중첩되도록 형성된다.

[0171] TFT 어레이 기판(100)에서 실런트(150)가 공통 전압 배선(132)과 게이트 링크(134) 및 내장 쉬프트 레지스터(165)의 일부와 중첩됨으로써, 액정 패널의 좌우측 비 표시 영역의 사이즈를 종래 기술 대비 400um 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 액정 패널의 외부를 감싸도록 형성된 베젤의 좌우측 사이즈를 1.1㎜로 줄일 수 있다.

[0172] 이와 같이, 베젤 사이즈를 줄임으로써 사용자에게 상대적으로 넓은 표시 화면을 제공할 수 있고, 액정 디스플레이 장치의 디자인 미감을 높일 수 있다.

[0173] 또한, 링크 라인(130) 및 GIP 영역(160)의 일부와 중첩되도록 더미 컬러필터(215)를 형성하여, 실런트(150)와 중첩되는 영역에 블랙매트릭스를 삭제하여 구조에서도 외부 광의 유입에 따른 내장 쉬프트 레지스터(165)의 구동 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0174] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 제조방법은 베젤의 사이즈를 줄임으로써, 사용자에게 상대적으로 넓은 표시 화면을 제공할 수 있고, 액정 디스플레이 장치의 디자인 미감을 높일 수 있다.

[0175] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 제조방법은 컬러필터 어레이 기판의 정면 방향에서 자외선을 조사하여 액정 패널의 실링 불량을 개선하고, 액정 패널의 합착 공정의 택트 타임을 줄여 액정 디스플레이 장치의 제조 효율을 높일 수 있다.

[0176] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

[0177] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## *부호의 설명*

[0178] 100: 박막트랜지스터 어레이 기판 110: 박막트랜지스터

120: 배향막 130: 링크 라인

132: 공통전압 배선 134: 게이트 링크

136: 데이터 링크 140: 라이트 쉴드 레이어

150: 실런트 160: GIP 영역

165: 내장 쉬프트 레지스터 165a: 노드 제어부

170: 실링 영역 180: 액티브 영역

190: 데이터 드라이버 192: 데이터 패드부

193: 게이트 패드부 194: 공통전압 패드부

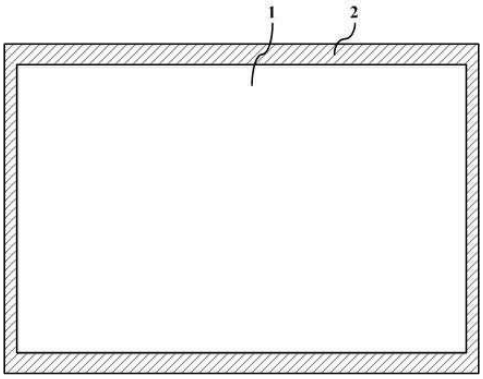
200: 컬러필터 어레이 기판 210: 컬러필터

220: 블랙매트릭스 230: 오버코트층

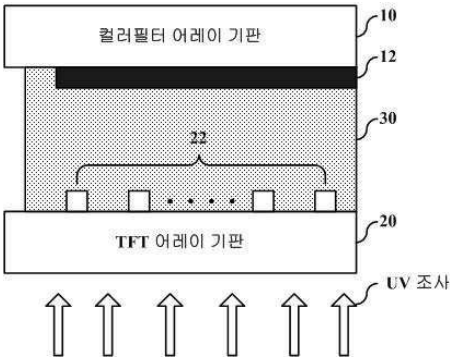
240: 스페이서

## 도면

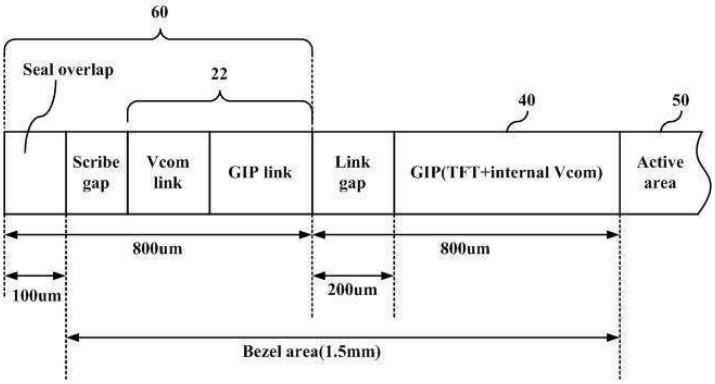
### 도면1



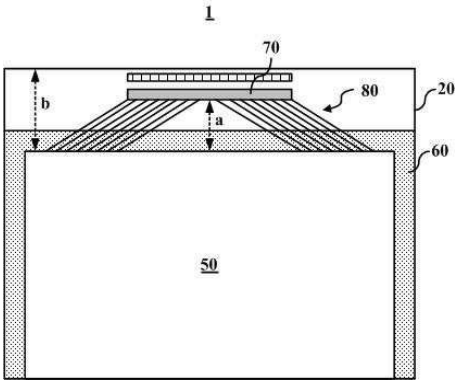

### 도면2



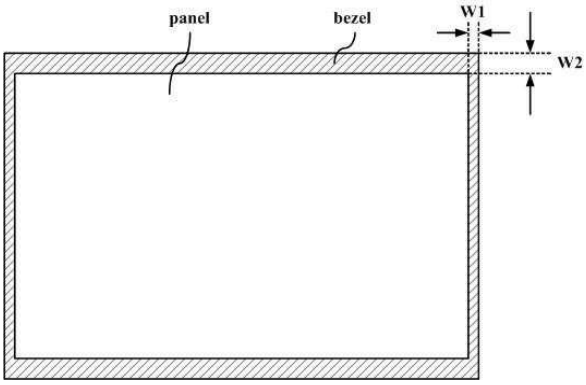

### 도면3



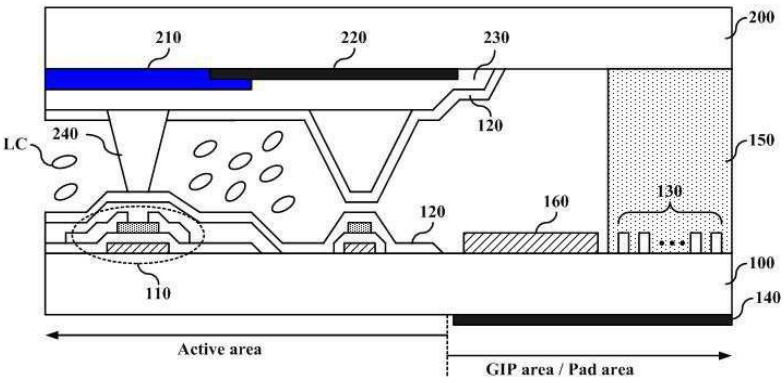
도면4


1
70
80
20
b
a
60
50

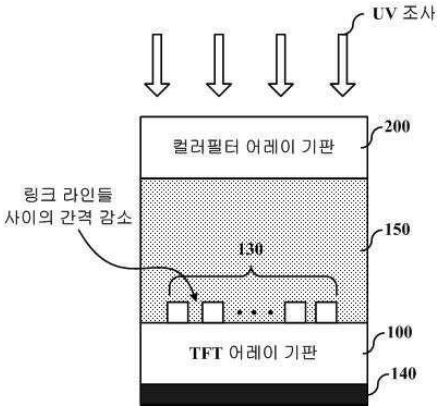
도면5


panel
bezel
W1
W2

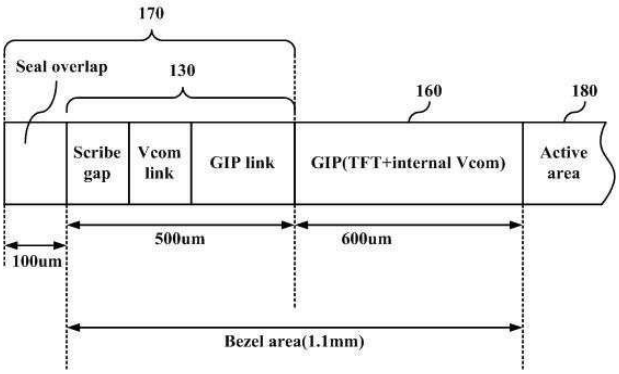
도면6


210
220
230
200
120
LC
240
150
130
160
120
100
110
140
Active area
GIP area / Pad area

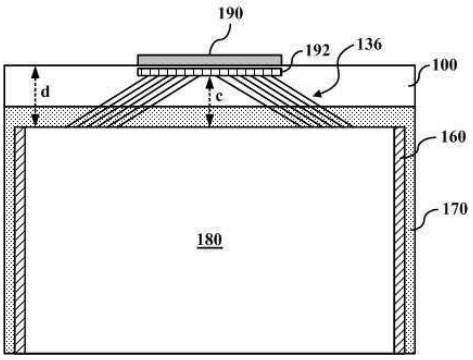
도면7




도면8



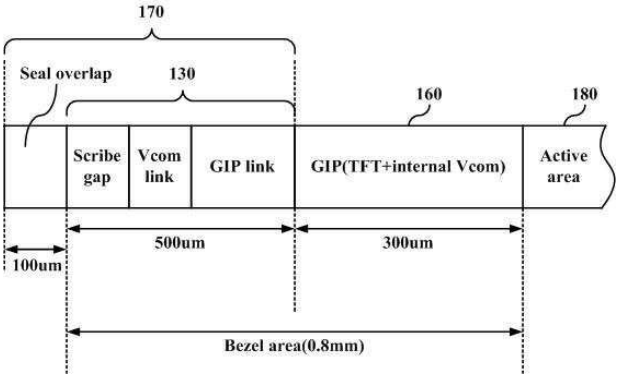

도면9




도면10

| | | 종래 기술 | 본 발명 | |
|---|---|---|---|---|
| | | a-si TFT (4.5 inch) | a-si TFT (4.5 inch) | LTPS (4.5 inch) |
| Bezel size | 좌우측 | 1.5mm | 1.1mm | 1.0mm |
| | 상하측 | 6.93mm | 6.43mm | 5.7mm |

도면11




도면12

| | | 종래 기술 | 본 발명 | |
|---|---|---|---|---|
| | | a-si TFT (4.5 inch) | oxide TFT (4.5 inch) | LTPS (4.5 inch) |
| Bezel size | 좌우측 | 1.5mm | 0.8mm | 1.0mm |
| | 상하측 | 6.93mm | 6.43mm | 5.7mm |

도면13

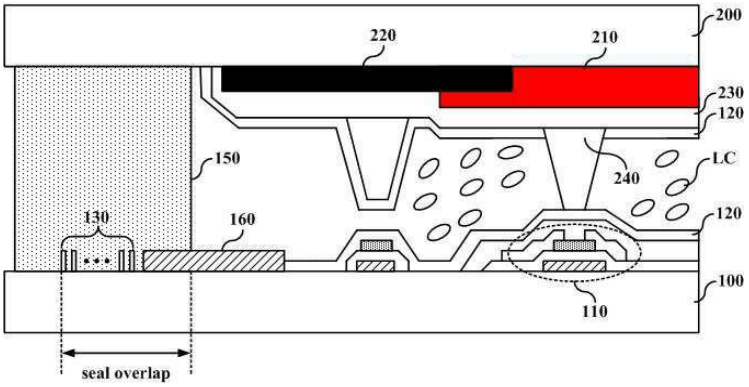
| | Oxide TFT(IGZO) | | | a-Si TFT | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VDS 15V | Vth | I_on(10V) | I_off(-5V) | Vth | I_on(10V) | I_off(-5V) |
| average | 1.15(V) | 1.84(uA) | 0.04(uA) | 1.84(V) | 0.53(uA) | 13.35(uA) |

| | Oxide TFT(IGZO) | | | a-Si TFT | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VDS 1V | Vth | I_on(10V) | I_off(-5V) | Vth | I_on(10V) | I_off(-5V) |
| average | 0.93(V) | 0.45(uA) | 0.05(uA) | 2.59(V) | 0.05(uA) | 0.10(uA) |

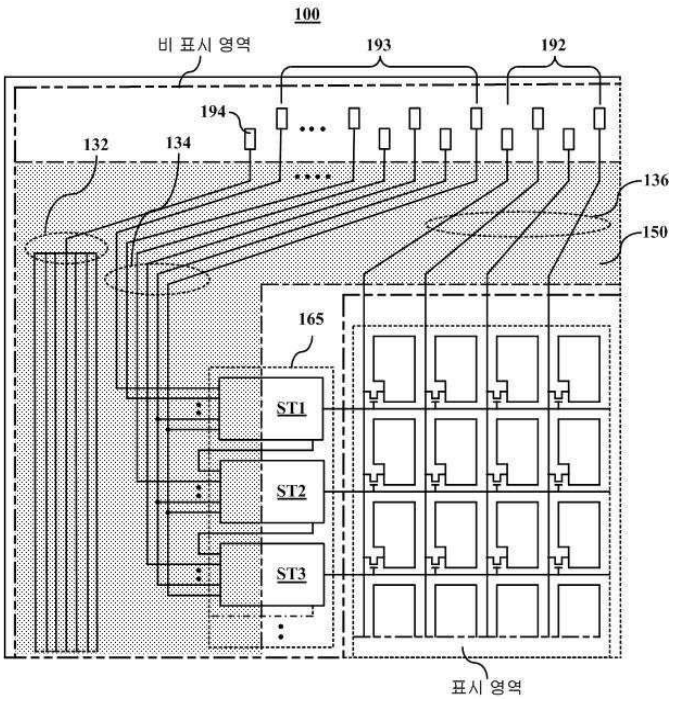
도면14

| | | 종래 기술 | 본 발명 | |
|---|---|---|---|---|
| | | a-si TFT (4.5 inch) | a-si TFT (4.5 inch) | oxide TFT (4.5 inch) |
| Bezel size | 좌우측 | 1.5mm | 1.1mm | 0.8mm |
| | 상하측 | 6.93mm | 6.13mm(dual link) | 6.13mm(dual link) |

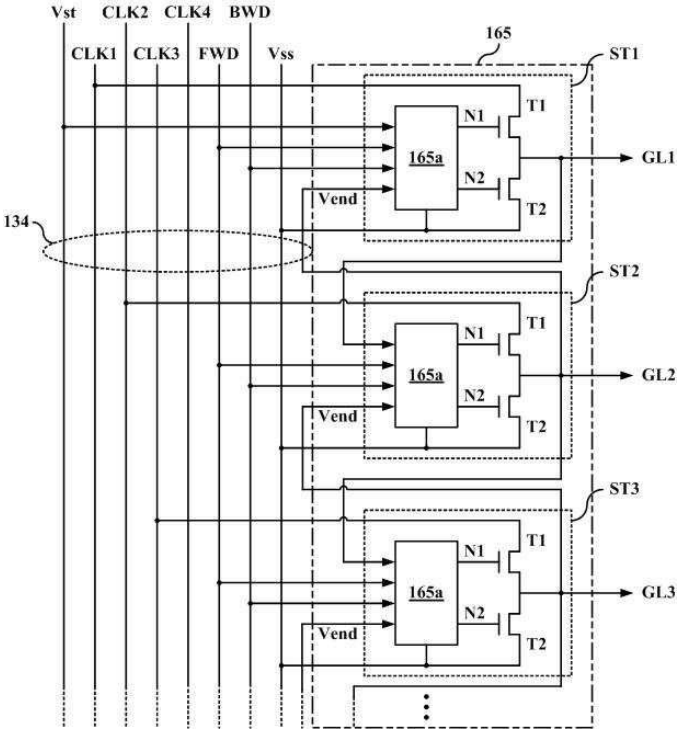
도면15


200
220
210
230
120
150
240
LC
130
160
120
100
110
seal overlap

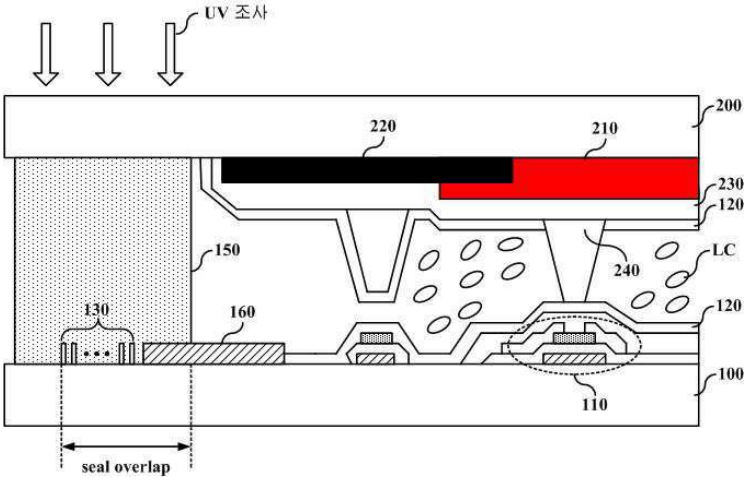
도면16


100
비 표시 영역
193
192
194
132
134
136
150
165
ST1
ST2
ST3
표시 영역

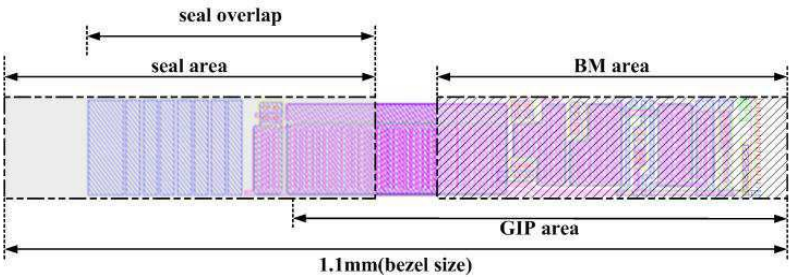
도면17



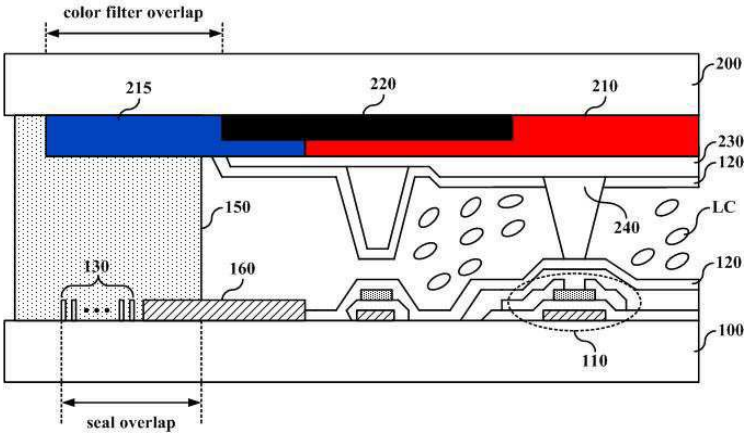

도면18



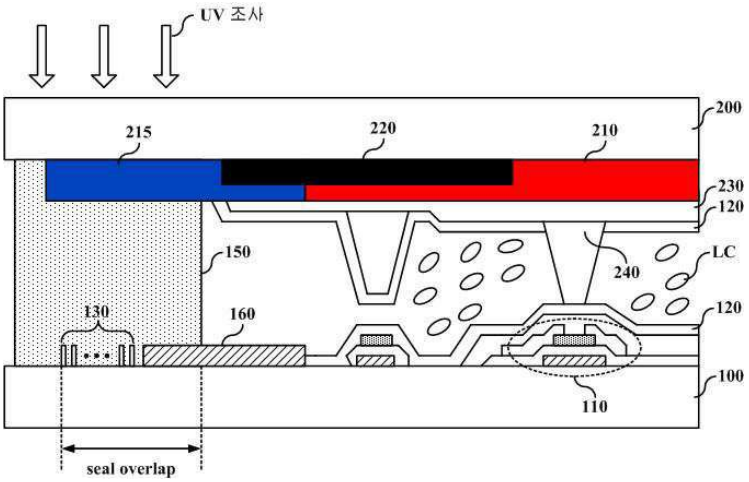

도면19



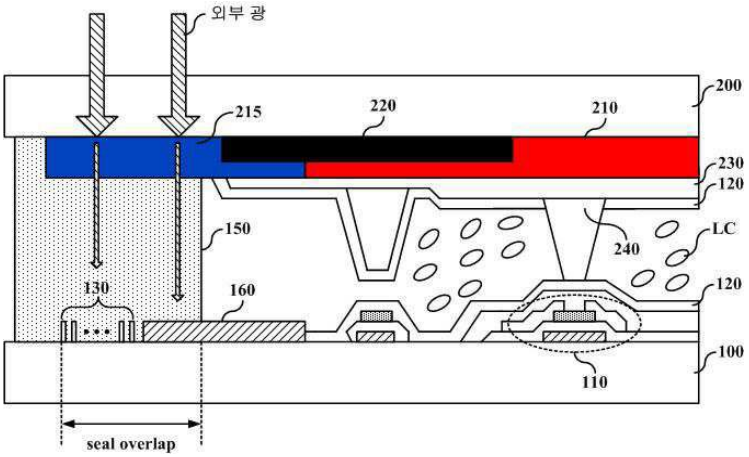
도면20



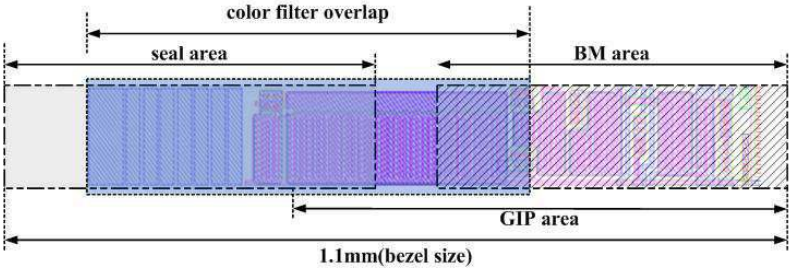

도면21



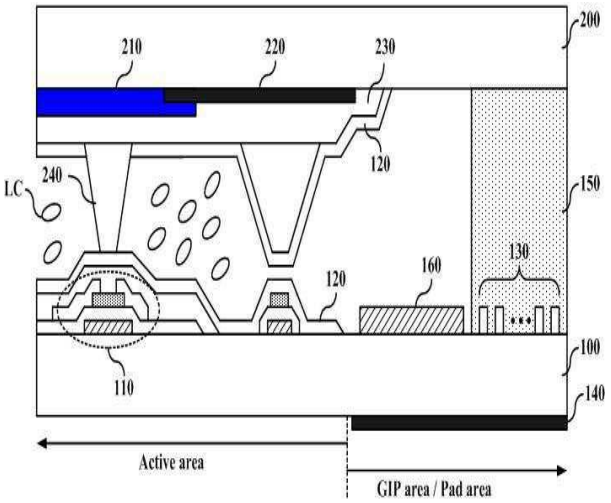

도면22



도면23


color filter overlap
seal area
BM area
GIP area
1.1mm(bezel size)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 标题：液晶显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020130052669A | 公开(公告)日 | 2013-05-22 |
| 申请号 | KR1020120039058 | 申请日 | 2012-04-16 |
| [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 | JUNG BO YOUNG<br>정보영<br>PARK DAE LIM<br>박대림<br>JI EUN CHAE<br>채지은<br>AHN JUNG EUN<br>안정은 | | |
| 发明人 | 정보영<br>박대림<br>채지은<br>안정은 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1333 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133308 G02F1/13306 G02F1/133514 G02F1/13452 G02F2001/133325 G02F2201/52 G02F2202/28 | | |
| 优先权 | 1020110117488 2011-11-11 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

液晶显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及一种能够防止液晶面板的密封不良，提高制造效率，减小边框尺寸和提高设计美感的液晶显示装置及其制造方法。 根据本发明实施例的液晶显示装置包括：液晶面板，包括：密封区域，形成有用于附着滤色器阵列基板和薄膜晶体管阵列基板的密封剂;以及焊盘区域，形成有多个连接线和内置移位寄存器;一种用于向液晶面板提供光的背光单元;用于安装液晶面板，背光单元和驱动电路单元的壳体;并且边框被配置为围绕非显示区域，其中密封区域与焊盘区域的一部分重叠。