



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0054688
(43) 공개일자 2016년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0153678

(22) 출원일자 2014년11월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백정선

경기 과천시 쇄재로 30, 708동 905호 (금촌동, 서원마을아파트)

김민주

서울 영등포구 선유로43가길 24, 104동 801호 (양평동3가, 거성파스텔아파트)

김남용

인천 중구 축항대로86번길 47, 13동 1003호 (항동7가, 라이프비취맨션)

(74) 대리인

특허법인로알

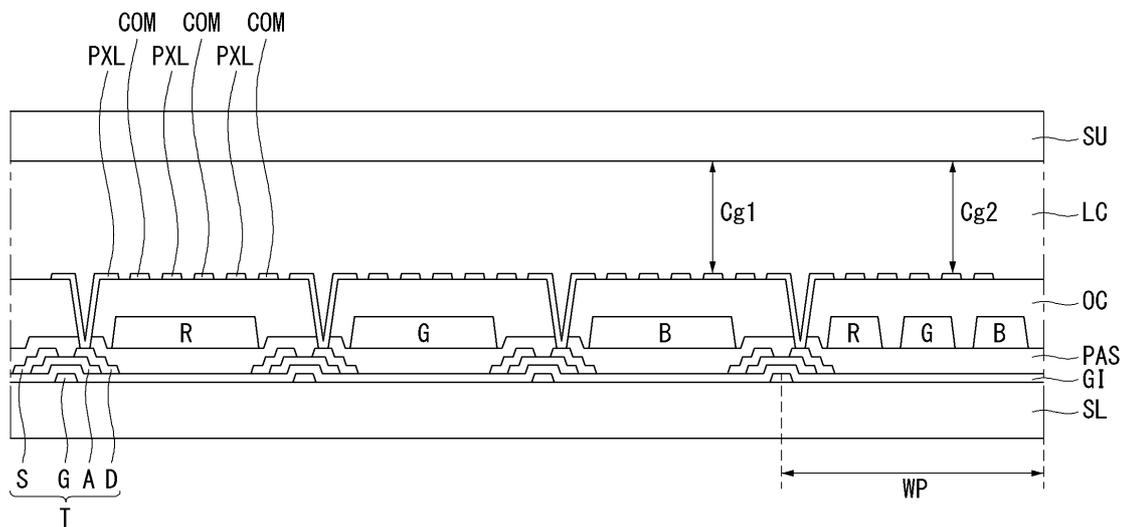
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **고휘도 액정표시장치**

(57) 요약

본 발명에 의한 액정표시장치는 하부기관, 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 청색 화소 영역, 백색 화소 영역을 포함한다. 적색 화소 영역은 하부 기관에 배치되고, 적색 컬러 필터가 구비된다. 녹색 화소 영역은 하부 기관에 배치되고, 녹색 컬러 필터가 구비된다. 청색 화소 영역은 하부 기관에 배치되고, 청색 컬러 필터가 구비된다. 그리고 백색 화소 영역은 하부 기관에 배치되고, 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터가 모두 구비된다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

하부 기관;

상기 하부 기관에 배치되고, 적색 컬러 필터가 구비된 적색 화소 영역;

상기 하부 기관에 배치되고, 녹색 컬러 필터가 구비된 녹색 화소 영역;

상기 하부 기관에 배치되고, 청색 컬러 필터가 구비된 청색 화소 영역; 그리고

상기 하부 기관에 배치되고, 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터가 모두 구비된 백색 화소 영역을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 백색 화소 영역에 배치된 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터 중 적어도 어느 하나는 다수 개인 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 백색 화소 영역에 배치된 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터는 서로 동일한 면적을 갖는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 백색 화소 영역에 구비된 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터는 각각 일정거리 이격되어 배치된 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 백색 화소 영역에 구비된 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터는 동일 평면에 배치된 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 백색 화소 영역 내에 구비된 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터는 삼 모양으로 배치되며, 그 형상이 사각형, 원형을 포함하는 평면도형인 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 백색 화소 영역 내에 구비된 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터는 섬 모양으로 배치되며, 그 형상이 일방향으로 연장된 스트라이프 패턴인 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 하부 기판과 대향하여 배치된 상부 기판; 그리고

상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이에 배치된 액정셀을 더 포함하고,

상기 백색 화소 영역과 상기 적색, 녹색, 청색 화소 영역에서 액정셀의 두께가 동일한 액정표시장치.

청구항 9

하부 기판;

상기 하부 기판에 배치되고, 적색 컬러 필터가 구비된 적색 화소 영역;

상기 하부 기판에 배치되고, 녹색 컬러 필터가 구비된 녹색 화소 영역;

상기 하부 기판에 배치되고, 청색 컬러 필터가 구비된 청색 화소 영역; 그리고

상기 하부 기판에 배치되며, 상기 적색 컬러 필터, 상기 녹색 컬러 필터, 및 상기 청색 컬러 필터와 동일한 두께를 갖도록 배치되어 단차를 보상하고, 백색 계조 순도를 유지하며, 백색 휘도를 조절하는 다수 개의 보상 패턴이 구비된 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백색 화소 영역에 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 함께 배치한 액정표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 백색 화소 영역에 백색을 표시하기 위한 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 함께 배치함으로써, 백색 화소 영역과, 이와 인접하는 다른 화소 영역 사이의 셀 갭 편차를 줄인 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시장치 분야는 부피가 큰 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)을 대체하는, 얇고 가벼우며 대면적이 가능한 평판 표시장치(Flat Panel Display Device: FPD)로 급속히 변화해 왔다. 평판 표시장치에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED), 그리고 전기영동 표시장치(Electrophoretic Display Device: EPD) 등이 있다. 이 중에서 액정표시장치는 액정 분자에 인가되는 전계를 데이터 전압에 따라 제어하여 화상을 표시한다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치는 공정 기술과 구동 기술의 발달에 힘입어 가격이 낮아지고 성능이 높아져 대형 텔레비전부터 소형 모바일 기기까지 거의 모든 표시장치에 적용되어 가장 널리 이용되고 있다.

[0003] 대부분의 액정표시장치는 박막 트랜지스터가 매트릭스 배열을 이루는 박막 트랜지스터 기판과, 컬러 필터가 형성되는 컬러 필터 기판을 합착한 후, 그 사이에 액정셀을 개재하는 구조를 갖는다. 박막 트랜지스터 기판에 형성되는 화소 영역과 컬러 필터 기판에 형성되는 화소 영역이 서로 완전히 중첩되도록 합착하여야 한다. 최근에는, 합착 정렬 과정에서 오차 발생을 줄이기 위해 박막 트랜지스터 기판에 컬러 필터층을 형성(Color filter On TFT; COT)하기도 한다. 또한, 최근 액정표시장치는 적색(red), 녹색(green) 및 청색(blue)의 화소에 백색(white) 화소를 추가하여, 화상의 휘도를 향상시키고, 소비 전력을 낮추고 있다.

- [0004] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여, 종래기술에 의한 COT 구조를 갖는 RGBW 방식의 액정표시장치를 설명한다. 도 1은 종래기술에 의한 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 2는 도 1을 I-I'로 절취한 것으로, 종래 기술에 의한 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0005] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래기술에 의한 액정표시장치는 하부 기판(SL), 상부 기판(SU), 및 하부 기판(SL)과 상부 기판(SU) 사이에 개재된 액정셀(LC)을 포함한다.
- [0006] 하부 기판(SL)은 일 방향으로 배열된 복수 개의 게이트 배선(GL)과, 게이트 배선(GL)과 수직한 방향으로 배열되는 복수 개의 데이터 배선(DL)이 형성된다. 또한, 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)이 교차되어 매트릭스 방식으로 배열된 화소 영역들이 정의된다. 각 화소 영역들에는 박막 트랜지스터(T), 색상을 구현하기 위한 컬러 필터들(R, G, B) 및 박막 트랜지스터(T)에 연결된 화소 전극(PXL)이 배치된다.
- [0007] 게이트 배선(GL)의 신호에 의해 스위칭되어 데이터 배선(DL)의 신호를 각 화소 전극(PXL)에 전달하는 박막 트랜지스터(T)가 각 화소 영역에 적어도 하나씩 배치된다. 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)에서 분기된 게이트 전극(G), 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 게이트 전극(G)과 중첩하는 반도체 채널 층(A), 반도체 채널 층(A)의 일측에 접촉하며 데이터 배선(DL)에서 분기된 소스 전극(S), 그리고 반도체 채널 층(A)의 타측에 접촉하며 소스 전극(S)과 일정거리 이격하여 대향하는 드레인 전극(D)을 포함한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 박막 트랜지스터(T)는 탑 게이트(top gate) 구조, 바텀 게이트(bottom gate) 구조, 더블 게이트(double gate) 구조 등 액정표시장치를 구동할 수 있는 것이라면 모두 포함될 수 있다. 박막 트랜지스터(T) 위에는 박막 트랜지스터(T)를 보호하기 위한 보호막(PAS)이 형성된다.
- [0008] 보호막(PAS) 위에는 각 화소 영역들에 대응되도록 컬러 필터들(R, G, B)이 배치된다. 컬러 필터는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터들(R, G, B)을 포함한다. 컬러 필터(CF)는 R-G-B 방식으로 교대로 배치될 수 있다. 각각의 컬러 필터(R, G, B)는 대응되는 화소 영역에 하나씩 배치되도록 형성된다. 이때, 백색 화소 영역(WP)에는 별도의 컬러 필터가 배치되지 않는다.
- [0009] 컬러 필터들(R, G, B)이 형성된 하부 기판(SL) 전체 표면 위에는, 평탄화를 위한 오버 코트 층(OC)이 형성된다. 이때, 오버 코트 층(OC)은 백색 화소 영역(WP)과, 이와 인접하는 다른 화소 영역 사이에서 단차를 갖도록 형성된다. 백색 화소 영역(WP)에는 컬러 필터가 배치되지 않기 때문에, 컬러 필터(R, G, B)가 배치된 인접하는 화소 영역과 컬러 필터(R, G, B) 두께에 의한 단차 발생이 불가피하다.
- [0010] 오버 코트 층(OC) 위에서 각 화소 영역에 대응되도록 화소 전극(PXL)이 형성된다. 화소 전극(PXL)은 오버 코트 층(OC)과 보호막(PAS)을 관통하는 콘택 홀을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)과 연결된다. 수평 전계 방식의 경우, 화소 전극(PXL)은 다수 개의 선분 모양이 일정 간격으로 평행하게 배열된 빗살 구조를 갖는다. 그리고 공통 전극(COM)이 화소 영역 내에서 다수 개의 선분 모양이 일정 간격으로 평행하게 배열된 빗살 구조를 가지면서 화소 전극(PXL)과 교대로 배치된다. 다만 이에 한정되는 것은 아니고, 공통 전극(COM)은 액정표시장치의 종류에 따라 상부 기판(SU)에 형성될 수도 있다.
- [0011] 상부 기판(SU)은 하부 기판(SL)에 대향하여 합착된다. 상부 기판(SU) 위에는 블랙 매트릭스(미도시), 컬러 스페이서(미도시)가 형성될 수 있다. 상부 기판(SU)과 하부 기판(SL) 사이에는 액정셀(LC)이 개재된다. 액정셀(LC)은 박막 트랜지스터(T)를 통해 데이터 전압을 충전하는 화소 전극(PXL)과 공통 전압이 인가되는 공통 전극(COM)의 전압차에 의해 구동된다. 상부 기판(SU)과 액정셀(LC) 사이 및/또는 하부 기판(SL)과 액정셀(LC) 사이에는 액정셀(LC)과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막(미도시)이 형성된다.
- [0012] 전술한 바와 같이, 종래기술에 의한 RGBW 방식의 액정표시장치는 백색 화소 영역(WP)에 백색 컬러 필터를 배치하지 않기 때문에, 백색 화소 영역(WP)과 이와 인접하는 화소 영역에 도포되는 오버 코트 층(OC)이 단차를 갖도록 형성된다. 이에 따라, 백색 화소 영역(WP)에서의 셀 갭(cell gap)(Cg2)과 인접하는 화소 영역의 셀 갭(Cg1)이 균일하지 않게 된다. 백색 화소 영역(WP)에서 셀 갭이 증대되는 경우, 실제 표시되는 백색의 색좌표가 기대치 색좌표와 다르게 나타나는 문제점이 있다.
- [0013] 또한, 단차에 의해 셀 갭이 균일하지 않은 경우, 배향막의 러빙 공정 시 러빙 포가 잘 닿지 않아 배향 처리가 제대로 이루어지지 않게 된다. 이때, 액정셀(LC)은 단차에 의해 불균일하게 배향된다. 배향 불균일 현상은 액정표시장치에 잔상이나 얼룩 현상을 발생시키고, 이에 따라, 액정표시장치의 표시 특성을 저하시킬 수 있다.
- [0014] 백색 화소 영역(WP)의 단차 문제를 해결하기 위한 방안으로, 백색 화소 영역(WP)에 백색 컬러 필터를 더 형성하는 방법이 제안된 바 있다. 백색 컬러 필터를 더 형성함으로써, 오버 코트 층(OC)은 단차를 갖지 않도록 형성

될 수 있다. 하지만, 백색 컬러 필터를 형성하기 위해 별도의 제조 공정이 수행되어야 하고, 이로 인해 제조 비용 등이 증가되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명의 목적은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 백색 화소 영역에 백색을 표시하기 위한 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터를 함께 배치함으로써, 컬러 필터 두께에 의한 단차를 줄일 수 있는 액정표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은 백색 화소 영역에 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 모두 배치함으로써, 백색 휘도를 유지하는 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 액정표시장치는 하부기판, 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 청색 화소 영역, 백색 화소 영역을 포함한다. 적색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 적색 컬러 필터가 구비된다. 녹색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 녹색 컬러 필터가 구비된다. 청색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 청색 컬러 필터가 구비된다. 그리고 백색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터가 모두 구비된다.

[0017] 백색 화소 영역에 배치된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터 중 적어도 어느 하나는 다수 개이다.

[0018] 백색 화소 영역에 배치된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터는 서로 동일한 면적을 갖는다.

[0019] 백색 화소 영역에 구비된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터는 각각 일정거리 이격되어 배치된다.

[0020] 백색 화소 영역에 구비된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터는 동일 평면에 배치된다.

[0021] 백색 화소 영역 내에 구비된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터는 삼 모양으로 배치되며, 그 형상이 사각형, 원형을 포함하는 평면도형이다.

[0022] 백색 화소 영역 내에 구비된 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터는 삼 모양으로 배치되며, 그 형상이 일방향으로 연장된 스트라이프 패턴이다.

[0023] 본 발명에 의한 액정표시장치는 하부 기판과 대향하여 배치된 상부 기판 그리고 하부 기판과 상부 기판 사이에 배치된 액정셀을 더 포함하고, 백색 화소 영역과 적색, 녹색, 청색 화소 영역에서 액정셀의 두께가 동일하다.

[0024] 본 발명에 의한 액정표시장치는 하부기판, 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 청색 화소 영역, 백색 화소 영역을 포함한다. 적색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 적색 컬러 필터가 구비된다. 녹색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 녹색 컬러 필터가 구비된다. 청색 화소 영역은 하부 기판에 배치되고, 청색 컬러 필터가 구비된다. 그리고 백색 화소 영역은 하부 기판에 배치되며, 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터와 동일한 두께를 갖도록 배치되어 단차를 보상하고, 백색 계조 순도를 유지하며, 백색 휘도를 조절하는 다수 개의 보상 패턴이 구비된다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 백색 화소 영역에 백색을 표시하기 위한 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터를 함께 배치함으로써, 백색 화소 영역과, 이와 인접하는 화소 영역 사이에서의 셀 갭 편차를 줄일 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 셀 갭 편차에 의한 불량 즉, 휘도 불균일 및 색 틀어짐 문제 등을 방지할 수 있다.

[0026] 또한, 컬러 필터들을 덮도록 도포된 오버 코트 층은 우수한 평탄도를 갖도록 형성되므로, 오버 코트 층 위에 형성된 배향막도 평탄한 표면을 갖게 된다. 평탄한 표면을 갖는 배향막 위에 배치되는 액정셀은 균일하게 배향될 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 배향 불균일 현상을 방지할 수 있어, 표시 특성이 향상된 액정표시장치를 제공

할 수 있다.

[0027] 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 액정표시장치 제조 방법에 의하면, 백색 화소 영역에 배치되는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터 각각은 인접하는 화소 영역들에 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터들이 차례로 배치될 때 함께 배치되므로, 별도의 추가 공정이 요구되지 않는다. 따라서, 본 발명은 공정의 복잡성 및 공정 비용 상승 문제 등을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래기술에 의한 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
 도 2는 도 1을 I-I'로 절취한 것으로, 종래 기술에 의한 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 3은 본 발명에 의한 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 4a 내지 도 4h는 본 발명에 의한 액정표시장치를 제조하는 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 적색, 녹색, 청색 컬러 필터가 함께 배치된 백색 화소 영역의 구조를 나타낸 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.

[0030] 이하, 도 3을 참조하여, 본 발명에 의한 액정표시장치를 설명한다. 자세하게는, 본 발명에 의한 COT 구조를 갖는 RGBW 방식의 액정표시장치를 설명한다. 도 3은 본 발명에 의한 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0031] 도 3을 참조하면, 본 발명에 의한 액정표시장치는 하부 기판(SL), 상부 기판(SU), 및 하부 기판(SL)과 상부 기판(SU) 사이에 개재된 액정셀(LC)을 포함한다.

[0032] 하부 기판(SL)은 일 방향으로 배열된 복수 개의 게이트 배선과, 게이트 배선과 수직인 방향으로 배열되는 복수 개의 데이터 배선이 형성된다. 또한, 게이트 배선과 데이터 배선이 교차되어 매트릭스 방식으로 배열된 화소 영역들이 정의된다. 화소 영역들은 적색을 표시하는 적색 화소 영역, 녹색을 표시하는 녹색 화소 영역, 청색을 표시하는 청색 화소 영역, 및 백색을 표시하는 백색 화소 영역을 포함한다. 각 화소 영역들에는 박막 트랜지스터(T), 색상을 구현하기 위한 컬러 필터들(R, G, B) 및 박막 트랜지스터(T)에 연결된 화소 전극(PXL)이 배치된다.

[0033] 게이트 배선의 신호에 의해 스위칭되어 데이터 배선의 신호를 각 화소 전극(PXL)에 전달하는 박막 트랜지스터(T)가 각 화소 영역에 적어도 하나씩 배치된다. 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선에서 분기된 게이트 전극(G), 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 게이트 전극(G)과 중첩하는 반도체 채널 층(A), 반도체 채널 층(A)의 일측에 접촉하며 데이터 배선에서 분기된 소스 전극(S), 그리고 반도체 채널 층(A)의 타측에 접촉하며 소스 전극(S)과 일정거리 이격하여 대향하는 드레인 전극(D)을 포함한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 박막 트랜지스터(T)는 탑 게이트(top gate) 구조, 바텀 게이트(bottom gate) 구조, 더블 게이트(double gate) 구조 등 액정표시장치를 구동할 수 있는 것이라면 모두 포함될 수 있다. 박막 트랜지스터(T) 위에는 박막 트랜지스터(T)를 보호하기 위한 보호막(PAS)이 형성된다.

[0034] 보호막(PAS) 위에는 각 화소 영역들에 대응되도록 컬러 필터들(R, G, B)이 배치된다. 컬러 필터는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터들(R, G, B)을 포함한다. 각각의 컬러 필터(R, G, B)는 대응되는 화소 영역에 하나씩 배치된다. 이때, 백색 화소 영역(WP)에는 백색을 표시할 수 있도록, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)가 함께 형성된

다. 이에 따라, 백 라이트 유닛(미도시)으로부터 입사된 광은 백색 화소 영역(WP)을 통과하면서 백색을 표시한다. 좀더 자세하게는, 백 라이트 유닛(미도시)으로부터 입사된 광은 백색 화소 영역(WP)의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)를 거쳐 각각 적색, 녹색, 청색을 표시하며, 이들이 혼합되어 백색을 표시한다. 이때, 백색 화소 영역(WP) 중 컬러 필터(R, G, B)가 배치되지 않은 영역에서는 백색광이 그대로 통과하여 백색을 표시할 수 있다. 컬러 필터(CF)는 R-G-B-W(R, G, B) 방식으로 교대로 배치될 수 있다.

[0035] 컬러 필터들(R, G, B)이 형성된 하부 기판(SL) 표면에는, 평탄화를 위한 오버 코트 층(OC)이 형성된다. 백색 화소 영역(WP)에는 별도의 백색 컬러 필터가 배치되지 않지만, 백색을 표시할 수 있도록 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)가 함께 배치된다. 백색 화소 영역(WP)에 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)가 배치됨으로써, 컬러 필터들(R, G, B)을 덮는 오버 코트 층(OC)의 상부 표면을 평탄하게 유지할 수 있다.

[0036] 오버 코트 층(OC) 위에서 각 화소 영역에 대응되도록 화소 전극(PXL)이 형성된다. 화소 전극(PXL)은 오버 코트 층(OC)과 보호막(PAS)을 관통하는 콘택 홀을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)과 연결된다. 수평 전계 방식의 경우, 화소 전극(PXL)은 다수 개의 선분 모양이 일정 간격으로 평행하게 배열된 빗살 구조를 갖는다. 그리고 공통 전극(COM)이 화소 영역 내에서 다수 개의 선분 모양이 일정 간격으로 평행하게 배열된 빗살 구조를 가지면서 화소 전극(PXL)과 교대로 배치된다. 다만 이에 한정되는 것은 아니고, 공통 전극(COM)은 액정표시장치의 종류에 따라 상부 기판(SU)에 형성될 수도 있다.

[0037] 상부 기판(SU)은 하부 기판(SL)에 대향하여 배치된다. 상부 기판(SU) 위에는 블랙 매트릭스(미도시), 컬러 스페이서(미도시)가 형성될 수 있다. 상부 기판(SU)과 하부 기판(SL) 사이에는 액정셀(LC)이 개재된다. 액정셀(LC)은 박막 트랜지스터(T)를 통해 데이터 전압을 충전하는 화소 전극(PXL)과 공통 전압이 인가되는 공통 전극(COM)의 전압차에 의해 구동된다. 상부 기판(SU)과 액정셀(LC) 사이 및/또는 하부 기판(SL)과 액정셀(LC) 사이에는 액정셀(LC)과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막(미도시)이 형성된다.

[0038] 본 발명에 의한 액정표시장치는 백색 화소 영역(WP)에 백색을 표시하기 위한 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(R, G, B)를 함께 배치함으로써, 백색 화소 영역(WP)과, 이와 인접하는 화소 영역 사이에서의 셀 갭 편차를 줄일 수 있다. 즉, 백색 화소 영역(WP)에서의 셀 갭(Cg2)과 백색 화소 영역(WP)과 인접하는 다른 화소 영역에서의 셀 갭(Cg1)이 실질적으로 동일하다. 이에 따라, 셀 갭 편차에 의한 불량 즉, 휘도 불균일 및 색 틀어짐 문제 등을 방지할 수 있다.

[0039] 또한, 컬러 필터들(R, G, B)을 덮도록 도포된 오버 코트 층(OC)은 우수한 평탄도를 갖도록 형성되므로, 오버 코트 층(OC) 위에 형성된 배향막(미도시)도 평탄한 표면을 갖게 된다. 평탄한 표면을 갖는 배향막 위에 배치되는 액정셀(LC)은 균일하게 배향될 수 있다. 이에 따라, 배향 불균일 현상을 방지할 수 있어, 표시 특성이 향상된 액정표시장치를 제공할 수 있다.

[0040] 이하, 도 4a 내지 도 4h를 참조하여, 본 발명에 의한 액정표시장치 제조 방법의 바람직한 실시예를 설명한다. 도 4a 내지 도 4h는 본 발명에 의한 액정표시장치를 제조하는 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

[0041] 도 4a를 참조하면, 하부 기판(SL) 전체 표면 위에 게이트 금속 물질을 도포한다. 제1 마스크 공정으로 게이트 금속 물질을 패터닝하여 게이트 전극(G)을 형성한다.

[0042] 도 4b를 참조하면, 게이트 전극(G)이 형성된 하부 기판(SL) 전체 표면 위에 절연 물질을 도포하여 게이트 절연막(GI)을 형성한다. 절연 물질은 질화 실리콘(SiNx) 혹은 산화 실리콘(SiO₂)을 포함할 수 있다. 이어서, 게이트 절연막(GI) 위에 반도체 물질을 도포하고, 제2 마스크 공정으로 패터닝하여 채널 층(A)을 형성한다. 채널 층(A)은 게이트 전극(G)과 중첩되도록 형성한다.

[0043] 도 4c를 참조하면, 채널 층(A)이 형성된 하부 기판(SL) 전체 표면 위에 소스-드레인 도전 물질을 도포한다. 제3 마스크 공정으로 소스-드레인 도전 물질을 패터닝하여 소스 전극(S)과 드레인 전극(D)을 형성한다. 소스 전극(S)은 채널 층(A)의 일측면과 접촉된다. 드레인 전극(D)은 소스 전극(S)과 일정 거리 이격되어 형성되며, 채널 층(A)의 타측면과 접촉된다. 이로써, 박막 트랜지스터(T)가 완성된다. 경우에 따라서는, 반도체 물질과 소스-드레인 도전 물질을 연속으로 도포하고, 하나의 마스크로 반도체 물질과 소스-드레인 도전 물질을 패터닝하여 채널 층(A)과, 소스-드레인 전극(S, D)을 형성할 수 있다. 이 경우에 제2 마스크와 제3 마스크는 하나의 마스크로 대체할 수 있다. 이어서, 박막 트랜지스터(T)가 완성된 하부 기판(SL) 전체 표면 위에 절연 물질을 도포하여, 보호막(PAS)을 형성한다. 보호막(PAS)은 박막 트랜지스터(T)를 보호하는 기능을 한다.

- [0044] 도 4d를 참조하면, 보호막(PAS) 위에 적색 안료를 도포하고, 제4 마스크 공정으로 패터닝하여 적색 컬러 필터(R)를 형성한다. 적색 컬러 필터(R)는 적색을 표시하고자 하는 화소 영역 내에 선택적으로 형성한다. 이때, 백색 화소 영역(WP)의 일부에도 적색 컬러 필터(R)를 형성한다.
- [0045] 도 4e를 참조하면, 보호막(PAS) 위에 녹색 안료를 도포하고, 제5 마스크 공정으로 패터닝하여 녹색 컬러 필터(G)를 형성한다. 녹색 컬러 필터(G)는 녹색을 표시하고자 하는 화소 영역 내에 선택적으로 형성한다. 이때, 백색 화소 영역(WP)의 일부에도 녹색 컬러 필터(G)를 형성한다. 백색 화소 영역(WP) 내에 형성된 녹색 컬러 필터(G)는 백색 화소 영역(WP) 내에 형성된 적색 컬러 필터(R)와 중첩되지 않도록 형성한다.
- [0046] 도 4f를 참조하면, 보호막(PAS) 위에 청색 안료를 도포하고, 제6 마스크 공정으로 패터닝하여 청색 컬러 필터(B)를 형성한다. 청색 컬러 필터(B)는 청색을 표시하고자 하는 화소 영역 내에 선택적으로 형성한다. 이때, 백색 화소 영역(WP)의 일부에도 청색 컬러 필터(B)를 형성한다. 백색 화소 영역(WP) 내에 형성된 청색 컬러 필터(B)는 백색 화소 영역(WP) 내에 형성된 적색 및 녹색 컬러 필터(R, G)와 중첩되지 않도록 형성한다. 이에 따라, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)가 함께 형성된 백색 화소 영역(WP)은 백색을 표시한다.
- [0047] 도 4g를 참조하면, 컬러 필터들(R, G, B)이 형성된 하부 기판(SL) 전체 표면 위에 절연 물질을 도포하여 오버 코트 층(OC)을 형성한다. 오버 코트 층(OC)은 컬러 필터들(R, G, B)이 형성된 하부 기판(SL) 표면을 평탄하게 하며, 컬러 필터들(R, G, B)을 보호하는 역할을 한다. 본 발명에 의한 액정표시장치는 화소 영역마다 동일한 두께의 컬러 필터들(R, G, B)이 형성되기 때문에, 종래 기술에 비해, 백색 화소 영역(WP)과, 이와 인접하는 화소 영역 사이에서의 단차를 줄일 수 있다. 이에 따라, 컬러 필터들(R, G, B) 위에 형성된 오버 코트 층(OC)은 평탄한 표면을 갖도록 형성된다.
- [0048] 제7 마스크 공정으로 오버 코트 층(OC)과 보호막(PAS)을 패터닝하여 화소 콘택홀(PH)을 형성한다. 화소 콘택홀(PH)에 의해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D) 일부가 노출된다.
- [0049] 도 4h를 참조하면, 화소 콘택홀(PH)이 형성된 하부 기판(SL) 전체 표면 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 투명 도전 물질은 ITO(Indium Tin Oxide) 혹은 IZO(Indium Zinc Oxide)등을 포함할 수 있다. 제8 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 화소 전극(PXL)을 형성한다. 또한, 수평 전계 방식의 경우, 화소 전극(PXL)과 함께 공통 전극(COM)을 더 형성한다. 이때, 다수 개의 화소 전극들(PXL)과 공통 전극들(COM)은 서로 평행하게 배열된 빗살 구조를 가지며, 서로 교번하여 배치된다.
- [0050] 이어서, 도시하지는 않았으나, 상부 기판은 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM)이 형성된 하부 기판(SL)과 대향하도록 배치된다. 상부 기판과 하부 기판(SL) 사이에는 액정셀이 개재된다. 이로써, 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 액정표시장치가 완성된다.
- [0051] 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 액정표시장치 제조 방법에 의하면, 백색 화소 영역(WP)에 배치되는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B) 각각은 인접하는 적색, 녹색, 청색 화소 영역들에 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터들(R, G, B)이 차례로 배치될 때 함께 배치되므로, 별도의 추가 공정이 요구되지 않는다. 따라서, 본 발명은 공정의 복잡성 및 공정 비용 상승 문제 등을 방지할 수 있다.
- [0052] 이하, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터가 배치된 하나의 백색 화소 영역의 구조를 설명한다. 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 적색, 녹색, 청색 컬러 필터가 함께 배치된 백색 화소 영역의 구조를 나타낸 도면들이다.
- [0053] 백색 화소 영역(WP) 내에는 백색을 표시하도록 적어도 하나 이상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)들이 섬(island) 모양으로 배치될 수 있다. 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 하나의 백색 화소 영역(WP) 내에서 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B) 각각은 섬 모양으로 배치되며, 그 평면이 사각형, 원형을 포함하는 평면도형 형태를 갖도록 배치될 수 있다. 도 5c를 참조하면, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B) 각각은 섬 모양으로 배치되며, 그 평면이 일 방향으로 연장된 스트라이프 패턴으로 배치될 수 있다. 다수 개의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터들(R, G, B)이 스트라이프 패턴으로 배치될 수도 있다.
- [0054] 백색 화소 영역(WP)에는 각각 다른 개수의 적색 컬러 필터(R), 녹색 컬러 필터(G) 및 청색 컬러 필터(B)들이 배치될 수 있다. 예를 들어, 백색 화소 영역(WP)에는 한 개의 적색 컬러 필터(R)와, 두 개의 녹색 및 청색 컬러 필터(G, B)가 배치되어 백색을 표시할 수 있다. 즉, 백색 화소 영역(WP)에 배치된 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B) 중 적어도 어느 하나는 다수 개를 포함할 수 있으며, 이들이 조합되어 백색을 구현할 수 있다.

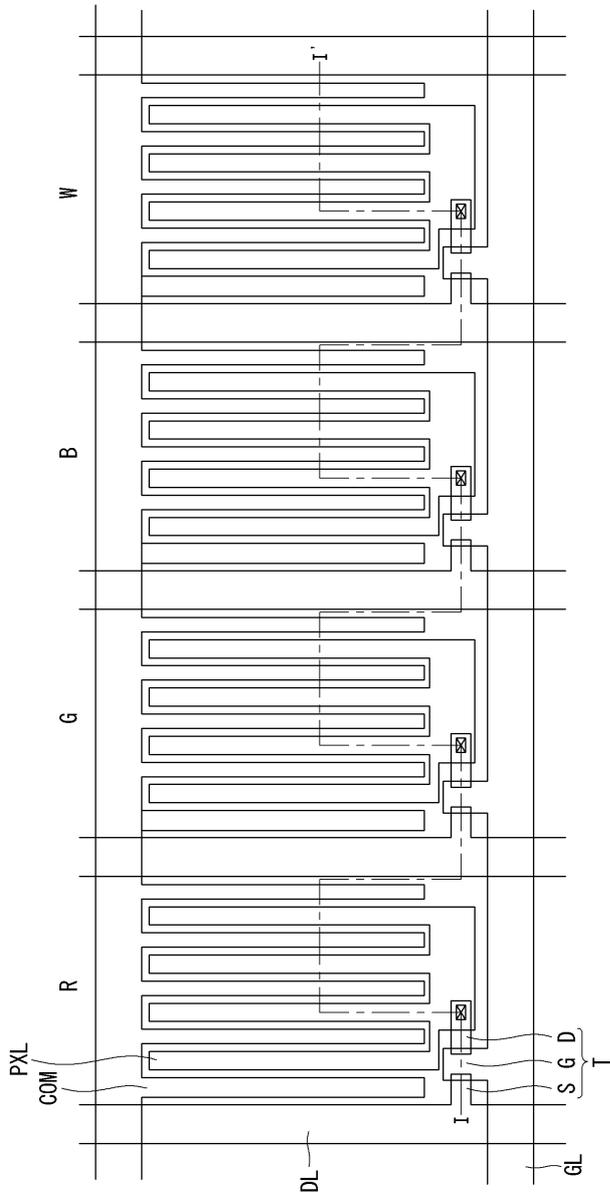
- [0055] 본 발명에서, 백색 화소 영역(WP) 내에 배치되는 컬러 필터(R, G, B) 구조는 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 하나의 백색 화소 영역(WP) 내에 적색, 녹색, 청색 컬러 필터들(R, G, B)이 함께 배치되어 백색을 표시할 수 있는 구조라면 모두 포함될 수 있다.
- [0056] 하나의 백색 화소 영역(WP) 내에 배치된 각 컬러 필터들(R, G, B)은 중첩되지 않도록 서로 이격되어 배치된다. 이때, 일정 면적의 백색 화소 영역(WP)에서, 배치되는 컬러 필터(R, G, B) 수가 증가할수록 각 컬러 필터들(R, G, B) 간에 이격 거리가 줄어든다. 각 컬러 필터(R, G, B) 간에 이격 거리가 줄어들수록, 컬러 필터(R, G, B)를 조밀하게 배치하는 경우, 컬러 필터(R, G, B) 위에 형성되는 오버 코트 층의 평탄도는 더욱 증가할 수 있다. 즉, 백색 화소 영역(WP)과 이와 인접하는 화소 영역 위에 배치되는 오버 코트 층의 단차를 더욱 효과적으로 줄일 수 있다. 또한, 하나의 백색 화소 영역(WP) 내에 배치된 컬러 필터(R, G, B) 각각은 서로 중첩되지 않되, 동일 평면에서 인접하는 컬러 필터끼리 서로 맞닿아 배치될 수도 있다.
- [0057] RGBW구조의 액정표시장치에서, RGBW 각 화소 영역의 크기를 동일하게 설계하면 백색 화소 영역의 휘도가 너무 높아서 색 순도가 저하될 수 있다. 따라서, 종래기술에서는 이러한 문제를 해결하고자 백색 화소 영역을 적색, 녹색, 청색 화소 영역보다 작게 형성하는 방안이 제시된바 있다. 본 발명에서는 백색 화소 영역(WP) 내에 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)들이 존재하므로, 그렇지 않은 경우에 비해 백색 휘도를 적정 수준으로 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 백색 화소 영역(WP)을 다른 화소 영역보다 작게 형성할 필요 없이, 색 순도 저하를 방지한 고 휘도의 액정표시장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 의한 액정표시장치는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)가 각각 동일한 면적으로 백색 화소 영역(WP) 내에 배치되므로, 순 백색 계조를 정확하게 표현할 수 있다.
- [0058] 이와 같이, 본 발명에 의한 액정표시장치의 백색 화소 영역에는 이와 인접하는 다른 화소 영역에 각각 배치된 적색, 녹색, 청색 컬러 필터와 동일한 두께를 갖는 다수 개의 보상 패턴이 구비된다. 보상 패턴은 백색 화소 영역과 인접하는 화소 영역 사이에서의 컬러 필터 두께에 의한 단차를 보상하고, 백색 휘도를 조절할 수 있으며, 백색 계조 순도를 유지할 수 있게 한다.
- [0059] 본 발명은 COT구조를 갖는 액정표시장치를 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 백색 화소 영역을 포함하는 액정표시장치라면 모두 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 박막 트랜지스터가 구비되지 않는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 액정표시장치 또는 박막 트랜지스터 기판과 대향하는 기판에 컬러 필터가 구비된 액정표시장치 등에 적용될 수 있다. 즉, 본 명세서에서 설명한 하부 기판은 박막 트랜지스터 기판이 아닌 박막 트랜지스터 기판과 대향하는 컬러 필터 기판일 수도 있다.
- [0060] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

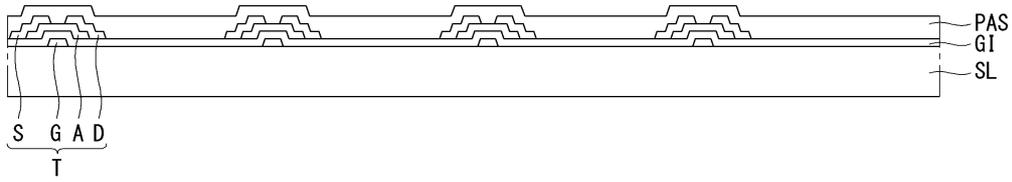
- [0061] SL : 하부 기판 SU : 상부 기판
- LC : 액정셀 T : 박막 트랜지스터
- PAS : 보호막 R, G, B : 컬러 필터
- OC : 오버 코트 층 PXL : 화소 전극
- COM : 공통 전극 WP : 백색 화소 영역

도면

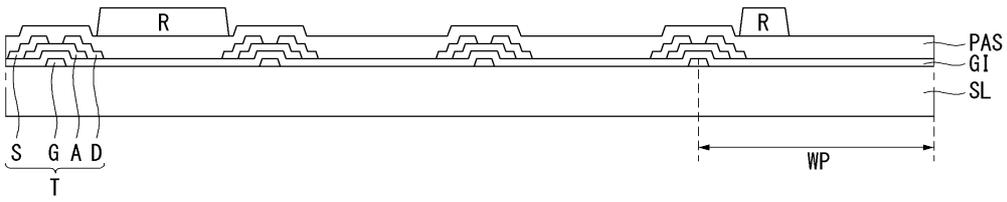
도면1



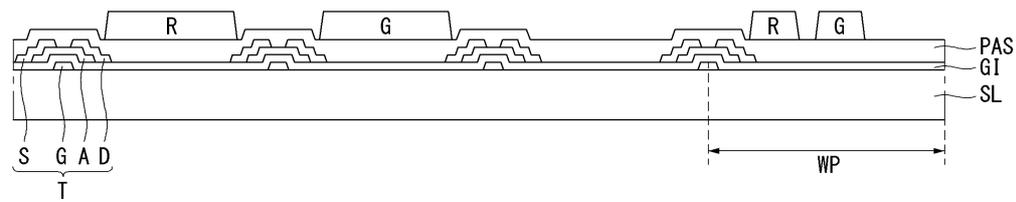
도면4c



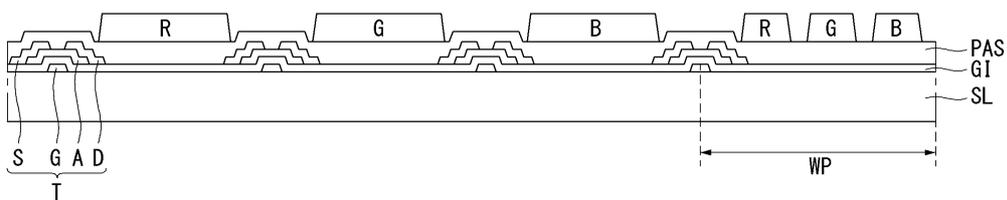
도면4d



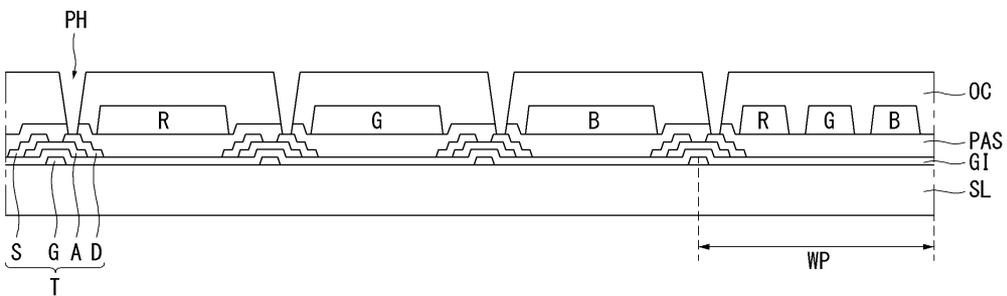
도면4e



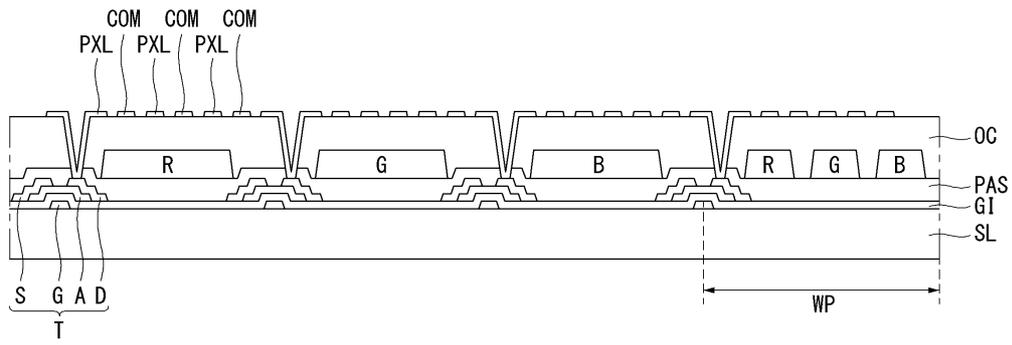
도면4f



도면4g

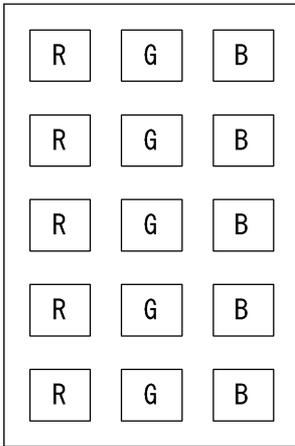


도면4h



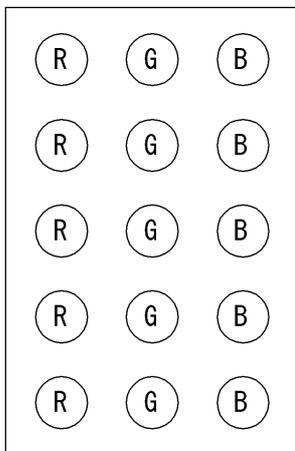
도면5a

WP



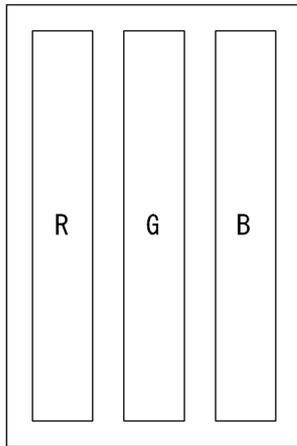
도면5b

WP



도면5c

WP



专利名称(译)	背景技术		
公开(公告)号	KR1020160054688A	公开(公告)日	2016-05-17
申请号	KR1020140153678	申请日	2014-11-06
[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	BEAK JUNG SUN 백정선 KIM MIN JOO 김민주 KIM NAM YONG 김남용		
发明人	백정선 김민주 김남용		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02B6/0061 G02F2201/52 G09G2320/0242		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器包括下板，红色像素区域，绿色像素区域，蓝色像素区域，白色像素域。红色像素区域具有红色滤色器，它布置在下板中。绿色像素区域具有绿色滤色器，其布置在下板中。蓝色像素区域具有蓝色滤色器，其布置在下板中。并且白色像素域布置在下板和红色滤色器中，并且绿色滤色器和蓝色滤色器共同配备。

