



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0057850

(43) 공개일자 2015년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0141701

(22) 출원일자 2013년11월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이효중

경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201, 104동 305호
(LG디스플레이 정다운마을)

최동인

경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201, G동 1007호
(LG디스플레이 정다운마을)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 15 항

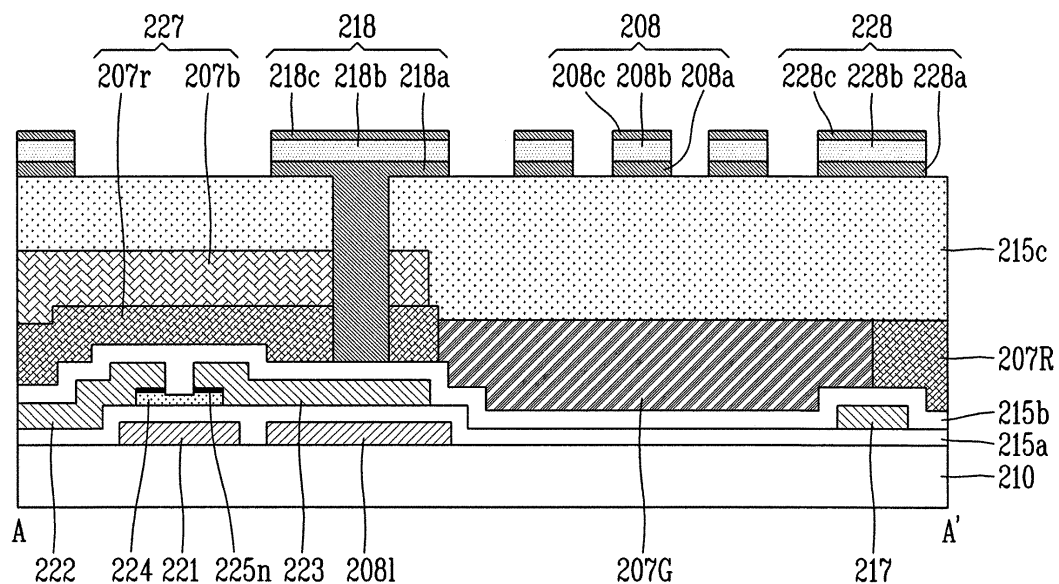
(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 액정표시장치 및 그 제조방법은 고화질, 고성능 디스플레이를 위한 컬러필터 온 박막 트랜지스터 (Color Filter on TFT; COT) 구조의 액정표시장치에 있어, 블랙매트릭스(black matrix) 영역에 컬러안료의 적층 및 차광패턴을 통해 블랙매트릭스 역할을 하도록 하는 한편, 상기 차광패턴을 삼중층으로 구성하여 블랙 시감을

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5



구현함으로써 화소부와 외곽부 사이의 시감 차를 개선하기 위한 것으로써, 제 1 기판 위에 형성되되, 서로 교차하여 적, 녹 및 청색 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인; 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터가 형성된 제 1 기판의 적, 녹 및 청색 화소영역 내에 각각 형성된 적, 녹 및 청색 컬러필터; 상기 화소영역의 상하 경계에 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료가 적층되어 형성된 차광층; 상기 적, 녹 및 청색 컬러필터와 차광층이 형성된 상기 제 1 기판의 화소영역 내에 형성된 다수 개의 공통전극 및 화소전극; 상기 데이터라인 상부의 상기 화소영역의 좌우 경계에 형성된 차광패턴; 및 상기 제 1 기판과 대향하여 합착하는 제 2 기판을 포함하며, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴은 저반사, 저투과 특성을 가진 상, 하층과 투과 특성을 가진 중간층의 삼중층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 기판 위에 서로 교차하여 적, 녹 및 청색 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인을 형성하는 단계;

상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터가 형성된 제 1 기판의 적, 녹 및 청색 화소영역 내에 각각 적, 녹 및 청색 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 화소영역의 상하 경계에 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료가 적층된 차광층을 형성하는 단계;

상기 적, 녹 및 청색 컬러필터와 차광층이 형성된 상기 제 1 기판의 화소영역 내에 다수개의 공통전극 및 화소전극을 형성하는 단계;

상기 데이터라인 상부의 상기 화소영역의 좌우 경계에 차광패턴을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하며,

상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴은 저반사, 저투과 특성을 가진 상, 하층과 투과 특성을 가진 중간층의 삼중층 구조로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 게이트라인의 상측이나 하측에 인접하도록 상기 게이트라인과 나란한 방향으로 공통라인을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 다수개의 공통전극 및 상기 차광패턴은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 공통전극라인에 연결되며, 상기 공통전극라인은 그 하부의 상기 공통라인과 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 다수개의 화소전극은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 화소전극라인에 연결되며, 상기 화소전극라인은 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상, 하층은 세라믹(ceramic), 금속 산화물(metal oxide) 또는 MoTi나 구리의 불투명 도전물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 중간층은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)의 투명한 도전물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상기 상층과 중간층 및 하층은 차례대로 30Å ~ 100Å, 400Å ~ 600Å 및 100Å ~ 300Å의 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 차광층은 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료로 이루어진 적 및 청색컬러층의 적층 구조로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 1 기관 위에 형성되되, 서로 교차하여 적, 녹 및 청색 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인;

상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터가 형성된 제 1 기관의 적, 녹 및 청색 화소영역 내에 각각 형성된 적, 녹 및 청색 컬러필터;

상기 화소영역의 상하 경계에 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료가 적층되어 형성된 차광층;

상기 적, 녹 및 청색 컬러필터와 차광층이 형성된 상기 제 1 기관의 화소영역 내에 형성된 다수개의 공통전극 및 화소전극;

상기 데이터라인 상부의 상기 화소영역의 좌우 경계에 형성된 차광패턴; 및

상기 제 1 기관과 대향하여 합착하는 제 2 기관을 포함하며,

상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴은 저반사, 저투과 특성을 가진 상, 하층과 투과 특성을 가진 중간층의 삼중층 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 게이트라인의 상측이나 하측에 인접하도록 상기 게이트라인과 나란한 방향으로 형성된 공통라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 다수개의 공통전극 및 상기 차광패턴은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 공통전극 라인에 연결되며, 상기 공통전극라인은 그 하부의 상기 공통라인과 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 다수개의 화소전극은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 화소전극라인에 연결되며, 상기 화소전극라인은 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상, 하층은 세라믹, 금속 산화물 또는 MoTi나 구리의 불투명 도전물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 중간층은 ITO 또는 IZO의 투명한 도전물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서, 상기 차광층은 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료로 이루어진 적 및 청색컬러층의 적층 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 컬러필터를 박막 트랜지스터와 함께 어레이 기판에 형성한 컬러필터 온 박막 트랜지스터(Color Filter on TFT; COT) 구조의 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 화소들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 그 화소들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

[0003] 따라서, 액정표시장치에는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되는 액정패널과 상기 화소들을 구동하기 위한 구동부가 구비된다.

[0004] 상기 액정패널은 서로 대향하여 균일한 셀갭(cell gap)이 유지되도록 합착된 박막 트랜지스터 어레이(thin film transistor array) 기판과 컬러필터(color filter) 기판 및 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이의 셀갭 내에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다.

[0005] 이때, 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판이 합착된 액정패널에는 공통전극과 화소전극이 형성되어 상기 액정층에 전계를 인가한다.

[0006] 따라서, 상기 공통전극에 전압이 인가된 상태에서 상기 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 제어하게 되면, 상기 액정층의 액정은 상기 공통전극과 화소전극 사이의 전계에 따라 유전 이방성에 의해 회전함으로써 화소별로 빛을 투과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시하게 된다.

[0007] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 단면 구조를 개략적으로 나타내는 도면으로써, 데이터라인 영역의 단면 구조 일부를 예를 들어 나타내고 있다.

[0008] 상기 도 1을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 2장의 유리기판(5, 10)들과 컬럼스페이서(40)를 통해 셀갭을 유지한 상태에서 이들 사이에 형성된 액정층(미도시)으로 구성된다.

[0009] 상기 하부 유리기판(10)에는 종횡으로 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(미도시)과 데이터라인(17)이 형성되어 있으며, 상기 게이트라인과 데이터라인(17)의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

[0010] 도시하지 않았지만, 인-플레인 스위칭(In Plane Switching; IPS) 모드인 경우 상기 화소영역 내에는 수평전계를 형성하기 위한 다수개의 화소전극과 공통전극이 교대로 형성되어 있다.

[0011] 그리고, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트라인에 연결된 게이트전극, 상기 데이터라인(17)에 연결된 소오스전극 및 상기 화소전극에 연결된 드레인전극으로 구성된다. 또한, 상기 박막 트랜지스터는 이러한 구성요소들 사이의 절연을 위한 다수의 절연막(15a, 15b, 15c) 및 상기 게이트전극에 공급되는 게이트전압에 의해 상기 소오스전극과 드레인전극 사이에 전도채널을 형성하는 액티브패턴을 포함한다.

[0012] 상기 상부 유리기판(5)에는 컬러필터 어레이가 형성되며, 상기 컬러필터 어레이에는 블랙매트릭스(6)와 컬러필터(7) 및 오버코트층(9)을 포함한다.

[0013] 이와 같이 구성되는 일반적인 액정표시장치는 액정패널을 제작하기 위한 모기판의 사이즈가 대형화됨에 따라 생산성과 수익성은 향상되지만 액정패널 제작에 있어서 합착 마진(margin), 즉 블랙매트릭스(6)의 폭의 증가로 인해 개구율이 감소하게 되고, 이에 따라 휘도저하 및 해상도의 제한을 가져와 경쟁력을 저하시키는 요인이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 컬러필터를 박막 트랜지스터와 함께 어레이 기판에 형성한 컬러필터 온 박막 트랜지스터(Color Filter on TFT; COT) 구조의 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0015] 본 발명의 다른 목적은 상기 COT 구조의 액정표시장치에 있어, 블랙매트릭스를 제거하여 디스플레이의 성능을 향상시키는 동시에 디스플레이의 화질 및 시감을 개선하도록 한 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 목

적이 있다.

[0016] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 제 1 기판 위에 서로 교차하여 적, 녹 및 청색 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인을 형성하는 단계; 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터가 형성된 제 1 기판의 적, 녹 및 청색 화소영역 내에 각각 적, 녹 및 청색 컬러필터를 형성하는 단계; 상기 화소영역의 상하 경계에 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료가 적층된 차광층을 형성하는 단계; 상기 적, 녹 및 청색 컬러필터와 차광층이 형성된 상기 제 1 기판의 화소영역 내에 다수개의 공통전극 및 화소전극을 형성하는 단계; 상기 데이터라인 상부의 상기 화소영역의 좌우 경계에 차광패턴을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하며, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴은 저반사, 저투과 특성을 가진 상, 하층과 투과 특성을 가진 중간층의 삼중층 구조로 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 이때, 상기 게이트라인의 상측이나 하측에 인접하도록 상기 게이트라인과 나란한 방향으로 공통라인을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0019] 이때, 상기 다수개의 공통전극 및 상기 차광패턴은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 공통전극라인에 연결되며, 상기 공통전극라인은 그 하부의 상기 공통라인과 전기적으로 접속할 수 있다.

[0020] 상기 다수개의 화소전극은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 화소전극라인에 연결되며, 상기 화소전극라인은 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 접속할 수 있다.

[0021] 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상, 하층은 세라믹(ceramic), 금속 산화물(metal oxide) 또는 MoTi나 구리의 불투명 도전물질로 형성할 수 있다.

[0022] 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 중간층은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)의 투명한 도전물질로 형성할 수 있다.

[0023] 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상기 상층과 중간층 및 하층은 차례대로 30 Å ~ 100 Å, 400 Å ~ 600 Å 및 100 Å ~ 300 Å의 두께로 형성할 수 있다.

[0024] 상기 차광층은 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료로 이루어진 적 및 청색컬러층의 적층 구조로 형성할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 제 1 기판 위에 형성되며, 서로 교차하여 적, 녹 및 청색 화소영역을 정의하는 게이트라인 및 데이터라인; 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터가 형성된 제 1 기판의 적, 녹 및 청색 화소영역 내에 각각 형성된 적, 녹 및 청색 컬러필터; 상기 화소영역의 상하 경계에 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료가 적층되어 형성된 차광층; 상기 적, 녹 및 청색 컬러필터와 차광층이 형성된 상기 제 1 기판의 화소영역 내에 형성된 다수개의 공통전극 및 화소전극; 상기 데이터라인 상부의 상기 화소영역의 좌우 경계에 형성된 차광패턴; 및 상기 제 1 기판과 대향하여 합착하는 제 2 기판을 포함하며, 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴은 저반사, 저투과 특성을 가진 상, 하층과 투과 특성을 가진 중간층의 삼중층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0026] 이때, 상기 게이트라인의 상측이나 하측에 인접하도록 상기 게이트라인과 나란한 방향으로 형성된 공통라인을 추가로 포함할 수 있다.

[0027] 이때, 상기 다수개의 공통전극 및 상기 차광패턴은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 공통전극라인에 연결되며, 상기 공통전극라인은 그 하부의 상기 공통라인과 전기적으로 접속할 수 있다.

[0028] 상기 다수개의 화소전극은 그 일단이 상기 게이트라인과 나란한 화소전극라인에 연결되며, 상기 화소전극라인은 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 접속할 수 있다.

[0029] 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상, 하층은 세라믹, 금속 산화물 또는 MoTi나 구리의 불투명 도전물질로 이루어질 수 있다.

[0030] 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 중간층은 ITO 또는 IZO의 투명한 도전물질로 이루어질 수 있다.

[0031] 상기 차광층은 상기 적 및 청색 컬러필터의 컬러안료로 이루어진 적 및 청색컬러층의 적층 구조로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0032] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법은 고화질, 고성능 디스플레이를 위한 COT 구조의 액정표시장치에 있어, 블랙매트릭스(black matrix) 영역에 컬러안료의 적층 및 차광패턴을 통해 블랙매트릭스 역할을 하도록 하는 한편, 상기 차광패턴을 삼중층으로 구성하여 블랙 시감을 구현함으로써 화질 및 시감 이슈를 해결할 수 있는 효과를 제공한다.

[0033] 또한, 전술한 COT 구조의 액정표시장치를 영상패널에 적용함으로써 편광안경방식 입체영상표시장치의 상하 시야각 및 개구율을 향상시킬 수 있게 된다. 특히, 블랙 스트라이프(black stripe) 영역의 차광패턴을 최대한 오픈(open)시키는 동시에 오픈된 차광패턴 위에 컬러안료를 추가로 적층하여 차광층을 형성함으로써 차광패턴에 의한 내부 반사를 저감시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 단면 구조를 개략적으로 나타내는 도면.
 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 단면 구조의 예를 개략적으로 나타내는 도면.
 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 단면 구조의 다른 예를 개략적으로 나타내는 도면.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 일부를 개략적으로 나타내는 평면도.
 도 5는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 A-A'선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 본 발명의 차광패턴의 삼중층 구조를 예시적으로 나타내는 도면.
 도 7a 내지 도 7h는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 제조공정을 순차적으로 나타내는 평면도.
 도 8a 내지 도 8h는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 제조공정을 순차적으로 나타내는 단면도.
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 영상패널로 사용한 입체영상표시장치의 구조를 예시적으로 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 편광안경방식 입체영상표시장치 및 그 제조방법의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0037] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0038] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소

자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.

- [0039] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 단면 구조의 예를 개략적으로 나타내는 도면으로써, 화소부의 가장자리 영역의 단면 구조 일부를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0041] 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 화소부와 외곽부로 구분되는 2장의 기관(105, 110)들과 이들 사이에 형성된 액정층(미도시)으로 구성된다.
- [0042] 상기 하부 어레이 기관(110)의 화소부에는 종횡으로 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(미도시)과 데이터라인(117)이 형성되어 있으며, 상기 게이트라인과 데이터라인(117)의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.
- [0043] 이때, 일 예로 인-플레인 스위칭(In Plane Switching; IPS) 모드의 경우 상기 화소영역 내에는 수평전계를 형성하기 위한 다수개의 공통전극(108)과 화소전극(118)이 교대로 형성되어 있다.
- [0044] 그리고, 도시하지 않았지만 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트라인에 연결된 게이트전극, 상기 데이터라인(117)에 연결된 소오스전극 및 상기 화소전극(118)에 전기적으로 접속된 드레인전극으로 구성된다. 또한, 상기 박막 트랜지스터는 이러한 구성요소들 사이의 절연을 위한 다수의 절연막(115a, 115b, 115c) 및 상기 게이트전극에 공급되는 게이트전압에 의해 상기 소오스전극과 드레인전극 사이에 전도채널을 형성하는 액티브패턴을 포함한다.
- [0045] 이렇게 구성된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기관(110)은 상기 박막 트랜지스터 위에 컬러필터(107)가 형성된 컬러필터 온 박막 트랜지스터(Color Filter on TFT; COT) 구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 그리고, 상기 어레이 기관(110)의 외곽부에는 소정의 회로 배선(135)이 형성될 수 있으며, 상기 상부 기관(105)의 외곽부에는 블랙 컬럼스페이스(Black Column Spacer; BCS)(130)가 형성되어 액정패널의 베젤(bezel)부로 백라이트 빛이 누설되는 것을 차단하게 된다.
- [0047] 이와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 기존의 블랙매트릭스를 제거하는 대신에 화소영역의 좌우 경계, 즉 가로방향의 블랙매트릭스 영역에 불투명 도전물질로 차광패턴(128)을 형성하는 한편, 상기 화소영역의 상하 경계, 즉 세로방향의 블랙매트릭스 영역에 컬러안료를 적층하는 것을 특징으로 한다.
- [0048] 이때, 상기 차광패턴(128)은 데이터라인(117) 상부에 상기 데이터라인(117)을 덮도록 형성되어 인접한 서브-화소간의 색 간섭을 방지하게 된다.
- [0049] 상기 차광패턴(128)은 상기 어레이 기관(110)에 내부전극, 즉 공통전극(108) 및 화소전극(118)을 형성할 때 상기 공통전극(108) 및 화소전극(118)과 동일하게 저반사 특성을 가진 도전물질로 형성할 수 있다.
- [0050] 참고로, 기존의 배선 전극으로는 구리(Cu), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금 등 불투명 도전물질과 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO)와 같은 투명 도전물질이 주로 사용되어 왔다. 일반적인 블랙매트릭스를 적용한 모델에서는 상기 블랙매트릭스가 차단막의 역할을 하기 때문에 전극의 광학적 특성에 대한 이슈가 없었다.
- [0051] 그러나, 디스플레이 제품이 발전함에 있어서 고성능, 고화질에 대한 요구와 더불어 저비용을 통한 가격 경쟁력 강하가 필수적으로 요구되고 있다. 이러한 노력의 일환으로 재료, 공정 개발 및 설계 개선 등 여러 측면에서 많은 노력이 이루어지고 있다. 고성능, 고화질 디스플레이 제품 개발에서 투과율 향상을 통한 디스플레이 제품의 휘도 향상 및 백라이트 효율성을 개선하기 위해 블랙매트릭스를 제거한 모델(black matrix less model)이 개발되고 있다.
- [0052] 하지만, 이러한 블랙매트릭스를 제거한 모델에서는 전극이 드러나는 영역이 많아져 고전도 특성을 가진 전극의 높은 반사율이 화질 및 시감에 영향을 줄 수 있다. 즉, 상기의 불투명 도전물질은 기본적으로 광택을 가지며 반사율이 높은 특성을 보이고 있으며, 상기 투명 도전물질의 경우에는 반사율은 낮으나 높은 투과율로 인해 대비비(contrast ratio) 측면에서 적용이 불가능하다.

- [0053] 또한, 상기 전극(즉, 상기 내부전극(108, 118)과 차광패턴(128))의 반사율 및 화소부와 외곽부 사이의 반사율 차이로 인하여 시감 차이가 필연적으로 발생하게 된다. 즉, 상기 블랙매트릭스를 제거한 COT 모델에 있어 상기 내부전극(108, 118)과 차광패턴(128)은 블랙매트릭스 역할을 겸하게 되는데, 상기 내부전극(108, 118)과 차광패턴(128)이 형성된 화소부 블랙매트릭스 영역에서의 상기 내부전극(108, 118)과 차광패턴(128)의 반사율(~ 61%)과 상기 외곽부에서의 상기 블랙 컬럼스페이서(130)의 반사율(~ 0%) 사이의 차이로 시감에 차이(~ 4.0 레벨)가 발생하게 된다.
- [0054] 이러한 측면에서 화질 개선 및 제품 시감을 높이기 위해서 저반사, 저투과와 우수한 광학적 특성과 전극으로서의 고전도 특성을 가진 전극 재료의 개발이 필요하다.
- [0055] 이에 본 발명은 블랙매트릭스의 역할을 대신하는 상기 내부전극과 차광패턴을 삼중층 구조로 형성하게 되는데, 이를 다음의 다른 예를 통해 상세히 설명한다.
- [0056] 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 단면 구조의 다른 예를 개략적으로 나타내는 도면으로써, 화소부의 가장자리 영역의 단면 구조 일부를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0057] 그리고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 일부를 개략적으로 나타내는 평면도로서, 인-플레인 스위칭 모드 액정표시장치의 어레이 기판의 일부 구성을 예를 들어 나타내고 있다. 다만, 본 발명이 상기 인-플레인 스위칭 모드 액정표시장치에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 이때, 실제의 액정표시장치에서는 N개의 게이트라인과 M개의 데이터라인이 교차하여 MxN개의 서브-화소가 존재하지만 설명을 간단하게 하기 위해 도면에는 적, 녹 및 청색의 서브-화소(R, G, B)로 이루어진 하나의 화소 일부를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0059] 도 5는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 A-A'선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0060] 이때, 상기 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 공통전극과 화소전극이 꺾임 구조를 가지는 경우에는 액정분자가 2방향으로 배열되어 2-도메인(domain)을 형성함으로써 모노-도메인에 비해 시야각이 더욱 향상된다. 다만, 본 발명이 상기 2-도메인 구조의 인-플레인 스위칭 모드 액정표시장치에 한정되는 것은 아니며 본 발명은 2-도메인 이상의 멀티-도메인(multi-domain) 구조의 인-플레인 스위칭 모드 액정표시장치에 적용 가능하다. 또한, 본 발명의 공통전극과 화소전극은 이와 같은 꺾임 구조를 가지지 않을 수도 있다.
- [0061] 상기 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 화소부와 외곽부로 구분되는 2장의 기판(205, 210)들과 이들 사이에 형성된 액정층(미도시)으로 구성될 수 있다.
- [0062] 상기 하부 어레이 기판(210)의 화소부에는 종횡으로 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트라인(216)과 데이터라인(217)이 형성되어 있다. 즉, 상기 게이트라인(216)은 게이트 드라이버(미도시)로부터의 스캔 신호를, 데이터라인(217)은 데이터 드라이버(미도시)로부터의 비디오 신호를 공급한다. 이러한 게이트라인(216)과 데이터라인(217)은 게이트절연막(215a)을 사이에 두고 교차하여 화소영역을 정의한다.
- [0063] 상기 게이트라인(216)과 데이터라인(217)의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 상기 화소영역 내에는 수평전계를 발생시켜 액정분자를 구동시키는 다수의 공통전극(208)과 화소전극(218)이 교대로 형성되어 있다.
- [0064] 그리고, 상기 어레이 기판(210)의 외곽부에는 소정의 회로 배선(235)이 형성될 수 있으며, 상기 상부 기판(205)의 외곽부에는 블랙 컬럼스페이서(230)가 형성되어 액정패널의 베젤부로 백라이트 빛이 누설되는 것을 차단하게 된다.
- [0065] 상기 박막 트랜지스터는 게이트라인(216)의 스캔 신호에 응답하여 데이터라인(217) 상의 비디오 신호가 화소전극(218)에 충전되어 유지되게 한다. 이를 위하여, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트라인(216)에 연결된 게이트전극(221), 상기 데이터라인(217)에 연결된 소오스전극(222) 및 상기 화소전극(218)에 전기적으로 접속된 드레인전극(223)으로 구성되어 있다. 또한, 상기 박막 트랜지스터는 이러한 구성요소들 사이의 절연을 위한 다수의 절연막(215a, 215b, 215c) 및 상기 게이트전극(221)에 공급되는 게이트 전압에 의해 상기 소오스전극(222)과 드레인전극(223) 간에 전도채널을 형성하는 액티브패턴(224)을 포함한다.
- [0066] 이때, 상기 액티브패턴(224)은 비정질 실리콘 박막이나 다결정 실리콘 박막, 또는 산화물 반도체로 형성할 수 있다. 일 예로, 상기 비정질 실리콘 박막으로 액티브패턴(224)을 형성하는 경우 상기 액티브패턴(224)의 소오스

/드레인영역은 상기 액티브패턴(224) 위에 형성된 오믹-콘택층(225n)을 통해 상기 소오스/드레인전극(222, 223)과 전기적으로 접속하게 된다.

[0067] 이때, 전술한 바와 같이 본 발명의 실시예는 상기 공통전극(208), 화소전극(218) 및 데이터라인(217)을 꺾임 구조로 형성하여 액정분자의 구동방향이 대칭성을 가지는 멀티-도메인 구조를 형성함으로써, 액정의 복굴절(birefringence) 특성에 의한 이상 광을 서로 상쇄시켜 색전이(color shift) 현상을 최소화할 수 있다. 즉, 액정분자의 복굴절 특성에 의해 액정분자를 바라보는 시야에 따라서 색전이가 발생하게 되는데, 특히 액정분자의 단축방향으로는 옐로우 쉬프트(yellow shift)가 관찰되고, 장축방향으로는 블루 쉬프트(blue shift)가 관찰되게 된다. 따라서, 상기 액정분자의 단축과 장축이 적절하게 배치되는 경우 복굴절 값을 보상하여 색전이를 감소시킬 수 있게 된다.

[0068] 이렇게 구성된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기관(210)은 상기 박막 트랜지스터 위에 컬러필터(207)가 형성된 COT 구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0069] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 기존의 블랙매트릭스를 제거하는 대신에 화소영역의 좌우 경계에 불투명 도전물질로 차광패턴(228)을 형성하는 한편, 상기 화소영역의 상하 경계에 컬러안료로 이루어진 차광층(227)을 적층하는 것을 특징으로 한다.

[0070] 이때, 상기 차광패턴(228)은 데이터라인(217) 상부에 상기 데이터라인(217)을 덮도록 형성되어 인접한 서브-화소간의 색 간섭을 방지하게 된다.

[0071] 상기 차광패턴(228)은 상기 어레이 기관(210)에 내부전극, 즉 공통전극(208) 및 화소전극(218)을 형성할 때 상기 공통전극(208) 및 화소전극(218)과 동일하게 저반사와 저투과율의 상, 하층과 중간 매질의 중간층으로 이루어진 삼중층 구조로 형성할 수 있다.

[0072] 즉, 상기 공통전극(208)은 저반사와 저투과 특성을 가진 하층의 공통전극(208a)과 상층의 공통전극(208c) 및 투과 특성을 가진 중간층의 공통전극(208b)의 삼중층 구조로 형성될 수 있다. 또한, 상기 차광패턴(228)은 저반사와 저투과 특성을 가진 하층의 차광패턴(228a)과 상층의 차광패턴(228c) 및 투과 특성을 가진 중간층의 차광패턴(228b)의 삼중층 구조로 형성될 수 있다.

[0073] 상기 다수개의 공통전극(208) 및 상기 데이터라인(217) 상부에 형성된 상기 차광패턴(228)은 그 일단이 상기 게이트라인(216)과 나란한 공통전극라인(208L)에 연결되며, 상기 공통전극(208) 및 차광패턴(228)은 제 2 콘택홀(240b)을 통해 상기 게이트라인(216)과 나란한 공통라인(208I)과 전기적으로 접속된다.

[0074] 상기 화소전극(218)은 상기 공통전극(208)과 동일 평면상에 동일 재질로 형성될 수 있다. 즉, 상기 화소전극(218)은 저반사와 저투과 특성을 가진 하층의 화소전극(218a)과 상층의 화소전극(218c) 및 투과 특성을 가진 중간층의 화소전극(218b)의 삼중층 구조로 형성될 수 있다.

[0075] 상기 다수개의 화소전극(218)은 그 일단이 상기 게이트라인(216)과 나란한 화소전극라인(218L)에 연결되며, 이러한 화소전극라인(218L)은 제 1 콘택홀(240a)을 통해 노출된 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극(223)과 전기적으로 접속된다.

[0076] 이와 같이 구성된 상기 공통전극(208)은 상기 공통라인(208I)을 통해 액정 구동을 위한 기준 전압, 즉 공통 전압이 공급된다. 이에 따라, 화소 전압 신호가 공급된 화소전극(218)과 공통 전압이 공급된 공통전극(208) 사이에는 수평전계가 형성된다. 이 수평전계에 의해 어레이 기관(210)과 상부 기관(205) 사이에서 수평 방향으로 배열된 액정 분자들이 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 그리고, 액정 분자들의 회전 정도에 따라 화소영역을 투과하는 광투과율이 달라지게 됨으로써 화상을 구현하게 된다.

[0077] 한편, 전술한 바와 같이 본 발명의 실시예의 경우 상기 컬러필터(207)는 COT 구조가 되도록 박막 트랜지스터와 동일한 어레이 기관(210) 상에 형성된다.

[0078] 일 예로, 이러한 컬러필터(207)는 적색 컬러필터(207R), 녹색 컬러필터(207G) 및 청색 컬러필터(207B)가 게이트라인(216)의 길이방향에 따라 순서대로 반복되는 반면에 데이터라인(217)의 길이방향에 따라 동일하게 반복될 수 있다. 이러한 적색 컬러필터(207R), 녹색 컬러필터(207G) 및 청색 컬러필터(207B)는 하나의 단위 화소를 형성하고, 하나의 단위 화소는 상기 적색 컬러필터(207R), 녹색 컬러필터(207G) 및 청색 컬러필터(207B)를 투과하여 방출되는 컬러 광을 통해 소정의 컬러 영상을 표시하게 된다.

[0079] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 본 발명의 차광패턴의 삼중층 구조를 예시적으로 나타내

는 도면이다.

- [0080] 상기 도 6을 참조하면, 공통전극 및 화소전극과 동일하게 본 발명의 실시예에 따른 차광패턴(228)은 저반사와 저투과 특성을 가진 상, 하층의 차광패턴(228c, 228a)과 투과 특성을 가진 중간층(228b)의 삼중층 구조로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0081] 이때, 일 예로 상기 상, 하층의 차광패턴(228c, 228a)은 세라믹(ceramic), 금속 산화물(metal oxide) 또는 MoTi나 구리 등의 불투명 도전물질로 형성할 수 있으며, 상기 중간층의 차광패턴(228b)은 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)와 같은 투명한 도전물질로 형성할 수 있다.
- [0082] 이러한 차광패턴(228)의 삼중층 적층 시 상, 하층의 반사 특성 및 중간층의 투과, 굴절률 특성을 이용한 빛의 상쇄, 보상 간섭을 이용하여 반사 시감을 개선하게 된다. 일 예로, ITO의 굴절률 및 상, 하층 MoTi의 두께에 따른 반사, 투과 특성을 이용하여 전체 차광패턴(228)의 반사율을 저하시키게 되는데, 상층의 차광패턴(228c)에 의해 반사되는 빛과 하층의 차광패턴(228a)에 의해 반사되는 빛의 경로 차가 상쇄 간섭을 일으키게 하면 된다.
- [0083] 상기 삼중층 구조의 차광패턴(228)은 기존의 저저항 전극과 비슷한 전기적 특성뿐만 아니라 저반사, 저투과 특성을 동시에 가져 블랙 시감을 구현하는 것을 특징으로 한다. 일 예로, MoTi/ITO/MoTi로 이루어진 삼중층 구조의 차광패턴(228)은 기존(일 예로, 300Å 두께의 MoTi의 경우 약 61.0%)에 비해 반사율이 약 13.43%로 매우 작은 값을 가지고 있음을 알 수 있다.
- [0084] 이때, 상기 상층의 차광패턴(228c)과 중간층의 차광패턴(228b) 및 하층의 차광패턴(228a)은 차례대로 30Å ~ 100Å과 400Å ~ 600Å 및 100Å ~ 300Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0085] 일 예로, MoTi/ITO/MoTi로 이루어진 삼중층 구조를 적용할 경우 블랙 시감 구현이 가능하며, 기타 조건에 따라 변동이 될 수 있지만 상층의 MoTi를 30Å 두께로 적용한 경우 가장 양호한 특성을 얻을 수 있었다.
- [0086] 또한, 하층의 MoTi의 두께가 두꺼워질수록 상, 하층 빛의 상쇄 효과로 블랙 시감 특성이 강해지는 것을 알 수 있었다.
- [0087] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0088] 도 7a 내지 도 7h는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 제조공정을 순차적으로 나타내는 평면도이다.
- [0089] 그리고, 도 8a 내지 도 8h는 상기 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 어레이 기판의 제조공정을 순차적으로 나타내는 단면도이다.
- [0090] 도 7a 및 도 8a에 도시된 바와 같이, 유리와 같은 투명한 절연물질로 이루어진 어레이 기판(210)에 게이트전극(221)과 게이트라인(216) 및 공통라인(2081)을 형성한다.
- [0091] 이때, 상기 게이트전극(221)과 게이트라인(216) 및 공통라인(2081)은 제 1 도전막을 상기 어레이 기판(210) 전면에 증착한 후 포토리소그래피공정을 통해 선택적으로 패터닝하여 형성하게 된다.
- [0092] 여기서, 상기 제 1 도전막은 알루미늄(aluminium; Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(tungsten; W), 구리(copper; Cu), 크롬(chromium; Cr), 몰리브덴(molybdenum; Mo) 및 MoTi의 몰리브덴 합금 등과 같은 저저항 불투명 도전물질로 형성할 수 있다. 또한, 상기 제 1 도전막은 상기 저저항 도전물질이 2가지 이상 적층된 다층구조로 형성할 수 있다.
- [0093] 이때, 상기 공통라인(2081)은 상기 게이트라인(216)의 상측이나 하측에 인접하여 형성하되, 상기 게이트라인(216)에 대해 실질적으로 평행한 방향으로 형성할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0094] 다음으로, 도 7b 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 게이트전극(221)과 게이트라인(216) 및 공통라인(2081)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 게이트절연막(215a)과 비정질 실리콘 박막 및 n+ 비정질 실리콘 박막을 형성한다.
- [0095] 이후, 포토리소그래피공정을 통해 상기 비정질 실리콘 박막과 n+ 비정질 실리콘 박막을 선택적으로 제거함으로써 상기 어레이 기판(210)의 게이트전극(221) 상부에 상기 비정질 실리콘 박막으로 이루어진 액티브패턴(224)을 형성한다.
- [0096] 이때, 상기 액티브패턴(224) 위에는 상기 n+ 비정질 실리콘 박막으로 이루어지며, 상기 액티브패턴(224)과 실질

적으로 동일한 형태로 패터닝된 n+ 비정질 실리콘 박막패턴(225)이 형성되게 된다.

- [0097] 다음으로, 도 7c 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 상기 액티브패턴(224)과 n+ 비정질 실리콘 박막패턴(225)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에서 제 2 도전막을 형성한다.
- [0098] 이때, 상기 제 2 도전막은 소오스전극과 드레인전극 및 데이터라인을 형성하기 위해 알루미늄, 알루미늄 합금, 텅스텐, 구리, 크롬, 몰리브덴 및 MoTi의 몰리브덴 합금 등과 같은 저저항 불투명 도전물질로 형성할 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전막은 상기 저저항 도전물질이 2가지 이상 적층된 다층구조로 형성할 수 있다.
- [0099] 이후, 포토리소그래피공정을 통해 상기 n+ 비정질 실리콘 박막 및 제 2 도전막을 선택적으로 제거함으로써 상기 액티브패턴(224) 위에 상기 제 2 도전막으로 이루어진 소오스전극(222)과 드레인전극(223)을 형성한다.
- [0100] 또한, 상기 포토리소그래피공정을 통해 상기 어레이 기판(210)에 상기 게이트라인(216)과 함께 화소영역을 정의하는 데이터라인(217)을 형성하게 된다.
- [0101] 이때, 상기 액티브패턴(224) 위에는 상기 n+ 비정질 실리콘 박막으로 이루어지며, 상기 액티브패턴(224)의 소오스/드레인영역과 상기 소오스/드레인전극(222, 223) 사이를 오믹-콘택시키는 오믹-콘택층(225n)이 형성되게 된다.
- [0102] 상기 데이터라인(217)은 후에 형성될 공통전극 및 화소전극과 함께 꺾임 구조로 형성할 수 있으며, 이 경우 액정분자의 구동방향이 대칭성을 가지는 멀티-도메인 구조를 형성하게 된다.
- [0103] 이때, 본 발명의 실시예는 상기 액티브패턴(224)과 오믹-콘택층(225n) 및 데이터 배선, 즉 상기 소오스전극(222)과 드레인전극(223) 및 데이터라인(217)을 2번의 마스크공정을 통해 개별적으로 형성한 경우를 예를 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 액티브패턴(224)과 오믹-콘택층(225n) 및 데이터 배선은 하프-톤 마스크(half tone mask) 또는 회절마스크(diffraction mask)를 이용하여 한번의 마스크공정으로 형성할 수도 있다.
- [0104] 다음으로, 도 7d ~ 도 7f 및 도 8d ~ 도 8f에 도시된 바와 같이, 상기 어레이 기판(210) 전면에서 층간절연막(215b)을 형성한다.
- [0105] 이때, 상기 층간절연막(215b)은 실리콘질화막(SiN_x), 실리콘산화막(SiO_2)과 같은 무기절연막으로 형성하거나 포토 아크릴과 같은 유기절연막으로 형성할 수 있다.
- [0106] 이후, 상기 층간절연막(215b)이 형성된 어레이 기판(210)의 화소영역 내에 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터(207R, 207G, 207B)를 형성한다.
- [0107] 이때, 상기 게이트라인(216)과 공통라인(2081)이 지나가는 세로방향의 블랙매트릭스 영역에는 상기 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터(207R, 207G, 207B)를 구성하는 컬러안료를 혼합, 적층하여 차광층(227)을 형성하게 된다.
- [0108] 구체적으로, 상기 도 7d 및 도 8d에 도시된 바와 같이, 상기 층간절연막(215b)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에서 적색 컬러안료를 도포한 다음, 포토리소그래피공정으로 패터닝하여 적색 서브-화소 내에 적색 컬러필터(207R)를 형성한다. 이때, 상기 세로방향의 블랙매트릭스 영역에는 상기 적색 컬러안료로 이루어진 적색 컬러층(207r)이 형성될 수 있다.
- [0109] 다음으로, 상기 도 7e 및 도 8e에 도시된 바와 같이, 상기 적색 컬러필터(207R)와 적색 컬러층(207r)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에서 녹색 컬러안료를 도포한 다음, 포토리소그래피공정으로 패터닝하여 녹색 서브-화소 내에 녹색 컬러필터(207G)를 형성한다.
- [0110] 다음으로, 상기 도 7f 및 도 8f에 도시된 바와 같이, 상기 녹색 컬러필터(207G)가 형성된 어레이 기판(210) 전면에서 청색 컬러안료를 도포한 다음, 포토리소그래피공정으로 패터닝하여 청색 서브-화소 내에 청색 컬러필터(207B)를 형성한다. 이때, 상기 적색 컬러층(207r)이 형성된 세로방향의 블랙매트릭스 영역에는 상기 청색 컬러안료로 이루어진 청색 컬러층(207b)이 형성될 수 있다. 상기 세로방향의 블랙매트릭스 영역 내에 적층된 상기 적색 컬러층(207r)과 청색 컬러층(207b)은 차광층(227)을 형성하게 된다.
- [0111] 다음으로, 도 7g 및 도 8g에 도시된 바와 같이, 상기 컬러필터(207)가 형성된 어레이 기판(210) 전면에서 보호막(215c)을 형성한다.
- [0112] 이후, 포토리소그래피공정을 통해 상기 게이트절연막(215a)과 층간절연막(215b) 및 보호막(215c)을 선택적으로 제거함으로써 상기 드레인전극(223) 및 공통라인(2081)의 일부를 각각 노출시키는 제 1 콘택홀(240a) 및 제 2

콘택홀(240b)을 형성한다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 전술한 층간절연막(215b)을 형성한 후에 상기 제 1 콘택홀(240a) 및 제 2 콘택홀(240b)을 형성할 수 있으며, 이 경우 전술한 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터(207R, 207G, 207B)의 형성 시 상기 제 1 콘택홀(240a) 및 제 2 콘택홀(240b)이 노출되도록 패터닝되게 된다.

- [0113] 다음으로, 도 7h 및 도 8h에 도시된 바와 같이, 상기 보호막(215c)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에서 제 3 도전막과 제 4 도전막 및 제 5 도전막을 형성한다.
- [0114] 상기 제 5, 제 3 도전막은 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 상, 하층을 구성하기 위해 세라믹, 금속 산화물 또는 MoTi나 구리 등의 불투명 도전물질로 형성할 수 있다. 또한, 상기 제 4 도전막은 상기 공통전극과 화소전극 및 차광패턴의 중간층을 구성하기 위해 ITO, IZO와 같은 투명한 도전물질로 형성할 수 있다.
- [0115] 이때, 상기 제 5 도전막과 제 4 도전막 및 제 3 도전막은 차례대로 30Å ~ 100Å과 400Å ~ 600Å 및 100Å ~ 300Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0116] 이후, 포토리소그래피공정을 통해 상기 제 3 도전막과 제 4 도전막 및 제 5 도전막을 선택적으로 제거함으로써 상기 화소영역 내에 상기 제 3 도전막과 제 4 도전막 및 제 5 도전막으로 이루어진 다수의 공통전극(208)과 화소전극(218)을 형성한다.
- [0117] 이때, 상기 포토리소그래피공정을 통해 상기 제 3 도전막과 제 4 도전막 및 제 5 도전막을 선택적으로 제거하여 상기 데이터라인(217)을 덮도록 상기 화소영역의 좌우 경계, 즉 가로방향의 블랙매트릭스 영역에 차광패턴(228)을 형성한다. 즉, 상기 차광패턴(228)은 상기 차광패턴(228)에 의한 내부 반사를 저감시키기 위해 상기 세로방향의 블랙매트릭스 영역 내에서 최대한 오픈 되도록 형성될 수 있다.
- [0118] 구체적으로, 상기 공통전극(208)은 저반사와 저투과 특성을 가진 하층의 공통전극(208a)과 상층의 공통전극(208c) 및 투과 특성을 가진 중간층의 공통전극(208b)의 삼중층 구조로 형성될 수 있다. 또한, 상기 차광패턴(228)은 저반사와 저투과 특성을 가진 하층의 차광패턴(228a)과 상층의 차광패턴(228c) 및 투과 특성을 가진 중간층의 차광패턴(228b)의 삼중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0119] 상기 다수개의 공통전극(208) 및 상기 데이터라인(217) 상부에 형성된 상기 차광패턴(228)은 그 일단이 상기 게이트라인(216)과 나란한 공통전극라인(208L)에 연결되며, 상기 공통전극(208) 및 차광패턴(228)은 상기 제 2 콘택홀(240b)을 통해 상기 게이트라인(216)과 나란한 공통라인(208I)과 전기적으로 접속된다.
- [0120] 상기 화소전극(218)은 상기 공통전극(208)과 동일 평면상에 동일 재질로 형성될 수 있다. 즉, 상기 화소전극(218)은 저반사와 저투과 특성을 가진 하층의 화소전극(218a)과 상층의 화소전극(218c) 및 투과 특성을 가진 중간층의 화소전극(218b)의 삼중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0121] 상기 다수개의 화소전극(218)은 그 일단이 상기 게이트라인(216)과 나란한 화소전극라인(218L)에 연결되며, 이러한 화소전극라인(218L)은 상기 제 1 콘택홀(240a)을 통해 노출된 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극(223)과 전기적으로 접속된다.
- [0122] 그리고, 상기 공통전극(208)과 화소전극(218) 및 차광패턴(228)은 전술한 상기 데이터라인(217)과 동일하게 꺾임 구조로 형성할 수 있다.
- [0123] 이후, 이와 같이 구성된 상기 어레이 기판(210)은 컬럼스페이서에 의해 일정한 셀갭이 유지된 상태에서 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트에 의해 상부 기판과 대향하여 합착되게 된다.
- [0124] 이와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 편광안경방식 입체영상표시장치의 영상패널에 적용될 수 있는데, 이 경우 상기의 차광층은 블랙 스트라이프(black stripe)를 구성하여 편광안경방식 입체영상표시장치의 상하 시야각 문제를 해결하는 역할을 하게 된다.
- [0125] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 영상패널로 사용한 입체영상표시장치의 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [0126] 우선, 3D 디스플레이(display)란 간단히 정의를 내리자면 "인위적으로 3D화면을 재생시켜 주는 시스템의 총체"라고 할 수 있다.
- [0127] 여기서, 시스템이란 3D로 보여질 수 있는 소프트웨어적인 기술과 그 소프트웨어적 기술로 만든 콘텐츠를 실제로 3D로 구현해내는 하드웨어를 동시에 포함한다. 소프트웨어 영역까지 포함시키는 이유는 3D 디스플레이 하드웨어

의 경우 각각의 입체 구현방식마다 별도의 소프트웨어적 방식으로 구성된 콘텐츠가 따로 필요하기 때문이다.

[0128] 또한, 가상 3D 디스플레이는 사람이 입체감을 느끼는 여러 요인 중 우리 눈이 가로방향으로 약 65mm 떨어져 있어서 나타나게 되는 양안시차(binocular disparity)를 이용하여 평면적인 디스플레이 하드웨어에서 말 그대로 가상적으로 입체감을 느낄 수 있게 하는 시스템의 총체이다. 다시 말해 우리의 눈은 양안시차 때문에 똑같은 사물을 바라보더라도 각각 약간은(정확히 말하면 좌우의 공간적 정보를 약간씩 나눠 가지고 있는) 다른 화상을 보게 되고, 이 두 화상이 망막을 통해 뇌로 전달되면 뇌는 이를 정확히 서로 융합시킴으로써 우리가 입체감을 느낄 수 있게 되는데, 그것을 이용하여 2D 디스플레이 장치에서 좌우 화상 2개를 동시에 표시하여 각각의 눈으로 보내는 설계를 통해 가상적인 입체감을 만들어 내는 것이 바로 가상 3D 디스플레이인 것이다.

[0129] 이러한 가상 3D 디스플레이 하드웨어 장치에서 하나의 화면으로 2채널의 화상을 나타내기 위해서는 예를 들어, 하나의 화면에서 가로나 세로의 한쪽 방향으로 줄을 한 줄씩 바뀌가며 한 채널씩 출력하게 된다. 그렇게 동시에 2채널의 화상이 하나의 디스플레이 장치에서 출력되면 하드웨어적 구조상 무안경방식의 경우에는 오른쪽 화상은 그대로 오른쪽 눈으로 들어가고, 왼쪽 화상은 왼쪽 눈으로만 들어가게 된다. 또한, 안경을 착용하는 방식의 경우에는 각각의 방식에 맞는 특수한 안경을 통하여 오른쪽 화상은 왼쪽 눈이 볼 수 없게 가려주고, 왼쪽 화상은 오른쪽 눈이 볼 수 없게 각각 가려주는 방법을 사용한다.

[0130] 이러한 입체영상의 표시방법으로는 크게 안경을 착용하는 방식과 안경을 착용하지 않는 무안경방식이 있다.

[0131] 상기 안경을 착용하는 방식은 청색과 적색의 색안경을 좌우에 각각 쓰는 애너그리프(anaglyph)방식과 좌우 편광 방향이 서로 다른 편광안경을 쓰는 편광안경방식 및 시간 분할된 화면을 주기적으로 반복시키고 이 주기에 동기를 맞추는 액정서터가 설치된 안경을 쓰는 액정서터방식 등이 있으며, 이 중에서 상기 편광안경방식은 2D로 구성된 2개의 영상에서 쉽게 3D 영상으로 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0132] 상기 도 9를 참조하면, 편광안경방식은 편광 현상을 이용하는 것으로 영상패널(200)의 전면에 패턴 리타더(300)를 배치하여 좌우 영상을 공간적으로 분리하는 방식이다.

[0133] 상기 편광안경방식 입체영상표시장치의 패턴 리타더(300)는 좌우 영상이 서로 수직의 방향을 갖는 편광 상태를 구현할 수 있도록 위치에 따른 일정한 패턴이 형성되어 있는 필름을 의미한다.

[0134] 예를 들어, 상기 패턴 리타더(300)는 유리로 된 기판을 구비하는데, 도면에는 자세히 도시하지 않았지만 그 위에는 정렬층 및 복굴절층이 형성된다. 상기 정렬층 및 복굴절층은 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴 및 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴을 구비한다. 상기 제 1 영역(300a) 및 제 2 영역(300b)은 상기 영상패널(200)의 영상 라인에 대응하여 서로 교대하는 스트립들로 형성되며, 각각의 영역(300a, 300b)은 같은 배향방향을 가진다. 이때, 상기 제 1 영역(300a)과 제 2 영역(300b)은 서로 다른 배향방향을 가지며, 예를 들어 각각 약 45° 와 135° 를 가질 수 있다.

[0135] 상기 영상패널(200)은 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 전계발광표시장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마영상표시장치(Plasma Display Panel; PDP), 전기발광표시장치(Electroluminescent Display; EL) 중 하나로 구성될 수 있다. 그리고, 영상패널(200)을 액정표시장치로 구성하는 경우에는 상기 영상패널(200)과 패턴 리타더(300) 사이에, 예를 들어 수평방향의 광흡수축을 가지는 상부 편광판(311)을 배치한다. 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 영상패널(200) 하부에는 백라이트 유닛이 배치되고, 상기 영상패널(200)과 백라이트 유닛 사이에 하부 편광판이 배치되게 된다.

[0136] 상기 상부 편광판(311)은 영상패널(200)의 상부 유리기관 상에 부착되는 검광자(analyzer)로써 영상패널(200)의 액정층을 통과하여 입사되는 빛에서 특성 선편광만을 통과시킨다.

[0137] 현재 널리 사용되는 것은 라인 별로 좌우 영상을 배치하는 방식이다. 즉, 도시된 바와 같이, 수직방향으로 홀수 라인에 L영상(L)을, 짝수 라인에 R영상(R)을 배치한다. 이렇게 영상패널(200)에 L, R영상(L, R)을 디스플레이하면, 시청자는 입체영상 시청용 안경(400)을 착용하여 L, R영상(L, R)을 분리하여 봄으로써 3D 영상을 즐길 수 있게 된다.

[0138] 즉, 전술한 바와 같이 상기 패턴 리타더(300)는 라인 별로 교대로 배치된 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴들 및 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴들을 구비한다. 일 예로 상기 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴들 및 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴들은 상부 편광판(311)의 흡수축과 각각 (+)45° 및 (-)45° 를 이루도록 라인 별로 배치될 수 있다. 상기 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴들 및 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴들 각각은 복굴절 매질을 이용하여 광의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시킨다. 상기 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴의 광축과 상기 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴의 광축은 서로 수직을 이루도록 배치된다.

b)의 규칙적 패턴의 광축은 서로 직교한다. 따라서, 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴들은 영상패널(200)의 L영상(L)이 표시되는 라인과 대향하도록 배치되어 L영상(L)의 빛을 제 1 편광(원편광 또는 선편광)으로 변환한다. 또한, 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴들은 영상패널(200)의 R영상(R)이 표시되는 라인과 대향하도록 배치되어 R영상(R)의 빛을 제 2 편광(원편광 또는 선편광)으로 변환한다. 일 예로 상기 제 1 영역(300a)의 규칙적 패턴들은 좌-원편광(left-handed circularly polarization)을 투과하는 편광필터로 구현될 수 있고, 상기 제 2 영역(300b)의 규칙적 패턴들은 우-원편광(right-handed circularly polarization)을 투과하는 편광필터로 구현될 수 있다.

[0139] 이때, 입체영상 시청용 안경(400)의 좌안용 렌즈에는 제 1 편광 성분만을 통과시키는 편광필름이 접착되고, 상기 입체영상 시청용 안경(400)의 우안용 렌즈에는 제 2 편광 성분만을 통과시키는 편광필름이 접착된다. 따라서, 상기 입체영상 시청용 안경(400)을 착용한 시청자는 좌안으로 L영상(L)만을 보게되고, 우안으로 R영상(R)을 보게되어 영상패널(200)에 표시된 영상을 입체영상으로 느끼게 된다.

[0140] 이때, 도면에는 상기 편광안경방식으로 원편광방식을 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 편광안경방식으로 선편광방식을 이용할 수도 있다.

[0141] 이와 같이 구성되는 편광안경방식 입체영상표시장치는 상하 시야각 문제를 해결하기 위해 화소(P)의 상하 경계에 소정의 블랙 스트라이프(BS)를 형성하는 것을 특징으로 한다. 이때, 일 예로 상기 블랙 스트라이프(BS)는 상기 영상패널(200)의 하부 유리기판에 형성된 차광층을 이용할 수 있다.

[0142] 즉, 라인 별로 좌우 영상을 다르게 배치하는 방식에 있어 상하로 이웃하는 L, R영상(L, R)은 상기 차광층으로 이루어진 블랙 스트라이프(BS)에 의해 정확하게 L영상(L)과 R영상(R)으로 분리됨으로써 좌안에는 L영상(L)만이, 우안에는 R영상(R)만이 들어오게 된다.

[0143] 상기 본 발명의 실시예에는 액티브패턴으로 비정질 실리콘 박막을 이용한 비정질 실리콘 박막 트랜지스터를 예를 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명은 다결정 실리콘 박막을 이용한 다결정 실리콘 박막 트랜지스터나 산화물 반도체를 이용한 산화물 박막 트랜지스터 등에도 적용된다.

[0144] 또한, 본 발명은 액정표시장치뿐만 아니라 박막 트랜지스터를 이용하여 제작하는 다른 표시장치, 예를 들면 구동 트랜지스터에 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diodes; OLED)가 연결된 유기전계발광 디스플레이장치에도 이용될 수 있다.

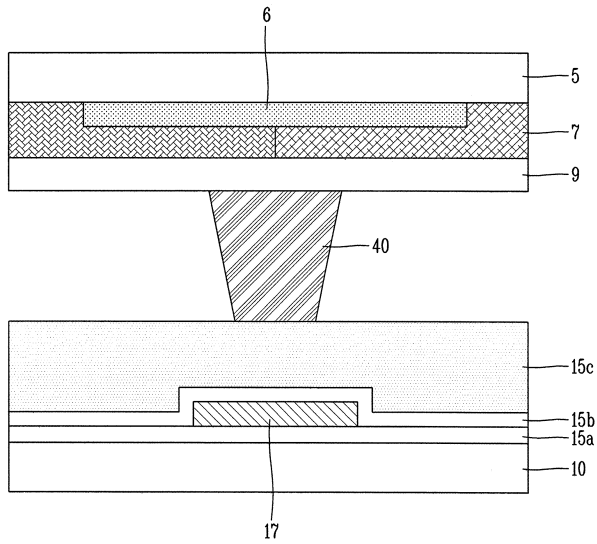
[0145] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

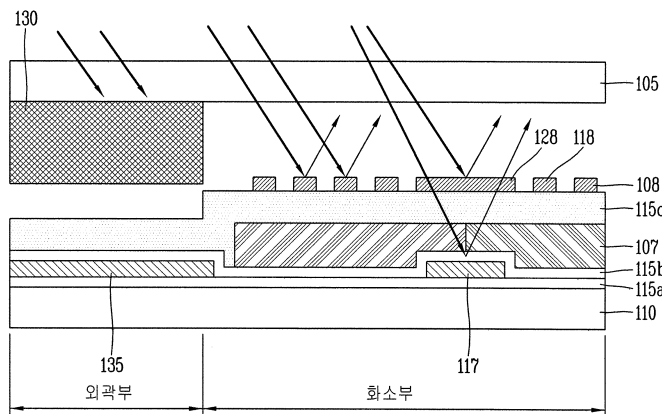
[0146] 105,205 : 상부 기판 107,207 : 컬러필터
108,208 : 공통전극 110,210 : 어레이 기판
116,216 : 게이트라인 117,217 : 데이터라인
118,218 : 화소전극 121,221 : 게이트전극
122,222 : 소오스전극 123,223 : 드레인전극
128,228 : 차광패턴 227 : 차광층

도면

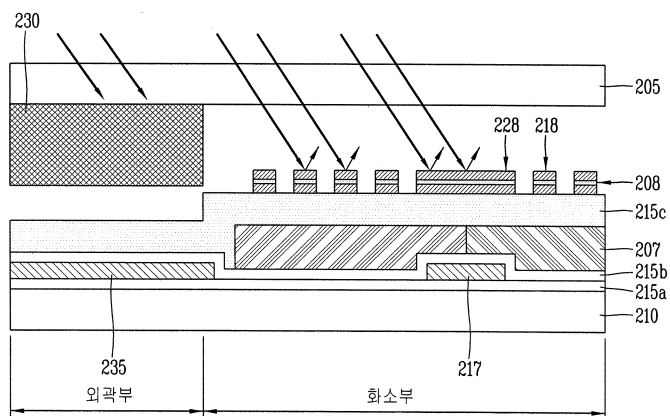
도면1



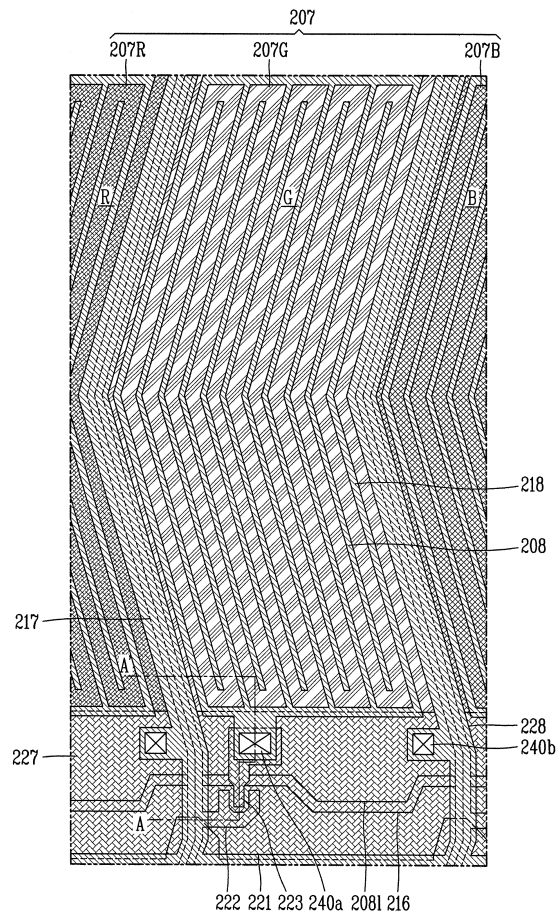
도면2



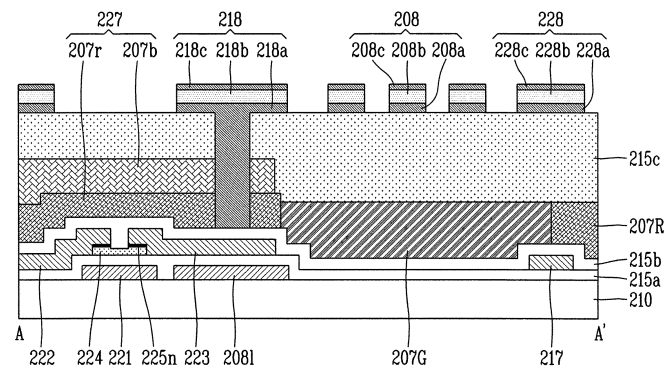
도면3



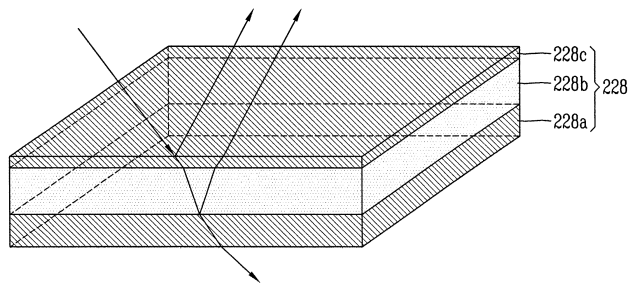
도면4



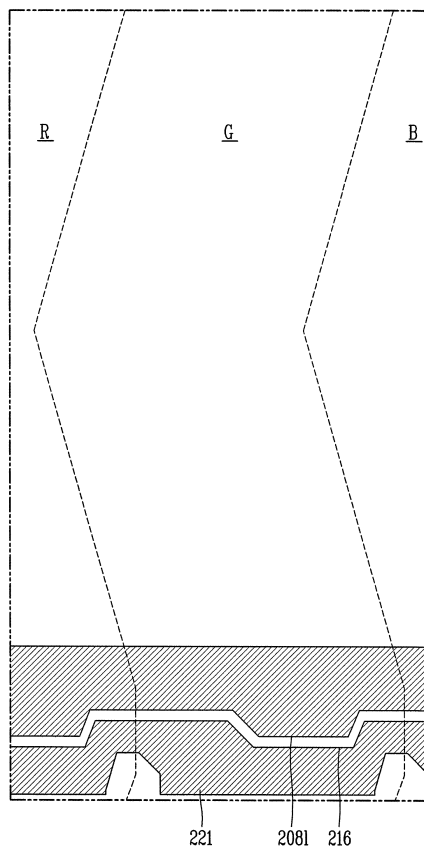
도면5



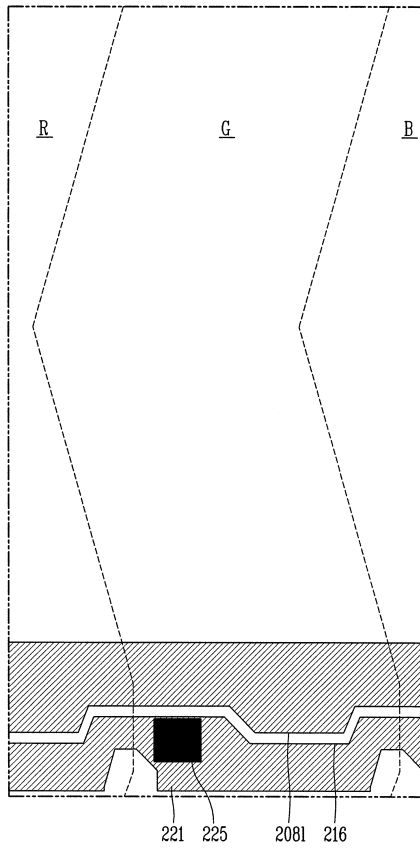
도면6



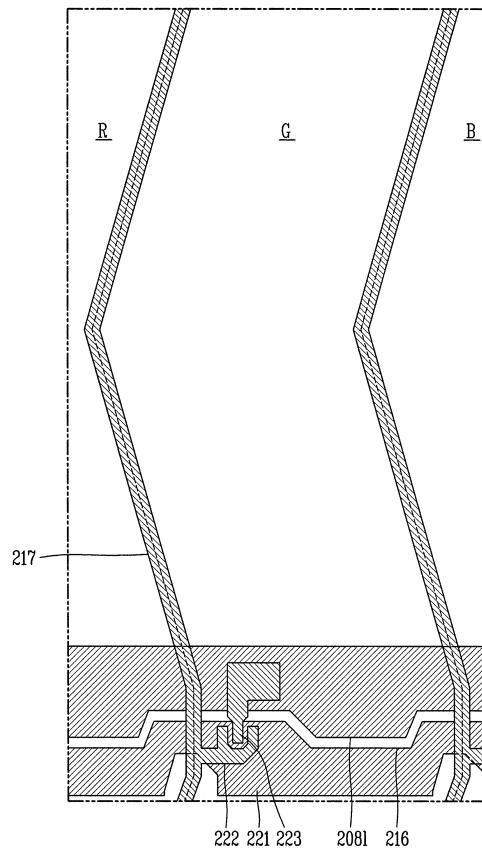
도면7a



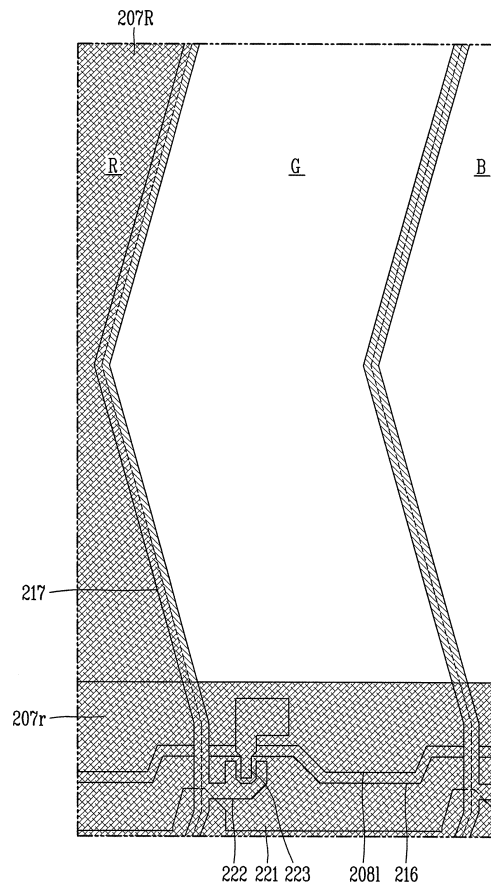
도면7b



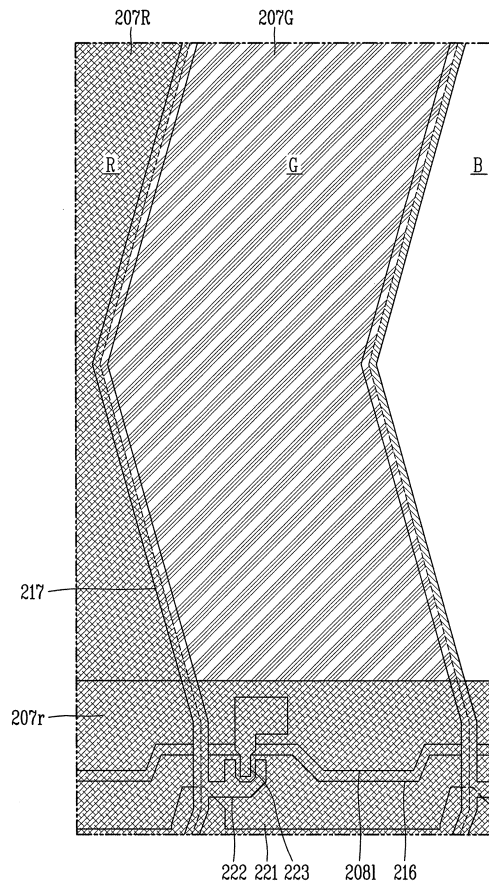
도면7c



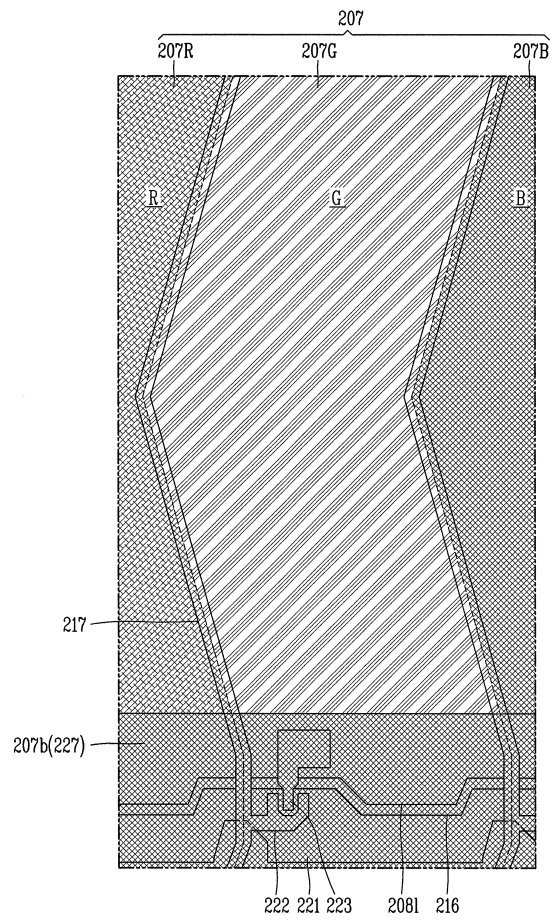
도면7d



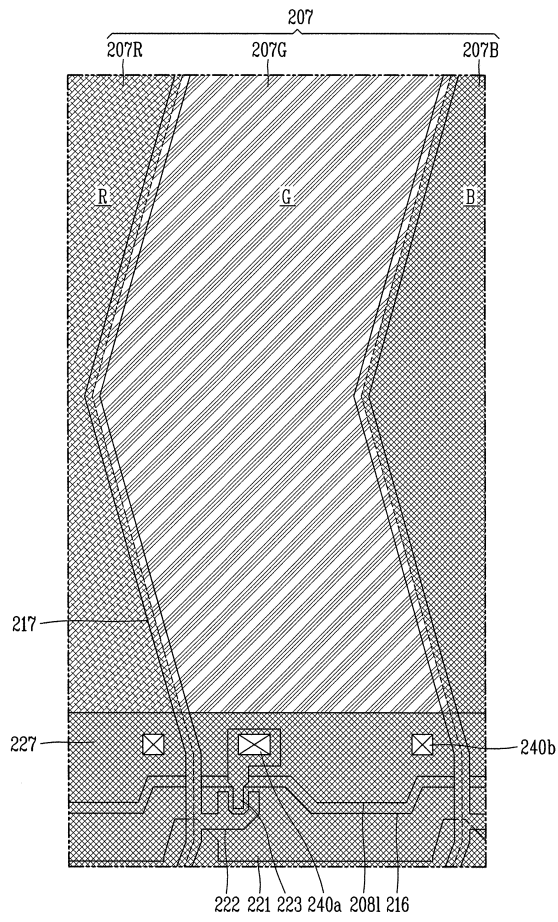
도면7e



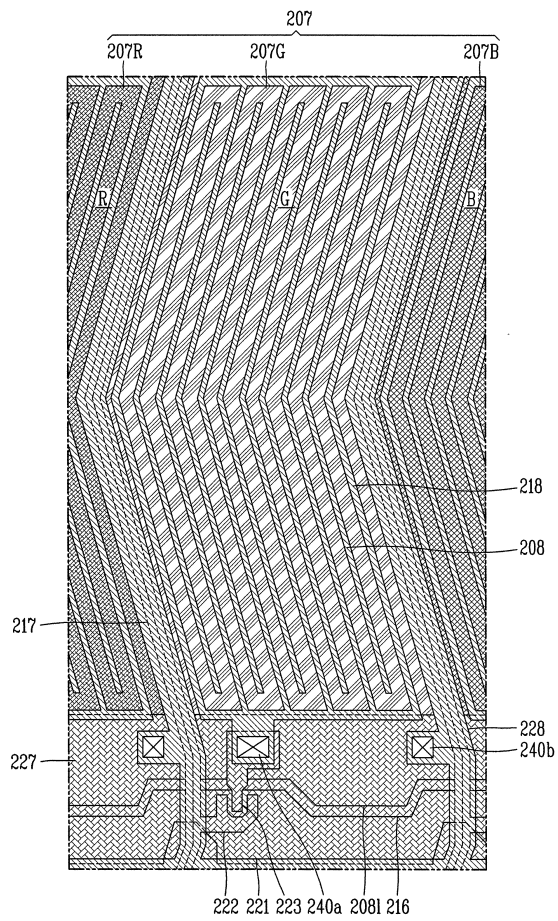
도면7f



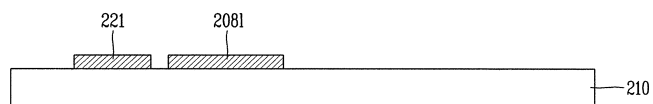
도면7g



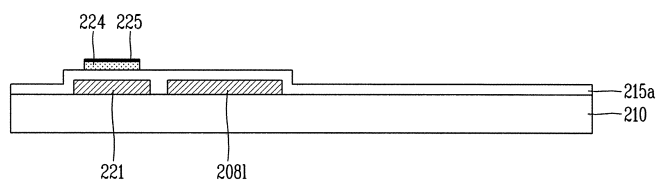
도면7h



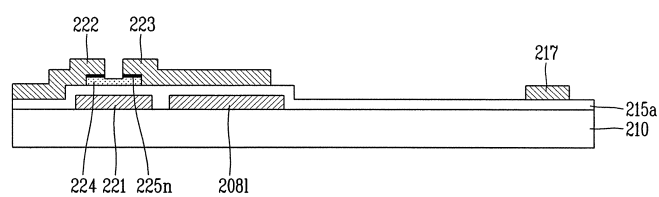
도면8a



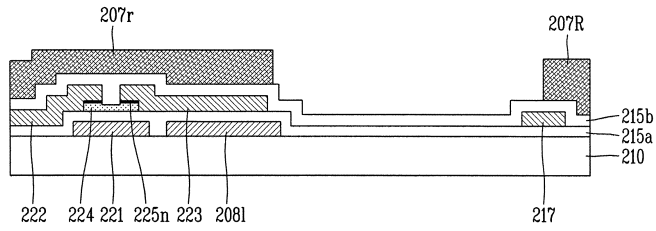
도면8b



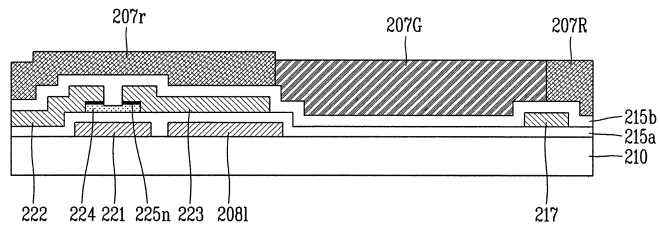
도면8c



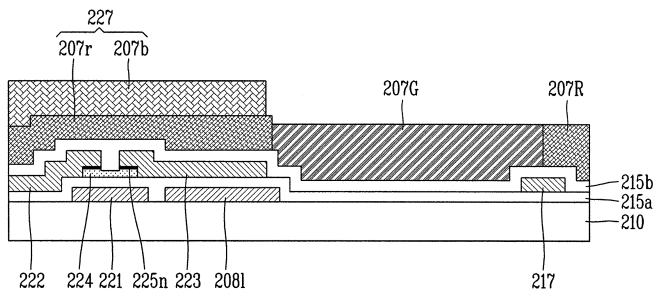
도면8d



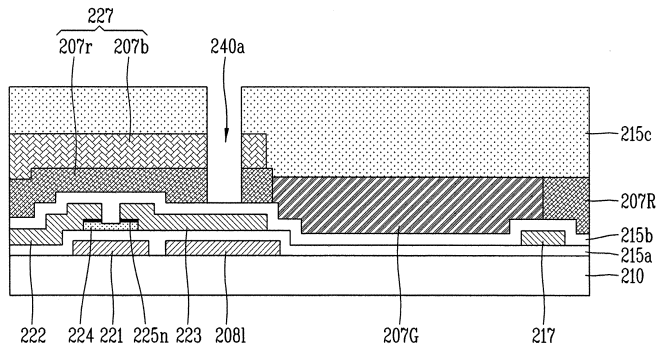
도면8e



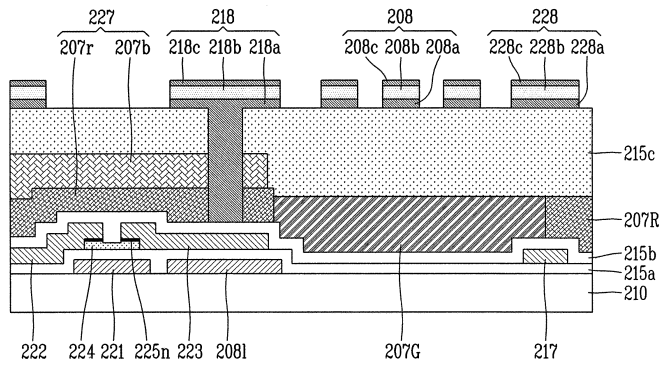
도면8f



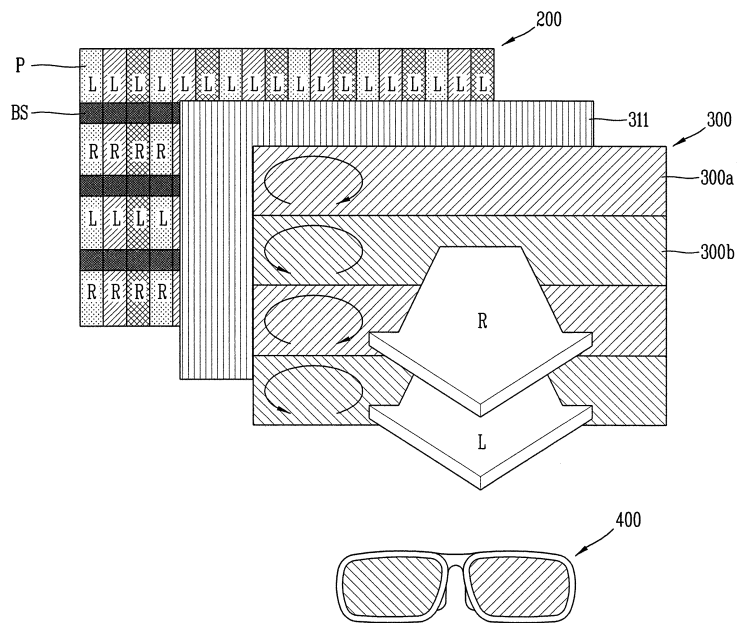
도면8g



도면8h



도면9



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150057850A	公开(公告)日	2015-05-28
申请号	KR1020130141701	申请日	2013-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YI HYO JONG 이효종 CHOI DONG IN 최동인		
发明人	이효종 최동인		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/136209 G02F1/136286 G02F2001/134318 G02F2001/136222 G02F1/133502 G02F1/134363 G02F1/13439 H01L27/124 H01L27/1259 G02F1/133512		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR102112979B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

上的薄膜晶体管的滤色器用于液晶显示装置及其制造方法是高品质的，本发明的高性能的显示（关于TFT彩色滤光片；COT）中所述结构的液晶显示器中，黑矩阵（黑矩阵）在的彩色颜料面积沉积并通过配置另一方面，通过实施黑发光写为改善了像素部分和外框部之间的发光差别的阻光图案，以在三层通过光屏蔽图案的黑矩阵的作用，形成在第一基板上，栅线和数据线彼此交叉以限定红色，绿色和蓝色像素区域；一种薄膜晶体管，形成在栅极线和数据线的交叉区域中；绿色和蓝色滤色器分别形成在其上形成有薄膜晶体管的第一基板的红色，绿色和蓝色像素区域中；通过在像素区域的上边界和下边界上堆叠红色和蓝色滤色器的彩色颜料而形成的遮光层；多个公共电极和形成在其上的红，绿，和蓝色滤色器和遮光层形成于其上的第一基板的像素区域的像素电极的；在数据线上方的像素区域的左右边界上形成屏蔽图案；和由相的三层结构，所说的下层和与所述第一传输特性的中间层共电极和所述像素电极和所述屏蔽图案是低反射，和第一第二基片，层叠在所述第一基板和面对低传输特性和被表征。

