

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1339(11) 공개번호 10-2005-0015134
(43) 공개일자 2005년02월21일(21) 출원번호 10-2003-0053815
(22) 출원일자 2003년08월04일(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416(72) 발명자 김범준
서울특별시서초구양재동82-13(16/2)

공향식
경기도수원시팔달구영통동신나무실신원아파트644-304

박명재
경기도수원시팔달구영통동벽적골8단지아파트벽적주공아파트841동
1804호

허명구
경기도안양시동안구관양2동인덕원삼성아파트102동1004호

김성만
서울특별시송파구신천동장미아파트30동508호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

오버 코팅막을 포함하지 않아 제조 공정이 간소화되고 투과율이 향상된 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법이 개시된다. 제1 기판 상에는 복수의 컬러 필터가 형성되고, 복수의 컬러 필터가 적층되어 스페이서가 형성된다. 제1 기판과 대향하는 제2 기판이 구비되고, 제1 기판 및 제2 기판 사이에 액정층이 형성된다. 컬러 필터를 형성한 후 별도로 스페이서를 형성하는 공정이 요구되지 않으므로, 컬러 필터 간의 단차를 제거하기 위한 오버 코팅막이 필요하지 않다. 따라서, 액정 표시 장치의 제조 공정이 단순화되며, 오버 코팅막으로 인한 투과율 감소 문제를 해결할 수 있다. 한편, 스페이서를 형성하기 위한 마스크를 별도로 준비하지 않고 컬러 필터를 형성하는 중간에 스페이서를 형성하므로 액정 표시 장치의 제조 원가를 절감할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

스페이서, 컬러 필터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 일부를 공정순으로 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 일부를 공정순으로 나타낸 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100, 200, 400, 500: 기관

110: 제1 투명 기관 120: 블랙 매트릭스

130, 430: 컬러 필터 140, 440: 스페이서

210: 제2 투명 기관 220: 스위칭 소자

221: 게이트 전극 222: 게이트 절연막

223: 액티브층 224: 오믹 콘택층

225: 소오스 전극 226: 드레인 전극

227: 보호막 230: 공통 전극

240: 화소 전극 250: 유기 절연막

300, 600: 액정

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제조 공정이 간소화되고 투과율이 향상된 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display)는 스위칭 소자가 형성된 액정 표시 장치 사이에 주입되어 있는 액정 물질에 전기장(electric field)을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다. 액정 표시 장치는 다른 디스플레이 장치에 비하여 얇고 가벼우며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖추고 있는 동시에 음극선관에 가까운 화상 표시가 가능하기 때문에 다양한 전자 장치에 광범위하게 사용되고 있다.

최근, 보다 얇은 액정 표시 장치를 구현하기 위한 박형화를 위한 노력이 계속되고 있다. 액정 표시 장치의 박형화는 광효율과 밀접한 관계가 있으므로 액정 표시 장치의 경량화 및 에너지 소모량에 직접적인 영향을 미친다. 액정이 갖는 특성 가운데 응답 속도, 대비비, 시야각, 휘도 균일성 등은 상기 액정층의 두께와 밀접한 관련을 갖기 때문에, 상기 액정층의 두께(cell gap, 이하 '셀 갭'이라 함)를 일정하게 유지하는 것이 중요하다. 그러나, 상기 액정 표시 장치의 박형화에 의해 기관들 사이의 거리가 줄어들면, 기관들 사이에 개재되는 액정의 두께를 일정하게 유지하기 어렵다. 셀 갭을 일정하게 유지하기 위해 기관들 사이에 스페이서(spacer)를 배치할 수 있다.

셀 갭을 유지하기 위한 스페이서로는 볼 스페이서(ball spacer)와 컬럼 스페이서(column spacer) 등이 있는데, 상기 컬럼 스페이서는 소정의 위치에 배치하는 것이 가능하며 셀 갭을 보다 일정하게 유지하는 장점이 있다. 상기 컬럼 스페이서는 상기 기관 상에 유기막을 도포한 후 패턴 형성 및 식각 공정을 통해서 형성한다.

컬럼 스페이서의 형성시에는 컬러 필터의 에지(edge)가 서로 겹쳐져 코팅되므로 먼저 코팅된 컬러 필터와 나중에 코팅된 컬러 필터 간에 단차가 형성된다. 이러한 단차는 액정 표시 장치의 셀 갭을 불균일하게 하여 불균일한 셀 갭이 형성된 부위에서 휘도 또는 컬러가 불균일해진다. 따라서, 이러한 컬러 필터간의 단차를 제거하기 위하여 컬러 필터 상에 컬러 필터를 형성하기 전에 오버 코팅층을 형성한다.

종래의 액정 표시 장치는 상기 오버 코팅층으로 인해 액정 표시 장치의 투과율이 저하되는 단점이 있었다. 따라서, 컬러 필터간의 단차를 제거하기 위한 오버코팅층을 가지지 않고 셀 갭을 일정하게 유지할 수 있는 컬럼 스페이서를 구비한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 제1 목적은 간소화된 공정으로 제조할 수 있으며 투과율이 향상된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 제2 목적은 상기 액정 표시 장치를 제조하는 데 적합한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 형성된 복수의 컬러 필터, 상기 복수의 컬러 필터가 적층되어 형성된 스페이서, 상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판 및 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

또한, 상술한 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제1 기판 상에 복수의 컬러 필터를 적층시켜 스페이서를 형성하는 단계, 상기 제1 기판에 대향하여 제2 기판을 형성하는 단계, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

이러한 액정 표시 장치와 이의 제조 방법에 따르면, 복수의 컬러 필터를 이용하여 스페이서를 형성함으로써 오버 코팅층을 별도로 형성하지 않는다. 따라서 액정 표시 장치의 제조 공정이 간단하고, 제조 원가가 절감되며, 액정 표시 장치의 투과율이 향상된다.

이하, 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다.

실시예 1

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판(100), 제2 기판(200) 및 제1 기판(100) 및 제2 기판(200) 간에 형성된 액정층(300)을 포함한다. 도 1에서는 횡전계 방식인 IPS(In-Plane Switching) 구조를 갖는 액정 표시 장치를 설명하지만, 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다.

제1 기판(100)은 제1 투명 기판(110), 외부로부터 제공되는 광을 이용하여 소정의 색을 발현하기 위한 복수의 컬러 필터들(130) 및 복수의 컬러 필터(130)가 적층되어 형성된 스페이서(140)를 포함한다.

보다 상세하게는, 제1 투명 기판(110)은 광을 투과할 수 있는 유리나 석영 또는 사파이어와 같은 재질로 이루어진다.

상기 제1 투명 기판(110) 상면에는 차광층인 블랙 매트릭스(120)가 형성된다. 블랙 매트릭스(120)는 액정 표시 장치의 표시 영역에서 각각 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 컬러 필터의 에지 영역에 대응하여 형성되어 상기 복수의 컬러 필터(130)로부터 누설되는 광을 차단한다. 블랙 매트릭스(120)는 후술한 제2 기판(200)의 게이트 라인과 데이터 라인에 대응하여 격자 형상으로 형성된다.

하나의 화소 단위에는 제1 컬러 필터(132a), 제2 컬러 필터(134a), 제3 컬러 필터(136a) 중 어느 하나가 위치한다. 상기 제1 투명 기판(110) 상에는 스페이서(140)가 구비된다. 스페이서(140)는 복수의 컬러 필터(130) 중 2 이상의 컬러 필터의 가장자리가 중첩되는 영역에 형성되며, 본 실시예에서는 블랙 매트릭스(120) 상에 존재한다. 스페이서(140)는 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200)을 소정 간격으로 이격시킨다.

스페이서(140)는 복수의 컬러 필터(130)가 적층되어 형성된다. 도면에 도시된 스페이서들 중 중앙에 위치한 스페이서를 일례로 들어 설명한다. 블랙 매트릭스(120) 상에 제1 컬러 필터(132b)가 형성되고, 제1 컬러 필터(132b) 상에 제2 컬러 필터(134a)가 형성된다. 제2 컬러 필터(134a)는 블랙 매트릭스(120) 상의 제1 컬러 필터(132b) 상과 이에 인접하는 화소 영역 상에 연속적으로 형성된다. 블랙 매트릭스(120) 상에 형성된 제1 컬러 필터(132b) 및 상기 제1 컬러 필터(132b) 상에 형성된 제2 컬러 필터(134a) 상부에는 제3 컬러 필터(136a)가 형성된다. 제3 컬러 필터(136a)는 제1 컬러 필터(132b) 상의 제2 컬러 필터(134a) 상과 이에 인접하는 화소 영역 상에 연속적으로 형성된다. 따라서 스페이서(140)는 제1 컬러 필터(132b), 제2 컬러 필터(134a) 및 제3 컬러 필터(136a)가 순서대로 적층된 구조를 가진다.

스페이서가(140) 형성될 영역의 컬러 필터들은 스페이서로서 역할을 할 수 있는 높이가 되면 충분하기 때문에 주변 화소 영역의 컬러 필터의 단차와 반드시 동일할 필요가 없다. 스페이서를 구성하는 컬러 필터 중 어느 하나의 높이가 화소 영역의 컬러 필터의 높이보다 더 낮아도 관계없다. 따라서 스페이서(140)를 구성하는 컬러 필터들 중 하나인 제1 컬러 필터(132b)의 높이는 인접하는 주위의 컬러 필터들의 높이보다 낮을 수 있다. 제1 컬러 필터(132b)는 노광시에 스페이서 영역의 상부에 슬릿을 가진 마스크를 이용하여 형성할 수 있다.

상기 설명에서는 132b를 제1 컬러 필터로, 134a를 제2 컬러 필터로, 136a를 제3 컬러 필터로 지칭하였으나, 도면으로부터 확인할 수 있듯이, 134b를 제1 컬러 필터로, 136a를 제2 컬러 필터로, 132a를 제3 컬러 필터로 지칭하거나, 136b를 제1 컬러 필터로, 132a를 제2 컬러 필터로, 134a를 제3 컬러 필터로 지칭할 수 있다는 것은 당업자가 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

일반적으로 컬러 필터를 형성한 후 스페이서를 별도로 형성할 경우에는, 각 컬러 필터의 단차가 일정하지 않으므로 컬러 필터 상에 오버 코팅층을 형성하여야 한다. 그러나, 본 발명에서와 같이 컬러 필터(130)를 형성하는 동시에 컬러 필터(130)를 적층시켜 스페이서(140)를 형성할 경우에는 오버 코팅층을 형성하지 않고도 셀 갭을 일정하게 유지할 수 있다. 따라서 오버 코팅층을 형성하는 공정 및 그 후 별도의 스페이서 형성 공정을 생략할 수 있으므로 제조 원가가 절감된다.

스페이서(140)는 제2 기판(200)의 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 위치에 대응하는 제1 기판(100)상의 위치에 형성되는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 제2 기판(200)의 게이트 라인과 데이터 라인에 대응하여 블랙 매트릭스(120)가 제1 기판(100) 상에 형성되므로 스페이서(140)는 블랙 매트릭스(120) 상에 구비된다.

한편, 제2 기판(200)은 제2 투명 기판(210) 상에 로우(row) 방향으로 연장된 다수의 데이터 라인(도시되지 않음)과 컬럼(column) 방향으로 연장된 다수의 게이트 라인(도시되지 않음)을 구비한다.

또한, 제2 투명 기판(210) 상에는 액정층(300)에 전압을 인가하고 차단하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(TFT)(220), 제2 기판(210)에 공통 전압을 인가하기 위한 공통전극(230), 및 공통 전극(230)과 절연되는 화소 전극(240)이 형성된다.

상기 TFT(220)는 게이트 신호를 인가 받는 게이트 전극(221), 상기 게이트 전극(221)을 보호하기 위한 게이트 절연막(222), 게이트 절연막(222) 상부에 형성된 액티브층(223), 액티브층(223) 상부에 형성된 오믹 콘택층(224), 오믹 콘택층(224) 상부에 형성된 소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226)을 포함한다. 이때, TFT(220)의 소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226) 상부에는 보호막(227)이 형성된다. 보호막(227)의 일부만이 식각되어 드레인 전극(226)의 일부분을 노출하기 위한 콘택홀(도시되지 않음)이 형성된다. 보호막(227) 상에는 유기 절연막(250)이 형성된다.

보다 상세하게는, 상기 게이트 전극(221)은 게이트 라인으로부터 소정 면적으로 돌출되어 형성되며, 도전성 금속으로 이루어진다. 상기 도전성 금속으로는 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 등이 사용되며, 이중에서도 주로 알루미늄(Al)이 사용된다.

상기 게이트 전극(221)이 형성된 상기 제2 투명 기판(210) 상부에는 상기 게이트 전극(221)을 보호하기 위한 게이트 절연막(222)이 구비된다. 상기 게이트 절연막(222)은 금속물질과 접착력이 좋고 계면에 공기층 형성을 억제하는 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물과 같은 무기 절연물질로 이루어진다.

게이트 절연막(222)의 상부에는 상기 게이트 전극(221)과 대응하는 위치에 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(223) 및 n+ 비정질 실리콘으로 이루어진 오믹 콘택층(224)이 순차적으로 적층된다. 이때, 상기 오믹 콘택층(224)은 중앙부가 식각되어 채널 영역을 형성한다. 액티브층(223)은 상기 채널 영역을 통해 일부분이 노출된다.

상기 채널 영역을 중심으로 두 개로 분리된 상기 오믹 콘택층(224)의 상부에는 소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226)이 각각 구비된다. 소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226)은 일측이 상기 오믹 콘택층(224)의 상면과 접하고, 타측이 상기 게이트 절연막(222)의 상면과 접한다.

상기 소오스 전극(225)은 상기 제1 방향과 수직하는 제2 방향으로 형성된 데이터 라인으로부터 소정 면적으로 돌출되어 형성된다. 상기 드레인 전극(226)은 상기 소오스 전극(225)으로부터 소정 간격 이격되어 형성되며, 상기 소오스 전극(225)과 상기 드레인 전극(226)의 사이에는 채널 영역이 위치한다.

소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226)의 상부에는 보호막(227)을 증착한다. 보호막(227)은 금속물질과 접착력이 좋고 계면에 공기층 형성을 억제하는 실리콘 산화물이나 실리콘 질화물과 같은 무기 절연물로 이루어지는 것이 바람직하다.

공통전극(230)은 제2 투명 기판(210) 상에 게이트 전극(221)의 형성과 함께 형성된다. 화소 전극(240)은 게이트 절연막(222) 상에 형성되고, 콘택홀을 통해 드레인 전극(226)과 접한다. 이에 따라, 화소 전극(240)은 TFT(220)와 전기적으로 연결되어 상기 액정층(300)으로 신호 전압을 인가한다. 상기 화소 전극(240)은 투명한 전도성 재질의 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : 이하, ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO)로 이루어진다.

한편, 상기 제1 기판(100) 및 제1 기판(200) 사이에 개재된 상기 액정층(300)은 상기 액정 분자의 배열 방향을 이용하여 상기 광의 투과율을 조절한다.

이하, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도면을 참조하여 설명한다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 일부를 공정순으로 나타낸 도면이다.

도 2a를 참조하면, 제1 투명 기판(110)의 한쪽 면에 크롬(Cr)막을 형성하고 크롬(Cr)막 위에 포지티브(Positive)형 포토레지스트를 도포한다. 또한 포토레지스트를 소정의 마스크를 사용하여 선택적으로 노광한 후 현상 처리하여 원하는 영역에 크롬(Cr)막을 남긴다. 이와 같이 형성된 크롬(Cr)막이 블랙 매트릭스(120)가 된다. 블랙 매트릭스(120)는 미도시된 어레이 기판의 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응하여 제1 투명 기판(110) 상에 격자 형상을 가지고 형성된다.

도 2b 내지 도 2d를 참조하면, 블랙 매트릭스(120)가 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 복수의 컬러 필터(132, 134, 136)를 형성하면서 상기 복수의 컬러 필터를 적층시켜 스페이서(140)를 형성한다.

도 2b를 참조하면, 적색을 구현하는 화소 영역 상에 제1 컬러 필터(132a)를 형성하고, 이와 동시에 이와 이격된 스페이서가 형성될 영역인 블랙 매트릭스(120) 상에 제1 컬러 필터(132b)를 형성한다.

보다 상세하게는, 블랙 매트릭스(120)가 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 감광성의 적색 포토레지스트(도시되지 않음)를 도포한다. 이어서 마스크를 이용하여 상기 도포된 적색 포토레지스트를 노광시킨다. 상기 노광된 적색 포토레지스트를 현상하여 제1 컬러 필터(132)를 형성한다.

노광시에는 적색이 구현될 화소 영역 및 제1 투명 기관(110) 상의 스페이서가 형성될 영역에 상기 적색 포토레지스트가 잔존하도록 노광한다. 이 때 화소를 구현하는 영역의 컬러 필터의 마스크와 스페이서가 형성될 영역의 마스크의 형상을 다르게 할 수 있다. 스페이서가 형성될 영역의 컬러 필터는 스페이서로서 역할을 할 수 있는 높이가 되면 충분하기 때문에 주변 화소 영역의 컬러 필터의 단차와 반드시 동일할 필요가 없다. 스페이서를 구성하는 컬러 필터 중 어느 하나의 높이가 화소 영역의 컬러 필터의 높이보다 더 낮아도 관계없다. 따라서 스페이서가 형성될 영역의 상부에 슬릿을 가진 마스크(20)를 사용할 수 있다. 노광시 슬릿을 통하여 광이 투과되므로, 슬릿이 존재하지 않는 부분에 비하여 슬릿이 존재하는 부분의 포토레지스트는 더 많은 양이 노광된다. 이후 현상시에 노광된 부분이 용해되면 슬릿 하부의 포토레지스트의 높이는 노광되지 않은 포토레지스트의 높이보다 낮다. 상기 슬릿형 마스크의 슬릿 간격을 조절하여 상기 제1 컬러 필터의 단차를 조절할 수 있고, 이로써 이후 형성될 스페이서의 전체 높이를 조절할 수 있다.

도 2c를 참조하면, 녹색을 구현하는 화소 영역 상에 제2 컬러 필터(134a)를 형성하고, 이와 동시에 이와 인접한 제1 컬러 필터(132b) 상에 제2 컬러 필터(134b)를 형성한다.

보다 상세하게는, 제1 컬러 필터(132)가 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 감광성의 녹색 포토레지스트(도시되지 않음)를 도포한다. 스페이서가 형성될 영역에는 슬릿형 마스크에 의하여 단차가 낮아진 제1 컬러 필터(132b)가 존재한다. 따라서 스페이서가 형성될 영역에서는 상기 녹색 포토레지스트의 높이가 주변 영역에 비하여 상기 제1 컬러 필터(132b)의 높이만큼 높아진다. 이어서 마스크를 이용하여 상기 도포된 녹색 포토레지스트를 노광시킨다. 상기 노광된 녹색 포토레지스트를 현상하여 제2 컬러 필터(134a)를 형성한다.

녹색 포토레지스트의 노광시에도 녹색이 구현될 화소 영역 및 제1 투명 기관 상의 스페이서가 형성될 영역에 상기 녹색 포토레지스트가 잔존하도록 노광한다. 적색 포토레지스트의 노광시와는 달리, 녹색 포토레지스트는 화소 영역 및 스페이서가 형성될 영역이 인접하여 있다. 슬릿이 존재하지 않는 마스크를 사용하여 노광하면 상기 스페이서가 형성될 영역에 존재하는 컬러 필터들의 높이는 그대로 유지된다.

도 2d를 참조하면, 청색을 구현하는 화소 영역 상에 제3 컬러 필터(136a)를 형성하고, 이와 동시에 이에 인접한 제1 컬러 필터(132b) 및 제2 컬러 필터(134b) 상에 제3 컬러 필터(136b)를 형성한다.

보다 상세하게는, 제1 컬러 필터(132) 및 제2 컬러 필터(134)가 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 감광성의 청색 포토레지스트(도시되지 않음)를 도포한다. 도 2c에서 설명한 바와 마찬가지로, 스페이서가 형성될 영역에는 슬릿형 마스크에 의하여 단차가 낮아진 제1 컬러 필터(132b) 및 상기 제1 컬러 필터(132b) 상에 도포된 제2 컬러 필터(134c)가 존재한다. 따라서 스페이서가 형성될 영역에서는 상기 청색 포토레지스트의 높이가 주변 영역에 비하여 상기 제1 컬러 필터(132b)의 높이만큼 높아진다. 이어서 마스크를 이용하여 상기 도포된 청색 포토레지스트를 노광시킨다. 상기 노광된 청색 포토레지스트를 현상하여 제3 컬러 필터(134)를 형성한다.

제1 투명 기관(110) 상에 제1 컬러 필터(132b), 제2 컬러 필터(134b) 및 제3 컬러 필터(136b)를 형성함으로써 스페이서(140)를 형성할 수 있다.

도 2a 내지 2d에서는 한 영역에서 스페이서가 형성되는 과정을 설명하기 위하여 기타의 스페이서 영역에서는 스페이서의 형상을 도시하지 않았다. 그러나 상기 과정을 다른 스페이서 영역에도 적용하면 모든 스페이서 영역에 도 2d의 스페이서(140)와 유사한 형상의 스페이서가 형성됨을 알 수 있을 것이다.

제1 투명 기관(110) 상에 컬러 필터를 형성하는 공정에서 제1 컬러 필터(132)를 적색 필터, 제2 컬러 필터(134)를 녹색 필터, 제3 컬러 필터(134)를 청색 필터로 한정할 필요는 없고, 적색, 녹색, 청색의 색깔은 상호 변경되어도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있음은 자명하다.

또한, 상기에서는 도 1에서 구체적으로 설명한 스페이서를 예로 들어 설명하지만, 다른 스페이서들도 동일한 방법으로 제조할 수 있음은 자명하다.

도 2a 내지 2d에서 살펴본 바와 같이, 제1 투명 기관(110) 상에 블랙 매트릭스(120)를 형성한 후 복수의 컬러 필터(132, 134, 136)를 형성하는 동시에 스페이서(140)를 형성함으로써 제1 기관(100)을 완성할 수 있다.

이어서 미도시된 제2 기관과 대향 결합하고, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 액정층을 형성하여 액정 표시 장치를 제조한다.

실시예 2

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

상기 실시예 1에서는 컬러 필터가 형성된 기판과 대향되는 기판 상에 스위칭 소자가 형성되는 경우를 설명하였지만, 실시예 2에서는 스위칭 소자와 컬러 필터가 동일한 기판에 형성되는 경우를 예로 들어 설명한다. 도 1에서는 컬러 필터가 형성되는 기판을 제1 기판(100)으로 지칭하고, 이에 대향하는 기판을 제2 기판(200)으로 지칭하였으므로, 이에 대응하여 도 3에서도 컬러 필터가 형성되는 기판을 제3 기판(400)으로 지칭하고, 이에 대향하는 기판을 제4 기판(500)으로 지칭한다.

실시예 2에서 실시예 1과 동일한 구조를 가지는 부재에는 동일한 참조 번호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제3 기판(400), 제4 기판(500) 및 제3 기판(400) 및 제4 기판(500) 간에 형성된 액정층(600)을 포함한다. 도 3에서는 TFT와 컬러 필터의 어셈블리 미스를 감소시키기 위하여 제안된 COA(Color Filter on Array) 구조의 액정 표시 장치를 설명하지만, 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다.

제3 기판(400)은 제1 투명 기판(110) 상에 데이터 라인(도시되지 않음)과 게이트 라인(도시되지 않음)을 구비한다. 또한, 제1 투명 기판(110) 상에는 액정층(600)에 전압을 인가하고 차단하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(TFT)(220)가 형성된다. TFT(220), 게이트 전극(221), 게이트 절연막(222), 액티브층(223), 오믹 콘택층(224), 소오스 전극(225), 드레인 전극(226) 및 보호막(227)은 실시예 1에서와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

TFT(220) 상에는 스페이서(440)가 형성된다. 스페이서(440)는 복수의 컬러 필터(430) 중 2 이상의 컬러 필터의 가장자리가 중첩되는 영역에 형성되며, 본 실시예에서는 데이터 라인과 게이트 라인이 교차하는 지점 상에 존재한다. 스페이서(440)는 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200)을 소정 간격으로 이격시킨다.

스페이서(440)는 복수의 컬러 필터(430)가 적층되어 형성된다. 도면에 도시된 스페이서들 중 중앙에 위치한 스페이서를 일례로 들어 설명한다. TFT(220) 상 및 이에 인접하는 화소 영역 상에 연속적으로 제1 컬러 필터(432a)가 형성된다. 제1 컬러 필터(432a) 상 및 이에 인접한 다른 화소 영역 상에 제2 컬러 필터(434a)가 연속적으로 형성된다. 제3 컬러 필터(436b)는 제1 컬러 필터(432a) 상의 제2 컬러 필터(434a) 상에 형성된다. 따라서 스페이서(440)는 제1 컬러 필터(432b), 제2 컬러 필터(434a) 및 제3 컬러 필터(436a)가 순서대로 적층된 구조를 가진다.

스페이서(440)를 구성하는 컬러 필터들 중 하나인 제3 컬러 필터(436b)의 높이는 인접하는 주위의 컬러 필터들의 높이보다 낮을 수 있다. 제3 컬러 필터(436b)는 노광시에 스페이서 영역의 상부에 슬릿을 가진 마스크를 이용하여 형성할 수 있다.

상기 설명에서는 432a를 제1 컬러 필터로, 434a를 제2 컬러 필터로, 436b를 제3 컬러 필터로 지칭하였으나, 도면으로부터 확인할 수 있듯이, 434a를 제1 컬러 필터로, 436a를 제2 컬러 필터로, 432b를 제3 컬러 필터로 지칭하거나, 436a를 제1 컬러 필터로, 432a를 제2 컬러 필터로, 434b를 제3 컬러 필터로 지칭할 수 있다는 것은 당업자가 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

실시예 1에서와 마찬가지로 오버 코팅층을 형성하지 않고도 셀 갭을 일정하게 유지할 수 있다. 따라서 오버 코팅층을 형성하는 공정 및 그 후의 스페이서 형성 공정을 생략할 수 있으므로 제조 원가가 절감된다.

상기 컬러 필터(430)의 상부에는 화소 전극(240)이 구비된다. 상기 화소 전극(240)은 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(226)과 접한다. 화소 전극(240)은 스페이서(440) 상부 영역에는 형성되지 않는다.

상기 제3 기판(400)의 상부에는 제4 기판(500)이 구비된다. 상기 제4 기판(500)은 제2 투명 기판(210), 상기 제2 투명 기판(210) 상에 형성된 차광층인 블랙 매트릭스(120) 및 공통 전극(230)을 포함한다.

상기 제2 투명 기판(210) 상면에 블랙 매트릭스(120)가 형성되고, 상기 블랙 매트릭스(120)가 형성된 상기 제2 투명 기판(210)의 상부에는 공통 전극(230)이 구비된다. 블랙 매트릭스(120)는 실시예 1에서 설명한 바와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

한편, 상기 제3 기판(400) 및 제4 기판(500) 사이에 개재된 상기 액정층(600)은 액정 분자의 배열 방향이 상기 제3 기판(400) 및 제4 기판(500)에 대하여 연속적으로 90°트위스트된 네마틱(twisted nematic) 액정으로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 액정층(600)은 상기 액정 분자의 배열 방향을 이용하여 상기 광의 투과율을 조절한다.

상기 제3 기판(400)과 상기 제4 기판(500)은 결합시, 상기 컬러 필터(430)와 상기 공통 전극(230)이 서로 마주보도록 결합한다.

컬러 필터를 형성한 후 별도로 스페이서를 형성하는 공정이 요구되지 않으므로, 컬러 필터 간의 단차를 제거하기 위한 오버 코팅막이 필요하지 않다. 따라서, 액정 표시 장치의 제조 공정이 단순화되며, 오버 코팅막으로 인한 투과율 감소를 해소할 수 있다. 한편, 스페이서를 형성하기 위한 마스크를 별도로 준비하지 않고 컬러 필터를 형성하는 중간에 스페이서를 형성하므로 제조 원가를 절감시킬 수 있다.

이하, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 도면을 참조하여 설명한다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 일부를 공정순으로 나타낸 도면이다.

도 4a를 참조하면, 제1 투명 기관(110) 상에 게이트 전극(221), 게이트 절연막(222), 액티브층(223), 오믹 콘택층(224), 소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226)을 포함하는 스위칭 소자인 TFT(220)를 형성한 후, 소오스 전극(225) 및 드레인 전극(226) 상부에 보호막(227)을 형성한다.

도 4b 내지 도 4d를 참조하면, TFT(220) 및 보호막(227)이 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 복수의 컬러 필터(432, 434, 436)를 형성하면서 상기 복수의 컬러 필터를 적층시켜 스페이서(440)를 형성한다.

도 4b를 참조하면, 적색을 구현하는 화소 영역 및 스페이서가 형성될 이에 인접한 영역인 TFT(220) 상에 제1 컬러 필터(432a)를 형성한다.

보다 상세하게는, TFT(220) 및 보호막(227)이 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 감광성의 적색 포토레지스트(도시되지 않음)를 도포한다. 이어서 마스크를 이용하여 상기 도포된 적색 포토레지스트를 노광시킨다. 노광시에는 적색이 구현될 화소 영역 및 스페이서가 형성될 이에 인접한 영역에 상기 적색 포토레지스트가 잔존하도록 노광한다. 도 4b에 도시된 바와 같이 상기 두 영역들은 연속적이다. 상기 노광된 적색 포토레지스트를 현상하여 제1 컬러 필터(432a)를 형성한다.

도 4c를 참조하면, 녹색을 구현하는 화소 영역 및 스페이서가 형성될 이에 인접한 영역인 TFT(220) 상에 제2 컬러 필터(434a)를 형성한다.

보다 상세하게는, 제1 컬러 필터(432a)가 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 감광성의 녹색 포토레지스트(도시되지 않음)를 도포한다. 이어서 마스크를 이용하여 상기 도포된 녹색 포토레지스트를 노광시킨다. 노광시에는 녹색이 구현될 화소 영역 및 스페이서가 형성될 이에 인접한 영역에 상기 녹색 포토레지스트가 잔존하도록 노광한다. 도 4c에 도시된 바와 같이 상기 두 영역들은 연속적이다. 스페이서가 형성될 영역에는 제1 컬러 필터(432a)가 존재하므로 적층된 포토레지스트들의 전체 높이가 주변 영역에 비하여 상기 제1 컬러 필터(432a)의 높이만큼 높아진다.

상기 노광된 녹색 포토레지스트를 현상하여 제2 컬러 필터(434)를 형성한다.

도 4d를 참조하면, 청색을 구현하는 화소 영역 상에 제3 컬러 필터(436a)를 형성하고, 이와 동시에 스페이서가 형성될 영역인 제1 컬러 필터(432) 및 제2 컬러 필터(434) 상에 제3 컬러 필터(436b)를 형성한다.

보다 상세하게는, 제1 컬러 필터(432) 및 제2 컬러 필터(434)가 형성된 제1 투명 기관(110) 상에 감광성의 청색 포토레지스트(도시되지 않음)를 도포한다. 스페이서가 형성될 영역에는 제1 컬러 필터(432a) 및 제2 컬러 필터(434a)가 존재한다. 따라서 스페이서가 형성될 영역에서는 적층된 포토레지스트들의 전체 높이가 주변 영역에 비하여 상기 제1 컬러 필터(432a)의 높이만큼 높다.

이어서 마스크를 이용하여 상기 도포된 청색 포토레지스트를 노광시킨다. 노광시에는 청색이 구현될 화소 영역 및 제1 투명 기관 상의 스페이서가 형성될 영역에 상기 청색 포토레지스트가 잔존하도록 노광한다. 이 때 화소를 구현하는 영역의 컬러 필터의 마스크와 스페이서가 형성될 영역의 마스크의 형상을 다르게 할 수 있다. 스페이서가 형성될 영역의 컬러 필터는 스페이서로서 역할을 할 수 있는 높이가 되면 충분하기 때문에 주변 화소 영역의 컬러 필터의 단차와 반드시 동일할 필요가 없다. 스페이서를 구성하는 컬러 필터 중 어느 하나의 높이가 화소 영역의 컬러 필터의 높이보다 더 낮아도 관계없다. 따라서 스페이서가 형성될 영역의 상부에 슬릿을 가진 마스크(40)를 사용할 수 있다. 노광시 슬릿을 통하여 광이 투과되므로, 슬릿이 존재하지 않는 부분에 비하여 슬릿이 존재하는 부분의 포토레지스트는 더 많은 양이 노광된다. 이후 현상시에 노광된 부분이 용해되면 슬릿 하부의 포토레지스트의 높이는 노광되지 않은 포토레지스트의 높이보다 낮다. 상기 슬릿형 마스크의 슬릿 간격을 조절하여 상기 제1 컬러 필터의 단차를 조절할 수 있고, 이로써 이후 형성될 스페이서의 전체 높이를 조절할 수 있다.

상기 노광된 청색 포토레지스트를 현상하여 제3 컬러 필터(436b)를 형성한다.

상기에서 설명한 바와 같이, 제1 투명 기관 상에 복수의 컬러 필터를 적층시켜 형성함으로써 스페이서(440)를 형성할 수 있다.

도 4a 내지 4d에서는 한 영역에서 스페이서가 형성되는 과정을 설명하기 위하여 기타의 스페이서 영역에서는 스페이서의 형상이 도시되지 않았다. 그러나 상기 과정을 다른 스페이서 영역에도 적용하면 모든 스페이서 영역에 도 4d의 스페이서(440)와 유사한 형상의 스페이서가 형성됨을 알 수 있을 것이다.

제1 투명 기관(110) 상에 컬러 필터를 형성하는 공정에서 적색(432), 녹색(434), 청색(436)을 상기의 순서와 같이 형성할 필요는 없고 어느 것을 먼저 형성하고 다른 것을 나중에 형성하더라도 본 발명의 목적을 충실히 수행할 수 있음은 자명하다.

또한, 상기에서는 도 3에서 구체적으로 설명한 스페이서를 예로 들어 설명하지만, 다른 스페이서들도 동일한 방법으로 제조할 수 있음은 자명하다.

도시하지는 않았지만 스페이서(440)를 형성한 후, 스페이서(440) 상부를 제외한 제1 투명 기관(110) 상에 화소 전극을 형성한다. 화소 전극은 개구율을 감소시키기 위하여 스페이서와 최대한 근접하도록 형성된다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 제1 투명 기관(110) 상에 TFT(220)를 형성한 후 복수의 컬러 필터(430)와 동시에 스페이서(440)를 형성한 후, 화소 전극을 형성함으로써 제3 기관(400)을 완성할 수 있다.

이어서 미도시된 제4 기관과 대향 결합하고, 상기 제3 기관과 상기 제4 기관 사이에 액정층을 형성하여 액정 표시 장치를 제조한다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 컬러 필터를 형성한 후 별도로 스페이서를 형성하는 공정이 요구되지 않으므로, 컬러 필터 간의 단차를 제거하기 위한 오버 코팅막이 필요하지 않다. 따라서, 액정 표시 장치의 제조 공정이 단순화되며, 오버 코팅막으로 인한 투과율 감소를 해소할 수 있다. 한편, 스페이서를 형성하기 위한 마스크를 별도로 준비하지 않고 컬러 필터를 형성하는 중간에 스페이서를 형성하므로 제조 원가를 절감시킬 수 있다.

이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기관;

상기 제1 기관 상에 형성된 복수의 컬러 필터;

상기 복수의 컬러 필터가 적층되어 형성된 스페이서;

상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관; 및

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 스페이서가 인접하는 화소 영역 상의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 스페이서가 인접하는 화소 영역을 사이에 두고 이격하는 다른 화소 영역 상의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 인접하는 화소 영역을 사이에 두고 이격하는 다른 화소 영역 상의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터는 인접하는 화소 영역 상의 컬러 필터들보다 높이가 낮은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 인접하는 화소 영역 상의 컬러 필터들보다 높이가 낮은 컬러 필터가 슬릿을 가진 마스크에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 스페이서와 상기 제1 기관 사이에 차광층이 형성되고, 상기 제2 기관 상에 공통 전극 및 화소 전극이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 제1 기관 상에 스위칭 소자가 형성되고, 제2 기관 상에 차광층이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1 기관 상에 복수의 컬러 필터를 적층시켜 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제1 기관에 대향하여 제2 기관을 형성하는 단계; 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 스페이서를 형성하는 단계가

상기 제1 기관 상의 스페이서가 형성될 영역에 컬러 필터용 포토레지스트를 도포하는 단계;

마스크를 이용하여 상기 도포된 포토레지스트를 노광시키는 단계; 및

상기 노광된 포토레지스트를 현상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 스페이서를 형성하는 단계가, 인접하는 화소 영역 상의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터를 상기 제1 기관 상의 스페이서가 형성될 영역 상에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 스페이서를 형성하는 단계가, 인접하는 화소 영역을 사이에 두고 이격하는 다른 화소 영역 상의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터를 상기 제1 기관 상의 스페이서가 형성될 영역에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

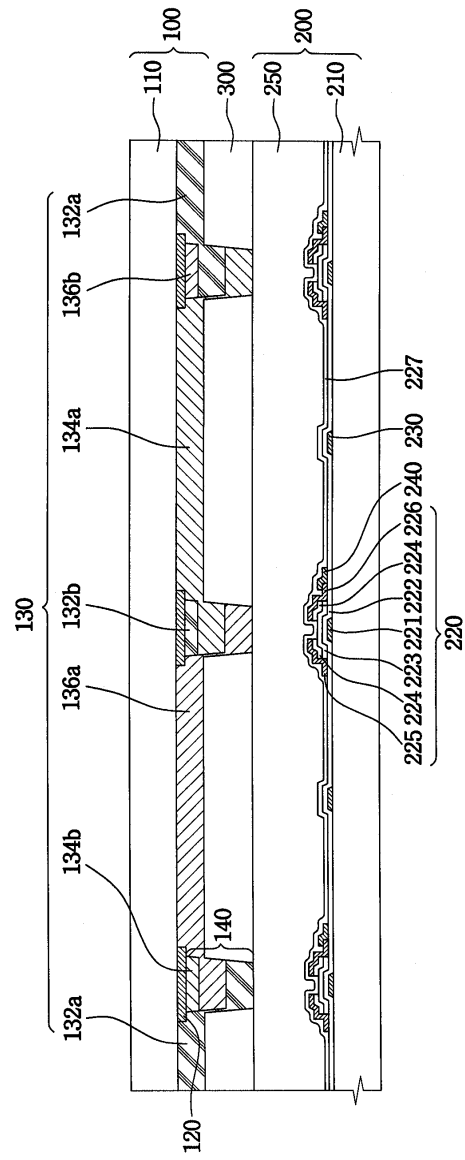
제11항에 있어서, 인접하는 화소 영역을 사이에 두고 이격하는 다른 화소 영역 상의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터를 형성할 때, 스페이서가 형성될 영역 상의 컬러 필터의 높이를 인접하는 화소 영역 상의 컬러 필터들의 높이보다 낮게 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

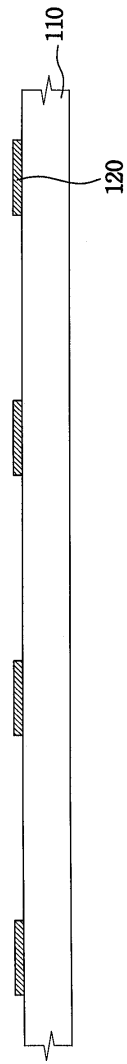
제12항에 있어서, 인접하는 화소 영역 상의 컬러 필터들의 높이보다 낮게 형성된 컬러 필터의 형성시에 스페이서 상부 영역에 슬릿을 가진 마스크로 노광하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

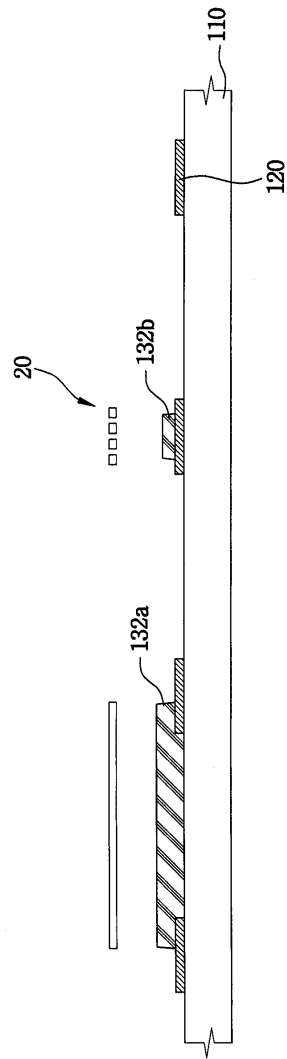
도면1



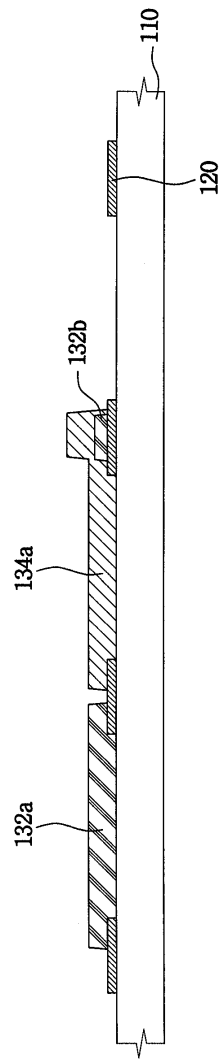
도면2a



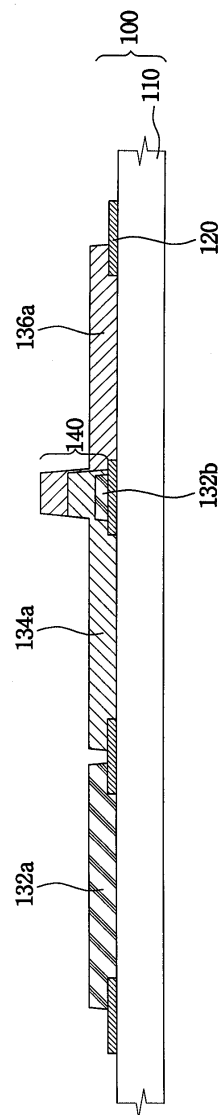
도면2b



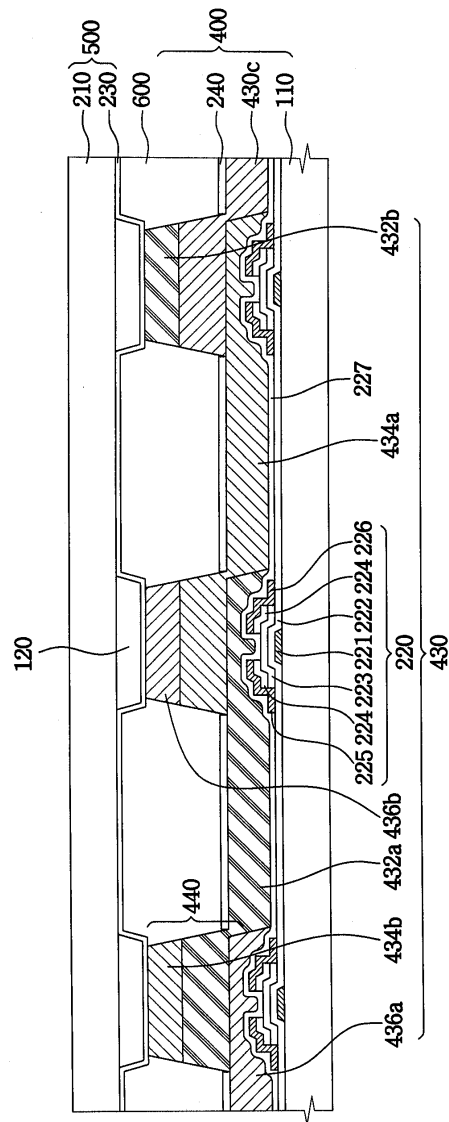
도면2c



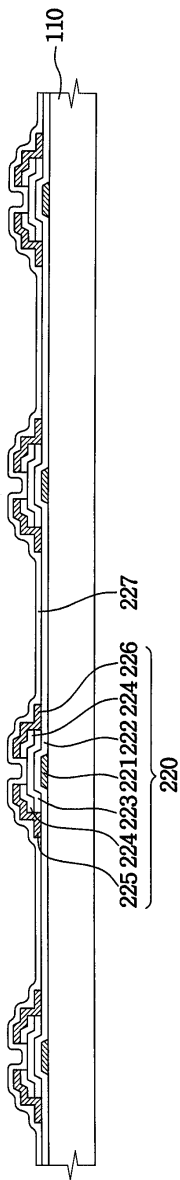
도면2d



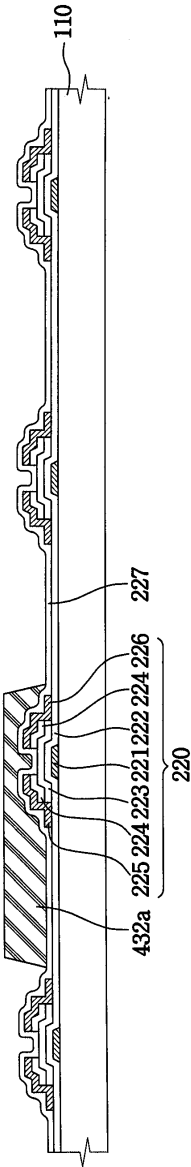
도면3



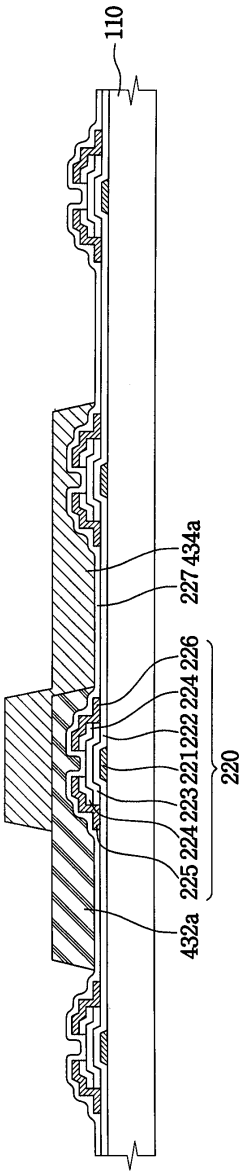
도면4a



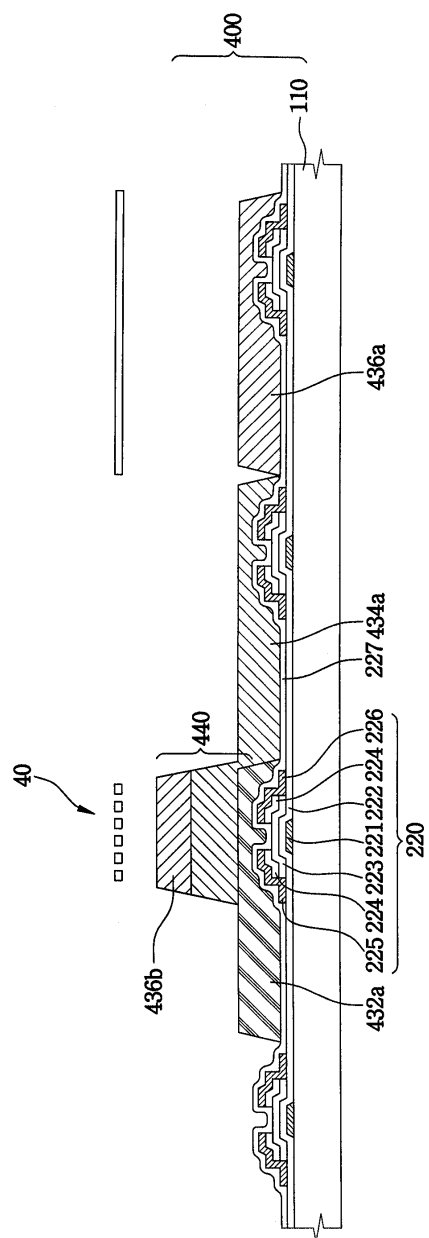
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050015134A	公开(公告)日	2005-02-21
申请号	KR1020030053815	申请日	2003-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM BEOMJUN 김범준 KONG HYANGSHIK 공향식 PARK MYUNGJAE 박명재 HUR MYUNGKOO 허명구 KIM SUNGMAN 김성만		
发明人	김범준 공향식 박명재 허명구 김성만		
IPC分类号	G02F1/1339		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
其他公开文献	KR100996213B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了不包括在涂膜上具有改进的透射率的液晶显示器，并且制造工艺变得流线型及其制造方法。在第一基板上形成多个滤色器。层叠多个滤色器并形成间隔物。配备面向第一基板的第二基板。液晶层形成在第一基板和第二基板之间。形成滤色器的过程，单独地，不需要间隔物。因此，没有必要具有用于去除滤色器之间的阶梯式滑轮的过涂膜。因此，简化了液晶显示器的制造工艺。并且可以解决由于过涂膜导致的透射率降低问题。同时，由于在形成滤色器的中心处形成间隔物，因此不能单独制备液晶显示器的制造成本，因为没有单独制备用于形成间隔物的掩模。垫片和滤色片。

