



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월30일
(11) 등록번호 10-1862390
(24) 등록일자 2018년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0137162

(22) 출원일자 2010년12월28일

심사청구일자 2015년12월28일

(65) 공개번호 10-2012-0075123

(43) 공개일자 2012년07월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010152298 A*

KR1020100086945 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

우창승

경기도 성남시 분당구 탄천로 95, 419동 1004호
(이매동, 아람마을)

심다혜

경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201 105동 614호
(덕은리, 정다운마을)

(74) 대리인

특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 6 항

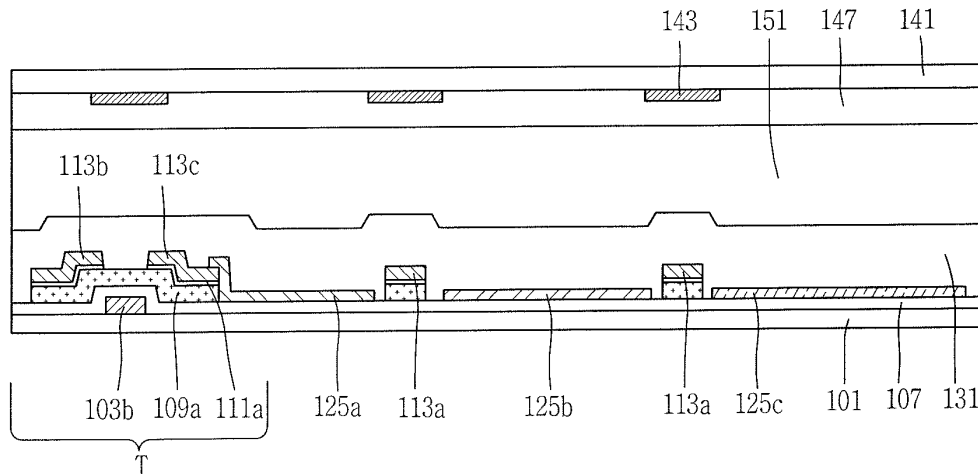
심사관 : 이수한

(54) 발명의 명칭 에프에프에스 방식 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 에프에프에스 방식 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각각의 전면에 구비된 적색(R) 칼라 전극, 녹색(G) 칼라 전극 및 청색(B) 칼라 전극 및 상기 게이트배선과 상기 데이터배선의 교차지점에 마련되어 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 포함하여 구성되며, 기존의 3번에 걸친 포토(photo) 공정을 한 번의 잉크젯 공정으로 줄일 수 있어 마스크 공정 비용이 절감된다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

하부기관 위에 일 방향으로 연장되고 서로 평행하게 이격된 다수의 게이트배선 및 공통배선;

상기 다수의 게이트배선과 교차하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선;

상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각각의 전면에 구비된 적색(R) 칼라 전극, 녹색(G) 칼라 전극 및 청색(B) 칼라 전극;

상기 게이트배선과 상기 데이터배선의 교차지점에 마련되어 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터를 포함한 상기 하부기관 전면에 배치되고, 상기 공통배선을 노출시키는 보호막;

상기 보호막 위에 구비되어 상기 공통배선과 전기적으로 연결되고, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 오버랩되어 서로 이격된 다수의 공통전극;

블랙매트릭스층을 포함한 상부기관 위에 구비된 오버코트층; 및

상기 상부기관과 상기 하부기관 사이에 구비된 액정층을 포함하여 구성되며,

상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극은 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 특정 파장 영역을 갖는 폴리머에 카본 나노 튜브가 혼합되어 이루어지는 에프에프에스 방식 액정표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극들은, 화소전극과 칼라필터층으로 사용되는 에프에프에스 방식 액정표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극들은, 잉크젯 프린팅 방법에 의해 이루어진 에프에프에스 방식 액정표시장치.

청구항 5

하부기관 및 상부기관을 제공하는 단계;

상기 하부기관 위에 일 방향으로 연장되고 서로 평행하게 이격되는 다수의 게이트배선 및 공통배선을 형성하는 단계;

상기 게이트배선과 교차하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선을 형성하는 단계;

상기 게이트배선과 상기 데이터배선이 교차하는 지점에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각각의 전면에 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 적색(R) 칼라 전극, 녹색(G) 칼라 전극 및 청색(B) 칼라 전극을 형성하는 단계;

상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극, 상기 청색(B) 칼라 전극들을 포함한 상기 하부기관 전면에 상기 공통배선을 노출시키는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 상에 형성되고, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 오

버랩되어 서로 이격되는 다수의 공통전극을 형성하는 단계;

블랙매트릭스층을 포함한 상부기판 위에 오버코트층을 형성하는 단계; 및

상기 상부기판과 상기 하부기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극은 각각 적색(R), 녹색 (G), 청색 (B)의 특정 파장 영역을 갖는 폴리머에 카본 나노 튜브가 혼합되어 형성하는 에프에프에스 방식 액정표시장치 제조방법.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색 (B) 칼라 전극들은, 화소전극과 칼라필터층으로 사용되는 에프에프에스 방식 액정표시장치 제조방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제5 항에 있어서, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색 (B) 칼라 전극들은, 잉크젯 프린팅 방법에 의해 형성되는 에프에프에스 방식 액정표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 에프에프에스 방식(FFS; Fringe Field Switching mode) 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치의 구동 원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0003] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0004] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동 행렬 액정표시장치(AM-LCD: Active Matrix LCD, 이하 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

[0005] 상기 액정표시장치는 공통전극이 형성된 컬러필터 기판(즉, 상부기판)과 화소전극이 형성된 어레이기판(즉, 하부기판)과, 상부기판 및 하부기판 사이에 충전된 액정으로 이루어지는데, 이러한 액정표시장치에서는 공통전극과 화소전극이 상,하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하다.

[0006] 그러나, 상-하로 걸리는 전기장에 의한 액정 구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점이 있다. 따라서, 상기의 단점을 극복하기 위해 새롭게 제안된 기술이 횡전계에 의한 액정 구동방법인데, 이 횡전계에 의한 액정 구동방법은 시야각 특성이 우수한 장점을 가지고 있다.

[0007] 이러한 횡 전계 방식 액정표시장치는 컬러필터기판과 어레이기판이 서로 대향하여 구성되며, 컬러필터기판 및 어레이기판 사이에는 액정층이 개재되어 있다.

[0008] 상기 어레이기판에는 투명한 절연기판에 정의된 다수의 화소마다 박막트랜지스터와 공통전극 및 화소전극으로 구성된다.

- [0009] 또한, 상기 공통전극과 화소전극은 동일 기관 상에 서로 평행하게 이격하여 구성된다.
- [0010] 그리고, 상기 컬러필터기관은 투명한 절연기관 상에 게이트배선과 데이터배선과 박막트랜지스터에 대응하는 부분에 블랙매트릭스가 구성되고, 상기 화소에 대응하여 컬러필터가 구성된다.
- [0011] 상기 액정층은 상기 공통전극과 화소전극의 수평 전계에 의해 구동된다.
- [0012] 상기 구성으로 이루어지는 횡전계 방식 액정표시장치에서, 휘도를 확보하기 위해 상기 공통전극과 화소전극을 투명전극으로 형성하나, 설계상 상기 공통전극과 화소전극 사이의 이격 거리에 의해, 상기 공통전극과 화소전극의 양단 일부만이 휘도 개선에 기여할 뿐, 대부분의 영역은 빛을 차단하는 결과가 된다.
- [0013] 따라서, 이러한 휘도 개선 효과를 극대화시키기 위해 제안된 기술이 FFS (Fringe Field Switching) 기술이다. 상기 FFS 기술은 액정을 정밀하게 제어함으로써 색상 변이(Color shift)가 없고 높은 명암비(Contrast Ratio)를 얻을 수 있는 것이 특징이어서, 일반적인 횡전계 기술과 비교하여 높은 화면품질을 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [0014] 이러한 장점이 있는 FFS (Fringe Field Switching) 기술을 적용한 종래기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기관 구조에 대해 도 1 및 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 1은 종래기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기관의 평면도이다.
- [0016] 도 2는 종래기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기관의 단면도이다.
- [0017] 종래기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치는, 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 하부기관(11) 및 상부기관(41)과; 상기 하부기관(11) 상에 일 방향으로 연장되고 서로 평행하게 이격된 다수의 게이트배선(13) 및 공통배선(13b)과; 상기 게이트배선(13)과 교차하여 이루는 지역에 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선(21)과; 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(21)이 교차하여 이루는 화소영역 전면 배치되는 판 형태의 화소전극(23a)과; 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(21)의 교차지점에 마련되어 상기 화소전극(23a)과 전기적으로 연결되고, 게이트전극(13a)과 활성층(17)과 소스전극(21a) 및 드레인전극(21b)으로 이루어지는 박막트랜지스터(T)와; 상기 박막트랜지스터(T)를 포함한 기관 전면에서 형성되고, 상기 공통배선(13b)을 노출시키는 보호막(25)과; 상기 보호막(23) 상에 형성되고, 상기 판 형태의 화소전극(23a)과 오버랩되어 서로 이격된 다수 개의 공통전극(27)들과; 상기 상부기관(41) 상에 형성되어 각 화소영역을 분할하고, 상기 화소영역을 제외한 지역으로 광이 투과되는 것을 차단시켜 주는 블랙매트릭스층(43)과, 상기 상부기관 상에 형성되고, 상기 블랙매트릭스층(43)에 의해 분할된 화소영역에 배치되는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터층들(45a, 45b, 45c)과; 이들 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터층들(45a, 45b, 45c)을 포함한 상부기관 전면에서 형성된 오버코트층(47)과; 상기 상부기관(41)과 하부기관(11) 사이에 형성된 액정층(51)을 포함하여 구성된다.
- [0018] 여기서, 상기 게이트배선(13)은 게이트 드라이버(미도시)로부터의 스캔 신호를, 상기 데이터배선(21)은 데이터 드라이버(미도시)로부터의 비디오 신호를 공급한다. 이러한 게이트배선(13) 및 데이터배선(21)은 게이트절연막(15)을 사이에 두고 교차하여 각 화소 영역을 정의한다.
- [0019] 또한, 상기 박막 트랜지스터(T)는 상기 게이트배선(13)에 공급되는 스캔 신호에 데이터배선(21)에 공급되는 화소 신호가 화소전극(23a)에 충전되어 유지되게 한다. 이를 위해, 상기 박막트랜지스터(T)는 상기 게이트배선(13)에 포함된 게이트전극(13a), 데이터배선(21)에 접속된 소스전극(21a), 이 소스전극(21a)과 마주하며 화소전극(23a)과 접속된 드레인전극(21b), 게이트절연막(15)을 사이에 두고 게이트전극(13a)과 중첩되어 소스전극(21a)과 드레인전극(21b) 사이에 채널을 형성하는 활성층(17)과, 상기 소스전극(21a) 및 드레인전극(21b)과의 오믹 접촉을 위하여 채널을 제외한 활성층(17) 위에 형성된 오믹접촉층(19)을 구비한다.
- [0020] 그리고, 상기 데이터배선(21)은 데이터 드라이버(미도시)로부터의 화소 신호를 공급받는다.
- [0021] 또한, 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역의 전면에는 상기 게이트배선(13)과 데이터배선(21)과 이격된 공간을 두고 투명한 판 형태의 화소전극(23a)이 배치되어 있으며, 상기 화소전극(19) 및 데이터배선(21) 상부에는 보호막(23)이 형성되어 있다.
- [0022] 그리고, 상기 보호막(25) 상에는 상기 화소전극(23a)과 오버랩되어 서로 이격된 다수개의 공통전극들(27)이 형성되어 있다. 이때, 상기 공통전극(27)은 상기 공통배선(13b)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0023] 상기 화소전극(23a)은 각 화소영역에서 보호막(25)을 사이에 두고 상기 다수의 공통전극(27)들과 중첩되어 프린

지 필드(fringe field)를 형성한다.

- [0024] 한편, 상기 상부기관(41) 상에는 상기 화소영역을 제외한 지역으로 광이 투과되는 것을 차단시켜 주는 블랙매트릭스층(43)이 형성되어 있으며, 이 블랙매트릭스층(43)에 의해 분할된 화소영역 각 각에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터층들(45a, 45b, 45c)이 형성되어 있다.
- [0025] 그리고, 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터층들(45a, 45b, 45c)을 포함한 상부기관 전면에는 평탄화를 위해 오버코트층(47)이 형성되어 있다.
- [0026] 이렇게 하여, 박막트랜지스터(T)를 통해 화소전극(23a)에 비디오 신호가 공급되면, 공통전압이 공급된 공통전극들(27)이 프린지 필드(FFS; Fringe Field Switching)를 형성하여 박막트랜지스터 기관과 칼라필터기관(41) 사이에서 수평 방향으로 배열된 액정분자들이 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 그리고, 액정분자들이 회전 정도에 따라 화소영역을 투과하는 광 투과율이 달라지게 됨으로써 계조를 구현하게 된다.
- [0027] 한편, 상기 구성으로 이루어지는 종래 기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기관 제조 방법에 대해 도 3a 내지 3j를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 3은 종래기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치 제조 공정 단면도이다.
- [0029] 도 3a에 도시된 바와 같이, 투명한 기관(11) 상에 스위칭 영역을 포함하는 다수의 화소영역이 정의하고, 상기 투명한 기관(11) 상에 제1 도전성 금속층(미도시)을 증착한 후, 이를 제1 마스크 공정을 통해 선택적으로 패터닝하여, 게이트배선(13)과 이 게이트배선(13)으로부터 연장된 게이트전극(13a) 및 이 게이트배선 (13)과 평행하게 이격된 공통배선(13b)을 동시에 형성한다.
- [0030] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 기관 전면에 게이트절연막(15)을 증착한 후, 상기 게이트절연막(15) 상에 비정질실리콘층(미도시)과, 불순물이 함유된 비정질실리콘층(미도시) 및 제2 도전성 금속층(미도시)을 순차적으로 증착한다.
- [0031] 이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제 2 마스크 공정을 통해, 상기 제2 도전성 금속층과, 불순물이 함유된 비정질실리콘층 및 비정질실리콘층(미도시)을 선택적으로 패터닝하여 상기 활성층(17), 오믹콘택층(19)과 함께, 상기 게이트배선 (13)과 교차하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 데이터배선(21)과 함께 상기 오믹콘택층(19) 상에 서로 이격된 소스전극(21a) 및 드레인전극(21b)을 형성한다. 이때, 상기 활성층(17), 오믹콘택층(19), 소스전극(21a) 및 드레인전극(21b)과 함께 게이트전극(13a)은 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0032] 그 다음, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 박막트랜지스터(T)를 포함한 하부기관 전면에 제1 투명 도전 물질층(23)을 증착한다.
- [0033] 이어서, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 제1 투명 도전 물질층(23) 상에 감광막(미도시)을 도포한 후, 제3 마스크 공정을 통해 이를 선택적으로 노광 및 현상한 다음 이를 패터닝하여 감광막패턴(24)을 형성한다.
- [0034] 그 다음, 도 3e에 도시된 바와 같이, 상기 감광막패턴(24)을 마스크로 상기 제1 투명 도전 물질층(23)을 선택적으로 패터닝하여, 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소영역 각각의 전면에 화소전극(23a)을 형성한다. 이때, 상기 화소전극 (23a)은 각 화소영역에 마련된 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(21b)에 전기적으로 연결된다.
- [0035] 이어서, 상기 화소전극(23a)을 포함한 하부기관 전면에 SiNx를 증착하여 보호막(25)을 형성한다.
- [0036] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 제4 마스크 공정을 통해 상기 보호막 (25)을 선택적으로 패터닝하여 상기 공통배선(13b)을 노출시키는 공통배선 콘택홀(미도시, 도 1의 25a 참조)을 형성한다.
- [0037] 이어서, 도 3f에 도시된 바와 같이, 상기 공통배선 콘택홀(25a)을 포함한 보호막(25) 상에 제2 투명 도전 물질층(미도시)을 증착한 후, 제 5 마스크 공정을 통해 상기 제2 투명 도전 물질층을 선택적으로 패터닝하여 상기 화소전극(23a)과 오버랩되며 서로 이격된 다수개의 공통전극(27)들을 형성함으로써, 박막트랜지스터 어레이기관 제조공정을 완료한다.
- [0038] 이후, 도 3g에 도시된 바와 같이, 상기 상부기관(41) 상에 불투명한 재질로 이루어진 광차단층(미도시)을 형성한 후, 이를 마스크 공정을 통해 선택적으로 제거하여 각 화소영역을 분할하는 블랙매트릭스층(43)을 형성한다.
- [0039] 그 다음, 도 3h에 도시된 바와 같이, 상기 블랙매트릭스층(43)을 포함한 상부 기관 전면에 칼라 색상을 구현하기 위해 적색(R) 칼라 수지, 녹색(G) 칼라 수지 및 청색(B) 칼라 수지를 선택적으로 도포한 후 이들을 선택적으로 패터닝하여 적색(R) 칼라필터층(45a), 녹색 (G) 칼라필터층(45b) 및 청색(B) 칼라필터층(45c)을 형성한다.

- [0040] 이어서, 도 3i에 도시된 바와 같이, 상기 적색(R) 칼라필터층(45a), 녹색(G) 칼라필터층(45b) 및 청색(B) 칼라필터층(45c)을 포함한 상부기판 전면에 오버코트층(47)을 증착하여 표면을 평탄화시킴으로써 칼라필터 어레이기판 제조공정을 완료한다.
- [0041] 이렇게 하여, 상기 상부기판(41)과 하부기판(11) 사이에 액정층(51)을 형성함으로써 종래기술에 따른 에프에프에스 방식의 액정표시장치 제조공정을 완료한다.
- [0042] 그러나, 기존의 에프에프에스 방식의 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 박막트랜지스터 어레이기판 제조시에 5 마스크가 사용되기 때문에, 제조 공정 비용 및 공정시간이 증가하여 생산량이 저하된다.
- [0043] 또한, 기존의 에프에프에스 방식의 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 에프에프에스 모드의 액정표시장치는 개구영역, 즉 화소영역 전체에 걸쳐 형성되는 화소전극과 다수개의 공통전극들 사이에 FFS(Fringe Field Switching)을 형성하여 액정을 제어하는 구조로써, 보호막을 사이에 두고 화소전극과 공통전극을 형성해야 하기 때문에 포토 공정이 증가할 수밖에 없다.
- [0044] 그리고, 기존의 에프에프에스 방식의 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 칼라필터 어레이기판 제조시에도 상부기판 상에 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라필터층을 형성하는 마스크 공정과 함께 그에 따른 3번 이상의 포토(photo) 공정이 추가되기 때문에 그만큼 액정표시장치 제조시에 필요로 하는 공정 수가 증가하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0045] 이에 본 발명은 상기 문제점들을 개선하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치 제조시의 마스크 공정수를 줄여 제조공정 비용 및 공정시간을 줄이고, 투과율을 증가시킬 수 있는 에프에프에스(FFS) 방식 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0046] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치는, 하부기판 위에 일 방향으로 연장되고 서로 평행하게 이격된 다수의 게이트배선 및 공통배선, 상기 다수의 게이트배선과 교차하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선, 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각각의 전면에 구비된 적색(R) 칼라 전극, 녹색(G) 칼라 전극 및 청색(B) 칼라 전극 및 상기 게이트배선과 상기 데이터배선의 교차지점에 마련되어 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 포함하여 구성될 수 있다.
- 또한, 상기 박막트랜지스터를 포함한 상기 하부기판 전면에 배치되고, 상기 공통배선을 노출시키는 보호막, 상기 보호막 위에 구비되어 상기 공통배선과 전기적으로 연결되고, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 오버랩되어 서로 이격된 다수의 공통전극, 블랙매트릭스층을 포함한 상부기판 위에 구비된 오버코트층 및 상기 상부기판과 상기 하부기판 사이에 구비된 액정층을 포함할 수 있다.
- 이러한 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치는 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극은 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 특정 파장 영역을 갖는 폴리머에 카본 나노 튜브가 혼합되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치제조방법은, 하부기판 및 상부기판을 제공하는 단계, 상기 하부기판 위에 일 방향으로 연장되고 서로 평행하게 이격되는 다수의 게이트배선 및 공통배선을 형성하는 단계, 상기 게이트배선과 교차하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선을 형성하는 단계, 상기 게이트배선과 상기 데이터배선이 교차하는 지점에 박막트랜지스터를 형성하는 단계 및 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각각의 전면에 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되는 적색(R) 칼라 전극, 녹색(G) 칼라 전극 및 청색(B) 칼라 전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.
- 또한, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극, 상기 청색(B) 칼라 전극들을 포함한 상기 하부기판 전면에 상기 공통배선을 노출시키는 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막 상에 형성되고, 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극과 오버랩되어 서로 이격되는 다수의 공통전극을 형성하는 단계, 블랙매트릭스층을 포함한 상부기판 위에 오버코트층을 형성하는 단계 및 상기 상부기판과 상기 하부기

관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

이러한 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치 제조방법은 상기 적색(R) 칼라 전극, 상기 녹색(G) 칼라 전극 및 상기 청색(B) 칼라 전극은 각각 적색(R), 녹색 (G), 청색(B)의 특정 파장 영역을 갖는 폴리머에 카본 나노 튜브가 혼합되어 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0048] 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 전도성 폴리머(conductive polymer) 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극들을 잉크젯 프린팅 방법을 적용하여 한번에 하부기판상에 형성함으로써, 기존의 3번에 걸친 포토(photo) 공정을 한 번의 잉크젯 공정으로 줄일 수 있으므로 그로 인해 3개 이상의 마스크 공정 비용이 절감되고, 공정 시간도 획기적으로 줄일 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 기존에 칼라필터 형성 공정에서 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라필터층 및 오버코트층 형성 공정 시에 모두 4번의 포토 공정이 필요하였는데, 본 발명에서는 전도성 폴리머(conductive polymer) 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극들을 하부기판 상에 잉크젯 방법으로 형성하기 때문에 기존의 이러한 4번에 걸친 포토 공정이 삭제됨으로써 획기적인 공정 비용이 절감된다. 즉, 본 발명에서는 박막트랜지스터 어레이기판 제조공정에서 칼라필터층들이 형성되기 때문에 칼라필터 어레이기판 제조공정에서는 칼라필터층을 형성하는 공정이 필요없게 된다.

도면의 간단한 설명

[0050] 도 1은 종래기술에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기판의 평면도이다.
 도 2는 도 1의 II-II선에 따른 단면도로서, 종래기술에 따른 에프에프에스 (FFS) 방식의 액정표시장치의 단면도이다.
 도 3a 내지 3j는 종래기술에 따른 에프에프에스 (FFS) 방식의 액정표시장치의 제조 공정 단면도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기판의 평면도이다.
 도 5는 도 4의 V-V선에 따른 단면도로서, 본 발명에 따른 에프에프에스 (FFS) 방식의 액정표시장치의 단면도이다.
 도 6a 내지 6n은 본 발명에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치의 제조 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0051] 이하, 본 발명에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0052] 도 4는 본 발명에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치용 어레이기판의 평면도이다.

[0053] 도 5는 도 4의 V-V선에 따른 단면도로서, 본 발명에 따른 에프에프에스 (FFS) 방식의 액정표시장치의 단면도이다.

[0054] 본 발명에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치는, 도 4 및 5에 도시된 바와 같이, 하부기판(101) 및 이 하부기판(101)과 합착되는 상부기판(141)과; 상기 하부기판(101)상에 일 방향으로 연장되고 서로 평행하게 이격된 다수의 게이트배선(103a) 및 공통배선(103c)과; 상기 게이트배선(103a)과 교차하여 이루는 지역에 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역을 정의하는 다수의 데이터배선(113a)과; 상기 게이트배선(103a)과 데이터배선(113a)이 교차하여 이루는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각각의 전면에서 형성된 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c)과; 상기 게이트배선(103a)과 데이터배선(113a)의 교차지점에 마련되어 상기 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c)과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터(T)와; 상기 박막트랜지스터(T)를 포함한 하부기판 전면에서 형성되고, 상기 공통배선(103c)을 노출시키는 보호막(127)과; 상기 보호막(127) 상에 형성되고, 상기 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라 전극(125c)과 오버랩되어 서로 이격된 다수 개의 공통전극 (131)들과; 상기 상부기판(141)상에 형성되어 각 화소영역을 분할하고, 상기 화소영역을 제외한 지역으로 광이 투과되는 것을 차단시켜 주는 블랙매트릭스층(143)과, 상기 블랙매트릭스층(143)을 포함한 상부기판(141)

상에 형성된 오버코트층 (147)과; 상기 상부기관(141)과 하부기관(101) 사이에 형성된 액정층(151)을 포함하여 구성된다.

- [0055] 여기서, 상기 게이트배선(103a)은 게이트 드라이버(미도시)로부터의 스캔 신호를, 상기 데이터배선(113a)은 데이터 드라이버(미도시)로부터의 비디오 신호를 공급한다. 이러한 게이트배선(103a) 및 데이터배선(113a)은 게이트절연막(111)을 사이에 두고 교차하여 각 화소 영역을 정의한다.
- [0056] 상기 게이트배선(103a)은 하부기관(101) 위에 투명 도전층을 포함한 적어도 이중 이상의 복층 구조 또는 단층 구조로 형성된다. 예를 들면, 투명도전층을 이용한 제1 도전층과, 불투명한 금속을 이용한 제2 도전층이 적층된 복층 또는 그 이상의 적층 구조이거나 불투명한 금속을 이용한 단층 구조로 형성된다.
- [0057] 이때, 상기 제1 도전층으로는 ITO, IZO, ITZO, Moti, 또는 Mo 등이 사용되며, 제2 도전층으로는 Cu, Mo, Al, Cu합금, Mo합금, Al합금 등이 사용된다.
- [0058] 또한, 상기 박막 트랜지스터(T)는 상기 게이트배선(103a)에 공급되는 스캔 신호에 데이터배선(113a)에 공급되는 화소 신호가 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c)에 충전되어 유지되게 한다.
- [0059] 이를 위해, 상기 박막트랜지스터(T)는 상기 게이트배선(103a)에 포함된 게이트전극(103b), 데이터배선(113a)에 접속된 소스전극(113b), 이 소스전극(113b)과 마주하며 상기 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c) 각 각과 접속된 드레인전극(113c), 상기 게이트절연막(107)을 사이에 두고 게이트전극(103b)과 중첩되어 소스전극(113b)과 드레인전극(113c) 사이에 채널을 형성하는 활성층(109a)과, 소스전극(113b) 및 드레인전극(113c)과의 오믹 접촉을 위하여 채널을 제외한 활성층 (109a) 위에 형성된 오믹접촉층(111a)을 구비한다.
- [0060] 그리고, 상기 데이터배선(113a)은 데이터 드라이버 (미도시)로부터의 화소 신호를 공급받는다.
- [0061] 또한, 상기 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역 각 각의 전면에는 상기 게이트배선(103b) 및 데이터배선(113a)과 이격된 공간을 두고 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c)들이 형성되어 있다. 이때, 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들은 투명하면서 특정 파장 영역, 예를 들어 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 갖는 폴리머 (polymer)에 전도성을 갖는 카본 나노튜브 (CNT; Carbon Nanotube) 또는 전도성 특성을 가지는 물질을 혼합한 폴리머와 같은 물질이 혼합되어 형성된다. 또한, 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극 (125a)들은 잉크젯 프린팅(Ink jet printing) 방법에 의해 한번에 형성할 수가 있다.
- [0062] 그리고, 상기 보호막(121) 상에는 다수의 투명한 공통전극(131)들이 서로 이격되게 배열되어 있으며, 이들 공통전극(131)들은 상기 공통배선 콘택홀(129)을 통해 상기 공통배선(103c)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0063] 한편, 상기 상부기관(141) 상에는 상기 화소영역을 제외한 지역으로 광이 투과되는 것을 차단시켜 주는 블랙매트릭스층(143)이 형성되어 있으며, 이 블랙매트릭스층(143)을 포함한 상부기관(141) 전면에는 평탄화를 위해 오버코트층(147)이 형성되어 있다.
- [0064] 이렇게 하여, 상기 다수개의 공통전극(131)들은 액정 구동을 위한 기준전압, 즉 공통전압을 각 화소에 공급한다.
- [0065] 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들은 각 화소영역에서 보호막(127)을 사이에 두고 상기 상부의 공통전극(131)들과 프린지 필드(fringe field)를 형성한다.
- [0066] 이렇게 하여, 박막트랜지스터(T)를 통해 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들에 비디오 신호가 공급되면, 공통전압이 공급된 공통전극(131)들이 프린지 필드를 형성하여 박막트랜지스터 어레이 기관인 하부기관(101)과 칼라필터 어레이기관인 상부기관(141) 사이에서 액정분자들이 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 그리고, 액정분자들이 회전 정도에 따라 화소영역을 투과하는 광 투과율이 달라지게 됨으로써 계조를 구현하게 된다.
- [0067] 상기 구성으로 이루어지는 본 발명에 따른 에프에프에스 방식의 액정표시장치 제조방법에 대해 도 6a 내지 6n을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0068] 도 6a 내지 6n은 본 발명에 따른 에프에프에스(FFS) 방식의 액정표시장치 제조공정 단면도들이다.

- [0069] 도 6a에 도시된 바와 같이, 투명한 기판(101) 상에 스위칭 영역을 포함하는 다수의 화소영역과 함께 비화소영역을 정의하고, 상기 투명한 기판(101) 상에 제1 도전성 금속층(103)을 스퍼터링 방법에 의해 차례로 증착한다. 이때, 상기 제1 도전성 금속층(103)으로는, 알루미늄(Al), 텅스텐(W), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 몰리브덴 합금, 구리합금, 알루미늄 합금 등과 같이 금속물질이 단일층으로 이용하거나, Al/Cr, Al/Mo, Al(Nd)/Al, Al(Nd)/Cr, Mo/Al(Nd)/Mo, Cu/Mo, Ti/Al(Nd)/Ti, Mo/Al, Mo합금/Al합금, Mo/Al 합금, Cu/Mo합금, Cu/Mo(Ti) 등과 같이 이중층 이상이 적층된 구조를 이용한다.
- [0070] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1 도전성 금속층(103) 상부에 투과율이 높은 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 제1 감광막(미도시)을 형성한다.
- [0071] 이어서, 제1 마스크(미도시)를 이용하여 상기 제1 감광막(미도시)에 노광 공정을 진행한 다음 현상 공정을 통해 상기 제1 감광막(미도시)을 선택적으로 패터닝하여 게이트배선 및 공통배선 형성지역과 대응하는 위치에 제1 감광막패턴(105)을 형성한다.
- [0072] 그 다음, 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 제1 감광막패턴(105)을 마스크로 상기 제1 도전성 금속층(103)을 선택적으로 패터닝하여 게이트배선(미도시, 도 4의 103a 참조), 이 게이트배선(103a)으로부터 돌출된 게이트전극(103b) 및 상기 게이트배선(103a)과 평행하게 이격된 공통배선(103c)을 동시에 형성한다.
- [0073] 그 다음, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 잔존하는 제1 감광막패턴(105)을 제거하고, 하부기판 전면에 질화실리콘(SiNx) 또는 실리콘산화막(SiO₂)으로 이루어진 게이트절연막(107)과, 비정질실리콘층(a-Si:H)(109)과 불순물이 포함된 비정질실리콘층(n+ 또는 p+)(111) 및 제2 도전성 금속층(113)을 차례로 적층한다. 이때, 상기 비정질실리콘층(a-Si:H)(109)과 불순물이 포함된 비정질실리콘층(n+ 또는 p+)(111)은 화학기상 증착법(CVD; Chemical Vapor Deposition method)으로 증착하고, 상기 제2 도전성 금속층(113)은 스퍼터링 방법으로 증착한다. 여기서, 상기 증착 방법으로 화학기상 증착법 및 스퍼터링 방법에 대해서만 기재하고 있지만, 경우에 따라서는 기타 다른 증착 방법을 사용할 수도 있다. 이때, 상기 제2 도전성 금속층(113)으로는, 알루미늄(Al), 텅스텐(W), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 몰리브덴 합금, 구리합금, 알루미늄 합금 등과 같이 금속물질이 단일층으로 이용하거나, Al/Cr, Al/Mo, Al(Nd)/Al, Al(Nd)/Cr, Mo/Al(Nd)/Mo, Cu/Mo, Ti/Al(Nd)/Ti, Mo/Al, Mo합금/Al합금, Mo/Al 합금, Cu/Mo합금, Cu/Mo(Ti) 등과 같이 이중층 이상이 적층된 구조를 이용한다.
- [0074] 그 다음, 상기 제2 도전성 금속층(113) 상에 투과성이 우수한 제2 감광막(115)을 도포한다.
- [0075] 이어서, 광차단부(117a)와 반투과부(117b) 및 투과부(117c)로 이루어진 회절마스크(117)를 이용하여 상기 제2 감광막(115)에 노광 공정을 실시한다. 이때, 상기 회절마스크(117)의 광차단부(117a)는 데이터배선 형성 지역과 소스전극 및 드레인전극 형성 지역과 대응하는 상기 제2 감광막(115) 상측에 위치하며, 상기 회절마스크(117)의 반투과부(117b)는 박막트랜지스터(T)의 채널지역, 즉 게이트전극(103b)과 대응하는 상기 제2 감광막(115) 상측에 위치한다. 또한, 상기 회절마스크(117) 이외에 광의 회절 또는 투과 효과를 이용하는 마스크, 예를 들어 하프톤 마스크(Half-ton mask) 또는 기타 다른 마스크를 사용할 수도 있다.
- [0076] 그 다음, 도 6d에 도시된 바와 같이, 상기 노광 공정 이후에 현상공정을 실시한 다음 상기 제2 감광막(115)을 선택적으로 패터닝하여 데이터배선 형성지역과 소스전극 및 드레인전극 형성지역에 제1 패턴(115a)을 형성하고, 상기 박막트랜지스터(T)의 채널지역에 제2 패턴(115b)을 형성한다. 이때, 상기 데이터배선 형성지역, 소스전극 및 드레인전극 형성지역의 제1 패턴(115a)은 광이 투과되지 않은 상태이기 때문에 제2 감광막 두께를 그대로 유지하고 있지만, 상기 박막트랜지스터(T)의 채널지역의 제2 패턴(115b)은 제2 감광막에 광의 일부가 투과되어 일정 두께만큼 제거된다. 즉, 상기 박막트랜지스터(T)의 채널지역의 제2 패턴(115b)은 상기 데이터배선 형성지역과 소스전극 및 드레인전극 형성지역의 제1 패턴(115a)보다 얇은 두께를 갖게 된다.
- [0077] 이어서, 도 6e에 도시된 바와 같이, 상기 데이터배선 형성지역, 소스전극 및 드레인전극 형성지역의 제1 패턴(115a)과 상기 박막트랜지스터(T)의 채널지역의 제2 패턴(115b)을 마스크로, 상기 제2 도전성 금속층(113)과 불순물이 함유된 비정질실리콘층(111), 및 비정질 실리콘층(109)을 선택적으로 패터닝하여 데이터배선(113a) 및 활성층(109a)을 형성함과 동시에, 소스전극 형성지역과 드레인전극 형성 지역 및 오믹콘택층 형성지역을 각각 정의한다.
- [0078] 그 다음, 도 6f에 도시된 바와 같이, 에칭(ashing) 공정을 통해 상기 박막트랜지스터(T)의 채널지역의 제2 패턴(115b)을 완전히 제거하여 상기 박막트랜지스터(T)의 채널지역의 제2 패턴(115b) 아래의 제2 도전성 금속층(113) 부분을 노출시킨다. 이때, 상기 에칭 공정을 통해 상기 데이터배선 지역과 소스전극 및 드레인전극 형성

지역의 제1 패턴(115a)의 두께 일부도 함께 제거된다.

- [0079] 이어서, 도 6g에 도시된 바와 같이, 상기 에칭 공정에 의해 두께 일부가 식각된 상기 데이터배선 지역과 소스전극 및 드레인전극 형성지역의 제1 패턴(115a)을 마스크로 상기 노출된 제2 도전성 금속층(113) 부분을 식각해 줌으로써 소스전극(113b)과 이 소스전극(113b)과 이격된 드레인전극(113c)을 형성한다.
- [0080] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 채널 지역의 불순물이 함유된 비정질실리콘층(111) 부분도 식각 공정을 통해 제거함으로써 활성층(109a)의 채널영역을 노출시키는 오믹콘택층(111a)을 형성한다.
- [0081] 이어서, 도 6h 및 6i에 도시된 바와 같이, 상기 잔존하는 제1 패턴(115a)을 제거한 다음, 상기 게이트배선(103a)과 데이터배선(113a)이 교차하여 이루는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소영역들 각 각의 전면에 잉크젯 프린팅 장비(120)의 각 분사노즐(123)을 통해 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 갖는 폴리머(polymer)에 전도성을 갖는 카본 나노튜브(CNT; Carbon Nonotube)와 같은 물질이 혼합된 혼합물을 한번에 적하하여 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c)들을 형성한다. 이때, 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들은 투명하면서 특정 파장 영역, 예를 들어 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 갖는 폴리머(polymer)에 전도성을 갖는 카본 나노튜브 (CNT; Carbon Nonotube)와 같은 물질이 혼합된 혼합액을 잉크젯 프린팅(Ink jet printing) 방법에 의해 한번에 형성할 수 있다. 이때, 상기 전도성 폴리머 적색(R) 칼라 전극(125a), 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라 전극(125b) 및 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극(125c)들은 각 화소영역에 형성된 드레인전극(113c)과 직접 연결된다.
- [0082] 따라서, 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들은 기존의 화소전극 역할은 물론 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라필터층의 역할을 동시에 담당하게 된다.
- [0083] 그 다음, 도 6j에 도시된 바와 같이, 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들을 포함한 하부기관 전면에서 질화실리콘(SiN_x) 또는 실리콘산화막(SiO_2)으로 이루어진 보호막(127)을 형성한다.
- [0084] 이어서, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 보호막(127) 상에 투과율이 높은 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 제3 감광막(미도시)을 형성한다.
- [0085] 그 다음, 제 3 마스크 공정을 통해 상기 제3 감광막(미도시)을 노광 및 현상공정을 진행한 후 이를 선택적으로 패터닝하여 제3 감광막패턴(미도시)을 형성한다.
- [0086] 이어서, 상기 제3 감광막패턴(미도시)을 마스크로 상기 보호막(127)을 선택적으로 제거하여 상기 공통배선(103c)을 노출시키는 공통배선 콘택홀(미도시, 도 4의 129 참조)을 형성한다.
- [0087] 그 다음, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제3 감광막패턴(미도시)을 제거한 후, 상기 보호막(127) 상에 투명 도전물질층(미도시)을 스퍼터링 방법으로 상기 증착한다. 이때, 상기 투명 도전물질층(미도시)으로는 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide) 를 포함한 투명한 도전 물질 그룹, MoTi 및 Mo 중에서 선택된 어느 하나를 사용한다.
- [0088] 이어서, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 투명 도전물질층(미도시) 상에 제4 감광막(미도시)을 도포한 후, 제 4 마스크(미도시)를 이용한 포토리소그라피 공정기술을 통해 상기 제4 감광막(미도시)을 노광 및 현상한 후 이를 선택적으로 패터닝하여 제4 감광막패턴(미도시)을 형성한다.
- [0089] 그 다음, 상기 제4 감광막패턴(미도시)을 마스크로 상기 제2 투명 도전물질층(미도시)을 선택적으로 패터닝하여 상기 전도성 폴리머 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극(125a)들과 각각 오버랩되며, 서로 이격된 다수개의 공통전극(131)들을 형성함으로써, 하부기관(101) 상에 박막트랜지스터 어레이기관 제조 공정을 완료한다.
- [0090] 이후, 도 6l에 도시된 바와 같이, 상기 상부기관(141) 상에 불투명한 재질로 이루어진 광차단층(미도시)을 형성한 후, 이를 마스크 공정을 통해 선택적으로 패터닝하여 각 화소영역을 분할하는 블랙매트릭스층(143)을 형성한다.
- [0091] 이어서, 도 6m에 도시된 바와 같이, 상기 블랙매트릭스층(143)을 포함한 상부 기관(141) 전면에서 오버코트층(147)을 증착하여 표면을 평탄화시킴으로써 상부기관(141) 상에 칼라필터 어레이기관 제조공정을 완료한다.
- [0092] 그 다음, 도 6n에 도시된 바와 같이, 칼라필터 어레이기관 제조 공정이 완료된 상기 상부기관(141)과 박막트랜지스터 어레이기관 제조 공정이 완료된 하부기관 (101) 사이에 액정층(151)을 형성함으로써 본 발명에 따른 에프에프에스 방식의 액정표시장치 제조공정을 완료한다.

[0093] 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 전도성 폴리머(conductive polymer) 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극들을 잉크젯 프린팅 방법을 적용하여 한번에 하부기판상에 형성함으로써, 기존의 3번에 걸친 포토(photo) 공정을 한 번의 잉크젯 공정으로 줄일 수 있으므로 그로 인해 3개 이상의 마스크 공정 비용이 절감되고, 공정 시간도 획기적으로 줄일 수 있다.

[0094] 또한, 본 발명에 따른 에프에프에스 방식 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 기존에 칼라필터 형성 공정에서 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라필터층 및 오버코트층 형성 공정 시에 모두 4번의 포토 공정이 필요하였는데, 본 발명에서는 전도성 폴리머(conductive polymer) 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 전극들을 하부기판 상에 잉크젯 방법으로 형성하기 때문에 기존의 이러한 4번에 걸친 포토 공정이 삭제됨으로써 획기적인 공정 비용이 절감된다. 즉, 본 발명에서는 박막트랜지스터 어레이기판 제조공정에서 칼라필터층들이 형성되기 때문에 칼라필터 어레이기판 제조공정에서는 칼라필터층을 형성하는 공정이 필요없게 된다.

[0095] 이 상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다.

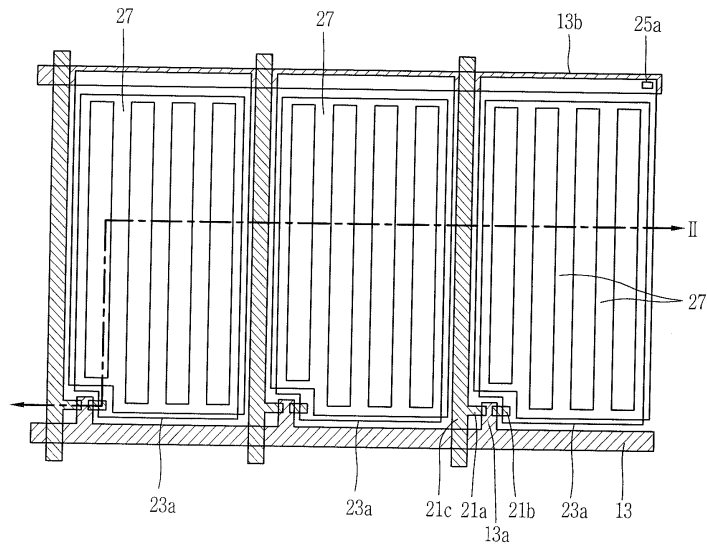
[0096] 따라서, 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

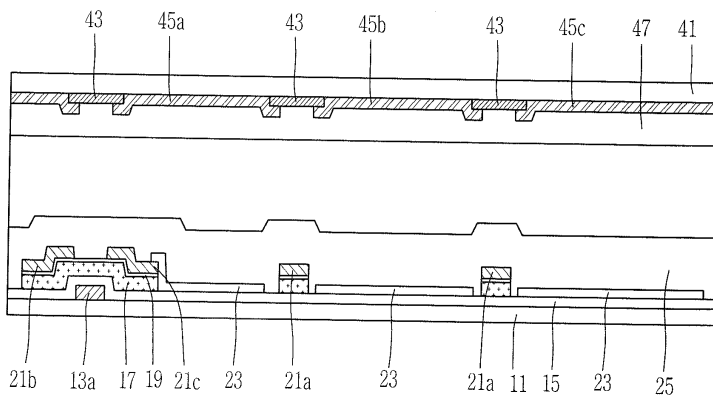
[0097]	101: 기판	103: 제1 도전 금속층	
	103a: 게이트배선	103b: 게이트전극	
	103c: 공통배선	105: 제1 감광막패턴	
	107: 게이트절연막	109a: 활성층	111a:
	오믹콘택층	113: 제2 도전 금속층	
	113a: 데이터배선	113b: 소스전극	
	113c: 드레인전극	115: 제2 감광막	
	117: 회절 마스크	120: 잉크젯 프린팅 장비	123: 분
	사노즐	125a: 전도성 폴리머 적색(R) 칼라전극	
	125b: 전도성 폴리머 녹색(G) 칼라전극		
	125c: 전도성 폴리머 청색(B) 칼라전극		
	127: 보호막	129: 공통배선 콘택홀	
	131: 공통전극		

도면

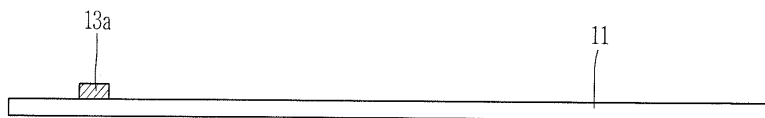
도면1



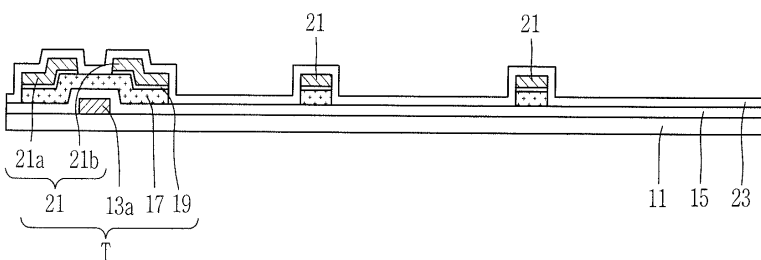
도면2



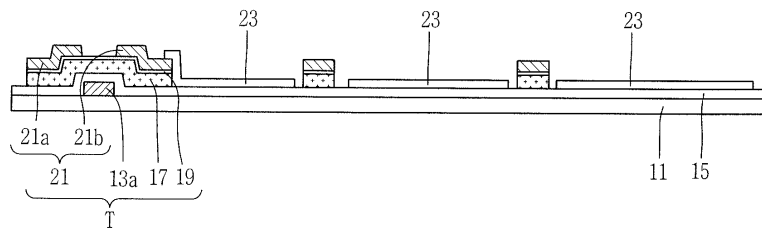
도면3a



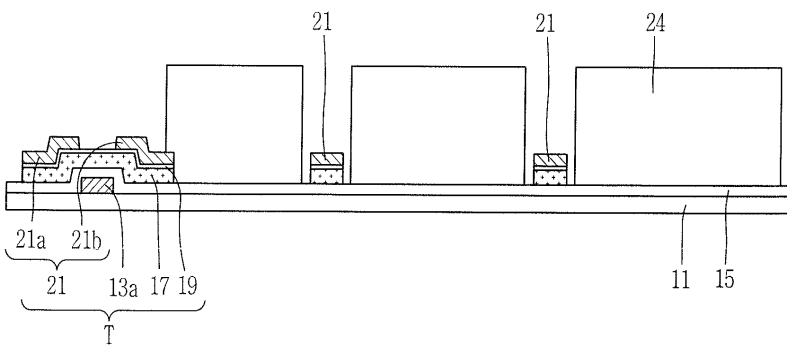
도면3b



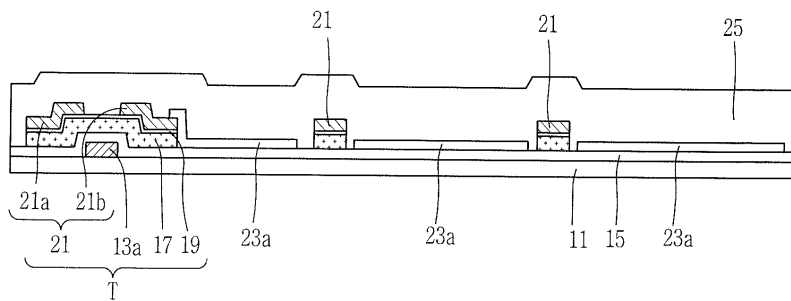
도면3c



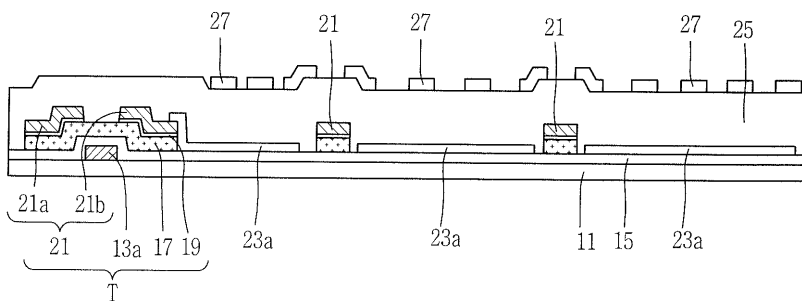
도면3d



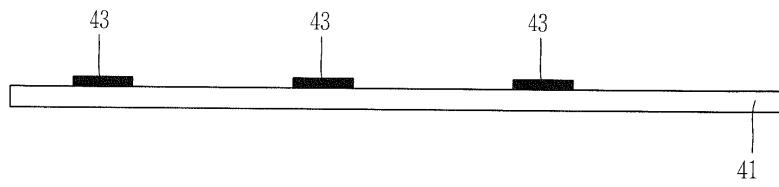
도면3e



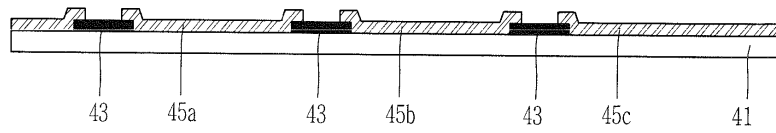
도면3f



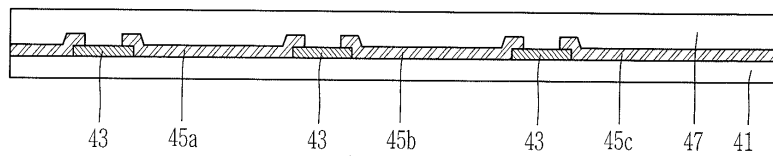
도면3g



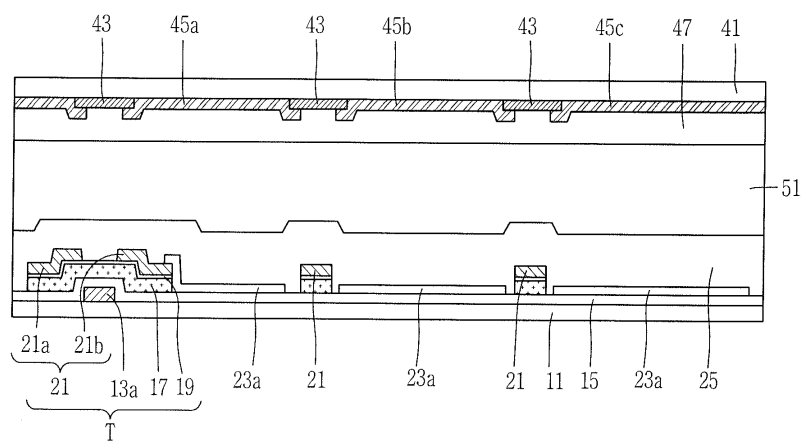
도면3h



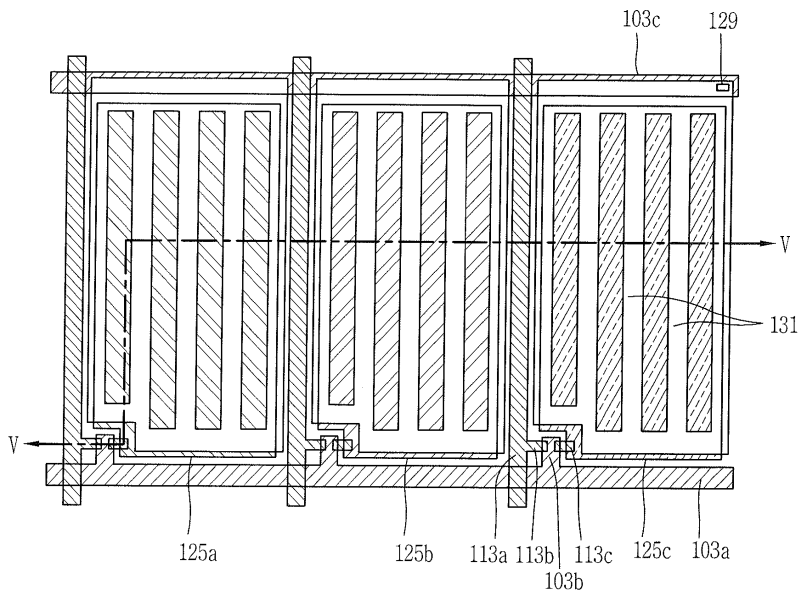
도면3i



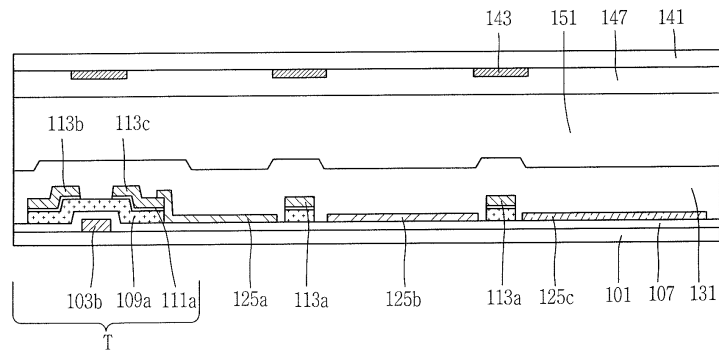
도면3j



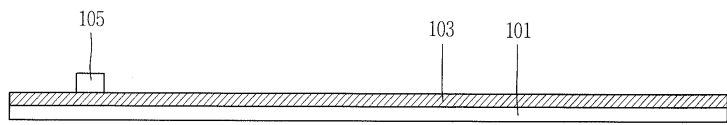
도면4



도면5



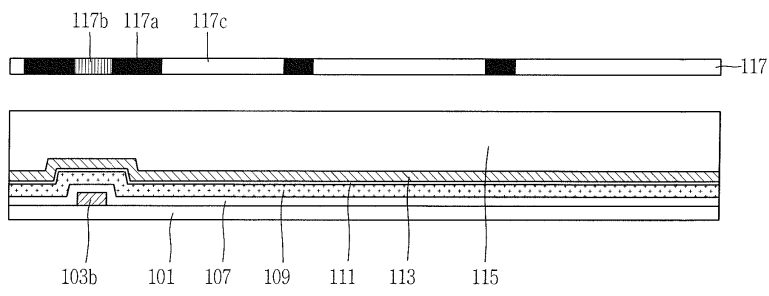
도면6a



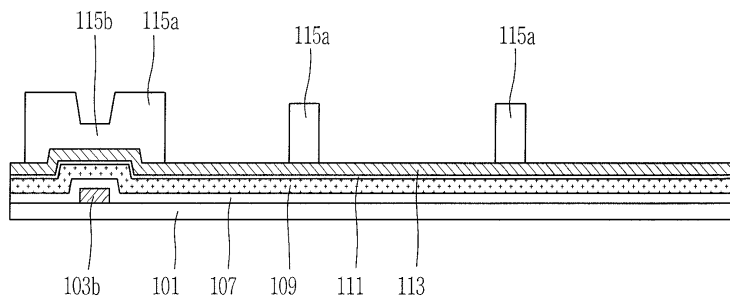
도면6b



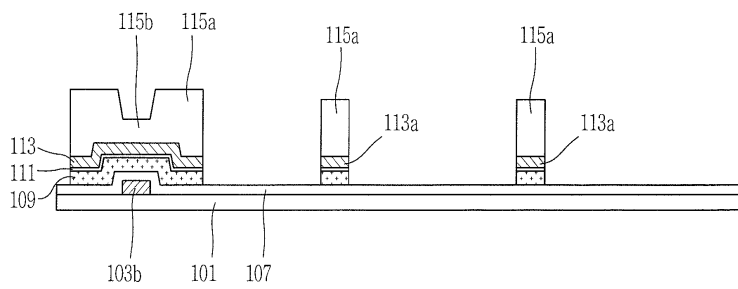
도면6c



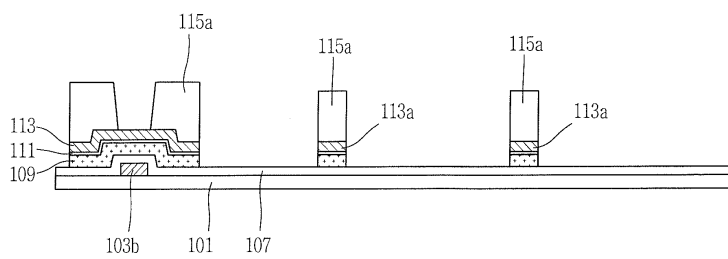
도면6d



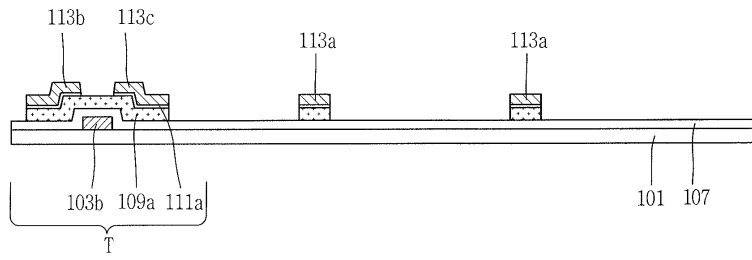
도면6e



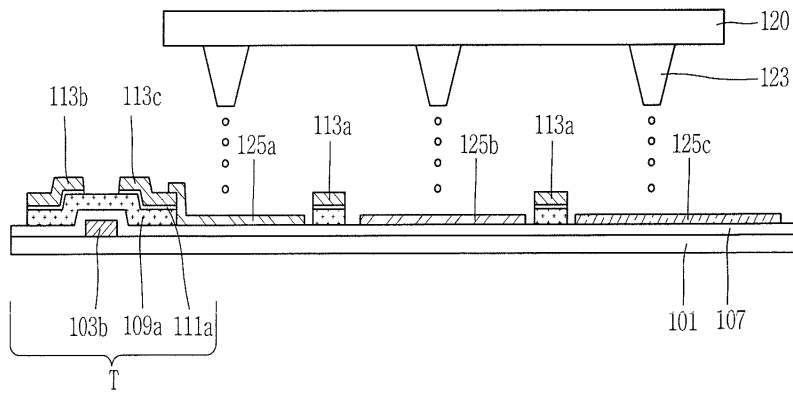
도면6f



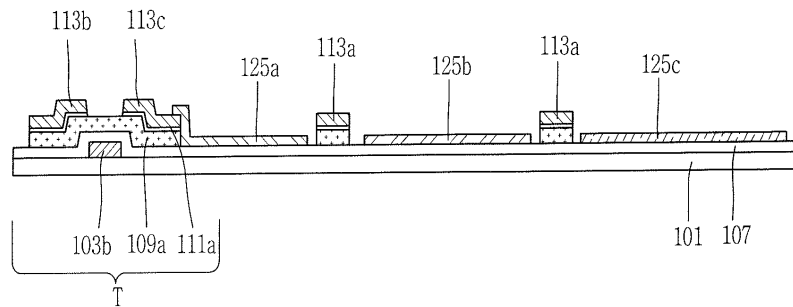
도면6g



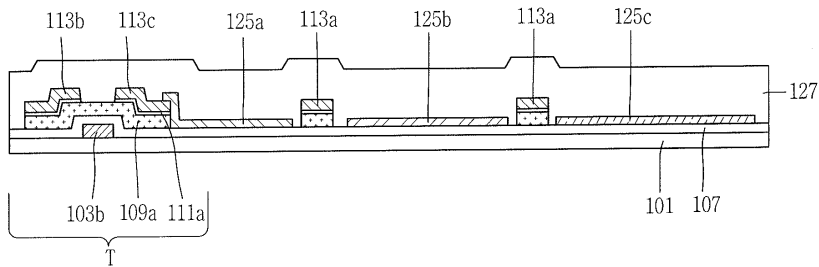
도면6h



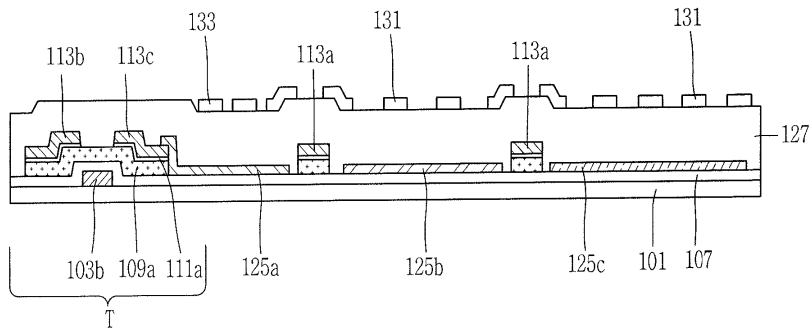
도면6i



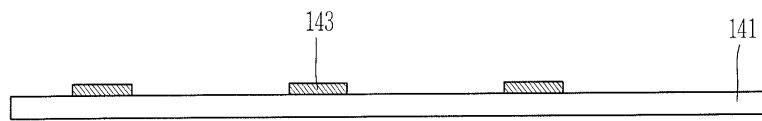
도면6j



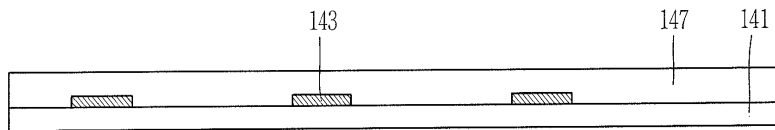
도면6k



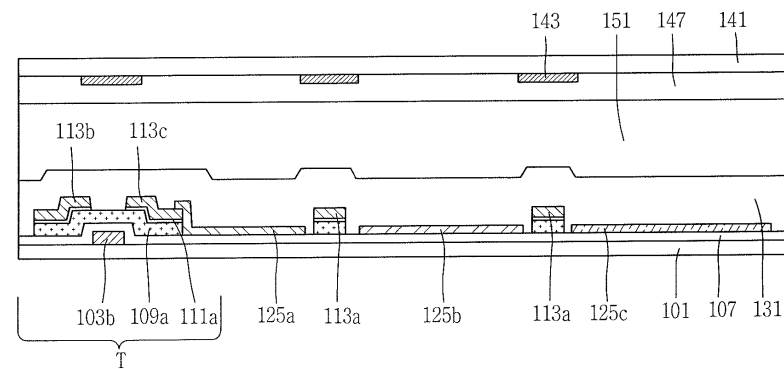
도면6l



도면6m



도면6n



专利名称(译)	ffs型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101862390B1	公开(公告)日	2018-05-30
申请号	KR1020100137162	申请日	2010-12-28
[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	WOO CHANG SEUNG 우창승 SHIM DA HYE 심다혜		
发明人	우창승 심다혜		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1362 G02F1/1335 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/136286 G02F1/133512 H01L27/1288 G02F2001/134372		
其他公开文献	KR1020120075123A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

fs型液晶显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及fs型液晶显示装置及其制造方法，在各像素区域的前侧设置有红色（R），绿色（G），蓝色（B），红色（R）的彩色电极，绿色（G）。薄膜电连接到红色（R）彩色电极，绿色（G）彩色电极和蓝色（B）彩色电极，该电极设置在彩色电极和蓝色（B）彩色电极与栅极布线和数据布线的交点处。它由一个晶体管组成，一次喷墨过程可以减少三倍于现有的光工艺，从而降低了掩模工艺的成本。

