



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월24일
(11) 등록번호 10-0949507
(24) 등록일자 2010년03월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0098684

(22) 출원일자 2007년10월01일

심사청구일자 2008년03월10일

(65) 공개번호 10-2009-0006705

(43) 공개일자 2009년01월15일

(30) 우선권주장

1020070070253 2007년07월12일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070059303 A*

KR1020070047956 A

KR1020070030375 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이상용

경기 용인시 기흥구 보라동 현대모닝사이드2차아파트 313동1201호

최영석

경북 구미시 옥계동 에덴아파트 104동 1505호

정유호

경북 칠곡군 석적면 남율리우방신천지아파트 111동 1605호

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 26 항

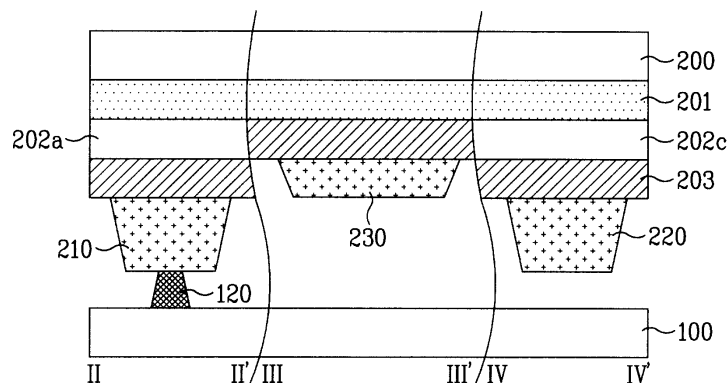
심사관 : 이윤직

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 칼럼 스페이스 형성 공정을 변경하여, 액정량을 저감시킨 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판; 서로 교차하여 화소 영역을 정의하도록 상기 제 1 기판 상에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되도록 상기 제 2 기판 상에 형성된 블랙 매트릭스층; 상기 화소 영역을 포함하도록 상기 제 2 기판 상에 상기 데이터 라인 방향으로 형성된 컬러필터층; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층; 상기 게이트 라인 또는 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기판 중 어느 한 기판에 형성되어 상기 제 1, 제 2 기판간의 갭을 유지시키는 제 1 칼럼 스페이스; 및 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인 중 적어도 하나와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기판 중 어느 한 기판에 형성되어 대향되는 기판과 일정한 갭을 유지하여 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전되는 액정량을 감소시키기 위한 스페이스 패턴을 포함하여 구성된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

서로 교차하여 화소 영역을 정의하도록 상기 제 1 기관 상에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되도록 상기 제 2 기관 상에 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 화소 영역에 대응되도록 상기 제 2 기관 상에 형성된 컬러필터층;

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층;

상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인과 상기 박막 트랜지스터 중 적어도 어느 하나와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 한 기관에 제1 높이로 형성되어서 상기 제 1, 제 2 기관간의 갭을 유지시키는 제 1 칼럼 스페이서;

상기 게이트 라인과 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 한 기관에 제2 높이로 형성되어서 대향되는 기관과 제 1 갭으로 이격된 제 2 칼럼 스페이서;

상기 데이터 라인과 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 한 기관에 제 3 높이로 형성되어서 대향되는 기관과 제 2 갭으로 이격된 제3 스페이서를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 갭은 상기 제 1 갭 보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서는 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서의 제 1 높이가 상기 제 2 칼럼 스페이서의 제 2 높이와 같거나 높고, 상기 제 3 칼럼 스페이서의 제 3 높이는 상기 제 2 칼럼 스페이서의 제 2 높이와 같거나 낮은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 칼럼 스페이서는 상기 제 1 기관 또는 상기 제 2 기관에 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 칼럼 스페이서는 서로 연결되어 메쉬(Mesh) 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 동일한 기관에 형성되고, 상기 제3 칼럼 스페이서는 상기 제 1, 제 2 칼럼 스

페이서와 다른 기관에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서는 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩되도록 형성되어 상기 대향하는 기관에 직접 접촉되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 하나에 형성되어 상기 제 1 칼럼 스페이서와 접촉하는 돌기를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 돌기는 상기 데이터 라인과 동일층에 동일 구조로 형성되고, 상기 돌기 위에 형성된 보호막을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 돌기는 상기 블랙 매트릭스층 및 상기 컬러필터층을 포함하는 상기 제 2 기관을 덮도록 형성된 오버코트층으로부터 돌출된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 돌기와 중첩되도록 상기 블랙 매트릭스층과 상기 오버코트층 사이에 상기 컬러필터층과 동일한 물질로 형성된 더미 컬러필터층을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 컬럼 스페이서의 표면과 접촉하는 상기 돌기의 표면 단면적이 상기 제 1 컬럼 스페이서의 표면 단면적 보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 26

제 9 항에 있어서,

상기 돌기의 높이는 상기 제 1 컬럼 스페이서의 제 1 높이 보다 낮은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 27

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 컬럼 스페이서는 상기 데이터 라인을 덮도록 상기 데이터 라인의 방향을 따라 연장된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 3 컬럼 스페이서는 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인의 교차부에서 분리된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 29

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 컬럼 스페이서는 상기 데이터 라인을 따라 점선 형태로 배열된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 30

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 컬럼 스페이서는 세로 방향으로 서로 이격된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 31

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 컬럼 스페이서의 폭은 $5\mu\text{m}$ 와 같거나 크고, 또는 상기 블랙 매트릭스의 폭에 $2\mu\text{m}$ 를 더한 값과 같거나

작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 32

제 9 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 컬럼 스페이스는 상기 제 2 기판에 형성되고, 상기 돌기는 상기 제 1 기판에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 33

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 라인과 나란한 공통 라인을 추가로 구비하고;

상기 제 1 컬럼 스페이스는 상기 공통 라인, 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인과, 상기 박막 트랜지스터 중 적어도 하나와 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 34

제 1 항에 있어서

상기 제 1 갭은 $0.4\mu\text{m}\sim 0.7\mu\text{m}$ 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 35

제 1 항에 있어서

상기 제2 갭은 $0.7\mu\text{m}\sim 1.5\mu\text{m}$ 범위에 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 36

제 1 항에 있어서

상기 제 1 갭을 제 2 갭으로 나눈값은 0.27~1 범위에 있는 것을 특징으로 액정 표시 장치.

청구항 37

제 1 항에 있어서

상기 제 2 높이는 상기 제 1 높이 보다 작거나 같은 것을 특징으로 액정 표시 장치.

청구항 38

제 1 항에 있어서

상기 제 3 높이는 상기 제 1 높이 보다 작거나 같은 것을 특징으로 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 컬럼 스페이스 형성 공정을 변경하여, 액정량을 저감시킨 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

- [0003] 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.
- [0004] 이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.
- [0005] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0006] 도 1은 종래의 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이다.
- [0007] 도 1과 같이, 종래의 TN 모드의 액정 표시 장치는 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판(1) 및 제 2 기판(2)과, 상기 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2) 사이에 주입된 액정층(3)으로 구성되어 있다. 이때, 상기 제 1, 제 2 기판(2) 및 액정층(3)을 모두 포함하여 액정 패널이라 한다.
- [0008] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 기판(1)에는 화소 영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수의 게이트 라인(4)과, 상기 게이트 라인(4)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수의 데이터 라인(5)이 배열된다. 그리고, 상기 각 화소 영역(P)에는 화소 전극(6)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 상기 박막 트랜지스터(T)가 상기 게이트 라인(4)에 인가되는 신호에 따라 상기 데이터 라인(5)의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극(6)에 인가한다.
- [0009] 그리고, 상기 제 2 기판(2)에는 상기 화소 영역(P)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(7)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러필터층(8)이 형성되고, 상기 컬러필터층(8) 위에는 화상을 구현하기 위한 공통 전극(9)이 형성되어 있다.
- [0010] 상기와 같은 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(6)과 공통 전극(9) 사이에 형성되는 전계에 의해 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에 형성된 액정층(3)이 배향되고, 상기 액정층(3)의 배향 정도에 따라 액정층(3)을 투과하는 빛의 양을 조절하여 화상을 표현할 수 있다.
- [0011] 한편, 도시되지 않았지만, 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에는 액정층(3)의 셀 갭을 유지하기 위해 볼 스페이서 또는 칼럼 스페이서를 형성한다.
- [0012] 상술한 액정 표시 장치를 TN 모드 액정 표시 장치라 하며, 상기 TN 모드 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 단점을 가지고 있고 이러한 TN 모드의 단점을 극복하기 위한 IPS(In-Plane Switching, 이하 횡전계) 모드 액정 표시 장치가 개발되었다.
- [0013] 이하에서는, 칼럼 스페이서를 포함하고 횡전계 모드로 구동되는 종래의 횡전계형 액정 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0014] 도 2는 종래의 횡전계형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 3은 도 2의 I-I' 선상의 구조 단면도이다.
- [0015] 도 2 및 도 3과 같이, 종래의 횡전계형 액정 표시 장치는, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판(30) 및 제 2 기판(40)과, 상기 제 1 기판(30)과 제 2 기판(40) 사이에 주입된 액정층(55)으로 구성되어 있다. 이 때, 상기 제 1, 제 2 기판(30, 40) 및 액정층(55)을 모두 포함하여 액정 패널이라 한다.
- [0016] 이러한 종래의 횡전계형 액정 표시 장치는 앞서 설명한 도 1의 일반적인 액정 표시 장치에서 제 2 기판 측의 공통 전극의 오버코트층 대체를 제외하고는 동일한 구조를 취한다.
- [0017] 보다 구체적으로 설명하면, 종래의 횡전계형 액정 표시 장치의 제 1 기판(30) 상의 어레이 영역에는, 화소 영역을 정의하기 위해 게이트 라인(31) 및 데이터 라인(32)이 서로 수직으로 교차하여 배열되고, 상기 각 게이트 라인(31)과 데이터 라인(32)이 교차하는 부분에 박막트랜지스터(TFT)가 형성되며, 각 화소 영역에는 화소 전극(33)과 공통 전극(35a)이 교번되어 형성된다.
- [0018] 여기서, 상기 공통 전극(35a)은 상기 게이트 라인(31)과 평행한 방향이며, 상기 게이트 라인(31)과 동일층에 형성된 공통 라인(35)에서 분기되어 형성된다.
- [0019] 여기서, 상기 박막 트랜지스터는 게이트 라인(31)으로부터 돌출된 게이트 전극(31a)과, 상기 게이트 전극(31a)을 덮는 형상의 반도체층(34)과, 상기 반도체층(34)의 양측에 대응되어 상기 데이터 라인(32)으로부터 돌출된

소오스 전극(32a)과, 상기 소오스 전극(32a)으로부터 소정 간격 이격된 드레인 전극(32b)을 포함하여 이루어진다.

[0020] 그리고, 상기 제 1 기관(30) 상에는 각 금속 라인간의 절연을 위해, 상기 게이트 라인(31) 및 공통 라인(35) 등을 포함한 기관 전면에 게이트 절연막(36)이 형성되며, 상기 데이터 라인(32) 등을 포함한 상기 게이트 절연막(36) 상부에는 보호막(37)이 형성된다.

[0021] 상기 제 1 기관(30)과 대향하는 상기 제 2 기관(40)에는, 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 영역)을 가리기 위한 블랙 매트릭스층(41)과, 상기 블랙 매트릭스층(41)을 포함한 제 2 기관(40) 상에 각 화소 영역별로 차례로 R, G, B 안료가 대응되어 형성된 컬러필터층(42) 및 상기 컬러필터층(42)을 포함한 상기 제 2 기관(40) 전면을 평탄화하는 오버코트층(43)이 형성된다. 그리고, 상기 오버코트층(43) 상부의 소정 부위에는 상기 제 1, 제 2 기관(30, 40) 사이의 셀갭(Cell Gap)을 유지하기 위한 칼럼 스페이서(50)가 복수개 형성된다.

[0022] 여기서, 상기 칼럼 스페이서(50)는, 게이트 라인(31) 상부에 대응되어 각각 서로 동일 간격 이격되어 형성된다. 상기 칼럼 스페이서(50)는, 합착 후, 상기 제 1, 제 2 기관(30, 40) 사이에서 두 기관간의 지지 기능을 담당하여 셀 갭을 유지하도록 한다.

[0023] 그러나, 상술한 칼럼 스페이서를 통해 서로 대향하는 제 1, 제 2 기관간의 간격을 조절하는 종래의 TN 모드와 횡전계형(IPS) 모드의 액정 표시 장치는 모두 단일 형태의 상기 제 1, 제 2 기관 사이의 셀 갭에 상당하는 갭 유지 칼럼 스페이서만을 구비하였다. 이 경우, 일 기관의 표면을 소정 방향으로 문지르는 터치시에 기관이 터치에 의해 밀린 상태에서 원 상태로 돌아오기까지의 터치 불량이 발생하거나, 국부적으로 소정의 압력이 인가되었을 때, 압력인가 부위에 자국이 생기는 눌림 얼룩이 발생하는 등 칼럼 스페이서로 인한 여러 가지 시각적 불량이 관찰되었다.

[0024] 또한, 상기 갭 유지 칼럼 스페이서 외의 상기 제 1, 제 2 기관 사이의 영역은 액정이 채워지는데, 액정을 채우는 공정시간이나 비용의 부담이 큰 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0025] 상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0026] 제 1, 제 2 기관 사이에 있어서는, 양 기관 사이의 높이를 지지하는 칼럼 스페이서 외의 공간에는 모두 액정이 채워져야 하므로, 액정의 소요량이 크다. 특히, 패널 제조에 있어서, 공정 시간 및 비용의 큰 부담으로 작용하는 액정에 대하여 사용량을 줄이고자 하는 노력이 제기되고 있다.

[0027] 또한, 액정 표시 장치에 있어서, 단순히 양 기관 사이의 높이를 지지하는 칼럼 스페이서만을 구비할 경우, 패널의 표면을 문지르는 터치시나 국부적으로 소정의 압력을 인가하는 테스트에서, 표시 불량이 나타날 수 있다.

[0028] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 양 기관 사이의 높이를 지지하는 갭 유지 칼럼 스페이서 외에 터치시에 양 기관 사이의 기관 쉬프트 현상을 방지할 수 있는 별도의 패턴이나 압력 인가에 대해 표시 불량을 방지할 수 있도록 갭 칼럼 스페이서와 높이를 상이하게 적용한 스페이서를 별도로 포함하며, 이러한 스페이서의 제조 공정시 액정이 채워지는 공간의 체적을 줄일 수 있는 패턴을 더 형성함으로써, 액정량을 저감시킨 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0029] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관; 서로 교차하여 화소 영역을 정의하도록 상기 제 1 기관 상에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되도록 상기 제 2 기관 상에 형성된 블랙 매트릭스층; 상기 화소 영역을 포함하도록 상기 제 2 기관 상에 상기 데이터 라인 방향으로 형성된 컬러필터층; 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층; 상기 게이트 라인 또는 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 한 기관에 형성되어 상기 제 1, 제 2 기관간의 갭을 유지시키는 제 1 칼럼 스페이서; 및 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인 중 적어도 하나와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 한 기관에 형성되어 대향되는 기관과 일정한 갭을 유지하여 상기 제 1, 제 2 기관 사이에

충진되는 액정량을 감소시키기 위한 스페이서 패턴을 포함하여 구성된다.

- [0030] 상기 액정 표시 장치는 상기 게이트 라인 또는 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기판 중 어느 한 기판에 형성되어 대향되는 기판과 일정 갭을 가지는 제 2 칼럼 스페이서를 더 포함하여 구성된다.
- [0031] 상기 제 1 칼럼 스페이서가 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩되는 경우에 상기 제 1 칼럼 스페이서의 높이는 상기 제 2 칼럼 스페이서와 같거나 높으며, 상기 스페이서 패턴의 높이는 상기 제 2 칼럼 스페이서와 같거나 낮다.
- [0032] 상기 제 1 칼럼 스페이서가 상기 게이트 라인과 중첩되는 경우에 상기 제 1 칼럼 스페이서의 높이는 상기 제 2 칼럼 스페이서와 같거나 높으며, 상기 스페이서 패턴의 높이는 상기 제 2 칼럼 스페이서보다 낮다.
- [0033] 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서와 상기 스페이서 패턴은 상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판에 동시에 형성되고, 상기 스페이서 패턴과 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 서로 연결되어 메쉬(Mesh) 형태를 갖는다.
- [0034] 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 동일한 기판에 형성되고, 상기 스페이서 패턴은 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서와 다른 기판에 형성된다.
- [0035] 상기 제 1 칼럼 스페이서는 상기 박막 트랜지스터의 채널부와 중첩되도록 형성되어 상기 대향하는 기판에 직접 접촉된다.
- [0036] 상기 액정 표시 장치는 상기 제 1 칼럼 스페이서와 중첩되도록 상기 제 1, 제 2 기판 중 어느 하나에 형성되어 상기 제 1 칼럼 스페이서와 접촉하는 돌기를 더 포함하여 구성된다.
- [0037] 상기 돌기는 상기 데이터 라인과 동일층에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0038] 상기 돌기는 상기 블랙 매트릭스층 및 상기 컬러필터층을 포함하는 상기 제 2 기판을 덮도록 형성된 오버코트층으로부터 돌출되고, 상기 액정 표시 장치는 상기 돌기와 중첩되도록 상기 블랙 매트릭스층과 상기 오버코트층 사이에 상기 컬러필터층과 동일한 물질로 형성된 더미 컬러필터층을 더 포함하여 구성된다.
- [0039] 삭제
- [0040] 삭제
- [0041] 삭제
- [0042] 삭제
- [0043] 삭제
- [0044] 삭제

효 과

- [0045] 상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0046] 첫째, 액정이 채워지는 공간 일부에 칼럼 스페이서와 동일한 물질의 스페이서 패턴을 형성하여, 양 기판 사이에 소용되는 액정량을 줄일 수 있어, 액정의 적하시 공정 시간의 감소와 액정량 감소에 따른 비용 감소의 효과를 얻을 수 있다.
- [0047] 둘째, 스페이서 패턴을 별도의 눌림 방지 칼럼 스페이서의 기능으로서의 역할을 기대할 수 있어, 패널 강도가 증가되어 액정 패널 표시 품위 증대의 효과를 가질 수 있다.

[0048] 셋째, 겹 유지 칼럼 스페이서에 의한 표시 얼룩을 겹 유지 칼럼 스페이서가 대향 기관과 닿는 면적을 줄이며, 외부의 압력을 분담하도록 겹 유지 칼럼 스페이서보다 작은 높이의 눌림 방지 칼럼 스페이서를 형성함으로써, 표시 얼룩을 방지하여 시감을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0050] 도 4는 본 발명의 액정 표시 장치의 하나의 픽셀 및 이에 대응되어 형성된 칼럼 스페이서들 및 스페이서 패턴을 나타낸 평면도이며, 도 5는 도 4의 II~II' 선상, III~III' 선상, IV~IV' 선상을 나타낸 단면도이다.

[0051] 도 4 및 도 5와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치의 각 픽셀은 R, G, B 서브 픽셀을 포함하여 이루어지며, 상기 각 서브픽셀은 서로 교차하는 게이트 라인(도 6의 151 참조)과 데이터 라인(도 6의 155a 참조)을 포함한다. 여기서, 상기 게이트 라인은 수평 방향으로 도시되어 있으며, 상기 데이터 라인은, 상기 게이트 라인에 대하여 둔 각으로 벌어지며, 서브픽셀을 수직 방향에서 이분하는 영역에서 꺾어져 상기 서브픽셀에 있어서, 상하대칭의 형태를 갖는다. 경우에 따라, 상기 데이터 라인은 상기 게이트 라인에 대하여 수직 방향을 갖도록 형성될 수도 있으며, 하나의 서브픽셀 내에서 지그재그 패턴으로, 꺾임부가 반복되어 이루어질 수도 있다.

[0052] 상기 각 게이트 라인과, 데이터 라인 사이의 영역은 화소 영역으로 정의된다.

[0053] 이러한 본 발명의 액정 표시 장치는, 크게 보면, 서로 대향된 제 1, 제 2 기관(100, 200)과, 상기 제 1 기관(100) 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 2 기관(200) 상에 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인, 데이터 라인)을 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층(201)과, 적어도 상기 화소 영역을 가리도록 형성된 컬러필터층(202a, 202b, 202c)과, 상기 블랙 매트릭스층(201) 및 컬러필터층(202)을 포함한 전면을 평탄화하도록 형성된 오버코트층(203) 및 상기 블랙 매트릭스층(201)의 소정 부위에 대응되어 형성된 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)와, 상기 데이터 라인에 대응되는 블랙 매트릭스층(201) 상부에 형성된 스페이서 패턴(230)을 포함하여 이루어진다.

[0054] 여기서, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)는 상기 제 1 기관(100) 상에 형성된, 대향면의 면적이 상대적으로 작은 돌기(120)와 접하여 있으며, 이에 따라 상기 돌기(120)의 상부 면적으로 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 상기 돌기(120)가 접하고 있다.

[0055] 여기서, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 동일 높이로 형성되며, 상기 스페이서 패턴(230)은 이들 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)에 비해 상대적으로 작은 높이로 형성된다.

[0056] 이때, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 상대적으로 돌기(120)에 대응됨으로, 상기 제 1 기관(100) 상의 높은 부위에 대응되는 제 1 칼럼 스페이서(210)에 비해 낮은 높이를 갖는 제 1 기관(100) 상의 영역에 대응되었기 때문에, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)의 형성 높이가 동일하다고 하더라도, 상기 제 1 기관(100)과 이격되게 된다. 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)는 상기 제 1 기관(100)의 동일 높이의 부위에 대응되고, 상기 제 2 기관(200) 상에서 서로 다른 높이를 갖는 부위에 대응되어 형성될 수도 있다. 예를 들어, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)는 상기 블랙 매트릭스층(201), 컬러필터층(202a, 202b, 202c) 및 오버코트층(203)의 3개 이상의 층이 오버랩된 영역에 형성되고, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 상기 블랙 매트릭스층(201) 및 오버코트층(203)의 이층이 오버랩된 영역에 형성됨에 의해, 상기 제 2 기관(200)의 서로 다른 높이에 대응되어 형성될 수 있다.

[0057] 결과적으로 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220) 및 스페이서 패턴(230)을 형성한 후, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)을 대향시켜 합착한 후, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)는 상기 제 1 기관(100)과의 대향면(도면상에서는 돌기(120))과 닿고, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 상기 제 1 기관(100)과 이격하고, 상기 스페이서 패턴(230)은 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)에 비해 보다 이격 간격이 크도록 상기 제 1 기관(100)과 대향된다.

[0058] 한편, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210) 및 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)가 상기 게이트 라인 상에 대응되는 블랙 매트릭스층(201) 상에 대응되어 형성되며, 상기 돌기(120)가 상기 제 1 칼럼 스페이서(210) 상에 대응되어 형성된 상태를 도시하였으나, 별도의 돌기(120)와 같은 패턴을 생략하고, 상기 제 1 기관(100) 상의 형성 부위 중 상대적으로 높이가 높은 부위를 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)에 대응시킬 수도 있다.

[0059] 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)이 합착된 상태에서, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이의 간격을 지지하는 기능을 하며, 이러한 기능에 의해 겹 유지 스페이서라 한다. 또한, 상기 제

2 칼럼 스페이스(220)는 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)을 국부적으로 누르는 압력이 인가되었을 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 함께 제 1 기판(100)과 만나, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이를 지지하는 기능을 분담한다. 이러한 기능에 의해 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 눌림 방지 칼럼 스페이스라 하기도 한다. 이 경우, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 칼럼 스페이스(210)(갭 유지 칼럼 스페이스)가 단독으로 존재하는 경우, 압력 인가가 심해질수록 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 눌러 형상이 변형되어 압력이 제거된 뒤에도 원 상태로 복귀가 어려워 발생하는 눌림 불량을 방지할 수 있게 된다.

[0060] 또한, 상기 스페이스 패턴(230)은 데이터 라인에 대응되어 상기 제 2 기판(200) 상의 블랙 매트릭스층(210) 상부에 형성됨으로써, 상기 스페이스 패턴(230)이 차지하는 체적만큼 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 소요되는 액정량을 줄일 수 있게 된다. 경우에 따라, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)를 생략하고, 상기 스페이스 패턴(230)을 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)에 상당한 높이로 형성함으로써, 상기 스페이스 패턴(230)이 눌림 방지 기능과 액정량 체적 감소의 기능을 겸하게 하여 이용할 수도 있다.

[0061] 한편, 상기 오버코트층(203)은 상기 제 2 기판(200) 상의 블랙 매트릭스층(201) 및 컬러필터층(202a, 202b, 202c)을 포함한 전면에 형성되는 것으로, 경우에 따라 생략될 수도 있으며, 그 상부에 투명한 금속으로 이루어진 공통 전극(미도시)이 더 형성될 수도 있다.

[0062] 이하, 본 발명의 액정 표시 장치 및 제조 방법에 대하여 구체적인 실시예를 모드별로 살펴본다.

[0063] 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 7은 도 6의 V~V', VI~VI' 선상, VII~VII' 선상을 나타낸 단면도이고, 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 칼럼 스페이스(갭 유지 스페이스) 및 제 2 칼럼 스페이스(눌림 방지 칼럼 스페이스)를 도 4의 II~II' 선상, IV~IV' 선상을 따라 단면도이다.

[0064] 도 6 내지 도 8과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)과, 상기 제 1 기판(100) 상에 서로 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(151) 및 데이터 라인(155a)과, 상기 게이트 라인(151)과 데이터 라인(155a)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 제 2 기판(200) 상에, 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층(201)과, 상기 제 2 기판(200) 상에, 적어도 상기 화소 영역을 포함하도록 상기 데이터 라인(155a) 방향으로 형성된 컬러필터층(202)과, 상기 제 2 기판(200) 상에, 상기 게이트 라인(151)에 대응되어 형성되며, 대향되는 상기 제 1 기판(100) 상의 면과 접하는 제 1 높이의 제 1 칼럼 스페이스(210)와, 상기 제 2 기판(200) 상에, 상기 데이터 라인(155a) 상에 대응되어 형성되며, 대향되는 상기 제 1 기판(100) 상의 면과 이격하며 제 2 높이(<제 1 높이)의 스페이스 패턴(230) 및 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 충진된 액정층(300)을 포함하여 이루어진다.

[0065] 또한, 상기 제 2 기판(200) 상에, 상기 게이트 라인(101)에 대응되어 대향되는 상기 제 1 기판(100) 상의 면과 이격되도록 형성되며, 상기 제 2 높이보다는 크며, 상기 제 1 높이와 같거나 작은, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)를 더 포함한다. 여기서, 도시된 도 8(도 4의 II~II', IV~IV'에서의 단면을 나타냄)에서는 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)를 동일 높이로 형성한 예를 나타내고 있으며, 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)는 상기 제 1 기판(100) 상의 돌기(120)가 형성된 부위에 대응된 것으로, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)는 상기 제 1 기판(100) 상의 대향되는 보호막(113)의 표면과 접하고 있으며, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 간격(H1)으로 이격하며, 상기 스페이스 패턴(230)은 이보다 큰 제 2 간격(H2)으로 이격되어 형성됨을 나타낸다.

[0066] 한편, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)는 도시된 바와 같이, 돌기(120)를 구비하여 게이트 라인(151)에 형성될 수도 있으나, 경우에 따라 별도의 돌기(120)를 형성하지 않고, 상대적으로 타 영역에 비해 높이가 높은 박막 트랜지스터(TFT)에 대응하여 형성할 수도 있다. 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)는 'U'자형 소오스 전극(155b)과 그 사이에 들어오는 드레인 전극(155c)을 가로지르도록 대응시켜, 요철을 갖는 소오스/드레인 전극(155b/155c)을 포함한 보호막(113) 상부에 형성하여, 보호막(113)과의 사이의 접촉 면적을 줄일 수 있다. 이와 같이, 접촉 면적을 줄임으로써, 터치시의 마찰력 감소로 원 상태로의 복귀를 용이하게 하여 터치 불량을 방지할 수 있다.

[0067] 상기 스페이스 패턴(230)은 도시된 바와 같이, 데이터 라인(155a) 상에 대응되어 형성될 수도 있고, 경우에 따라 게이트 라인(151)에 대응되어 더 형성될 수도 있다. 어느 경우이든 상기 스페이스 패턴(230)은 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와는 이격 공간을 두어 형성하는 것이 액정의 유동 측면에서 바람직하다. 또한, 상기 스페이스 패턴(230)은 상기 화소 영역을 침범하지 않는 수준에서 상기 블랙 매트릭스층(201)의 좌우 경계

부 내에 들어오도록 형성한다. 가능하게는 상기 스페이서 패턴의 폭은, $5\mu\text{m}$ 보다 같거나 크고, '상기 블랙 매트릭스층(201)의 폭+ $2\mu\text{m}$ ' 보다 같거나 작게($5\mu\text{m} \leq \text{스페이서 패턴 폭} \leq (\text{블랙 매트릭스층 폭}+2\mu\text{m})$) 형성할 수 있으며, 바람직하게는 상기 블랙 매트릭스층(201)의 좌우 경계부로부터 약 $3\sim 10\mu\text{m}$ 정도 내측으로 들어오도록 형성할 수 있다.

[0068] 이 경우, 상기 블랙 매트릭스층(201)의 좌우 폭은 기관 면적에 따라 달라질수 있으며, 예를 들어, 17" 모델에서, 블랙 매트릭스층의 폭이 $30\mu\text{m}$ 이라면, 상기 스페이서 패턴(230)은 상기 블랙 매트릭스층(201)의 경계부로부터 약 $3\sim 8.5\mu\text{m}$ 정도 들어오도록 하여 형성할 수 있다. 기관의 면적이 커질수록 상기 스페이서 패턴(230)이 차지하는 면적이 커질 수 있으며, 기관의 크기에 따라 상기 블랙 매트릭스층(201)의 경계부로부터 이격 정도를 조절할 수 있다. 대면적인 경우에도 상기 블랙 매트릭스층(201) 내측으로 상기 스페이서 패턴(230)이 들어오도록 형성하여 스페이서 패턴(230)의 경계부에서 액정의 배향의 이상이 생기는 부분을 가려주도록 한다.

[0069] 한편, 상기 돌기(120)는 비정질 실리콘층(120a)과, 불순물층(120b) 및 데이터 라인 금속층(120c)의 적층체로 이루어질 수 있다. 도시된 도면에서는 상기 비정질 실리콘층(120a) 및 불순물층(120b)을 포함하는 반도체층과 데이터 라인 금속층(120c)이 동일 마스크에서 패터닝되는 경우의 4 마스크를 도시한 것으로, 상기 반도체층과 데이터 라인 금속층이 개별적으로 패터닝되는 5 마스크 공정에서는 상기 돌기(120)는 반도체층이나 데이터 라인 금속층의 개별 금속층으로 형성될 수 있고 혹은 도시된 바와 같은 적층체로도 형성될 수 있다.

[0070] 또한, 도 6을 통해 상기 화소 영역의 구성을 구체적으로 살펴보면 상기 게이트 라인(151)과 평행하게, 공통 라인(151b)이 형성되며, 상기 게이트 라인(151)으로부터 화소 영역 방향으로 돌출되어 게이트 전극(151a)이 형성되며, 상기 데이터 라인(155a)으로부터 상기 게이트 전극(151a)과 오버랩하여 돌출되며 'U'자형 형성된 소오스 전극(155b) 및 상기 소오스 전극(155b)과 이격하며, 상기 'U'자형의 소오스 전극(155b) 내로 일부 들어온 드레인 전극(155c)이 더 형성된다. 여기서, 상기 공통 라인(151b)으로 분기된 공통 전극(151c)과 상기 드레인 전극(155c)과 콘택홀(159)을 통해 전기적으로 연결되는 제 2 스토리지 전극(160b)으로부터 분기된 화소 전극(160a)이 서로 교번되어 형성된다. 상기 제 2 스토리지 전극(160b)은 상기 공통 라인(151b)과 일체형의 제 1 스토리지 전극(151b)과 오버랩되며, 상기 드레인 전극(155c)은 상기 제 2 스토리지 전극(160b)과의 사이에 콘택홀(159)을 포함한 영역에 오버랩되며, 상기 콘택홀(159)을 통해 전기적으로 연결된다.

[0071] 한편, 상기 화소 영역을 지나는 제 1 스토리지 전극(151b)과 상기 드레인 전극(155c) 사이의 층간에는 게이트 절연막(112)이 위치하여 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)를 이룬다.

[0072] 여기서, 서로 다른 층간에 형성되는 상기 드레인 전극(155c)과 상기 제 2 스토리지 전극(160b)은, 상기 드레인 전극(155c)의 소정 부위의 상부의 상기 보호막(113)을 제거하여 형성된 콘택홀(159)을 통해 접촉한다.

[0073] 그리고, 상기 공통 전극(151c) 및 상기 화소 전극(160a)은 상기 데이터 라인(155a) 방향에 평행한 것으로, 상기 데이터 라인(155a)이 수직 방향일 경우나 지그재그 방향일 때, 각각 데이터 라인(155a)의 형성 방향을 따라 형성된다.

[0074] 그리고, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 채널이 'U'자형의 소오스 전극(155b)과 드레인 전극(155c) 사이의 영역에 정의되는 것으로, 채널 또한, 소오스 전극(155b)의 형상의 내부를 따라 'U'자형으로 정의된다. 이러한 박막 트랜지스터(TFT)는, 상기 게이트 라인(151)에서 돌출된 게이트 전극(151a)과, 상기 데이터 라인(155a)에서 돌출되어 형성된 'U' 자형의 소오스 전극(155b)과, 상기 'U'자형의 소오스 전극(155b)과 소정 간격 이격되어 상기 'U'자형의 소오스 전극(155b) 내부로 들어오는 드레인 전극(155c)을 포함하여 형성된다. 그리고, 상기 데이터 라인(155a), 소오스 전극(155b), 드레인 전극(155c) 하부 및 상기 소오스 전극(155b)과 드레인 전극(155c) 사이의 채널 영역 하부에는 반도체층(130)이 더 형성된다. 여기서, 상기 반도체층(130)은 하부로부터 비정질 실리콘층(130a)과 n+층(불순물층)(130b)의 적층체로 이루어지며, 상기 소오스 전극(155b)과 드레인 전극(155c) 사이의 영역에 대응되는 채널 영역에서는 상기 n+층(불순물층)(130b)이 제거되어 있다. 이러한 상기 반도체층(130)은 상기 소오스/드레인 전극(155b, 155c) 및 그 사이의 영역 하부에만 선택적으로 형성될 수도 있고(5마스크 이용), 혹은 상기 채널 영역을 제외한 영역에서는 상기 데이터 라인(155a), 소오스 전극(155b) 및 드레인 전극(155c) 하측에 형성될 수도 있다(4마스크 이용). 한편, 도시된 바에 따르면, 상기 소오스 전극(155b)의 형상이 'U'자인 것으로, 'U'자형 채널을 갖는 액정 표시 장치에 대해서 설명하였으나, 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 소오스 전극(155b)의 형상이 상기 데이터 라인(155a)으로부터 '-'자로 돌출되어 이루어질 수도 있고, 혹은 'L'자형이나 그 외의 형상으로 이루어질 수도 있을 것이다.

[0075] 여기서, 상기 게이트 라인(151), 상기 공통 라인(151b) 및 상기 공통 전극(151c)들은 동일층에 동일한 금속으로

형성된다.

- [0076] 그리고, 상기 게이트 라인(151)과 반도체층(130) 사이의 층에는 게이트 절연막(112)이 개재되며, 상기 데이터 라인(155a)과 상기 화소 전극(160a)의 사이의 층에는 보호막(113)이 개재된다.
- [0077] 한편, 상기 제 1 기판(100)에 대향되는 제 2 기판(200) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 부위)에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층(201)과, 상기 제 2 기판(200) 상에 적어도 화소 영역에 대응되어 형성된 컬러필터층(202)과, 상기 블랙 매트릭스층(201)과 컬러필터층(202)을 포함한 제 2 기판(200) 상에 평탄화를 위한 오버코트층(203)이 형성된다.
- [0078] 여기서, 상기 블랙 매트릭스층(201)은 상기 박막 트랜지스터 형성 부위를 가리도록 더 형성될 수도 있다.
- [0079] 그리고, 상기 블랙 매트릭스층(201)은 상기 제 1 칼럼 스페이스(210) 및 제 2 칼럼 스페이스(220) 상기 게이트 라인(151), 공통 라인(151b) 또는 제 1 스토리지 전극(151d) 부위에 형성될 수 있으며, 도시된 바와 같이, 같은 높이로 상기 제 1 칼럼 스페이스(210) 및 제 2 칼럼 스페이스(220)를 형성하고, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)를 상대적으로 높이가 높은 돌기(120)에 대응시켜, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)가 대향되는 제 1 기판(100) 상의 단차를 갖게 하여, 그 대응 관계를 달리할 수 있다. 혹은 상기 돌기(120)를 생략한 상태에서, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)보다 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)의 높이를 상대적으로 낮게 하여 동일한 효과를 얻을 수도 있다.
- [0080] 여기서, 설명하지 않은 스페이스 패턴(230)은 상대적으로 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)에 비해 작게 형성하는 것으로, 예를 들어, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)와 상기 제 1 기판(100)의 대향면(보호막)간의 제 1 이격 간격(H1)의 높이가 약 $4000\sim7000\text{\AA}$ ($0.4\sim0.7\mu\text{m}$)이라면, 상기 스페이스 패턴(230)과 상기 제 1 기판(100)의 대향면간의 제 2 이격 간격(H2)은 약 $7000\sim15000\text{\AA}$ ($0.7\sim1.5\mu\text{m}$) 정도에 상당한다. 다시 말하여, 상기 제 1 이격 간격(H1)의 높이를 제 2 이격 간격(H2)으로 나눈 값은 $0.27(=0.4/1.5)\sim1(=0.7/0.7)$ 범위이다. 상기 제 1 이격 간격은 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 대응되는 돌기(120)의 높이를 감안하여 산출된 값이다.
- [0081] 이 경우, 합착 및 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 표면을 밀거나 훑는 터치시에 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)만 상기 제 1 기판(100) 상의 돌기(120) 또는 박막 트랜지스터와 접촉 상태를 유지하여, 터치시의 칼럼 스페이스에 의한 접촉 면적이 작고 그에 따라 마찰력이 작기 때문에, 터치 후 원 상태로의 복원이 용이하여 터치로 인한 블랙 휘도 불균일을 방지할 수 있다.
- [0082] 또한, 일정 압력 이상을 인가하여 눌림 테스트시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 상기 제 1 기판(100) 상의 돌기(120) 또는 박막 트랜지스터와 접촉하여 있다가, 압력이 늘어날수록 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기판(100) 상의 대응 부위에 추가적으로 접촉하여, 접촉 부위가 늘게 되어, 눌림시의 압력을 분산시킬 수 있다.
- [0083] 그리고, 상기 스페이스 패턴(230)이 차지하는 체적만큼 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이의 액정량을 감소시킬 수 있을 것이다.
- [0084] 한편, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)는 그 수평 단면이 원형, 사각형 등의 다각형 등 여러 가지 형상으로 형성할 수 있을 것이다. 공정시 얼라인 마진을 고려하여, 원형 또는 정다각형으로 형성하는 것이 유리할 것이다.
- [0085] 이하, 도면을 참조하여 상술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 2 기판 상에 이루어지는 공정에 대하여 살펴본다.
- [0086] 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제 2 기판상의 형성 공정을 나타낸 공정 평면도이다. 그리고, 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 칼럼 스페이스를 형성시 이용되는 마스크를 나타낸 개략 단면도이며, 도 11은 도 10의 마스크를 나타낸 평면도이다. 또한, 도 12a 내지 도 12g 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 도 9c의 VIII~VIII' 선상을 따라 나타낸 공정 단면도이다.
- [0087] 도 9a 및 도 12a와 같이, 상기 제 2 기판(200) 상에 블랙 매트릭스층(201)을 형성한다. 상기 블랙 매트릭스층(201)은 도 9a와 같이, 상기 제 1 기판(100) 상에 형성되는 게이트 라인(151) 및 데이터 라인(155a)을 가리는 형상으로 형성된다. 경우에 따라 상기 블랙 매트릭스층(201)은 상기 박막 트랜지스터 영역(TFT)을 가리도록 더 형성될 수 있다.

- [0088] 이어, 도 9b 및 도 12b~12d와 같이, 차례로 상기 제 2 기관(200) 상에 서로 이격되도록 제 1 컬러필터층(202a), 제 2 컬러필터층(202b), 제 3 컬러필터층(202c)을 포함하는 컬러필터층을 형성한다. 여기서, 상기 제 1 내지 제 3 컬러필터층(202a, 202b, 202c)은 상기 데이터 라인에 평행하도록, 상기 화소 영역들에 대응되어 형성된 것으로, 가로 방향으로 형성되는 상기 블랙 매트릭스층(201)과 오버랩한다. 경우에 따라, 섬상으로 화소영역에만 대응되어 형성될 수도 있다.
- [0089] 도 12e와 같이, 상기 제 1 내지 제 3 컬러필터층(202a, 202b, 2022c)을 포함한 제 2 기관(200) 전면에 오버코트층(203)을 형성한다.
- [0090] 이어, 도 12f와 같이, 상기 오버코트층(203) 상에 전면 포토 아크릴 성분의 감광성 유기막(205)을 도포한다.
- [0091] 이어, 도 10 및 도 11과 같이, 상기 제 1 칼럼 스페이서 형성 부위에 대응되어 제 1 투과부(402)가 정의되고, 제 2 칼럼 스페이서 형성 부위에 대응되어 제 2 투과부(405)가 정의되고, 스페이서 패턴에 대응되어 반투과부(403)가 정의되며, 나머지 영역이 차광부(401)로 정의된 마스크(400)를 준비한 후, 상기 감광성 유기막(205)이 형성된 제 2 기관(200) 상부에 대응시킨다.
- [0092] 여기서, 도식된 마스크(400)는 반투과부(403)에 슬릿을 포함하는 슬릿 마스크로, 제 1, 제2 투과부(402, 405)에서 노광되는 광이 전량 투과되고, 상기 반투과부(403)에서 광의 일부량만 투과되고, 상기 차광부(401)가 광이 차광되는 기능을 갖는 것으로, 상기 반투과부(403)에 구비된 슬릿을 간격 및 폭을 조절하여, 광량의 조절이 가능하다. 도식된 마스크(400)는 상기 감광성 유기막(205)이 네거티브 감광성을 갖는 물질인 경우를 도식한 것으로, 상기 감광성 유기막(205)이 파지티브 감광성을 가질 경우, 마스크(400)의 상을 역상으로 하여 효과를 동일하게 할 수 있다.
- [0093] 또한, 상술한 슬릿 마스크 외에 상기 반투과부(403)에 입사된 광량을 10~90%의 범위로 출사하는 하프톤 물질(Half-Tone Material)이 도포된 형태된 하프톤 마스크를 구비하여 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0094] 이어, 도 12f에 도식된 마스크(400)를 이용하여 노광 및 현상하여 상기 감광성 유기막(205)을 패터닝하면, 도 12g와 같이, 동일한 높이의 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)와, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)보다 작은 높이의 스페이서 패턴(230)이 형성된다.
- [0095] 경우에 따라, 상기 마스크(400) 내에 상기 제2 칼럼 스페이서(220)에 대응되는 부분을 제 2 투과부(405)를 상기 제 1 투과부(402)와 반투과부(403) 사이의 광량을 출사하는 제 2 반투과부로 정의하여, 상대적으로 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)보다는 작고, 상기 스페이서 패턴(230)보다는 큰 높이로 형성할 수도 있다.
- [0096] 이하, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 액정 적하로 액정층을 형성한 예를 상술한 예와 관련하여 설명한다.
- [0097] 도 13은 본 발명에 적용되는 액정 적하 방식의 공정 흐름을 나타낸 플로우차트이다.
- [0098] 도 13과 같이, 상술한 바와 같이, 박막 트랜지스터 어레이와 칼럼 스페이서를 포함한 컬러필터 어레이를 형성한 제 1, 제 2 기관(100, 200)을 준비한다.
- [0099] 이어, 상기 칼럼 스페이서를 포함한 제 2 기관(200) 및 박막 트랜지스터 어레이를 포함한 제 1 기관(100) 전면 에 배향막을 도포하고 상기 배향막을 러빙 처리한다.
- [0100] 이어, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)의 상부 표면을 세정한다(S101).
- [0101] 상기 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 중 하나의 기관 상의 일정 영역에 액정을 적하하고(S102), 나머지 기관의 각 액정 패널 영역의 외곽부에 디스펜싱 장치를 이용하여 실 패턴을 형성한다(S103).
- [0102] 이때, 상기 두 기관 중 하나의 기관에 액정도 적하하고 실 패턴도 형성할 수도 있다.
- [0103] 그리고, 상기 액정이 적하되지 않은 기관을 반전(뒤집어서 마주보게 함)시키고(S104), 서로 대향된 상기 TFT 기관과 컬러필터 기관의 표면을 가압하여 합착하고 상기 실 패턴을 경화시킨다(S105).
- [0104] 이어, 단위 액정 패널별로 상기 합착된 기관을 절단 및 가공한다(S106).
- [0105] 그리고, 상기 가공된 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S107)를 진행함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다.
- [0106] 상술한 셀 공정에서, 상기 액정을 적하하는 공정(S102)에서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를

적용하면 상기 스페이서 패턴(230)의 체적에 상당하는만큼 액정량을 저감시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0107] 이하, 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

[0108] 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다 .

[0109] 도 14와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 TN 모드를 나타낸 것으로, 상술한 도 6의 구조와 비교하여, 상기 화소 영역에 전체적으로 화소 전극(103)이 형성된 점과 제 2 기판 측에 공통 전극(미도시)이 더 형성된 점을 제외하고는 동일한 구성 및 동일 효과를 갖는 것으로, 동일 부위에 대하여는 그 설명을 생략한다.

[0110] 여기서, 제 1 칼럼 스페이서(210)가 박막 트랜지스터 내 채널 부위(소오스 전극(155b)과 드레인 전극(155c) 사이)에 대응되어 형성되는 것으로, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 제 1 실시예에서와 같이, 별도의 돌기(120)를 구비하여 이에 대응되는지 혹은 도 14와 같이, 상기 박막 트랜지스터의 소오스/드레인 전극(155b/155c) 사이에 대응되는지의 문제는 선택의 문제로 모드상의 차이점은 아니며, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)간 단차를 유도할 수 있다면 어느 구조를 적용하여도 무방하다.

[0111] 이하, 실제 실험상에서 본 발명의 액정 표시 장치의 구조를 적용한 예의 이의 효과에 대하여 살펴본다.

[0112] 도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 스페이서 패턴을 다르게 변형한 예를 나타낸 평면도이며, 도 16a 내지 도 16d는 도 15a 내지 도 15d에 따른 각 변형예들 적용시 액정 마진 특성을 나타낸 그래프이다. 도 17은 도 15a 내지 도 15d에 따른 각 변형예들 적용시 셀 갭 특성을 나타낸 그래프이다.

[0113] 도 15a의 구조는 서브픽셀별로 각각 스페이서 패턴의 폭을 $15\mu\text{m}$ 로 하고, 그 세로 길이를 $200\mu\text{m}$ 으로 하여 상기 데이터 라인 및 블랙 매트릭스층(데이터 라인과 오버랩하여 형성)에 대응시켜 형성한 예를 나타낸 것으로, 이러한 구조를 적용시 도 16a와 같이, 중력 불량과, 터치 불량이 모두 개선되는 액정 마진이 나타나는 지점이 스페이서 패턴을 적용하기 전의 75~80dot에서 70~75dot로 줄어든 것으로, 5dot 만큼 액정량을 줄일 수 있는 효과를 가짐을 알 수 있다.

[0114] 또한, 도 15b의 구조는 서브픽셀별로 각각 스페이서 패턴의 폭을 $15\mu\text{m}$ 로 하고, 그 세로 길이를 $43\mu\text{m}$ 으로 하여 세로로 이격된 4개의 패턴으로 형성한 예를 나타낸 것으로, 이러한 구조를 적용시 도 16b와 같이, 중력 불량과, 터치 불량이 모두 개선되는 액정 마진이 나타나는 지점이 스페이서 패턴을 적용하기 전의 76~80dot에서 71~77dot로 줄어든 것으로, 5~6dot 만큼 액정량을 줄일 수 있는 효과를 가짐을 알 수 있다.

[0115] 또한, 도 15c의 구조는 서브픽셀별로 각각 스페이서 패턴의 폭을 $13\mu\text{m}$ 로 하고, 그 세로 길이를 $200\mu\text{m}$ 으로 하여 형성한 예를 나타낸 것으로, 이러한 구조를 적용시 도 16c와 같이, 중력 불량과, 터치 불량이 모두 개선되는 액정 마진이 나타나는 지점이 스페이서 패턴을 적용하기 전의 77~80dot에서 71~75dot로 줄어든 것으로, 5~6dot 만큼 액정량을 줄일 수 있는 효과를 가짐을 알 수 있다. 이러한 도 15c의 구조는 상술한 도 15a의 구조에 비해 그 폭은 약 $2\mu\text{m}$ 을 줄인 예를 나타낸다.

[0116] 또한, 도 15d의 구조는 서브픽셀별로 각각 스페이서 패턴의 직경 $24\mu\text{m}$ 로 한 원형의 수평단면을 가지며, 이들이 세로로 이격된 6개의 패턴으로 형성한 예를 나타낸 것으로, 이러한 구조를 적용시 도 16d와 같이, 중력 불량과, 터치 불량이 모두 개선되는 액정 마진이 나타나는 지점이 스페이서 패턴을 적용하기 전의 77~81dot에서 71~77dot로 줄어든 것으로, 4~6dot 만큼 액정량을 줄일 수 있는 효과를 가짐을 알 수 있다.

[0117] 여기서, 도 15a 내지 도 15d 에 도시된 도면은 평면도로, 각각의 스페이서 패턴의 수평 단면을 나타낸 것으로, 이와 같이 수평 단면을 갖는 패턴이 제 1, 제 2 기판 사이의 공간에서 원기둥 또는 다각기둥 형태로 형성된다.

[0118] 또한, 도 16a 내지도 16d 의 그래프들에서 점선 부분은 스페이서 패턴을 적용하지 않은 예이고, 실선 부분은 스페이서 패턴을 적용한 예를 나타내며, 세로축은 터치 불량 또는 중력 불량의 정도를 나타내며, 가로축은 액정량을 나타내는 것으로, 1도트당 실험상에서는 0.004mg으로 하여 실험하였다. 또한, 각 그래프에서 좌측의 액정량이 증가하며 불량 정도가 하향하는 것은 터치 불량을 나타내며, 우측의 액정량이 증가하며 불량 정도가 상향하는 것은 중력 불량을 나타내는 것으로, 두 불량이 모두 0인 조건이 액정마진 영역이라 한다.

[0119] 도시된 그래프에서, 스페이서 패턴을 구비하는 것으로, 액정 마진 영역의 폭은 같거나 혹은 더 늘어나는 특성을 보이고 있음을 확인할 수 있다. 이는 터치 불량이나 중력 불량에 의한 문제점이 스페이서 패턴에 의해 발생하지 않는 점을 의미하며, 오히려 액정량 증가에 의해 온도에 민감한 액정을 감소시킴에 의해 불량 요인을 일부 줄인

것으로 해석할 수 있는 것으로, 액정량 감소와 함께 시감상에서도 특성 개선도 기대할 수 있음을 의미한다.

- [0120] 도 17과 같이, 상술한 도 15a 내지 도 15d의 구조에 있어서, 액정 적하 후 관측된 셀갭에 관한 데이터로, 상기 스페이스 패턴의 구비에 의해 각각의 실시예의 목표 셀갭치인 3.35 μm 또는 3.36 μm 에 비해 각각 3.48 μm , 3.42 μm , 3.46 μm , 3.41 μm 로 목표치보다 모두 상향하는 것을 알 수 있다.
- [0121] 이는, 셀갭을 각각의 목표 셀갭치인 3.35 μm 또는 3.36 μm 로 줄일 경우, 각 실시예들에서, 각각 1.86도트, 0.46도트, 1.40도트, 0.23도트를 더 줄일 수 있는 것으로, 상술한 도 16a 내지 도 16d에서 관찰된 액정 마진의 양보다 액정의 적하량을 더 줄일 수 있음을 의미한다.
- [0122] 한편, 상술한 실시예에서는 약 10% 내외의 액정량 저감을 관측할 수 있으나, 대형 모델로 갈수록, 또는 횡전계형 모드일수록 블랙 매트릭스층의 가림폭이 더 커지므로, 블랙 매트릭스층 대응하여 스페이스 패턴을 구비하는 경우의 액정량 저감 효과가 더 커짐을 기대할 수 있을 것이다.
- [0123] 도 18은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 19는 도 18의 A-A' 선상을 나타낸 단면도이다.
- [0124] 도 18 및 도 19를 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230)을 제외하고는 도 4의 구조와 동일한 구성 및 동일한 효과를 갖는 것으로, 동일한 구조에 대하여는 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0125] 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)는 제 1 기판(100)에 형성된 박막 트랜지스터의 채널부 상에 형성된다. 이러한, 제 1 칼럼 스페이스(210)는 상술한 실시예들과 동일한 높이 및 폭을 가지는 것으로 갭 유지 스페이스 역할을 한다.
- [0126] 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 기판(200)에 형성된 게이트 라인(151)에 중첩되도록 형성된다. 이때, 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 칼럼 스페이스(210)와 동일한 높이로 형성된다. 이에 따라, 제 2 칼럼 스페이스(220)와 제 1 칼럼 스페이스(210)가 동일한 높이로 형성되더라도 제 1 칼럼 스페이스(210)가 박막 트랜지스터의 채널부에 형성되기 때문에 두 칼럼 스페이스(210, 220)간 단차를 유도할 수 있다. 이러한, 제 2 칼럼 스페이스(220)는 상술한 실시예들과 동일한 높이 및 폭을 가지는 것으로 놀림 방지 칼럼 스페이스 역할을 한다.
- [0127] 상기 스페이스 패턴(230)은 데이터 라인(151a)에 중첩되도록 제 1 기판(100) 상에 형성된다. 이때, 스페이스 패턴(230)은 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)의 높이보다 낮도록 형성된다. 이러한, 스페이스 패턴(230)은 상술한 실시예들과 동일한 높이 및 폭을 가지는 것으로 놀림 방지 기능과 액정량 체적을 감소시키는 역할을 한다.
- [0128] 한편, 상기 스페이스 패턴(230)은, 도 20에 도시된 바와 같이, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와 동일한 높이로 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 생략될 수 있다.
- [0129] 이와 같은, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0130] 먼저, 제 1 기판(100) 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(151) 및 데이터 라인(151a)과, 게이트 라인(151)과 데이터 라인(151a)이 교차부에 박막 트랜지스터를 형성한다.
- [0131] 이어, 하프톤 마스크, 슬릿 마스크 등을 이용하여 제 1 기판(100)에 형성된 박막 트랜지스터의 채널부 상에 제 1 칼럼 스페이스(210)와, 게이트 라인(151)에 중첩되는 제 2 칼럼 스페이스(220) 및 데이터 라인(151a)에 중첩되는 스페이스 패턴(230)을 동시에 형성한다.
- [0132] 이어, 제 2 기판상에 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 블랙 매트릭스층과, 각 화소 영역에 대응되는 컬러필터층 및 제 2 기판의 전면에 오버코트층을 단계적으로 형성한다.
- [0133] 이어, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 상에 액정을 적하한 후, 액정이 적하되지 않은 기판을 반전하여 두 기판을 합착한다.
- [0134] 도 21은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 22는 도 21의 B-B' 선상을 나타낸 단면도이다.
- [0135] 도 21 및 도 22를 참조하면, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230)이 일체형을 형성되는 것을 제외하고는 본 발명의 제 3 실시예와 동일한 구성 및 동일한 효과를 갖는 것으로, 동일한 구조에 대하여는 그 설명을 생략하기로 한다.

- [0136] 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와 스페이스 패턴(230) 각각이 서로 연결되도록 일체형으로 형성되어 메쉬(Mesh) 형태를 갖는다. 이러한, 메쉬 형태의 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와 스페이스 패턴(230)은 하프톤 마스크, 슬릿 마스크 등을 이용한 단일 공정에 의해 형성된다.
- [0137] 이와 같은, 본 발명의 제 4 실시예는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와 스페이스 패턴(230)을 일체형으로 형성함으로써 상술한 놀림 방지 기능을 더 향상시킬 수 있으며, 액정량 체적을 더 감소시킬 수 있다.
- [0138] 도 23은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스 및 스페이스 패턴을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0139] 도 23을 참조하면, 본 발명의 제 5 실시예는 상술한 본 발명의 제 1 내지 제 3 실시예의 조합에 의해 구성된 액정 표시 장치로써, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220) 각각은 상술한 본 발명의 제 1 및 제 2 실시예에서와 같이 제 2 기관(200)에 동일한 높이로 형성되고, 스페이스 패턴(230)은 본 발명의 제 3 실시예에서와 같이 제 1 기관(100)에 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)보다 낮은 높이로 형성된다. 이 경우, 제 2 칼럼 스페이스(220)는 생략 가능하다.
- [0140] 이와 같은, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 실시예들과 동일한 효과를 제공한다.
- [0141] 도 24는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스 및 스페이스 패턴을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0142] 도 24를 참조하면, 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와 스페이스 패턴(230) 각각이 동일한 높이로 형성되는 것을 제외하고는 상술한 본 발명의 제 5 실시예(도 23 참조)와 동일한 구성 및 동일한 효과를 제공한다. 이 경우, 제 2 칼럼 스페이스(220)는 생략 가능하다.
- [0143] 도 25는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 26은 도 25의 C-C' 선상을 나타낸 단면도이다.
- [0144] 도 25 및 도 26을 참조하면, 본 발명의 제 7 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와 스페이스 패턴(230)을 제외하고는 도 4의 구조와 동일한 구성 및 동일한 효과를 갖는 것으로, 동일한 구조에 대하여는 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0145] 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)는 제 1 기관(100)에 형성된 게이트 라인(151)에 중첩되도록 형성된다. 이러한, 제 1 칼럼 스페이스(210)는 상술한 갭 유지 스페이스 역할을 한다.
- [0146] 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 칼럼 스페이스(210)와 이격되며 제 1 기관(200)에 형성된 게이트 라인(151)에 중첩되도록 제 1 칼럼 스페이스(210)보다 낮은 높이로 형성된다. 이러한, 제 2 칼럼 스페이스(220)는 상술한 놀림 방지 칼럼 스페이스 역할을 한다.
- [0147] 상기 스페이스 패턴(230)은 데이터 라인(151a)에 중첩되도록 제 1 기관(100) 상에 형성된다. 이때, 스페이스 패턴(230)은 제 2 칼럼 스페이스(220)의 높이보다 낮도록 형성된다. 이러한, 스페이스 패턴(230)은 상술한 놀림 방지 기능과 액정량 체적을 감소시키는 역할을 한다. 이 경우, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 생략될 수 있다.
- [0148] 이와 같은, 본 발명의 제 7 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 실시예들과 동일한 효과를 제공한다.
- [0149] 도 27은 본 발명의 제 8 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스 및 스페이스 패턴을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0150] 도 27을 참조하면, 본 발명의 제 8 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)와, 스페이스 패턴(230) 및 제 2 기관(200)에 형성되어 제 1 칼럼 스페이스(210)와 접촉하는 돌기(120)를 제외하고는 본 발명의 제 7 실시예(도 26 참조)와 동일한 구성 및 동일한 효과를 갖는 것으로, 동일한 구조에 대하여는 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0151] 제 1 칼럼 스페이스(210)는 제 2 칼럼 스페이스(220)와 동일한 높이로 형성된다.
- [0152] 돌기(120)는 제 2 기관(200)에 형성된 오버코트층(203)으로부터 제 1 칼럼 스페이스(210) 쪽으로 돌출된다. 이러한, 돌기(120)는 제 1 칼럼 스페이스(210)에 접촉됨으로써 제 1 칼럼 스페이스(210)와 함께 상술한 갭 유지 스페이스 역할을 한다.

- [0153] 제 2 칼럼 스페이스(220) 및 스페이스 패턴(230)은 본 발명의 제 7 실시예(도 26 참조)와 동일한 구성을 갖는다. 이때, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 생략될 수 있다.
- [0154] 이와 같은, 본 발명의 제 8 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 실시예들과 동일한 효과를 제공한다.
- [0155] 도 28은 본 발명의 제 9 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스과, 스페이스 패턴 및 돌기를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0156] 도 28을 참조하면, 본 발명의 제 9 실시예에 따른 액정 표시 장치는 돌기(120)를 제외하고는 상술한 본 발명의 제 8 실시예와 동일한 구성을 가지므로, 돌기(120)를 제외한 다른 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0157] 구체적으로, 돌기(120)는 제 2 기관(200)에 형성된 블랙 매트릭스층(201) 상에 형성된 제 1 내지 제 3 더미 컬러필터층(203a, 203b, 203c)을 덮도록 제 2 기관(200) 전면에 형성된 오버코트층(203)에 의해 형성된다. 즉, 돌기(120)는 오버코트층(203)의 형성시 제 1 칼럼 스페이스(210)와 중첩되도록 블랙 매트릭스층(201)에 적층된 제 1 내지 제 3 더미 컬러필터층(203a, 203b, 203c)에 의해 소정 높이로 돌출되어 제 1 칼럼 스페이스(210)와 접촉된다. 이때, 제 1 내지 제 3 더미 컬러필터층(203a, 203b, 203c)의 적층구조는 돌기(120)의 높이에 따라 어느 하나 또는 두개의 층이 생략될 수 있다. 이러한, 돌기(120)는 제 1 칼럼 스페이스(210)에 접촉됨으로써 제 1 칼럼 스페이스(210)와 함께 상술한 갭 유지 스페이스 역할을 한다. 한편, 본 발명의 제 9 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 오버코트층(203)은 생략 가능하다.
- [0158] 이와 같은, 본 발명의 제 9 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 실시예들과 동일한 효과를 제공한다.
- [0159] 도 29는 본 발명의 제 10 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 30은 도 29의 D-D' 선상을 나타낸 단면도이다.
- [0160] 도 29 및 도 30을 참조하면, 본 발명의 제 10 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230)이 일체형을 형성되는 것을 제외하고는 본 발명의 제 7 실시예(도 26 참조)와 동일한 구성 및 동일한 효과를 갖는 것으로, 동일한 구조에 대하여는 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0161] 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220) 각각은 게이트 라인(151)에 중첩되도록 이격되어 형성되고, 스페이스 패턴(230)은 데이터 라인(151a)과 게이트 라인(151)에 중첩되도록 형성된다. 이에 따라, 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230) 각각은 서로 연결되도록 일체형으로 형성되어 메쉬 형태를 갖는다. 이러한, 메쉬 형태의 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230)은 하프톤 마스크, 슬릿 마스크 등을 이용한 단일 공정에 의해 형성된다.
- [0162] 이와 같은, 본 발명의 제 10 실시예는 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230)을 일체형으로 형성함으로써 상술한 놀림 방지 기능을 더 향상시킬 수 있으며, 액정량 체적을 더 감소시킬 수 있다.
- [0163] 도 31은 본 발명의 제 11 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스 및 스페이스 패턴을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0164] 도 31을 참조하면, 본 발명의 제 11 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 본 발명의 제 8 실시예(도 27 참조) 및 제 10 실시예(도 30 참조)의 조합에 의해 구성된다.
- [0165] 구체적으로, 본 발명의 제 11 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 메쉬 형태를 가지도록 제 1 기관(100)에 형성되어 서로 연결된 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230)과, 제 2 기관(200)에 형성되어 제 1 칼럼 스페이스(210)와 접촉되는 돌기(120)를 포함하여 구성된다.
- [0166] 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220) 각각은 상술한 본 발명의 제 8 실시예에서와 같이 제 1 기관(100)에 동일한 높이로 형성되고, 스페이스 패턴(230)은 상술한 본 발명의 제 10 실시예에서와 같이 데이터 라인(151a)과 게이트 라인(151)에 중첩되도록 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)보다 낮은 높이로 형성된다. 이에 따라, 제 1 및 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)과 스페이스 패턴(230) 각각이 서로 연결된다. 이때, 제 2 칼럼 스페이스(220)는 생략 가능하다.
- [0167] 상기 돌기(120)는 제 2 기관(200)에 형성된 오버코트층(203)으로부터 제 1 칼럼 스페이스(210) 쪽으로 돌출된다. 이러한, 돌기(120)는 제 1 칼럼 스페이스(210)에 접촉됨으로써 제 1 칼럼 스페이스(210)와 함께 상술한 갭 유지 스페이스 역할을 한다.
- [0168] 이와 같은, 본 발명의 제 11 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 실시예들과 동일한 효과를 제공한다.

- [0169] 도 32는 본 발명의 제 12 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0170] 도 32를 참조하면, 본 발명의 제 12 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 본 발명의 제 9 실시예(도 28 참조) 및 제 11 실시예(도 31 참조)의 조합에 의해 구성된다.
- [0171] 이러한, 본 발명의 제 12 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 칼럼 스페이서(210)와 접촉되는 돌기(120)를 형성하기 위하여, 본 발명의 제 9 실시예에서와 같이 제 2 기판(200)의 블랙 매트릭스층(201) 상에 제 1 내지 제 3 더미 컬러필터층(203a, 203b, 203c)을 형성하는 것을 제외하고는 본 발명의 제 11 실시예에 동일한 구성을 갖는다. 한편, 본 발명의 제 12 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 오버코트층은 생략 가능하다.
- [0172] 이와 같은, 본 발명의 제 12 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상술한 실시예들과 동일한 효과를 제공한다.
- [0173] 한편, 본 발명의 제 3 내지 제 12 실시예에서는 TN 모드의 액정 표시 장치를 예로 들어 설명하였으나, 본 발명의 제 3 내지 제 12 실시예 각각은 본 발명의 제 1 실시예의 횡전계형 액정 표시 장치에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0174] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

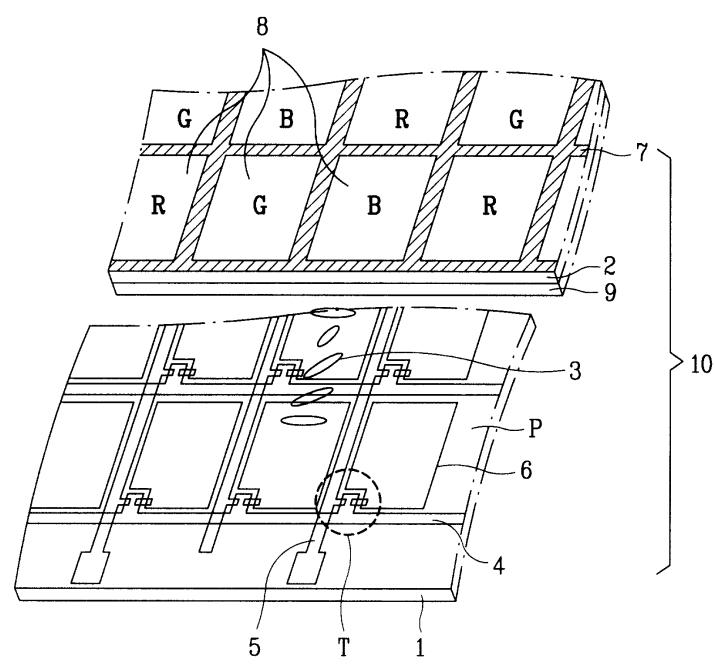
도면의 간단한 설명

- [0175] 도 1은 종래의 TN 모드의 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이고;
- [0176] 도 2는 종래의 횡전계형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이고;
- [0177] 도 3은 도 2의 I~I' 선상의 구조 단면도이고;
- [0178] 도 4는 본 발명의 액정 표시 장치의 하나의 픽셀 및 이에 대응되어 형성된 칼럼 스페이서들 및 스페이서 패턴을 나타낸 평면도이고;
- [0179] 도 5는 도 4의 II~II' 선상, III~III' 선상, IV~IV' 선상을 나타낸 단면도이고;
- [0180] 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이고;
- [0181] 도 7은 도 6의 V~V', VI~VI' 선상, VII~VII' 선상을 나타낸 단면도이고;
- [0182] 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 칼럼 스페이서(갭 유지 스페이서) 및 제 2 칼럼 스페이서(눌림 방지 칼럼 스페이서)를 도 4의 II~II' 선상, IV~IV' 선상을 따라 단면도이고;
- [0183] 도 9a 내지 도 9c 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제 2 기판상의 형성 공정을 나타낸 공정 평면도이고;
- [0184] 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 칼럼 스페이서들 형성시 이용되는 마스크를 나타낸 개략 단면도이고;
- [0185] 도 11은 도 10의 마스크를 나타낸 평면도이고;
- [0186] 도 12a 내지 도 12g 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 도 9c의 VIII~VIII' 선상을 따라 나타낸 공정 단면도이고;
- [0187] 도 13은 본 발명에 적용되는 액정 적하 방식의 공정 흐름을 나타낸 플로우차트이고;
- [0188] 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고;
- [0189] 도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 스페이서 패턴을 다르게 변형한 예를 나타낸 평면도이고;
- [0190] 도 16a 내지 도 16d는 도 15a 내지 도 15d에 따른 각 변형예들 적용시 액정 마진 특성을 나타낸 그래프이고;
- [0191] 도 17은 도 15a 내지 도 15d에 따른 각 변형예들 적용시 셀 갭 특성을 나타낸 그래프이고;
- [0192] 도 18은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고;

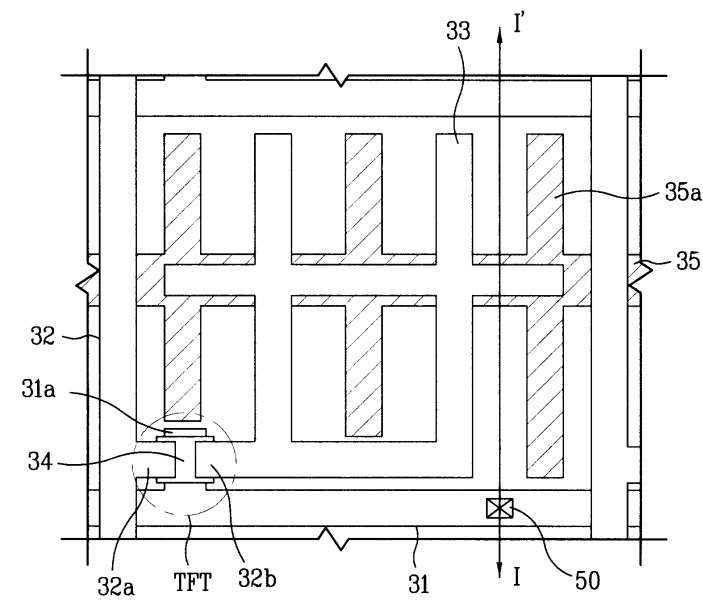
- | | | |
|--------|--|--------------------|
| [0193] | 도 19는 도 18의 A-A' 선상을 나타낸 단면도이고; | |
| [0194] | 도 20은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 변형예를 나타내는 단면도이고; | |
| [0195] | 도 21은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고; | |
| [0196] | 도 22는 도 21의 B-B' 선상을 나타낸 단면도이고; | |
| [0197] | 도 23은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이고; | |
| [0198] | 도 24는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이고; | |
| [0199] | 도 25는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고; | |
| [0200] | 도 26은 도 25의 C-C' 선상을 나타낸 단면도이고; | |
| [0201] | 도 27은 본 발명의 제 8 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이고; | |
| [0202] | 도 28은 본 발명의 제 9 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이고; | |
| [0203] | 도 29는 본 발명의 제 10 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고; | |
| [0204] | 도 30은 도 29의 D-D' 선상을 나타낸 단면도이고; | |
| [0205] | 도 31은 본 발명의 제 11 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이고; 및 | |
| [0206] | 도 32는 본 발명의 제 12 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 스페이서 패턴을 설명하기 위한 단면도이다. | |
| [0207] | <도면의 주요 부분을 나타내는 부호의 설명> | |
| [0208] | 100 : 제 1 기판 | 112 : 게이트 절연막 |
| [0209] | 113 : 보호막 | 120 : 돌기 |
| [0210] | 130 : 반도체층 | 151 : 게이트 라인 |
| [0211] | 151a : 게이트 전극 | 151b : 공통 라인 |
| [0212] | 151c : 공통 전극 | 151d : 제 1 스토리지 전극 |
| [0213] | 155a : 데이터 라인 | 155b : 소오스 전극 |
| [0214] | 155c : 드레인 전극 | 160a : 화소 전극 |
| [0215] | 160b : 제 2 스토리지 전극 | 103 : 화소 전극 |
| [0216] | 200 : 제 2 기판 | 201 : 블랙 매트릭스층 |
| [0217] | 202, 202a, 202b, 202c : 컬러필터층 | 203 : 오버코트층 |
| [0218] | 210 : 제 1 칼럼 스페이서 | 220 : 제 2 칼럼 스페이서 |
| [0219] | 230 : 스페이서 패턴 | 300 : 액정층 |

도면

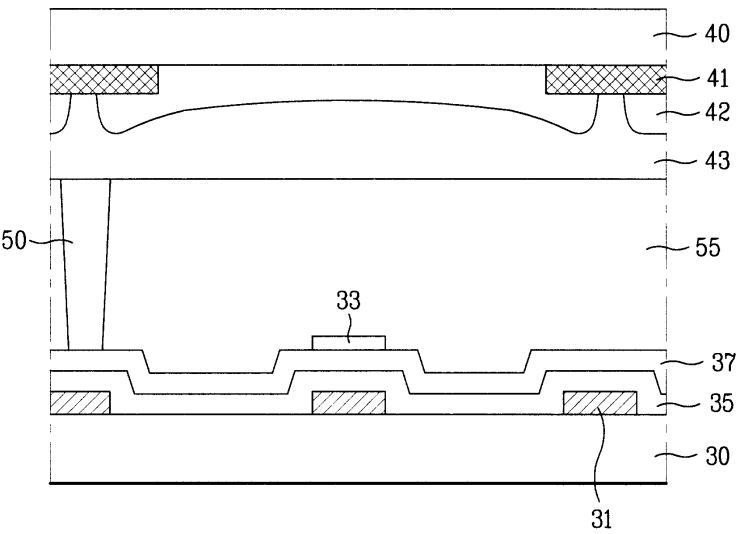
도면1



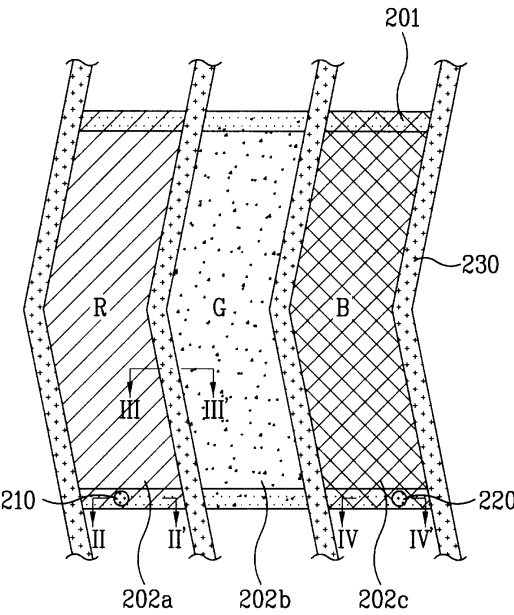
도면2



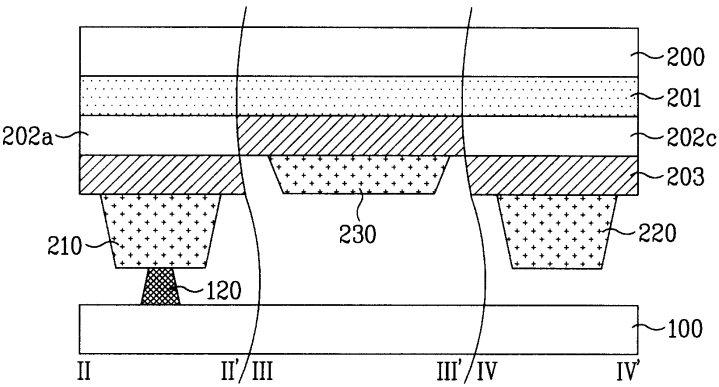
도면3



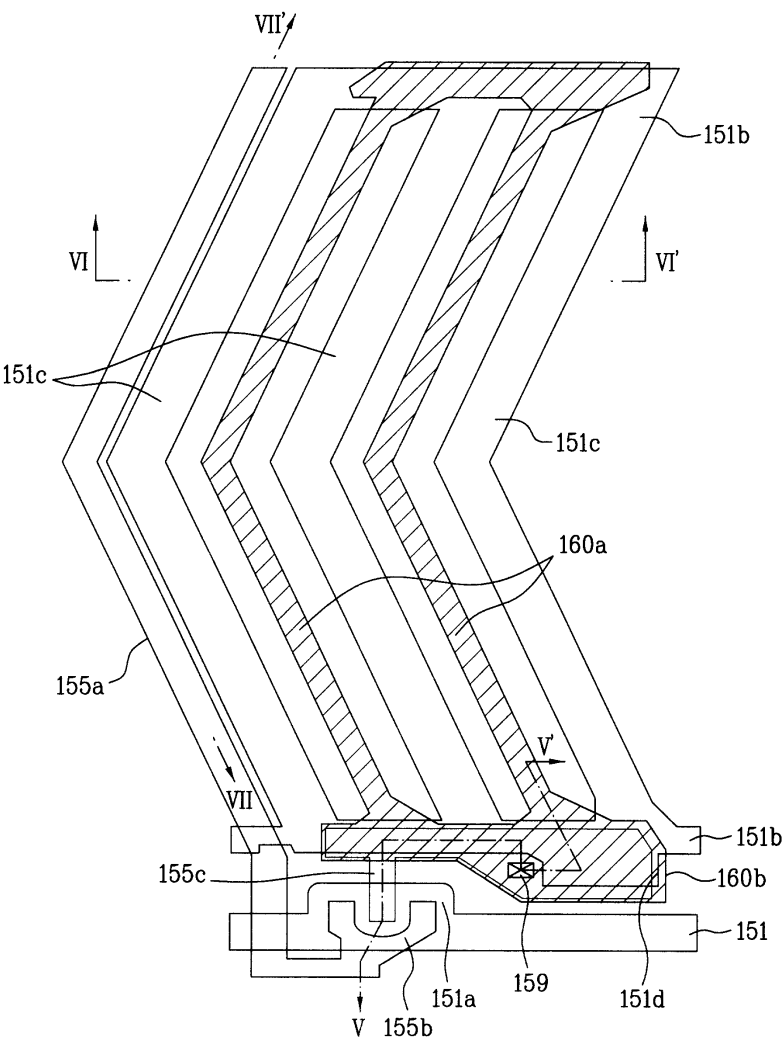
도면4



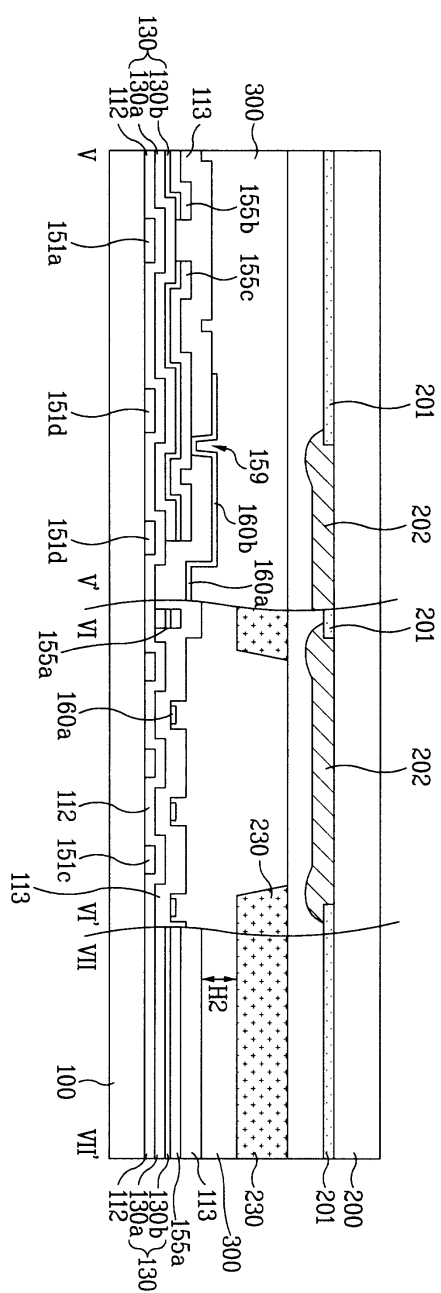
도면5



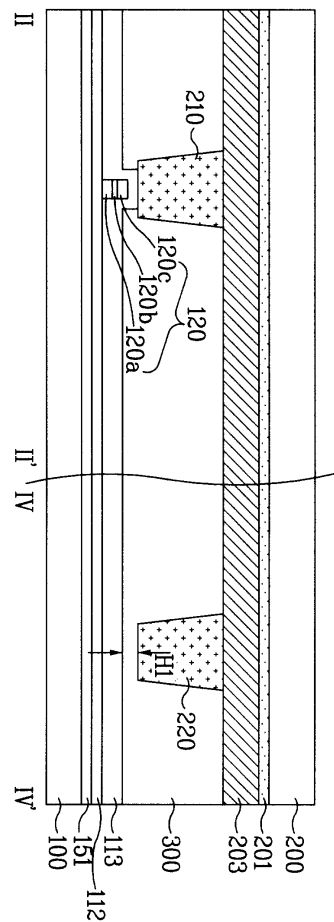
도면6



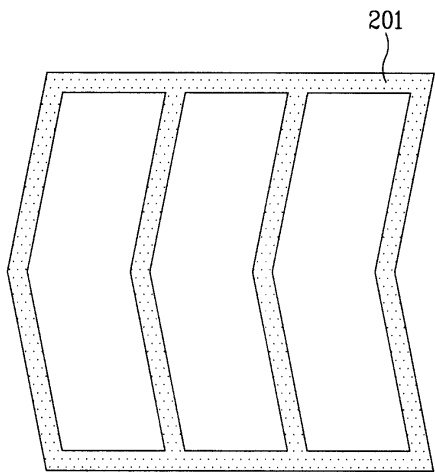
도면7



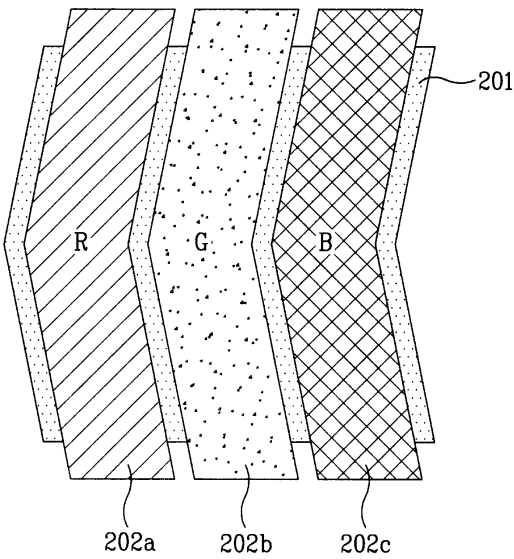
도면8



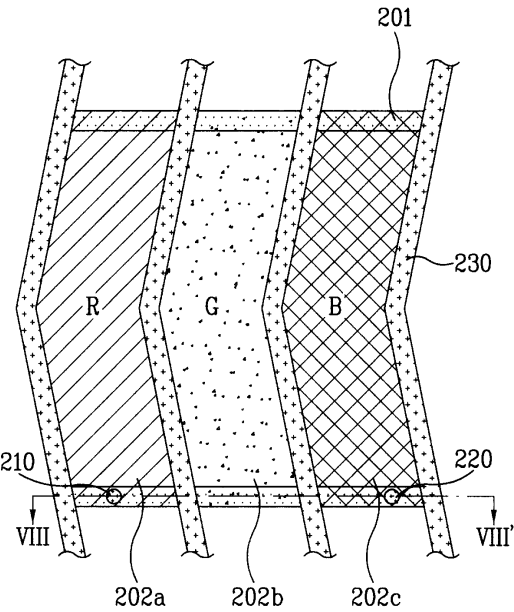
도면9a



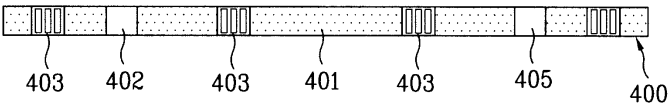
도면9b



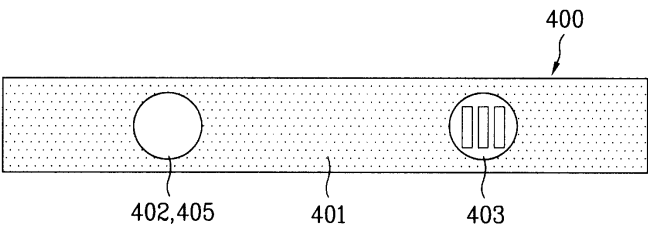
도면9c



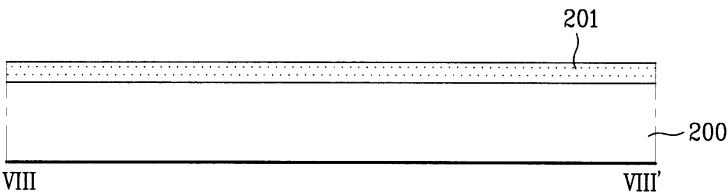
도면10



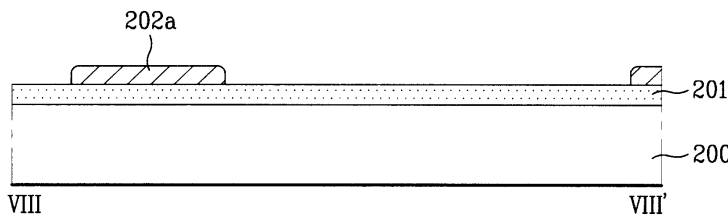
도면11



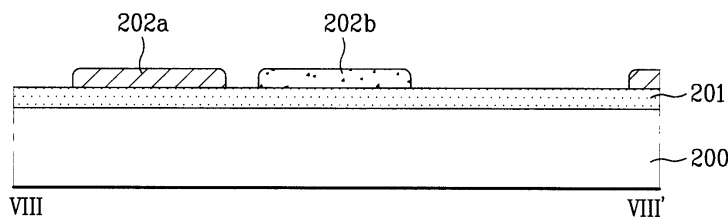
도면12a



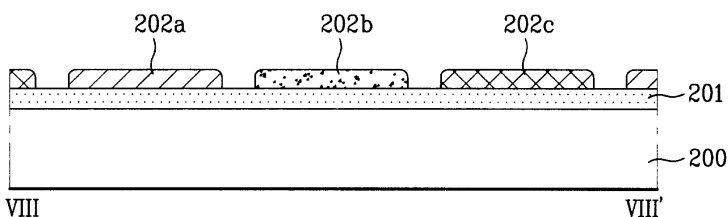
도면12b



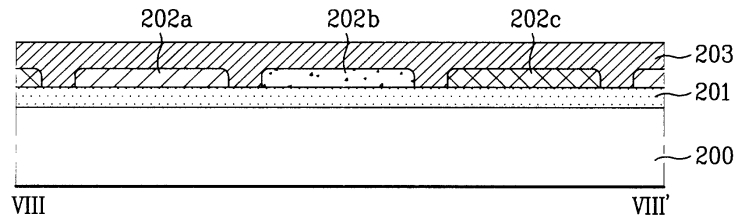
도면12c



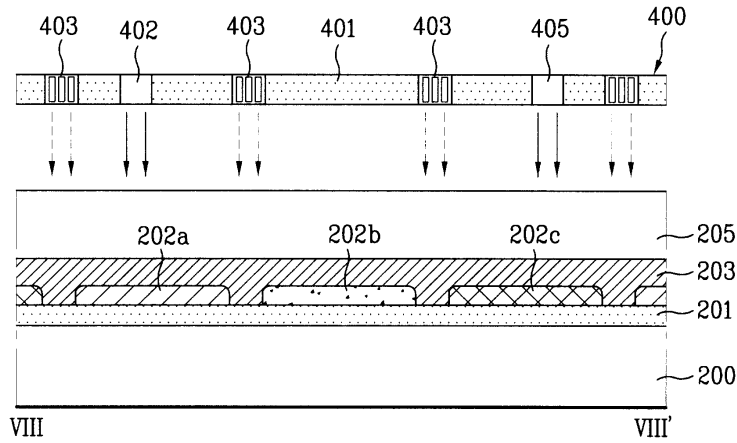
도면12d



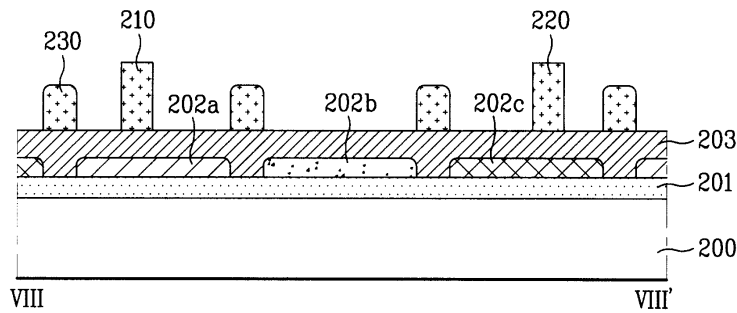
도면12e



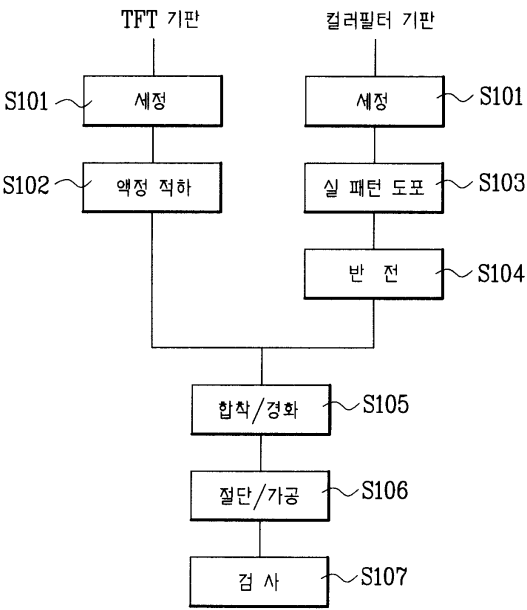
도면12f



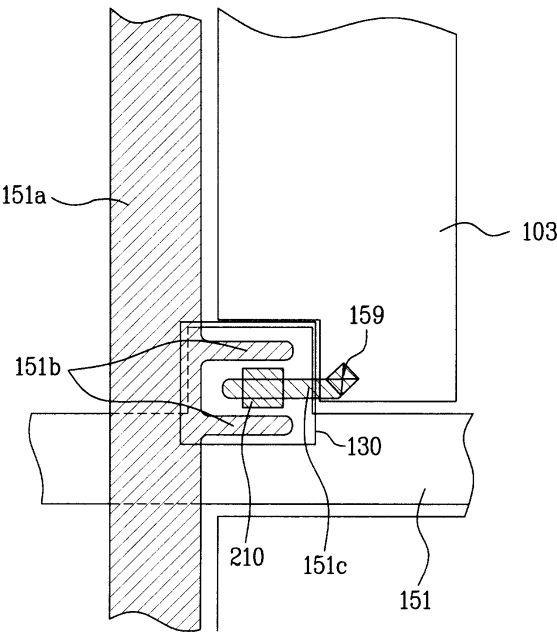
도면12g



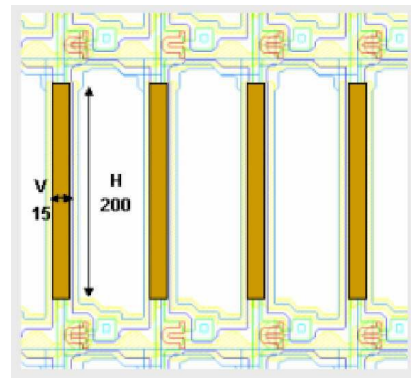
도면13



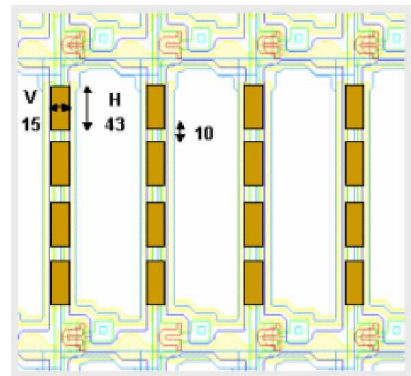
도면14



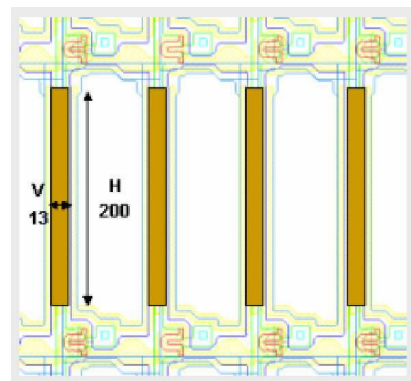
도면15a



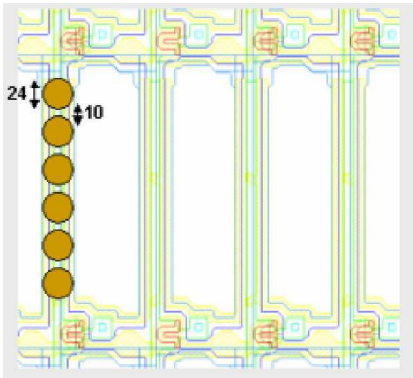
도면15b



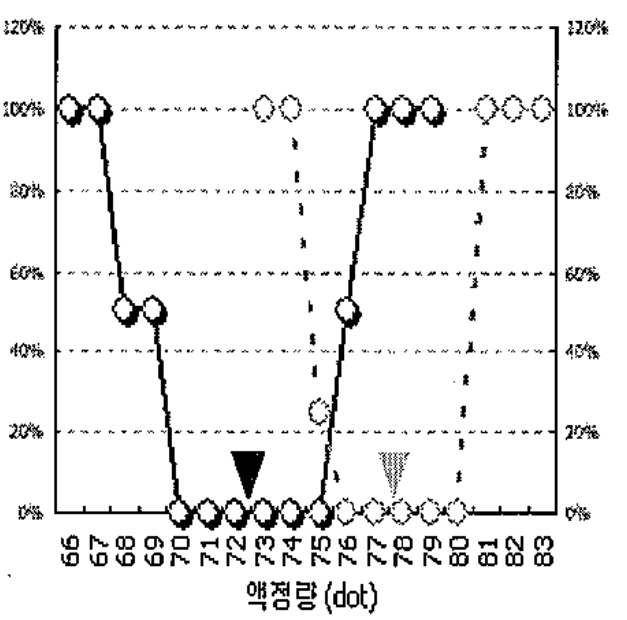
도면15c



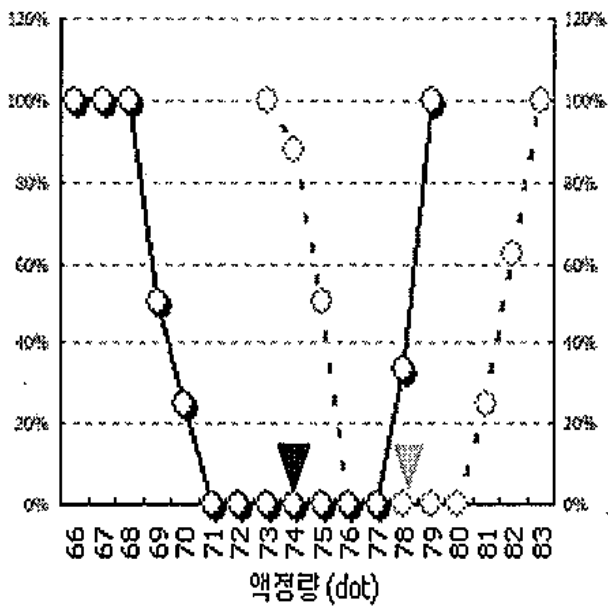
도면15d



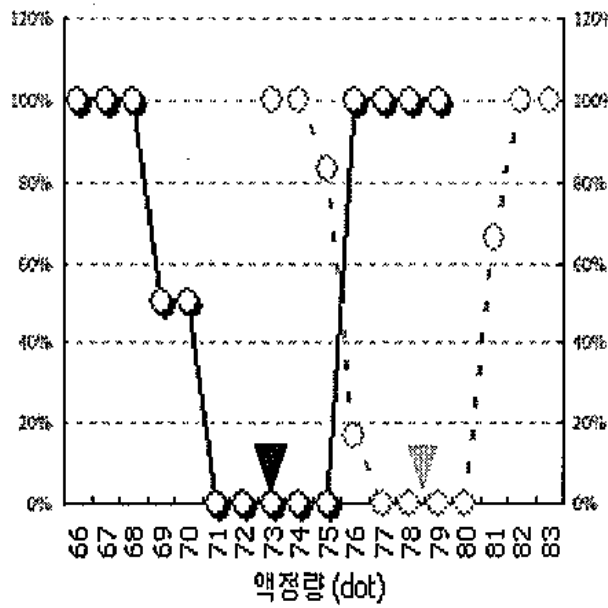
도면16a



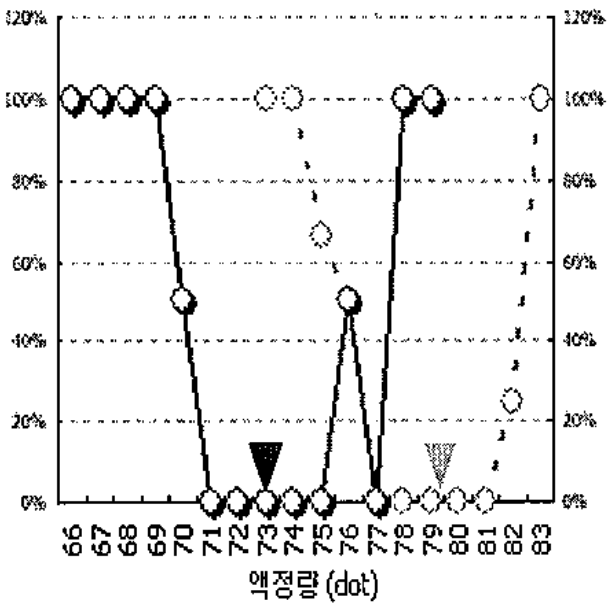
도면16b



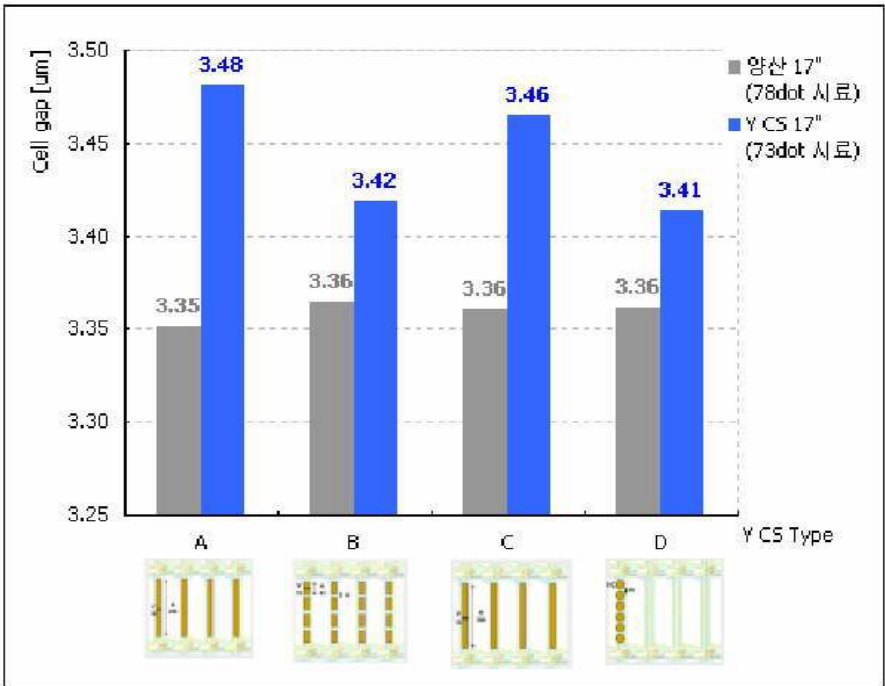
도면16c



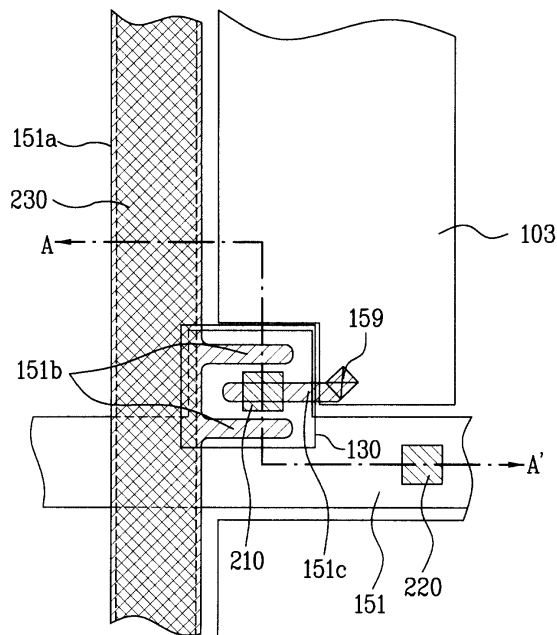
도면16d



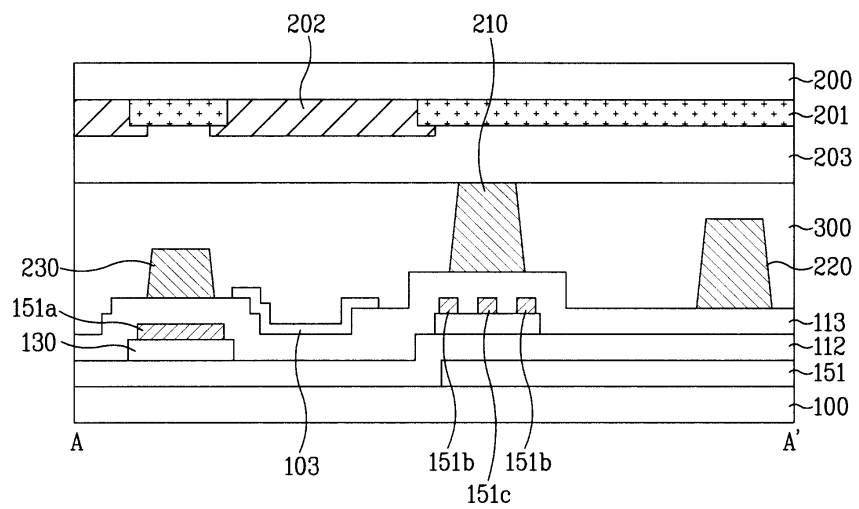
도면17



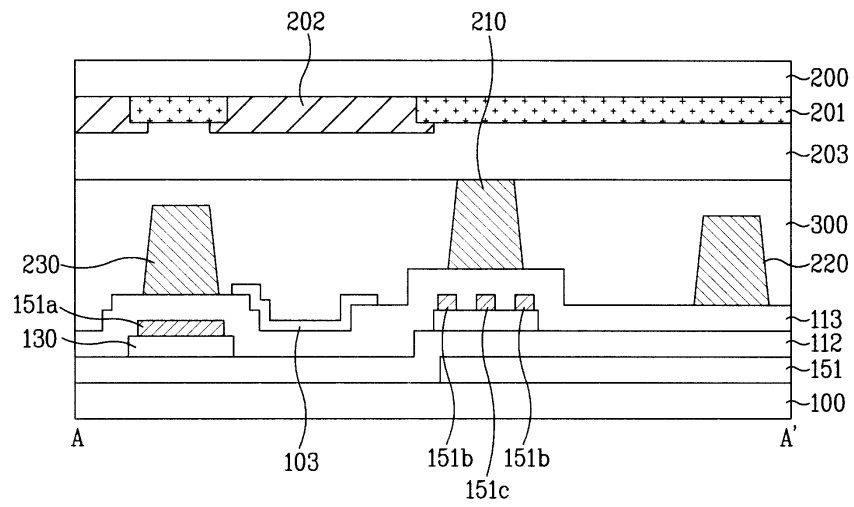
도면18



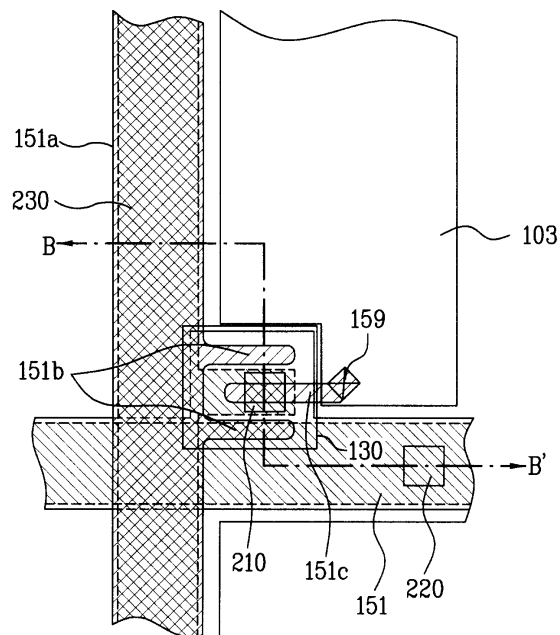
도면19



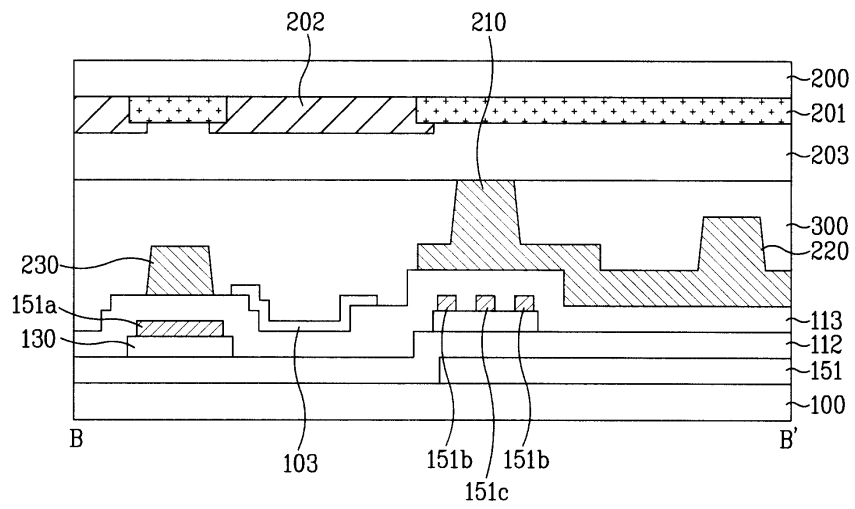
도면20



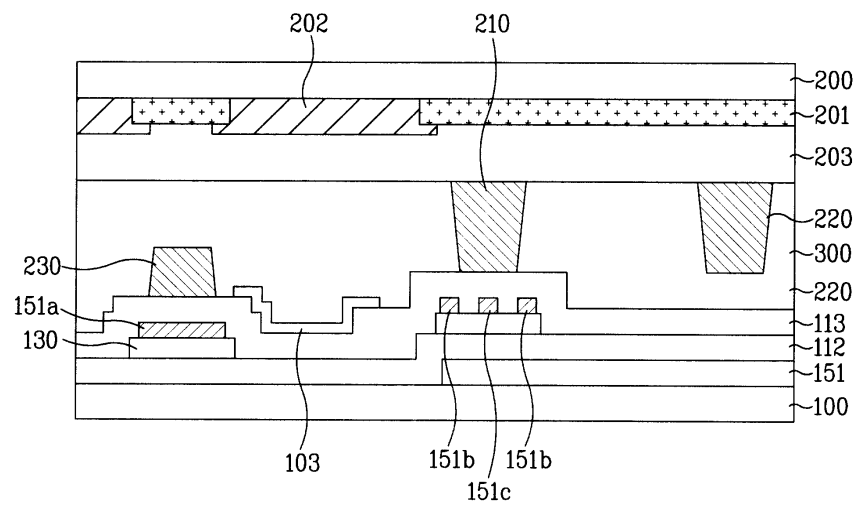
도면21



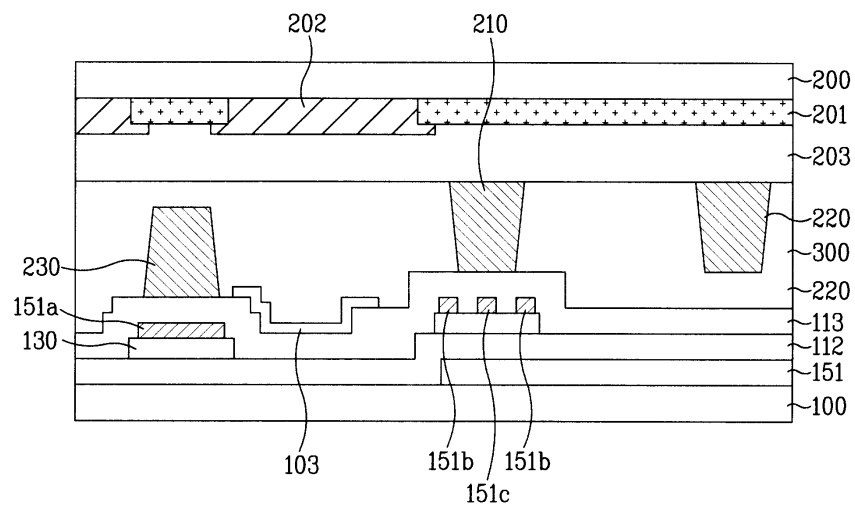
도면22



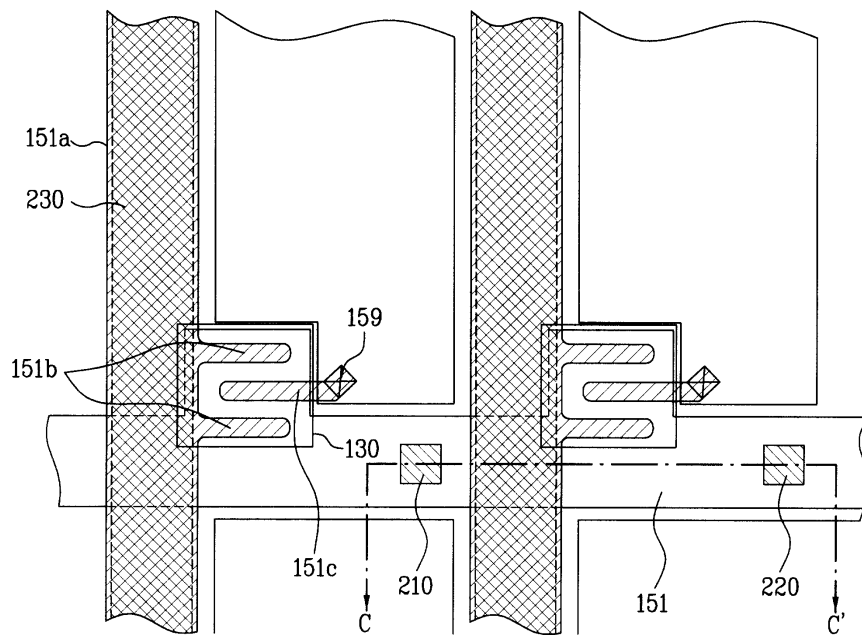
도면23



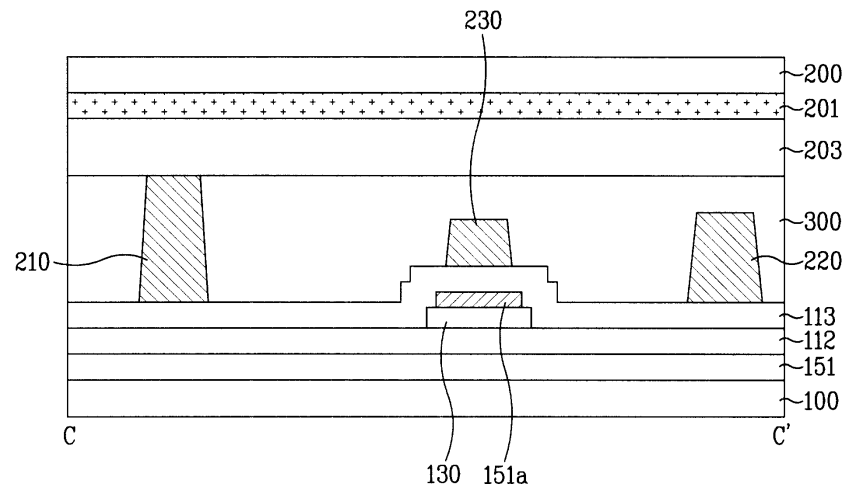
도면24



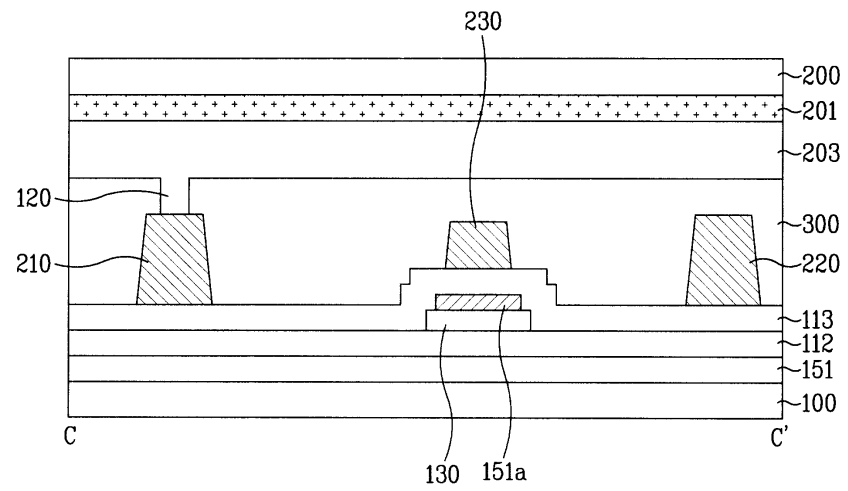
도면25



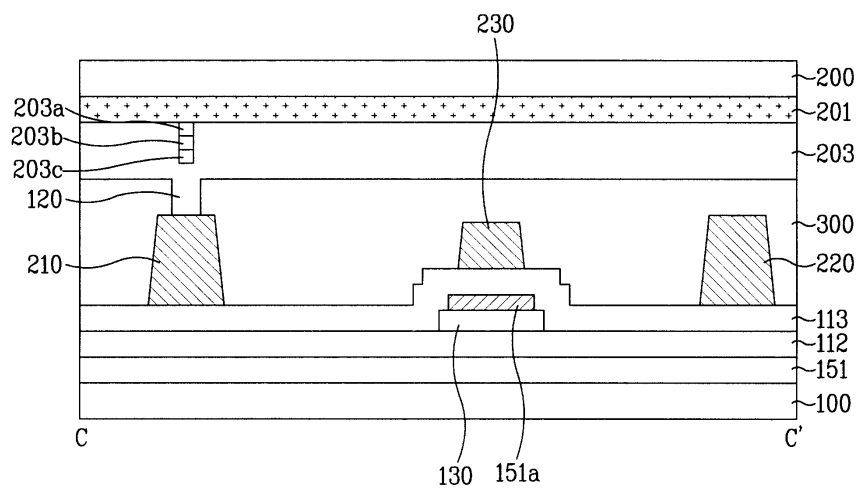
도면26



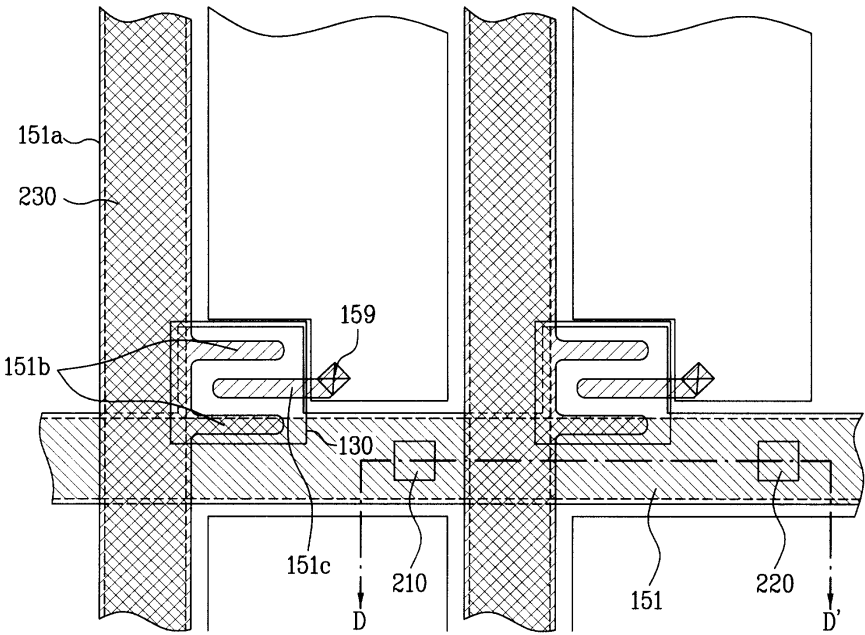
도면27



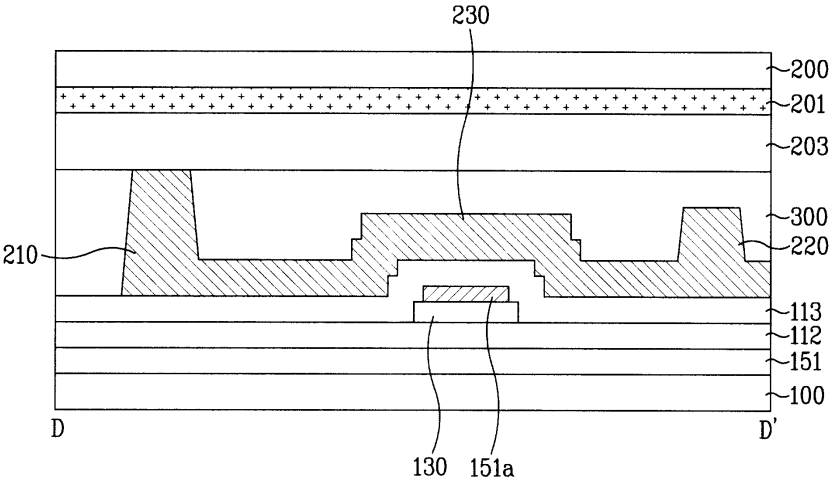
도면28



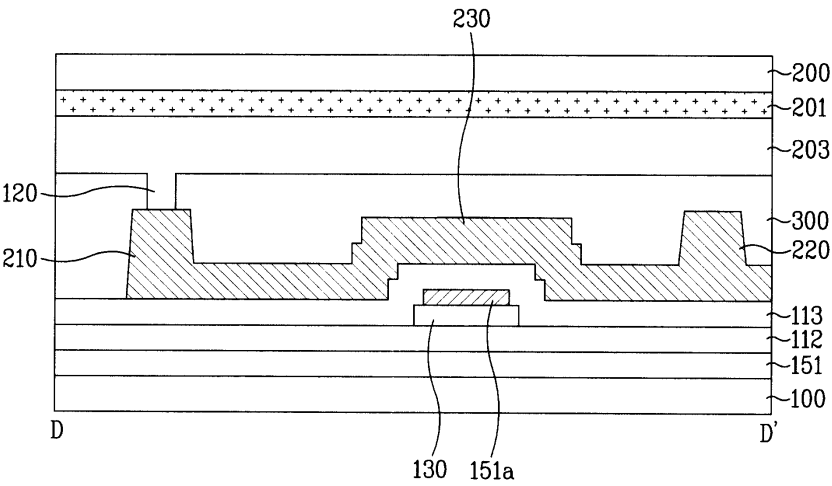
도면29



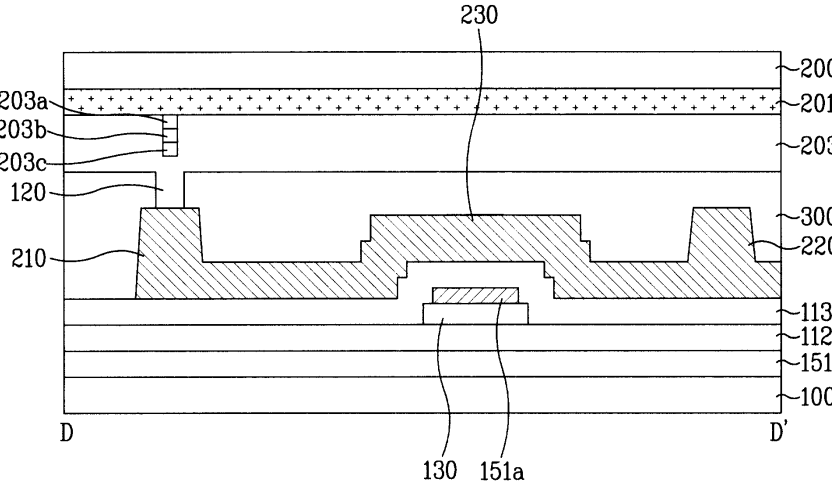
도면30



도면31



도면32



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100949507B1	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	KR1020070098684	申请日	2007-10-01
[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	LEE SANG YONG 이상용 CHOI YOUNG SEOK 최영석 JUNG YU HO 정유호		
发明人	이상용 최영석 정유호		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/1339 G02F1/136286 H01L29/786		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
优先权	1020070070253 2007-07-12 KR		
其他公开文献	KR1020090006705A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其制造方法，其可以减少根据特殊的柱填料形成技术在液晶装置中使用的液晶量。液晶显示装置包括彼此相对的第一基板和第二基板。栅极线和数据线形成在第一基板上，使得栅极线和数据线彼此相交以限定像素区域；在栅极线和数据线的各个交叉点处形成的薄膜晶体管；黑矩阵层形成在第二基板上，使得黑矩阵层对应于除像素区域以外的区域；在各像素区域中沿数据线的延伸方向延伸的滤色器层；液晶层介于第一和第二基板之间；第一柱状间隔物形成在第一和第二基板中的一个上，使得每个第一柱状间隔物对应于相关的一条栅极线或对应的一个薄膜晶体管的沟道区，以保持第一和第二衬底之间的单元间隙。第二基板；间隔物图案形成在第一和第二基板之一上，使得每个间隔物图案对应于相关的栅极线之一和数据线中的至少一个，从而在间隔物图案和第二间隔物之间形成第一间隙。另一衬底面对间隔物图案，并减少填充在第一和第二衬底之间的液晶量。

