



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0051284
(43) 공개일자 2008년06월11일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0122073

(22) 출원일자 2006년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

부산대학교 산학협력단

부산 금정구 장전동 산30 부산대학교 내

(72) 발명자

노순준

경기 수원시 영통구 망포동 늘푸른벽산아파트
105-1203

김장섭

경기 수원시 영통구 영통동 살구골7단지아파트 서
광아파트 705동402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조희원

전체 청구항 수 : 총 17 항

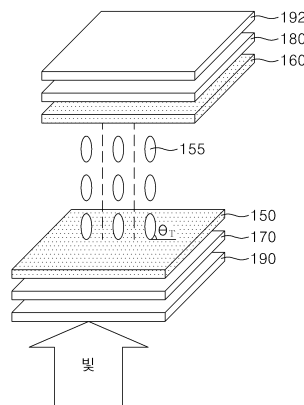
(54) 액정 표시 패널 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 제조 공정시 온도의 영향을 받지 않고 증착 공정 마진을 향상시킬 수 있고 표시 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 패널 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 포함하는 하부 기판과; 상기 하부 기판과 마주보며 공통 전극을 포함하는 상부 기판과; 상기 상부 및 하부 기판 사이에 형성된 액정과; 상기 상부 및 하부 기판 상에 실리콘(Si), 산소(O) 및 탄소(C)를 포함하는 무기 물질로 형성된 배향막을 포함한다.

대표도 - 도5b



(72) 발명자

전백균

경기 용인시 풍덕천동 1168번지 삼성5차아파트 51
5동 403호

이희근

경기 수원시 영통구 매탄2동 원천성일아파트
203-609

김재창

부산 동래구 안락2동

윤태훈

부산 해운대구 좌동 신성아파트 104-1401

손필국

부산 수영구 민락동 현대아파트 102-305

박정훈

경남 함안군 산인면 내인리 122번지

특허청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터 및 화소 전극을 포함하는 하부 기판과;
상기 하부 기판과 마주보며 공통 전극을 포함하는 상부 기판과;
상기 상부 및 하부 기판 사이에 형성된 액정과;
상기 상부 및 하부 기판 상에 실리콘(Si), 산소(O) 및 탄소(C)를 포함하는 무기 물질로 형성된 배향막을 포함하는 액정 표시 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 무기 물질은 실리콘옥시카바이드(SiOC)인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 무기 물질은 SiOC_x (단, $0.12 < x \leq 1.89$)의 화학식을 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 배향막은 30nm ~ 500nm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 실리콘옥시카바이드(SiOC)에 의해 액정 배열 방향은 $85^\circ \sim 90^\circ$ 범위의 프리틸트 각을 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 배향막은 $10^{15} \sim 3 \times 10^{15}$ 으로 상대적으로 높은 비저항치를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 배향막은 83% ~ 85% 범위의 높은 투과 특성을 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 8

공통 전극이 포함된 상부 기판을 형성하는 단계와;
상기 상부 기판과 마주보는 박막 트랜지스터 및 화소 전극이 포함된 하부 기판을 형성하는 단계와;
상기 상부 및 하부 기판 상에 실리콘(Si), 산소(O) 및 탄소(C)를 포함하는 무기 물질로 형성된 배향막을 증착하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 배향막은 30nm ~ 500nm의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 무기 물질은 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 무기 물질은 SiOC_x (단, $0.12 < x \leq 1.89$)의 화학식을 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 배향막 증착 공정시 $30^\circ \sim 400^\circ$ 범위의 온도로 증착하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 실리콘옥시카바이드(SiOC)는 $85^\circ \sim 90^\circ$ 범위를 가지는 액정 배열 방향이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 배향막 상에 이온빔 시스템을 이용하여 액정 배열 방향을 변화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 배향막 상에 이온빔 시스템을 이용하여 액정 배열 방향을 형성하는 단계는

상기 배향막 상에 이온빔을 조사하는 단계와;

상기 이온빔에 의해 배향막 상에 액정을 배열하는 배향 방향이 정의되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 배향막 상에 이온빔의 입사각은 $20^\circ \sim 90^\circ$ 범위 내로 조사하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 이온빔의 입사각에 의해 배향막의 배열 방향은 $79^\circ \sim 90^\circ$ 범위의 액정 배열이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <20> 본 발명은 액정 표시 패널 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 제조 공정시 온도의 영향을 받지 않고 증착 공정 마진을 향상시킬 수 있고, 표시 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 패널 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <21> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 두께와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 소자들이 개발되고 있다. 평판 표시 소자로는 액정 표시 장치, 플라즈마 디스플레이 패널, 전계 방출 표시 소자, 전계 발광 소자 등이 있다.
- <22> 액정 표시 장치는 칼라 필터 어레이가 형성된 칼라 필터 기판과, 박막 트랜지스터와 다수의 신호 라인 등을 포함하는 박막트랜지스터 어레이가 형성된 박막트랜지스터 기판이 액정을 사이에 두고 합착되어 형성된다. 이러한 액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입된 이방성 유전율을 갖는 액정에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기판에 투과하는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다.
- <23> 종래 액정 표시 패널의 액정은 배향막의 프리틸트 각에 의해서 또는 공통 전극 및 화소 전극에 형성된 슬릿에 의해서 소정의 각도로 회전하면서 빛의 투과량을 조절하게 된다. 이때, 배향막의 배열 방향을 정의하기 위해서 인쇄법을 사용하게 되며, 공통 전극 및 화소 전극의 슬릿 패턴을 형성하기 위해 증착 공정 및 식각 공정이 필요하게 된다. 이에 따라, 공정 단계가 많아짐에 따라 시간 낭비 및 재료비 증가에 따른 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <24> 따라서, 본 발명의 기술적 과제는 제조 공정시 온도의 영향을 받지 않고 증착 공정 마진을 향상시킬 수 있고 표시 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 패널 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 포함하는 하부 기판과; 상기 하부 기판과 마주보며 공통 전극을 포함하는 상부 기판과; 상기 상부 및 하부 기판 사이에 형성된 액정과; 상기 상부 및 하부 기판 상에 실리콘(Si), 산소(O) 및 탄소(C)를 포함하는 무기 물질로 형성된 배향막을 포함한다.
- <26> 여기서, 상기 무기 물질은 실리콘옥시카바이드(SiOC)인 것을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 상기 무기 물질은 SiOC_x (단, $0.12 < x \leq 1.89$)의 화학식을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <28> 그리고, 상기 배향막은 30nm ~ 500nm의 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.
- <29> 한편, 상기 실리콘옥시카바이드(SiOC)에 의해 액정 배열 방향은 $85^\circ \sim 90^\circ$ 범위의 프리틸트 각을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <30> 또한, 상기 배향막은 $10^{15} \sim 3 \times 10^{15}$ 으로 상대적으로 높은 비저항치를 가지는 것을 특징으로 한다.
- <31> 한편, 상기 배향막은 83% ~ 85% 범위의 높은 투과 특성을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <32> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 공통 전극이 포함된 상부 기판을 형성하는 단계와; 상기 상부 기판과 마주보는 박막 트랜지스터 및 화소 전극이 포함된 하부 기판을 형성하는 단계와; 상기 상부 및 하부 기판 상에 실리콘(Si), 산소(O) 및 탄소(C)를 포함하는 무기 물질로 형성된 배향막을 증착하는 단계를 포함한다.
- <33> 여기서, 상기 배향막은 30nm ~ 500nm의 두께로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <34> 또한, 상기 무기 물질은 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <35> 여기서, 상기 무기 물질은 SiOC_x (단, $0.12 < x \leq 1.89$)의 화학식을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <36> 한편, 상기 배향막 증착 공정시 $30^\circ \sim 400^\circ$ 범위의 온도로 증착하는 것을 특징으로 한다.
- <37> 그리고, 상기 실리콘옥시카바이드(SiOC)는 $85^\circ \sim 90^\circ$ 범위를 가지는 액정 배열 방향이 형성되는 것을 특징으로 한다.

- <38> 또한, 상기 배향막 상에 이온빔 시스템을 이용하여 액정 배열 방향을 변화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <39> 여기서, 상기 배향막 상에 이온빔 시스템을 이용하여 액정 배열 방향을 형성하는 단계는 상기 배향막 상에 이온빔을 조사하는 단계와; 상기 이온빔에 의해 배향막 상에 액정을 배열하는 배향 방향이 정의되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <40> 또한, 상기 배향막 상에 이온빔의 입사각은 $20^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 범위 내로 조사하는 것을 특징으로 한다.
- <41> 한편, 상기 이온빔의 입사각에 의해 배향막의 배열 방향은 $79^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 범위의 액정 배향이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <42> 상기 기술적 과제 외에 본 발명의 다른 기술적 과제 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <43> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 10을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- <44> 도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 액정 표시 패널의 단면도를 나타낸 도면이다.
- <45> 도 1 및 도 2를 참조하면, 액정 표시 패널은 액정(155)을 사이에 두고 합착된 칼러 필터 기관(180) 및 박막 트랜지스터 기관(170)을 구비한다.
- <46> 칼러 필터 기관(180)은 상부 기관(110) 위에 색을 구현하는 칼러 필터(162)와, 블랙 매트릭스(168), 공통 전극(164), 상부 배향막(160) 및 상부 편광판(192)을 포함한다.
- <47> 칼러 필터(162)는 색을 구현하기 위해 적색, 녹색, 청색 칼라 필터(R, G, B)를 포함한다. 적색, 녹색, 청색 칼라 필터(R, G, B)는 각각 자신이 포함하고 있는 적색, 녹색, 청색 안료를 통해 특정 파장의 광을 흡수 또는 투과시킴으로써 적색, 녹색, 청색을 띄게 된다.
- <48> 블랙 매트릭스(168)는 칼러 필터(162)가 형성될 화소 영역을 구분함과 아울러 박막 트랜지스터 기관(170)의 게이트 라인(114) 및 데이터 라인(124), 박막 트랜지스터(TFT)와 중첩되도록 형성된다. 이러한 블랙 매트릭스(168)는 원하지 않는 액정 배열로 인해 생긴 투과광을 차단하여 액정 표시 장치의 콘트라스트를 향상시키고 박막 트랜지스터(TFT)로 직접적인 광조사를 차단하여 박막 트랜지스터(TFT)의 광누설 전류를 막는다.
- <49> 공통 전극(164)은 칼러 필터(162) 상에 형성된다. 공통 전극(164)은 화소 전극(142)의 화소 전압에 대응하여 액정(155)에 공통 전압을 인가한다. 이를 위해, 공통 전극(164)은 투명하면서도 도전성을 가지는 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 물질로 형성된다. 또한, 칼러 필터(162)와 공통 전극(164) 사이에 칼러 필터(162) 표면의 평탄화를 위한 오버코트층(166)이 추가로 형성되기도 한다.
- <50> 상부 편광판(192)은 상부 기관(111) 배면 상에 부착되어 입사되는 빔에 대해 투과 광량 및 편광 상태를 제어한다. 상부 편광판(192) 각각은 폴리 비닐 알코올(Poly Vinyl Alcohol : PVA)의 얇은 막을 가열시켜면서 연신시켜 요오드 산(iodic acid)을 이색성 염료 용액에 침적시킴으로써 형성된다. 이러한 상부 편광판(192)은 편광판(192)을 연신한 방향인 연신축과, 그 연신축과 직교되는 투과축을 가진다.
- <51> 박막 트랜지스터 기관(170)은 하부 기관(110) 위에 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차로 정의된 화소 영역마다 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 화소 전극(142), 하부 배향막(150) 및 하부 편광판(190)을 포함한다.
- <52> 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(114)의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(124)의 비디오 신호를 화소 전극(142)에 공급한다. 이를 위하여, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(114)에 접속된 게이트 전극(112), 데이터 라인(124)과 접속된 소스 전극(126), 화소 전극(142)과 접속된 드레인 전극(128), 게이트 절연막(118)을 사이에 두고 게이트 전극(112)과 중첩되어 소스 전극(126)과 드레인 전극(128) 사이에 채널을 형성하는 반도체 패턴(123)의 활성층(120), 소스 전극(126) 및 드레인 전극(128)과의 오믹 접촉을 위하여 채널부를 제외한 활성층(120) 위에 형성된 반도체 패턴(123)의 오믹 접촉층(122)을 구비한다.
- <53> 게이트 라인(114)은 게이트 드라이버로부터의 스캔 신호를 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(112)에 공급한다. 데이터 라인(124)은 데이터 드라이버로부터의 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(126)에 비디오 신호를 공급한다. 게이트 라인(114) 및 데이터 라인(124)은 서로 교차되게 형성되어 화소 영역을 마련한다.
- <54> 화소 전극(142)은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(128)과 컨택홀(140)을 통해 접속되며, 보호막(138) 상에

형성된다. 이러한 화소 전극(142)은 투명 도전막으로 형성된다. 여기서, 화소 전극(142)은 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 비디오 신호가 공급되면 공통 전압이 공급된 공통 전극(164)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(142, 164) 사이의 액정 분자들(155)의 배열 방향이 변화하며 이에 따라 액정 분자들(155)을 통과하는 광 투과율이 달라지게 됨으로써 계조가 구현된다.

<55> 보호막(130, 138)은 박막 트랜지스터(TFT)와 화소 전극(142) 사이에 형성되어 데이터 라인(124)과 박막 트랜지스터(TFT)를 보호한다. 여기서, 보호막(130, 138)은 무기 및 유기 보호막(130, 138)의 이중층 또는 이들 중 어느 하나만 형성되는 단일층으로도 형성될 수 있다. 한편, 유기 보호막(138)은 유전율이 높고 두껍게 형성되어 기생 캐패시턴스의 영향없이 화소 전극(142)이 게이트 라인(114) 및 데이터 라인(124)과 중첩 가능하게 함으로써 화소 전극(142)의 개구율이 향상되게 한다.

<56> 하부 편광판(190)은 하부 기판(110) 배면 상에 부착되어 입사되는 빛에 대해 투과 광량 및 편광 상태를 제어한다. 하부 편광판(190)은 상부 편광판(192)과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<57> 상부 및 하부 배향막(150, 160) 박막 트랜지스터 기판(170) 및 칼러 필터 기판(180) 사이에 형성된 액정(155)의 배열 방향을 결정한다. 상부 배향막(160)은 블랙 매트릭스(168), 칼러 필터(162) 및 공통 전극(160)이 형성된 상부 기판(111) 상에 형성되고, 하부 배향막(160)은 박막 트랜지스터(TFT) 및 화소 전극(150)이 형성된 하부 기판(110) 상에 형성된다. 특히, 무기막 재질인 실리콘, 산소 및 탄소를 포함하는 실리콘옥시카바이드(SiOC)를 이용하여 액정(155)이 수직 배향되게 한다. 도 3은 실리콘옥시카바이드(SiOC)에 포함된 실리콘(Si), 산소(O) 및 탄소(C)에서 탄소(C) 함유 비율에 따라 나타내고 있는 액정 배향 각도를 나타내고 있다. 구체적으로, X축의 방향은 실리콘옥시카바이드(SiOC)에서 실리콘(Si)이 1일때 탄소(C) 비율을 나타내고 있고, Y축의 방향은 탄소(C) 비율에 따른 액정 배향의 각도를 나타내고 있다. 따라서, 실리콘옥시카바이드(SiOC)에서 실리콘(Si)이 1일때 탄소(C) 비율을 0.12 내지 1.89일 경우 배향막(150, 160)의 배향 각도는 85°~90° 범위를 갖는다. 또한, 이온빔 시스템을 이용하면, 액정(155)은 수직 배향막에 의해 78°~90° 범위의 프리틸트 각을 갖는다.

<58> 이러한 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 형성된 배향막(150, 160)은 기판 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 증착한다. 이후, 도 5b에 도시된 바와 같이 이온빔 시스템을 이용하면 증착한 배향막(150, 160)의 배열 방향을 변화시킬 수 있다. 이렇게 이온빔 시스템을 이용하여 배향막(150, 160)의 배열 방향을 멀티 도메인(Multi-domain)화 하면, PVA(Patterned Vertical Alignment)모드와 달리, 상/하판의 공통 전극 및 화소 전극에 슬릿을 형성하기 위한 별도의 증착 공정 및 식각 고정이 필요없게 된다.

<59> 본 발명에 따른 광시야각 기술인 VA(Vertical Alignment) 모드는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들이 수직으로 배향되고 전계 방향에 수직하게 구동되어 광투과율을 조절하게 된다. 이러한 VA 모드는 전압 미인가시 액정 분자들의 배향 방향과 직교하는 편광자에 의해 빛의 투과가 차단되므로 노멀리 블랙 모드(Normally Black Mode)가 된다. 한편, VA 모드는 전압 인가시 소정의 각도로 회전하여 액정 분자들의 배향 방향과 평행하는 편광자에 의해 빛이 투과된다. 이때, 액정(155)은 실리콘옥시카바이드(SiOC)의 수직 배향막(150, 160)에 의해 수직 배향되어 빛이 새는 현상이 발생되지 않는다.

<60> 본 발명에 따른 다른 실시 예로 도 4에 도시된 바와 같이 각 서브 화소를 멀티-도메인으로 분할하여 액정 분자(155)를 대칭적으로 배열시킴으로써 투과율 변화가 대칭적으로 발생하여 광시야각을 얻는 멀티-도메인 VA 모드에도 실리콘옥시카바이드(SiOC)의 배향막(150, 160)을 사용할 수 있다. 따라서, 슬릿 패턴이 형성된 공통 전극(264) 및 화소 전극(242) 상에 실리콘옥시카바이드(SiOC)의 배향막(150, 160)이 형성된다. 한편, 실리콘옥시카바이드(SiOC)의 배향막(150, 160)은 공통 전극(264) 및 화소 전극(242)에 배열 방향 없이 증착하거나 이온빔 시스템을 이용하여 배향막의 배열 방향을 결정할 수도 있다.

<61> 이에 따라, 멀티-도메인 VA 모드, 예를 들어 PVA(Patterned Vertical Alignment) 모드는 상하판의 공통 전극 및 화소 전극에 슬릿을 형성하여 그 슬릿에 의해 발생된 프린지 전계(Fringe Field)를 이용하여 액정 분자들이 슬릿을 기준으로 대칭적으로 구동되게 함으로써 멀티-도메인을 형성하게 된다.

<62> 한편, 도 5a에 도시된 바와 같이 제1 편광판(104)의 편광축으로 빛이 입사되면 제1 편광판(104)의 편광축과 90°를 이루는 제2 편광판(102)의 편광축에 의해 빛이 투과되지 못하는 경우와 같이 도 5b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 수직 배향 처리된 실리콘옥시카바이드(SiOC)를 배향막(150, 160)으로 사용한 액정 표시 패널에 빛이 투과되지 않는 양과 동일하다. 따라서, 배향막(150, 160)의 배향 처리 방향이 수직으로 배열됨으로써 액정(155)은 배향 처리 방향에 따라 소정의 각도로 회전함으로써 빛이 새는 것을 방지할 수 있다. 그리고, 액정(155)의 빛샘을 방지함으로써 빛샘에 의해 발생되었던 크로스토크(Crosstalk) 및 플리커(Flicker) 현상 또한 방지할

수 있다.

<63> 또한, 도 6은 폴리이미드(PI)와 본 발명에 따른 실리콘옥시카바이드(SiOC)를 배향막으로 사용한 액정 표시 패널의 투과 특성을 나타낸 그래프이다. 이때, 액정 표시 패널의 투과 특성은 공통 전극(142) 및 화소 전극(164)에 전압이 인가되어 공통 전극(142) 및 화소 전극(164)에 전압차가 생겨서 액정(155)이 소정의 각도로 회전하여 빛을 투과시키는 투과 특성을 의미한다.

<64> 그래프의 X축 방향은 사람의 눈에 보이는 범위의 파장인 가시광선 영역의 파장을 나타내고 있으며, 파장에 따른 Y축 방향은 투과 특성을 나타내고 있다. 제1 곡선(206)은 종래 배향막으로 폴리이미드(PI)를 사용한 액정 표시 패널의 투과 특성을 나타내고 있으며, 이러한 투과 특성의 투과 평균은 83.2%이다. 반면에 제2 곡선(208)은 배향막(150,160)으로 실리콘옥시카바이드(SiOC)를 사용한 액정 표시 패널의 투과 특성을 나타내고 있다. 이때, 액정 표시 패널의 투과 평균은 85%정도로 종래 폴리이미드(PI)를 사용한 액정 표시 패널의 투과 특성보다 투과 특성이 좋게 나타나고 있다.

<65> 그리고, 도 7은 본 발명의 배향막(150,160)의 두께에 따른 액정의 프리틸트 각을 나타내고 있다. 여기서, 배향막(150,160)은 실리콘옥시카바이드(SiOC) 무기 물질을 사용하였다. 그래프의 X축 방향은 배향막(150,160)의 두께를 나타내며, Y축 방향은 액정(155)에 전압 미인가시 배향막(150,160)에 의해 수직 배열된 액정(155)을 나타내고 있다. 따라서, 도시된 그래프와 같이 배향막(150,160)은 30~500nm 범위의 두께를 가지며, 액정(155)은 배향막(150,160)의 두께를 다르게 하여도 수직 배열되게 된다. 배향막(150,160)의 두께는 바람직하게는 100nm의 두께를 갖는다.

<66> 한편, 배향막(150,160)은 전기적으로 안정함을 유지하기 위해 또는 액정층(155)과 등전위를 만들기 위해 높은 비저항치를 갖는다. 표 1에 도시된 바와 같이 폴리이미드(PI)로 형성된 배향막의 비저항치는 10^{12} 인 반면에, 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 형성된 배향막의 비저항치는 $10^{15} \sim 3 \times 10^{15}$ 으로 상대적으로 높다. 또한, 실리콘옥시카바이드(SiOC) 증착 공정시 증착 온도에 따라 비저항치가 커지고 있다.

표 1

	증착 온도	박막 두께	비저항(Ωcm)
1	30 °C	100nm	1×10^{15}
2	100 °C	100nm	2×10^{15}
3	200 °C	100nm	3×10^{15}
4	러빙한 폴리이미드		10^{12}
5	액정		10^{15}

<68> 따라서, 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 형성된 배향막(150,160)의 비저항치와 10^{15} 의 비저항치를 가지는 액정층(155)과 비저항치가 비슷하여 배향막(150,160)과 액정층(155)이 등전위를 이루게 됨으로써 액정 표시 장치의 잔상 문제를 개선할 수 있다.

<69> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 배향막의 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이고, 도 9는 본 발명 및 종래 배향막의 증착 온도에 대한 수직 배향 정도에 따른 투과율 특성을 나타내는 그래프이다. 또한, 도 10은 입사각에 따른 액정의 프리틸트 각을 나타내는 그래프이다. 여기서, 배향막은 상부 기판 상에 형성되는 상부 배향막을 예로 들어 설명하기로 한다.

<70> 도 8a를 참조하면, 블랙 매트릭스(168), 칼러 필터(162) 및 공통 전극(160)이 형성된 상부 기판(111) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 무기막인 실리콘옥시카바이드(SiOC)(210)로 적층된다.

<71> 이때, 배향막(210)은 실리콘(Si), 산소(O), 탄소(C)를 포함하는 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 형성하며, 실리콘이 1일때 0.12 내지 1.89의 탄소 비율을 갖도록 한다. 이러한 비율로 형성된 실리콘옥시카바이드(SiOC)는 85°~90° 범위를 가지는 액정 배열 방향이 형성된다.

<72> 또한, 실리콘옥시카바이드(SiOC)의 두께는 30~500nm로 형성하며, 바람직하게는 100nm로 형성한다.

<73> 한편, 도 9에 도시된 바와 같이 제3 곡선(202)은 종래 실리콘옥사이드(SiOx)로 배향막을 30° 내지 150°의 온도

로 증착할 경우 투과율이 급격하게 변화는 것을 나타내고 있다. 반면에 본 발명에 따른 제4 곡선(204)은 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 배향막(210)을 형성할 경우 $30^{\circ} \sim 400^{\circ}$ 의 온도로 증착되어도 수직 배향이 잘됨으로써 빛의 투과율 변화가 거의 없으며 거의 일정한 곡선을 나타내고 있다. 이에 따라, 배향막(210) 증착 공정시 온도의 영향이 크지 않음으로써 배향막(210) 증착 공정 마진을 향상시킬 수 있다.

<74> 도 8b를 참조하면, 상부 기판 상에 형성된 배향막에 액정 배열을 위해 배향 방향을 이온빔 시스템을 이용하여 정의한다.

<75> 구체적으로, 이온빔 시스템은 이온빔을 조사하는 이온원(212)과, 진공 챔버(214)와, 진공 챔버(214) 내에 설치된 배향막(210)을 구비한다. 이온원(212) 내에 필라민트에 흐르는 전류는 필라민트를 가열하게 되고 가열된 필라민트 표면으로부터 열전자가 방출된다. 이러한 방출된 열전자는 이온원(212) 내에 주입된 아르곤 가스(Ar+)와 충돌하여 아르곤 가스(Ar+)가 이온화되어 플라즈마가 발생한다. 이렇게 형성된 이온빔을 진공 챔버(214)에 설치된 배향막(210)에 조사한다. 이때, 이온빔의 입사각(θ_1)은 20° 내지 90° 로 배향막(210)에 조사한다. 이에 따라, 이온빔의 입사각(θ_1)에 의해 배향막(210) 상에 프리틸트 각은 79° 내지 90° 도로 형성된다.

<76> 도 8c는 도 8a 및 도 8b의 공정 과정을 통해 형성된 실리콘옥시카바이드(SiOC)의 배향막(150,160)을 가지는 액정 표시 패널(미도시)에 대한 화소 전압 및 공통 전압의 전압차에 의해 액정(155)이 소정의 각도로 회전하여 빛의 투과 특성을 나타내고 있다. 다시 말하여, 액정(155)에 전압 미인가시 액정(155)이 수직 배열되어 빛의 투과가 차단되어 빛이 투과되지 않으며 액정(155)에 전압 인가시 액정(155)이 소정의 각도로 회전하여 빛의 투과 특성을 나타내게 되는 액정(155)의 인가 전압에 따른 빛의 투과 특성을 나타내고 있다.

발명의 효과

<77> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 패널 및 그 제조 방법은 실리콘옥시카바이드(SiOC)으로 배향막을 형성한다. 이에 따라, 증착 공정의 온도 변화에 따른 마진이 향상된다. 또한, 이온빔 시스템을 이용하여 배향막의 프리틸트 각을 변화시켜 배향막의 배열 방향을 멀티 도메인화 하면, 기존 PVA 모드의 식각 공정 및 노광 공정을 사용하지 않고서 액정의 배열 방향을 조절할 수 있으므로 공정의 단순화됨과 아울러 제조 비용을 절감할 수 있다. 또한, 실리콘옥시카바이드(SiOC)로 배향막을 형성함으로써 액정의 투과율이 향상됨으로써 표시 품질 또한 향상될 수 있다.

<78> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술 될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 자명하다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 나타내는 사시도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 액정 표시 패널의 단면도를 나타낸 도면이다.
- <3> 도 3은 도 1에 도시된 실리콘옥시카바이드(SiOC)에 포함된 실리콘, 산소 및 탄소에서 탄소 함유 비율에 따라 나타내고 있는 액정 배향 각도를 나타내는 도면이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 다른 실시 예를 도시한 단면도이다.
- <5> 도 5a는 제1 및 제2 편광판에 대한 투과 특성을 설명하기 위한 도면이고, 도5b는 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 투과 특성을 나타내는 도면이다.
- <6> 도 6은 종래 폴리이미드(PI)와 본 발명에 따른 실리콘옥시카바이드(SiOC)를 배향막으로 사용한 액정 표시 패널의 투과 특성을 나타낸 그래프이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 배향막의 두께에 따른 액정의 프리틸트 각을 설명하기 위한 그래프이다.
- <8> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 배향막의 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- <9> 도 9는 본 발명 및 종래 배향막의 증착 온도에 대한 수직 배향 정도에 따른 투과율 특성을 나타내는 그래프이다.

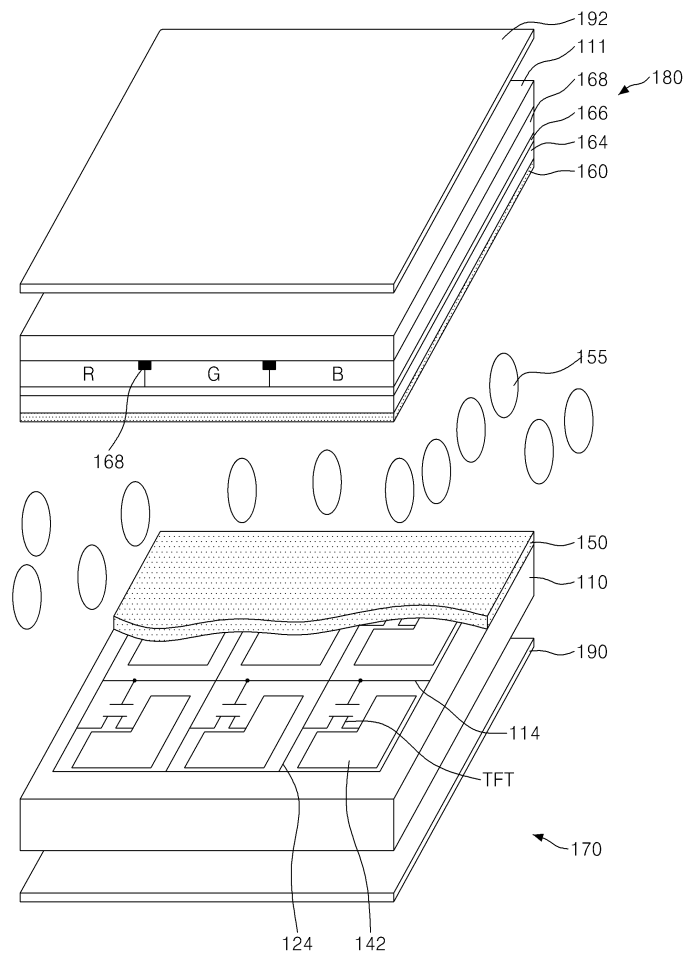
<10> 도 10은 이온빔 입사각에 따른 액정의 프리틸트 각을 나타내는 그래프이다.

<11> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

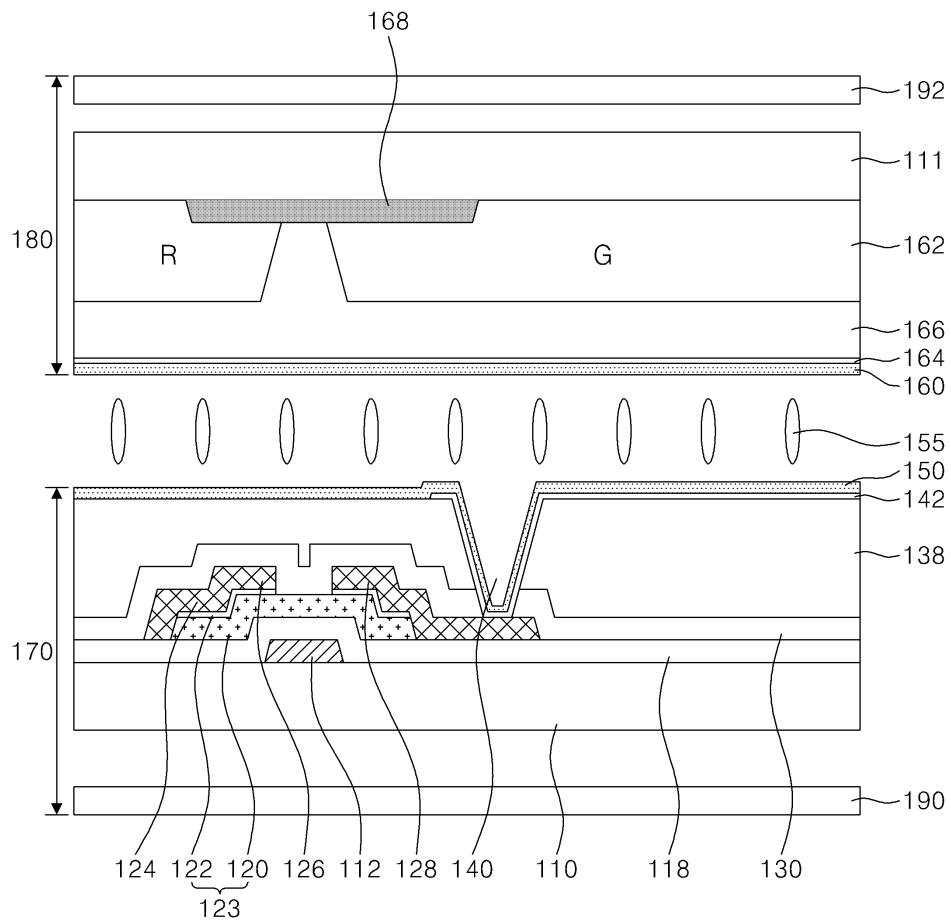
- | | |
|------------------------|----------------|
| <12> 110 : 하부 기판 | 111 : 상부 기판 |
| <13> 114 : 게이트 라인 | 124 : 데이터 라인 |
| <14> 142 : 화소 전극 | 150 : 하부 배향막 |
| <15> 155 : 액정 | 160 : 상부 배향막 |
| <16> 162 : 칼러 필터 | 164 : 공통 전극 |
| <17> 166 : 오버코트층 | 168 : 블랙 매트릭스 |
| <18> 170 : 박막 트랜지스터 기판 | 180 : 칼러 필터 기판 |
| <19> 190 : 하부 편광판 | 192 : 상부 편광판 |

도면

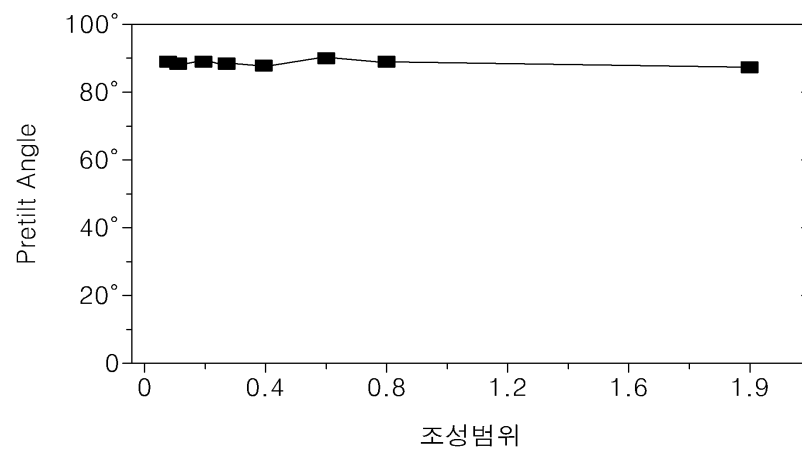
도면1



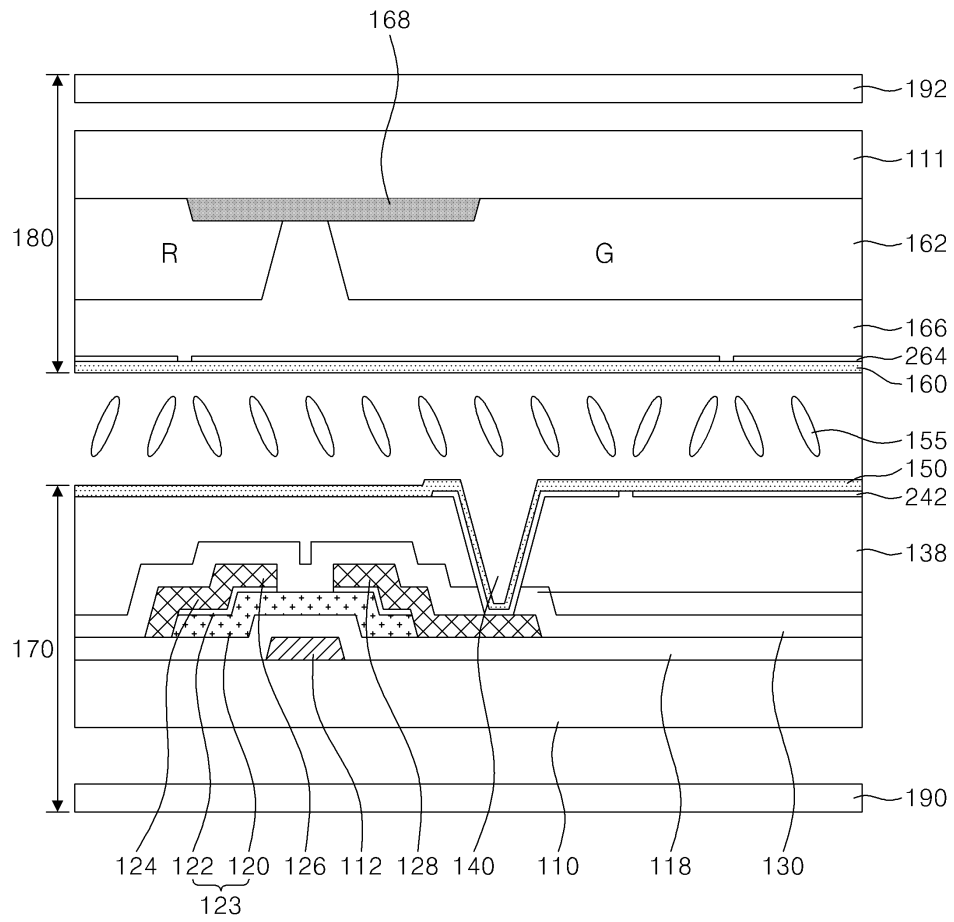
도면2



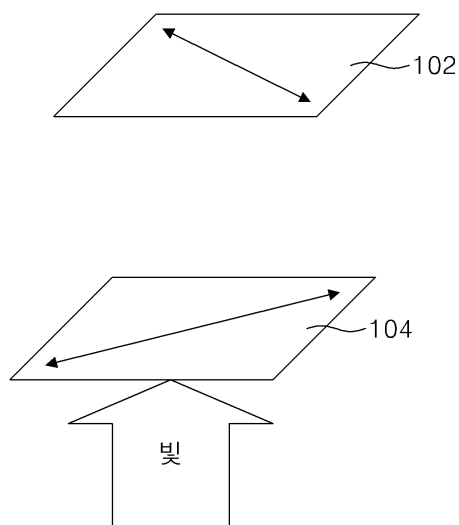
도면3



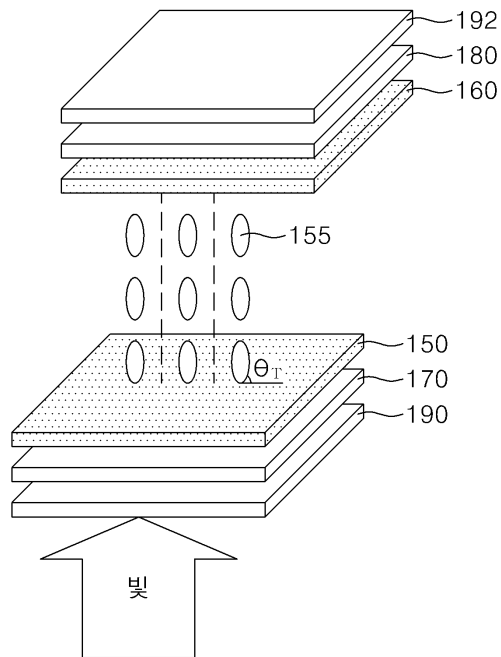
도면4



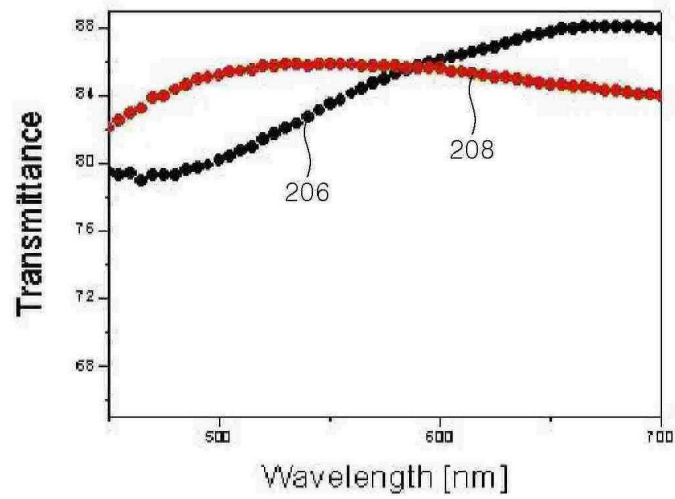
도면5a



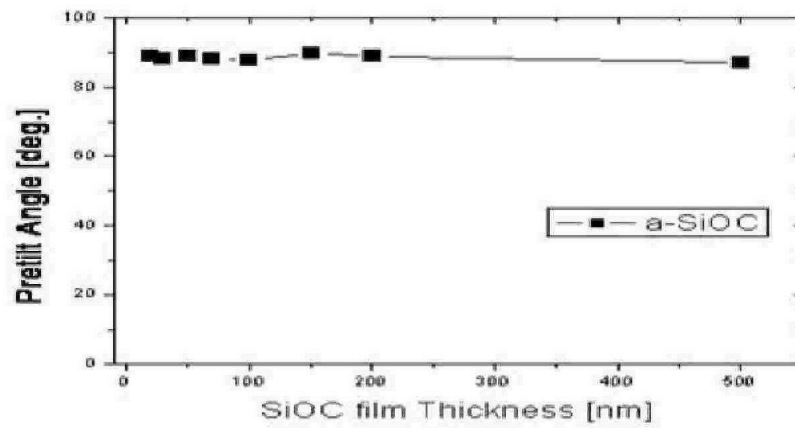
도면5b



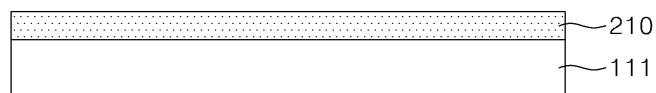
도면6



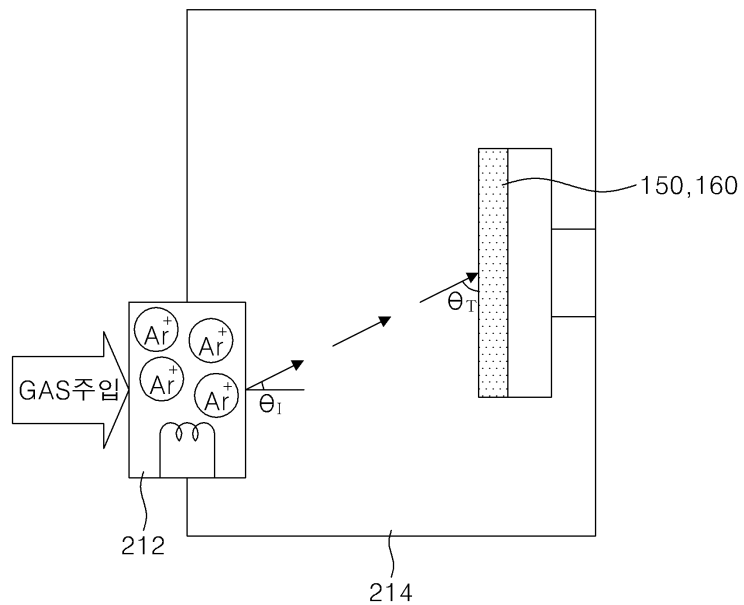
도면7



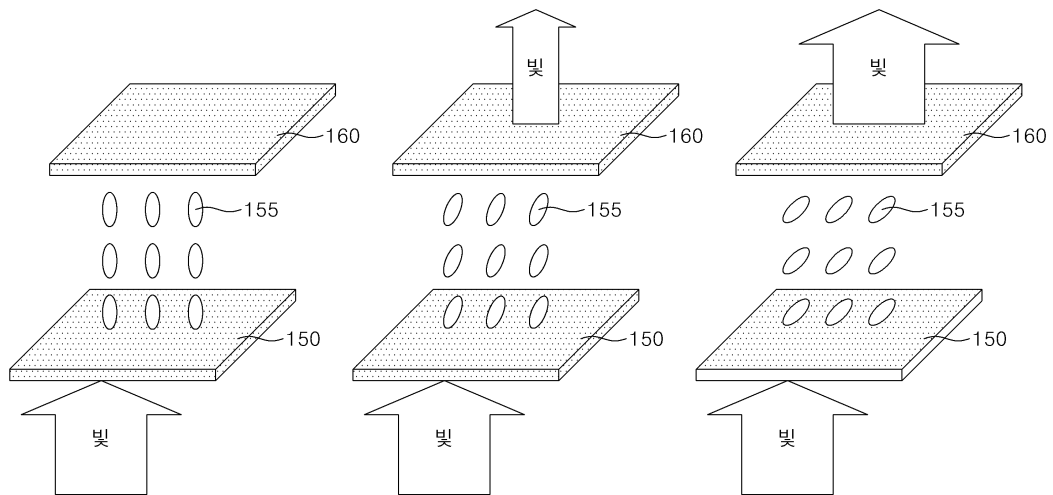
도면8a



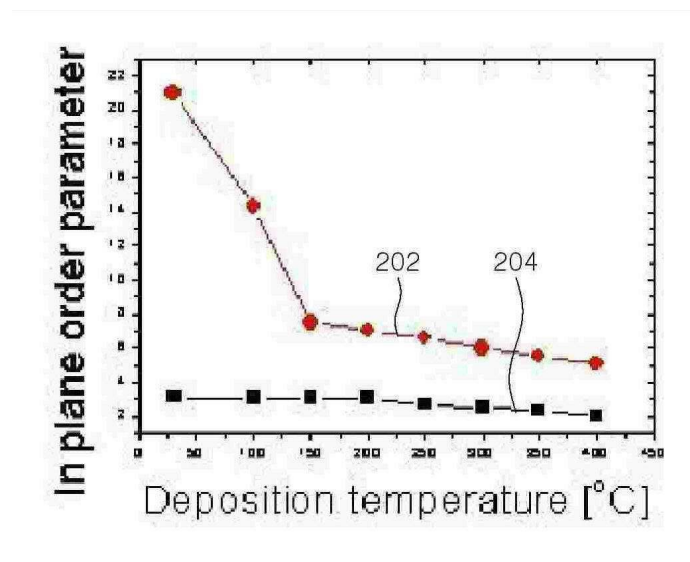
도면8b



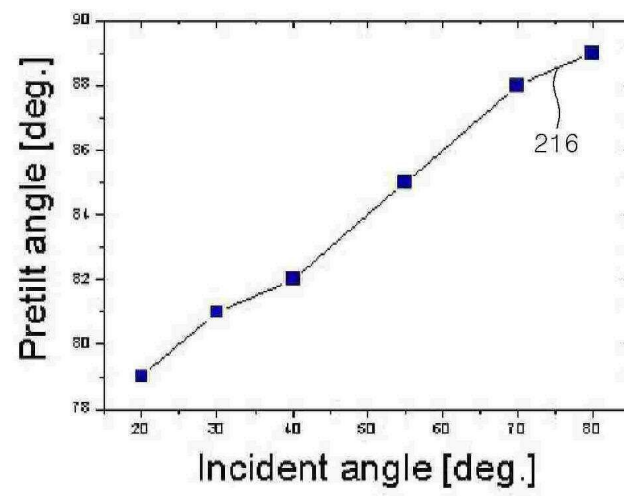
도면8c



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080051284A	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	KR1020060122073	申请日	2006-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 釜山NAT UNIV UNIV IND合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
[标]发明人	RHO SOON JOON 노순준 KIM JANG SUB 김장섭 JEON BAEK KYUN 전백균 LEE HEE KEUN 이희근 KIM JAE CHANG 김재창 YOON TAE HOON 윤태훈 SON PHIL KOOK 손필국 PARK JEUNG HUN 박정훈		
发明人	노순준 김장섭 전백균 이희근 김재창 윤태훈 손필국 박정훈		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13		
CPC分类号	G02F2001/133742 G02F2001/133746 G02F1/13378 G02F1/133734 Y10T428/1005 Y10T428/1009 Y10T428/1014		
代理人(译)	SE JUN OH KWON , HYUK SOO 宋 , 云何		
其他公开文献	KR101350908B1		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

本发明提供一种改善显示质量的LCD面板，其在制造过程中不能接收温度影响，并且可以改善沉积工艺余量及其制造方法。根据本发明的LCD面板包括下板，下板包括薄膜晶体管和像素电极;上板包括下板和它面对的公共电极;上部;在下板上形成包括硅 (Si) 的无机物质的取向层，以及氧 (O) 和碳 (C) 。取向层，碳氧化硅 (SiOC) 和LCD面板。

