



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0063761
(43) 공개일자 2009년06월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0131244

(22) 출원일자 2007년12월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박홍조

경기 수원시 영통구 영통동 청명마을4단지아파트
402-1504

이혁진

경기 성남시 분당구 구미동 까치마을롯데아파트
415-1002

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

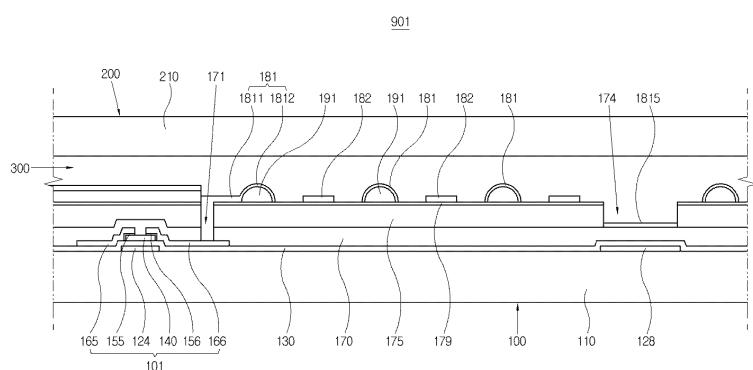
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 표시 장치는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 대향 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 액정층과, 상기 제1 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나의 전극 아래에 배치된 돌기를 포함하며, 상기 액정층은 전계 부재시 등방성 상태에서 전계가 인가되면 이방성 상태로 변한다.

대 표 도

(72) 발명자
윤성재
경기 용인시 기흥구 하갈동 331-7

김희섭
경기 화성시 반월동 865-1 신영통현대아파트
110-304

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기판과,

상기 제1 기판과 대향 배치된 제2 기판과,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 액정층과,

상기 제1 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나의 전극 아래에 배치된 돌기를 포함하며,

상기 액정층은 전계 부재시 등방성 상태에서 전계가 인가되면 이방성 상태로 변하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 돌기는 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 간의 평균 간격의 1/6 이상의 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 간격은 실질적으로 $4.5\mu\text{m}$ 이상인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 돌기는 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 범위 내의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에서 발생하는 전계에 의해 액정층의 액정이 거동하며,

상기 전계는 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판과 실질적으로 평행한 수평 전계인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 액정층은 가교된 청색상 액정인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,

상기 액정층은 경화된 폴리머를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 각각 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 범위 내의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 각각 $3\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 범위 내의 이격 거리를 두고 배치된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 각각 슬릿 패턴을 가지며, 서로 맞물리는 부챗살 모양으로 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제2항에서,

상기 제1 기판 상에 형성되며, 상기 제1 전극과 연결된 제1 박막 트랜ジ스터와,

상기 제1 기판 상에 형성되며, 상기 제2 전극과 연결된 제2 박막 트랜ジ스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 기판 상에 형성된 다수의 게이트 라인을 더 포함하며,

상기 제1 박막 트랜ジ스터 및 상기 제2 박막 트랜ジ스터는 동일한 게이트 라인과 연결된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제11항에서,

상기 제1 기판 상에 형성된 다수의 데이터 라인을 더 포함하며,

상기 제1 박막 트랜ジ스터와 상기 제2 박막 트랜ジ스터는 서로 다른 데이터 라인과 연결된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제2항에서,

상기 돌기는 유기 물질로 만들어진 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제2항에서,

상기 돌기는 반원형 단면 및 반타원형 단면 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제2항에서,

상기 돌기는 삼각형 단면, 마름모꼴 단면 및 기타 다각형 단면 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제2항에서,

상기 돌기의 높이는 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간격과 실질적으로 동일하며,

상기 돌기는 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에서 격벽형으로 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 돌기는 상기 제1 기판과 대향하는 면의 면적이 상기 제2 기판과 대향하는 면의 면적보다 크며,
상기 돌기는 마름모형의 단면을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제1항에서,

상기 제2 기판 상에 상기 제1 기판 상에 형성된 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 아래에 돌기가 배치되지 않은 전극과 마주하도록 형성된 보조 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 보조 전극은 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 서로 대향하는 전극과 실질적으로 동일한 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 21

제1항에서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 아래에 절연 배치된 상기 둔한 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 둔한 전극에는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 실질적으로 동일한 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서**발명의 상세한 설명****기술 분야**

<1> 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 청색상 액정을 이용한 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 표시 장치에는 여러 종류가 있다. 그 중에서 급속하게 발전하고 있는 반도체 기술로 인해 성능이 향상되고 소형화 및 경량화된 액정 표시(liquid crystal display, LCD) 장치가 대표적인 표시 장치로 자리 잡고 있다.

<3> 액정 표시 장치에서 빛의 투과율은 액정층의 정렬 상태에 의해 결정된다. 광투과율은 액정층의 물리적인 움직임으로 제어되기 때문에 액정 표시 장치는 응답 속도의 문제가 발생한다.

<4> 근래에, 응답 속도가 약 $3\mu\text{m}$ 정도로 상대적으로 매우 빠른 청색상(blue phase) 액정이 개발되고 있다. 청색상 액정은 작동 온도 범위가 매우 좁아, 모노머를 첨가하고 중합하여 청색상 액정의 결정 구조를 안정화시켜 사용한다.

<5> 그러나 상기와 같은 청색상 액정을 이용한 표시 장치는 구동 전압이 상대적으로 매우 높고, 빛의 투과율이 매우 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용**해결 하고자하는 과제**

<6> 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 항상 시킨 표시 장치에 관한 것이다.

과제 해결수단

- <7> 본 발명에 따른 표시 장치는 제1 기판과, 상기 제1 기판과 대향 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 액정층과, 상기 제1 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나의 전극 아래에 배치된 돌기를 포함하며, 상기 액정층은 전계 부재시 등방성 상태에서 전계가 인가되면 이방성 상태로 변한다.
- <8> 상기 돌기는 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 간의 평균 간격의 1/6 이상의 높이를 가질 수 있다.
- <9> 상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 간격은 실질적으로 $4.5\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.
- <10> 상기 돌기는 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 범위 내의 폭을 가질 수 있다.
- <11> 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에서 발생하는 전계에 의해 액정층의 액정이 거동하며, 상기 전계는 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판과 실질적으로 평행한 수평 전계일 수 있다.
- <12> 상기 액정층은 가교된 청색상 액정일 수 있다.
- <13> 상기 액정층은 경화된 폴리머를 더 포함할 수 있다.
- <14> 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 각각 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 범위 내의 폭을 가질 수 있다.
- <15> 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 각각 $3\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 범위 내의 이격 거리를 두고 배치될 수 있다.
- <16> 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 각각 슬릿 패턴을 가지며, 서로 맞물리는 부챗살 모양으로도 형성될 수 있다.
- <17> 상기 제1 기판 상에 형성되며, 상기 제1 전극과 연결된 제1 박막 트랜지스터와, 상기 제1 기판 상에 형성되며, 상기 제2 전극과 연결된 제2 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- <18> 상기 제1 기판 상에 형성된 다수의 케이트 라인을 더 포함하며, 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 제2 박막 트랜지스터는 동일한 케이트 라인과 연결될 수 있다.
- <19> 상기 제1 기판 상에 형성된 다수의 데이터 라인을 더 포함하며, 상기 제1 박막 트랜지스터와 상기 제2 박막 트랜지스터는 서로 다른 데이터 라인과 연결될 수 있다.
- <20> 상기 돌기는 유기 물질로 만들어질 수 있다.
- <21> 상기 돌기는 반원형 단면 및 반타원형 단면 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <22> 상기 돌기는 삼각형 단면, 마름모꼴 단면 및 기타 다각형 단면 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <23> 상기 돌기의 높이는 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 간격과 실질적으로 동일하며, 상기 돌기는 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에서 격벽형으로 형성될 수 있다.
- <24> 상기 돌기는 상기 제1 기판과 대향하는 면의 면적이 상기 제2 기판과 대향하는 면의 면적보다 크며, 상기 돌기는 마름모형의 단면을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.
- <25> 상기 제2 기판 상에 상기 제1 기판 상에 형성된 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 아래에 돌기가 배치되지 않은 전극과 마주하도록 형성된 보조 전극을 더 포함할 수 있다.
- <26> 상기 보조 전극에는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 상기 보조 전극과 서로 대향하는 전극과 실질적으로 동일한 전압이 인가될 수 있다.
- <27> 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 아래에 절연 배치된 상기 묻힘 전극을 더 포함할 수 있다.
- <28> 상기 묻힘 전극에는 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 실질적으로 동일한 전압이 인가될 수 있다.

효과

<29> 본 발명에 따르면, 표시 장치는 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<30> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

<31> 또한, 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<32> 첨부 도면에서는, 실시예로 5매 마스크 공정으로 형성된 비정질 실리콘(a-Si) 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)가 사용된 표시 장치가 개략적으로 도시되어 있다. 또한, 첨부 도면에서는 하나의 화소에 두 개의 박막 트랜지스터가 사용되었다. 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말한다. 그러나 본 발명은 박막 트랜지스터가 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<33> 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

<34> 또한, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[실시예 1]

<36> 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)의 배치도이며, 도 2는 도 1의 II-II선에 따른 단면도이다.

<37> 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 표시 장치(901)는 제1 표시판(100), 제2 표시판(200), 및 액정층(300)을 포함한다. 여기서, 제1 표시판(100)은 제1 기판(110)과, 제1 기판(110) 위에 형성된 제1 전극(181)과, 제1 기판(110) 상에 형성되며 제1 전극(181)과 이격된 제2 전극(182)과, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나의 전극 아래에 배치된 돌기(191)를 포함한다. 도 1 및 도 2에서 돌기(191)는 제1 전극(181) 아래에 배치된다. 그러나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 돌기(191)가 제2 전극(182) 아래에 배치될 수도 있다. 또한, 액정층(300)은 가교된 청색상(blue phase) 액정이다. 즉, 모노머가 포함되고, 포함된 모노머가 경화되어 폴리머화된 청색상 액정이다. 청색상은 콜레스테릭 상과 등방상 사이의 수 K의 온도범위에서 나타나는 액정상의 하나이다.

<38> 청색상 액정은 제1 기판(110) 및 제2 기판(210) 상에 배향막을 형성할 필요가 없다. 청색상 액정은 전압을 인가하지 않으면 광학적으로 등방(isotropic)상태이며, 인가되는 전압이 증가할수록 전계 방향으로 배열하는 방향자(director)가 많아져 굴절률 이방성을 갖게 되어 입력된 편광 상태를 변화시킨다. 청색상 액정을 사용할 경우, 표시 장치(901)는 노말리 블랙 모드(Normally Black Mode)가 된다. 즉, 표시 장치(901)는 전압이 인가되지 않은 상태에서 블랙을 표시하게 된다.

<39> 한편, 청색상 액정은 동작 온도범위가 넓지 않기 때문에, 청색상을 발현할 수 있는 저분자 액정에 비액정성의 모노머를 첨가하고, 모노머의 자외선을 가하여 중합한다. 중합하게 되면 결정구조가 안정화된 가교된 청색상 액정이 제조된다. 가교된 청색상 액정은 저분자 액정 중에 고분자의 망상구조가 형성되어 있는 형태이다.

<40> 액정층(300)은 제1 전극(181)과 제2 전극(182)이 형성하는 수평 전계(횡전계)에 따라 배향이 바뀌면서 투과율을 조정한다.

<41> 비액정성의 모노머로는 열 또는 자외선에 의해 중합이 이루어지는 물질로, 이에 한정되지 않으나 아크릴레이트 계열 모노머를 사용할 수 있다. 이 밖에 비액정성의 모노머로는 비닐기, 아크릴로일(acryloyl)기, 푸마레이트(fumarate)기 등 중합성기를 포함하는 것들이 사용될 수 있다. 한편 필요에 따라 가교제와 모노머의 중합을 개시할 수 있는 개시제가 사용될 수도 있다. 개시제로는 아세토페논, 벤조페논 등이 사용될 수 있다. 또한 액정층(300)에 카이럴 네마틱상을 발현시키기 위한 카이럴 불순물(chiral dopant)을 첨가하는 것도 가능하다.

<42> 저분자 액정으로는 콜레스테릭상(카이럴 네마틱 상)과 등방상의 사이로 청색상을 발현할 수 있는 물질을 사용한

다. 이와 같은 저분자 액정은 비페닐, 시클로 헥실 등의 분자구조를 포함하며, 그자신이 키라리티를 가지거나, 카이랄 불순물의 첨가에 의해 콜레스테릭 상을 발현할 수 있는 물질을 사용할 수 있다.

<43> 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 표시 장치(901)에 사용된 청색상 액정에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

<44> 도 3에 도시한 바와 같이, 청색상 액정은 파지티브(positive) 액정에 카이랄 상을 유도하고 약 1K 영역에서 청색상을 형성할 때, 광경화성 폴리머를 형성시켜 상온 영역까지 청색상을 안정화시켜 만들어진다.

<45> 폴리머에 의해 더욱 넓은 범위의 온도에서 안정화된 청색상은 매우 큰 K 상수를 가지고 있으므로, 전계 인가에 의해 계조 표현이 가능하며, 전압 부재시 광학적으로 등방성을 갖는다는 특징이 있다.

<46> 도 4에 도시한 바와 같이, 청색상 액정은 전계 부재시 광학적 등방성을 가지고 청색상을 발현하며 복굴절성을 갖지 않는다. 여기에, 전계를 인가하면 청색상 액정은 광학적 이방성을 가지고 복굴절성을 가지게 된다. 이때, 청색상 액정에 인가되는 전계는 수평 방향, 즉 액정총(300)을 통과하는 빛의 방향에 교차하는 방향으로 인가된다.

<47> 또한, 본 발명에 따른 표시 장치에 사용된 청색상 액정은 카이랄 피치 (chiral pitch)가 300nm 이하, 바람직하게는 200nm 정도의 카이랄 피치를 갖는 것이 좋다. 청색상 액정이 갖는 카이랄 피치는 가시광선의 파장 영역과 겹치지 않는 것이 좋기 때문이다. 가시광선의 파장 영역이 대략 350nm ~ 650nm 정도이므로, 청색상 액정은 300nm 이하의 카이랄 피치를 갖는 것이 좋다.

<48> 또한, 청색상 액정은 유전율과 굴절율이 매우 크며, 네마틱(nematic) 상태를 갖는다.

<49> 그리고 제1 표시판(100)은 제1 기판(110) 상에 형성된 다수의 게이트 라인들(121), 다수의 데이터 라인들(161a, 161b), 및 다수의 박막 트랜지스터들(101, 102)을 더 포함한다. 또한, 제1 표시판(100)은 컬러 필터(175)를 더 포함한다.

<50> 박막 트랜지스터(101, 102)는 하나의 화소에 두 개씩 배치된다. 즉, 하나의 화소는 제1 박막 트랜지스터(101) 및 제2 박막 트랜지스터(102)를 갖는다. 제1 박막 트랜지스터(101)는 제1 전극(181)과 전기적으로 연결되며, 제2 박막 트랜지스터(102)는 제2 전극(182)과 전기적으로 연결된다. 제1 박막 트랜지스터(101) 및 제2 박막 트랜지스터(102)는 서로 다른 데이터 라인(161a, 161b)과 각각 연결된다. 제1 전극(181)과 제2 전극(182)은 서로 다른 전압이 인가되며, 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에 횡전계가 발생된다. 따라서 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에서 발생하는 전계에 의해 액정총(300)의 청색상 액정이 거동된다.

<51> 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)은 각각 슬릿 패턴을 가지며, 도 1에 도시한바와 같이, 서로 맞물리는 부챗살 모양으로도 형성될 수 있다. 여기서, 제1 전극(181) 아래에는 돌기(191)가 배치되므로, 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에 횡전계가 효과적으로 형성될 수 있다. 즉, 제2 전극은 평면적으로 형성되지만, 제1 전극(181)은 아래에 배치된 돌기(191)에 의해 평면적이 아닌 높이를 갖는 형상으로 형성되기 때문이다. 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)은 각각 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 범위 내의 폭을 가지며, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)은 각각 $3\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 범위 내의 이격 거리를 두고 배치된다. 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 사이의 이격 거리는 가까울수록 좋다. 그러나 실제 제작 과정에서 공정 상의 마진을 고려하여 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)의 이격 거리를 $3\mu\text{m}$ 내지 $6\mu\text{m}$ 범위 내로 한정하는 것이 바람직하다.

<52> 돌기(191)는 전극들(181, 182)에 비해 상대적으로 미세 패턴을 형성하기 어려울 수 있다. 따라서 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나 아래에만 돌기(191)를 배치함으로써, 전술한 바와 같이 전극들(181, 182) 간의 간격을 적절하게 유지함과 동시에 돌기(191)에 의해 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에 횡전계가 효과적으로 형성될 수 있게 된다.

<53> 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 간의 간격과 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)의 폭과의 관계에 있어서, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 간의 간격이 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)의 폭보다 크면 빛의 투과율 측면에서 유리하고, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 간의 간격이 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)의 폭보다 작으면 구동 전압 감소에 유리하다. 청색상 액정을 이용한 표시 장치(901)는 구동 전압을 감소시키는 것이 여러 가지 측면에서 유리하므로, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)의 폭을 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 간의 간격보다 작거나 같게 하는 것이 바람직하다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 구동 전압 감소보다 빛의 투과율을 높이고 싶을 때에는 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)의 폭을 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 간

의 간격보다 크게 할 수도 있다.

<54> 또한, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 평균 간격은 $4.5\mu m$ 이상인 것이 바람직하다. 여기서, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 평균 간격이란 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이에서 실질적으로 액정층(300)으로 채워지는 공간을 말한다. 즉, 실질적으로 제1 기판(110)과 제2 기판(210)은 균일하지 않게 $4\mu m$ 내지 $12\mu m$ 범위 내의 간격을 가질 수 있으며, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이의 전체적인 평균 간격은 $4.5\mu m$ 이상이다. 도 5은 제1 기판(110) 및 제2 기판(210) 간의 간격과 빛의 투과율간의 관계를 나타낸 그래프이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 청색상 액정을 사용한 표시 장치(901)에서 제1 기판(110) 및 제2 기판(210) 간의 평균 간격이 실질적으로 $4.5\mu m$ 이상일 때, 100%에 가까운 빛의 투과율을 나타내고 있다. 한편, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 평균 간격이 너무 크면, 양 표시판(100, 200)의 간격을 안정적으로 균일하게 유지하기 어려운 문제점이 있다. 다만, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간에 간격의 균일성은 청색상 액정 모드의 경우, 크게 문제가 되지는 않는다.

<55> 또한, 돌기(191)는 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 평균 간격의 $1/6$ 이상의 높이를 갖는다. 일예로, 제1 기판(110)과 제2 기판(210)의 평균 간격, 즉 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이에 채워지는 액정층(300)의 평균 높이가 $6\mu m$ 라면, 돌기(191)의 높이는 $1\mu m$ 이상이 된다. 표시 장치(901)에서 일반적으로 적용되는 양 표시판(100, 200) 간의 간격을 고려하면, 돌기는 $1\mu m$ 내지 $6\mu m$ 범위 내의 높이를 가질 수 있다. 도 6은 돌기(191)의 높이에 따른 구동 전압의 분포 상태를 나타낸다. 도 6에서 나타난 바와 같이, 돌기(191)의 높이가 높을수록 구동 전압이 감소되는 효과가 높아지는 것을 알 수 있다. 도 6에서 나타난 바와 같이, 최소한의 구동 전압 감소 효과를 거두기 위해선 돌기가 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 평균 간격의 $1/6$ 이상의 높이, 구체적으로 $1\mu m$ 내지 $6\mu m$ 범위 내의 높이를 갖는 것이 바람직하다.

<56> 이하, 도 2를 참조하여, 표시 장치(901)의 구조를 적층 순서와 돌기(191)의 형상을 중심으로 구체적으로 설명한다. 도 2는 제1 박막 트랜지스터(101)를 중심으로 도시하고 있다. 이하에서 박막 트랜지스터라 함은 실제로 제1 박막 트랜지스터(101)를 말하지만, 제2 박막 트랜지스터(102)도 제1 박막 트랜지스터(101)와 실질적으로 동일한 구조를 갖는다.

<57> 먼저, 제1 표시판(100)의 구조에 대해 설명한다.

<58> 제1 기판(110)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 소재를 포함하여 투명하게 형성된다.

<59> 제1 기판(110) 위에는 다수의 게이트 라인들(121)(도 1에 도시)과, 게이트 라인(121)에서 분기된 다수의 게이트 전극들(124), 그리고 유지 전극 라인(128)을 포함한다.

<60> 게이트 배선(121, 124, 128)은 Al, Ag, Cr, Ti, Ta, Mo, Cu 등의 금속 또는 이들을 포함하는 합금 따위로 만들어진다. 도 2에서 게이트 배선(121, 124, 128)은 단일층으로 도시되었지만, 게이트 배선(121, 124, 128)은 물리화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 또는 이들을 포함하는 합금의 금속층과 비저항이 작은Al 계열 또는 Ag 계열의 금속층을 포함하는 다중층으로 형성될 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트 배선(121, 124, 128)을 만들 수 있으며, 동일한 식각 조건에 패터닝이 가능한 다층막이면 바람직하다.

<61> 게이트 배선(121, 124, 128) 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 만들어진 게이트 절연막(130)이 형성된다.

<62> 게이트 절연막(130) 위에는 게이트 라인(121)과 교차하는 다수의 데이터 라인들(161a, 161b)(도 1에 도시)과, 데이터 라인(161a, 161b)에서 분기된 다수의 소스 전극들(165)과, 소스 전극(165)과 이격된 다수의 드레인 전극들(166)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다.

<63> 데이터 배선(161a, 161b, 165, 166)도 게이트 배선(121, 124, 128)과 마찬가지로 크롬, 몰리브덴, 알루미늄, 구리 또는 이들을 포함하는 합금 등의 도전 물질로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.

<64> 그리고 게이트 전극(124) 상의 게이트 절연막(130) 위와 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166) 아래를 아우르는 일영역에는 반도체층(140)이 형성된다. 구체적으로, 반도체층(140)은 적어도 일부가 게이트 전극(124), 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)과 중첩된다. 여기서, 게이트전극(124), 소스 전극(165), 및 드레인 전극(166)은 박막 트랜지스터(101)의 3전극이 된다. 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166) 사이의 반도체층(140)이 박막 트랜지스터(101)의 채널 영역이 된다.

<65> 또한, 반도체층(140)과 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166) 사이에는 둘 사이의 접촉 저항을 각각 감소시키기 위한 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(155, 156)가 형성된다. 저항성 접촉 부재(155, 156)는 실리사이드나 n

형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소 따위로 만들어진다.

<66> 데이터 배선(161a, 161b, 165, 166) 위에는 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질, 질화 규소 또는 산화 규소 등의 무기 절연 물질, 또는 유기 절연 물질 등으로 이루어진 보호막(passivation layer)(170)이 형성된다.

<67> 보호막(170) 위에는 3원색을 갖는 컬러 필터(175)가 각각 순차적으로 배치된다. 이때, 컬러 필터(175)의 색은 반드시 3원색에 한정되는 것은 아니며, 하나 이상의 색으로 다양하게 구성될 수 있다. 컬러 필터(175)는 표시 장치(901)를 통과하는 빛에 색을 부여하는 역할을 한다.

<68> 그리고 컬러 필터(175)가 보호막(170) 위에 형성되었으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 컬러 필터(175)는 보호막(170)과 데이터 배선(161a, 161b, 165, 166) 사이에 형성될 수도 있다. 또한, 컬러 필터(175)는 제1 표시판(100)이 아닌 제2 표시판(200)에 형성될 수도 있다.

<69> 컬러 필터(175) 위에는 캡핑 레이어(capping layer)(179)가 형성된다. 캡핑 레이어(179)는 컬러 필터(175)를 포함한 유기막들을 보호한다. 캡핑 레이어(179)는 반드시 필요한 것은 아니며, 필요에 따라 생략될 수도 있다. 캡핑 레이어(179)는 보호막(170)과 유사한 물질을 포함한 무기막 등의 다양한 물질들로 만들어질 수 있다.

<70> 캡핑 레이어(179) 위에는 돌기(191)가 형성된다. 돌기(191)는 노광 현상 공정을 통해 감광성 유기 물질로 만들 수 있다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 그 밖에 다양한 물질을 통해 만들 수도 있다.

<71> 돌기(191)는 반원형 또는 반타원형의 단면을 포함한다. 또한, 돌기(191)는 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 범위 내의 폭을 갖는다. 또한, 돌기(191)는 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 평균 간격의 1/6 이상의 높이를 갖는다.

<72> 돌기(191) 및 캡핑 레이어(179) 위에는 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)이 형성된다. 도 2에서 제1 전극(181)은 돌기(191) 위에 형성되고, 제2 전극(182)은 캡핑 레이어(179) 위에 바로 형성되었다. 그리고 제1 전극(181)은 제1 박막 트랜지스터(101)와 연결되고, 제2 전극(182)은 제2 박막 트랜지스터(102)(도 1에 도시)와 연결된다. 제1 전극(181) 및 제2 전극(182)은 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전체 따위를 포함하여 만들어진다. 구체적으로, 제1 전극(181)은 돌기 위에 형성되는 전극부(1812)와, 전극부(1812)와 박막 트랜지스터(101)를 연결하는 연결부(1811)를 포함한다. 또한, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나의 일부(1815)는 게이트 배선의 제1 유지 전극 라인(128)과 중첩되어 유지 전기 용량을 형성한다.

<73> 또한, 보호막(170) 및 컬러 필터(175)는 드레인 전극(166)의 일부를 드러내는 다수의 접촉 구멍들(171, 172)을 갖는다. 제1 전극(181)과 제2 전극(182)은 각각 접촉 구멍들(171, 172)을 통해 제1 박막 트랜지스터(101) 및 제2 박막 트랜지스터(102)의 드레인 전극(166)과 전기적으로 연결된다. 또한, 컬러 필터(175)는 제1 유지 전극 라인(128) 상에 형성된 개구부(174)를 더 포함한다.

<74> 액정층(300)은 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에 발생하는 횡전계에 따라 청색상 액정의 배열 상태가 달라지고, 이에 의해 빛의 투과율이 조절된다.

<75> 다음, 제2 표시판(200)의 구조에 대해 설명한다.

<76> 제2 표시판(200)은 제2 기판(210)을 포함한다. 제2 기판(210)은, 제1 기판(110)과 마찬가지로, 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 소재를 포함하여 투명하게 형성된다.

<77> 그러나 제2 기판(210)은 무게와 두께를 줄이기 위해 플라스틱으로 이루어질 수도 있다. 플라스틱은 이에 한정되지는 않으나, 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리 이미드(polyimide), 폴리에테르술폰(PES), 폴리아릴레이트(PAR), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 등 일 수 있다.

<78> 또한, 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200)은 전술한 구조에 한정되지 않는다. 따라서 본 발명은 도 1 및 도 2에 도시된 표시 장치(901)의 구조 이외에 공지된 다양한 구조를 갖는 표시 장치(901)에 적용될 수 있다.

<79> 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치(901)는 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 향상시킬 수 있다.

<80> [실시예 2]

<81> 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치(902)의 단면도이다.

<82> 도 7에 도시한 바와 같이, 표시 장치(902)는 실질적으로 다각형의 단면을 포함하는 돌기(192)를 갖는다. 돌기

(192)의 측면 경사각이 급할수록, 즉 돌기(192)의 측면이 제1 기판(110) 및 제2 기판(210)의 판면에 대해 수직, 즉 90도에 가까울수록 돌기(192) 위에 형성된 제1 전극(110) 및 제2 전극(210) 사이에서 횡전계가 더욱 효과적으로 발생된다.

<83> 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치(902)도 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 향상시킬 수 있다.

<84> [실시예 3]

<85> 도 8을 참조하여 본 발명의 제3 실시예를 설명한다. 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치(903)의 단면도이다.

<86> 도 8에 도시한 바와 같이, 돌기(193)의 높이는 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이의 평균 간격과 실질적으로 동일하게 형성된다. 여기서, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이의 평균 간격이란 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이에서 실질적으로 액정으로 채워지는 공간을 말한다. 돌기(193)는 제1 기판(110) 및 제2 기판(210) 사이에서 격벽형으로 형성된다. 또한, 돌기(193)는 제1 기판(110)과 대향하는 면의 면적이 제2 기판(210)과 대향하는 면의 면적보다 크다. 또한, 돌기(193)는 마름모형의 단면을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 돌기(193)는 타원형 또는 삼각형을 포함한 다각형 등 다양한 형상을 포함할 수 있다. 즉, 돌기(193)의 높이와 제1 전극(181)의 두께의 합은 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 사이에 채워지는 액정층(300)의 평균 높이와 실질적으로 일치한다.

<87> 따라서, 돌기(193)는 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 아래에 배치되어 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에서 더욱 효과적으로 수평 전계가 발생될 수 있도록 도울 뿐만 아니라, 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 간의 간격을 안정적으로 유지하는 역할을 함께 수행할 수 있다.

<88> 이에, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치(903)도 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 향상시킬 수 있다.

<89> [실시예 4]

<90> 도 9를 참조하여 본 발명의 제4 실시예를 설명한다. 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)의 단면도이다.

<91> 도 9에 도시한 바와 같이, 표시 장치(904)는 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나의 아래에만 배치된 돌기(191)를 포함한다. 즉, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나는 돌기(191) 위에 형성되며, 다른 하나는 돌기(191) 없이 형성된다. 도 9에는 제1 전극(181)이 돌기(191) 위에 형성된 것으로 도시하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 제2 전극(182)이 돌기(191) 위에 형성될 수도 있다.

<92> 또한, 표시 장치(904)는 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 돌기(191) 위에 형성되지 않은 전극과 대향하도록 제2 기판(210) 상에 형성된 보조 전극(183)을 더 포함한다. 도 9에는 제1 전극(181)이 돌기(191) 위에 형성되어 있으며, 보조 전극(183)은 제2 전극(183)과 대향하도록 배치된다. 여기서, 보조 전극(183)에는 제2 전극(182), 즉 대향하는 전극과 실질적으로 동일한 전압이 인가된다.

<93> 즉, 제1 기판(110) 상에서 돌기(191) 위에 형성된 제1 전극(181)과, 제1 기판(110) 상에서 돌기(191) 위에 형성되지 않은 제2 전극(182) 및 제2 기판(210) 상에서 제2 전극(183)과 대향하도록 배치된 보조 전극(183) 사이에 수평 전계가 형성된다.

<94> 따라서, 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치(904)도 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 향상시킬 수 있다.

<95> [실시예 5]

<96> 도 10을 참조하여 본 발명의 제5 실시예를 설명한다. 도 10은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치(905)의 단면도이다.

<97> 도 10에 도시한 바와 같이, 표시 장치(905)는 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나의 아래에만 배치된 돌기(191)를 포함한다. 즉, 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나는 돌기(191) 위에 형성되며, 다른 하나는 돌기(191) 없이 형성된다. 도 10에는 제1 전극(181)이 돌기(191) 위에 형성된 것으로 도시하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 제2 전극(182)이 돌기(191) 위에 형성될 수도 있다.

- <98> 또한, 표시 장치(905)는 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 아래에 절연 배치된 물힘 전극(184)을 더 포함한다. 물힘 전극(184)은 제1 전극(181) 및 제2 전극(182) 중 어느 하나와 실질적으로 동일한 전압이 인가된다. 물힘 전극(184)은 제1 전극(181)과 제2 전극(182) 사이에 효과적으로 전계가 형성될 수 있도록 돋는다.
- <99> 이에, 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치(907)도 구동 전압을 감소시키거나 빛의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <100> 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 여러 실시예를 통해 설명하였지만, 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

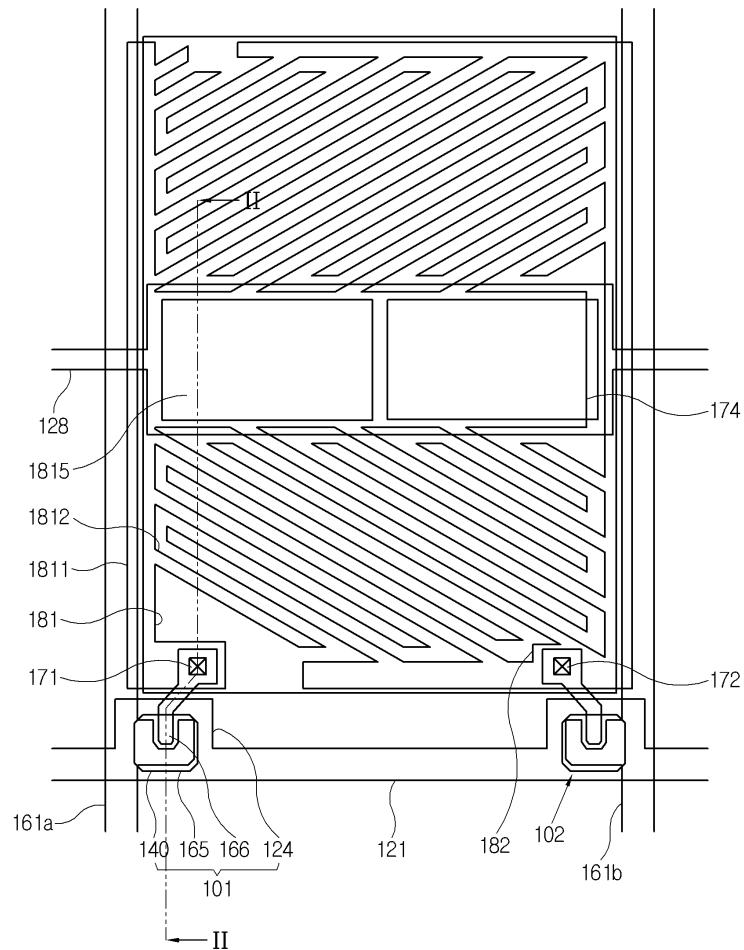
- <101> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 배치도이다.
- <102> 도 2는 도 1의 II-II 선에 따른 단면도이다.
- <103> 도 3은 도 1의 표시 장치에 사용된 청색상 액정을 안정화시키는 과정을 나타낸 도면이다.
- <104> 도 4는 도 1의 표시 장치에 사용된 청색상 액정에 대한 전계 인가 여부에 따라 변화되는 특성을 나타낸 도면이다.
- <105> 도 5는 제1 기판 및 제2 기판 간의 간격과 빛의 투과율간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- <106> 도 6은 돌기의 높이에 따른 구동 전압의 분포 상태를 나타낸 그래프이다.
- <107> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- <108> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- <109> 도 9는 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- <110> 도 10은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

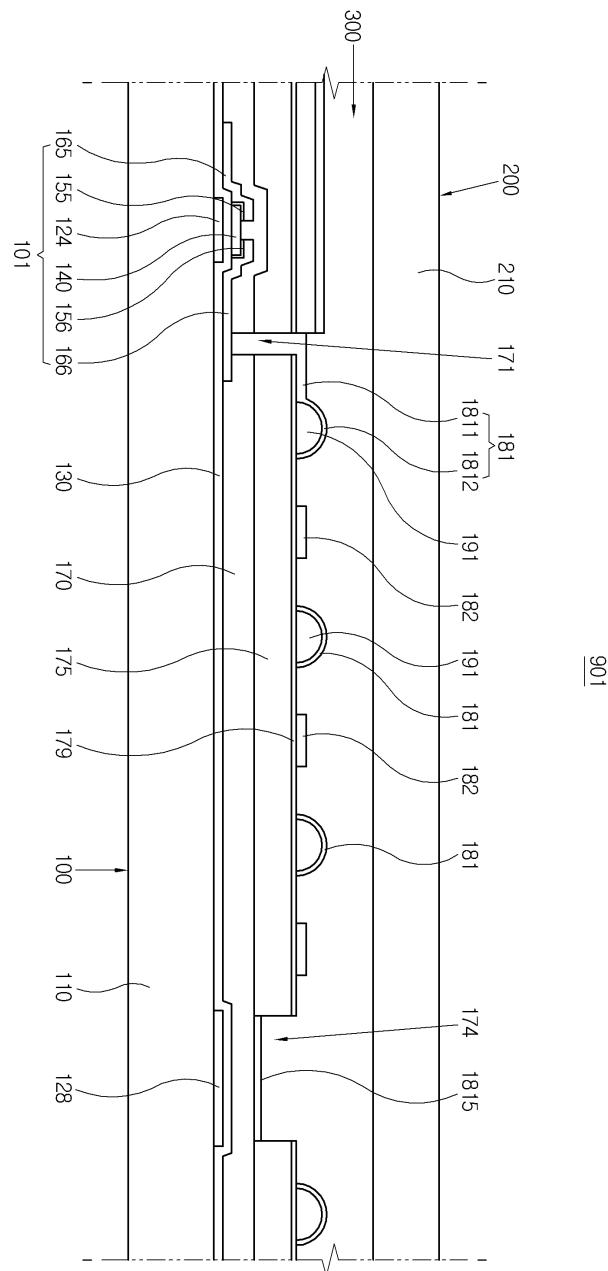
<112> 100 : 제1 표시판	101 : 제1 박막 트랜지스터
<113> 102: 제2 박막 트랜지스터	110: 제1 기판
<114> 121 : 게이트 라인	124 : 게이트 전극
<115> 128 : 유지 전극 라인	130 : 게이트 절연막
<116> 140 : 반도체층	165 : 소스 전극
<117> 166 : 드레인 전극	170 : 보호막
<118> 175 : 컬러 필터	179 : 캡핑 레이어
<119> 181 : 제1 전극	182 : 제2 전극
<120> 191 : 돌기	200 : 제2 표시판
<121> 210 : 제2 기판	300 : 액정층

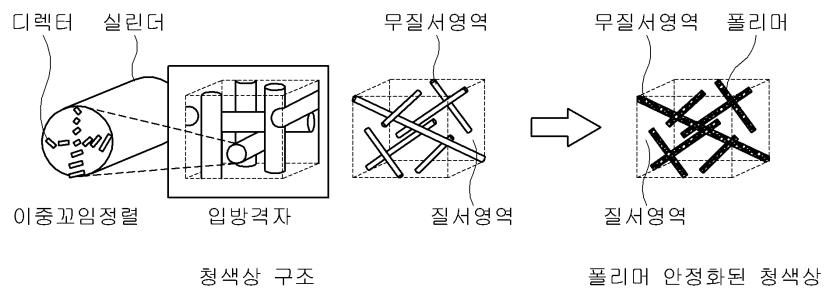
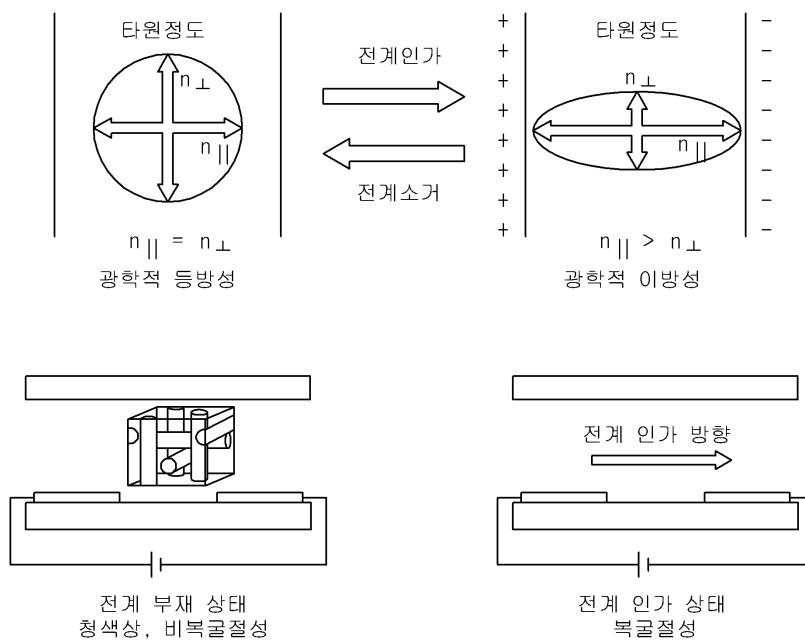
도면

도면1

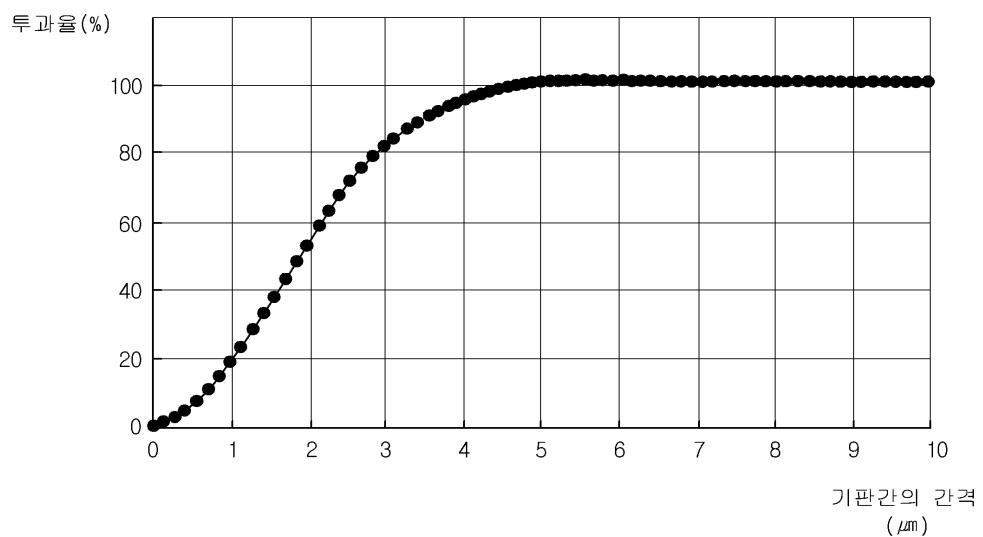


도면2

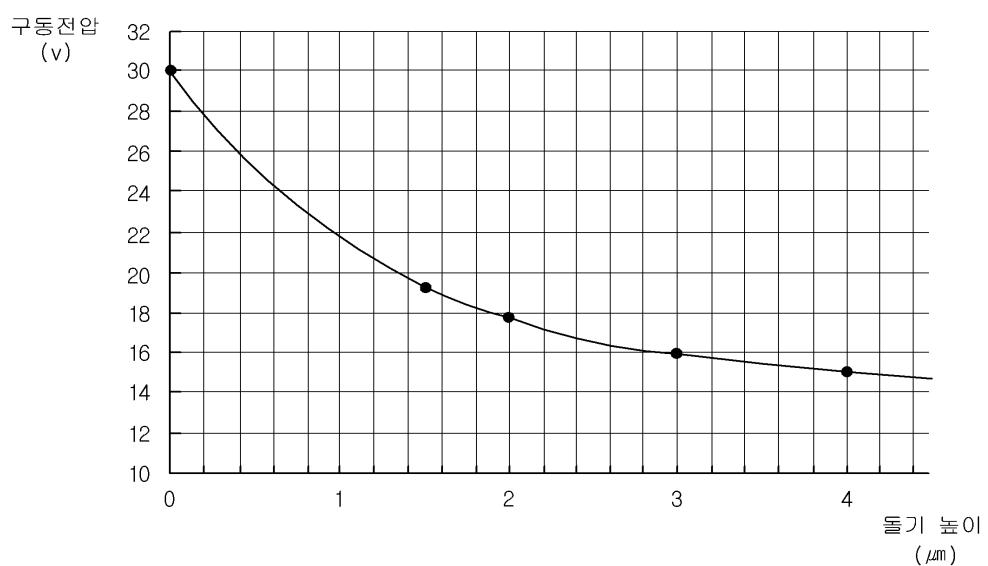


도면3**도면4**

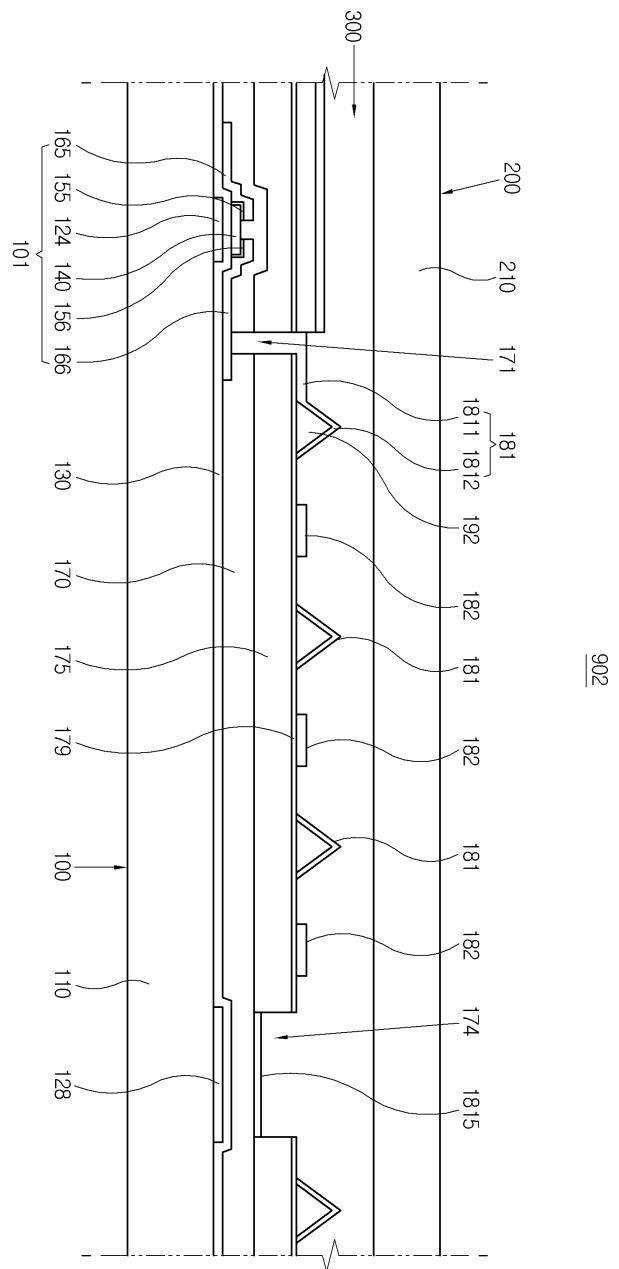
도면5



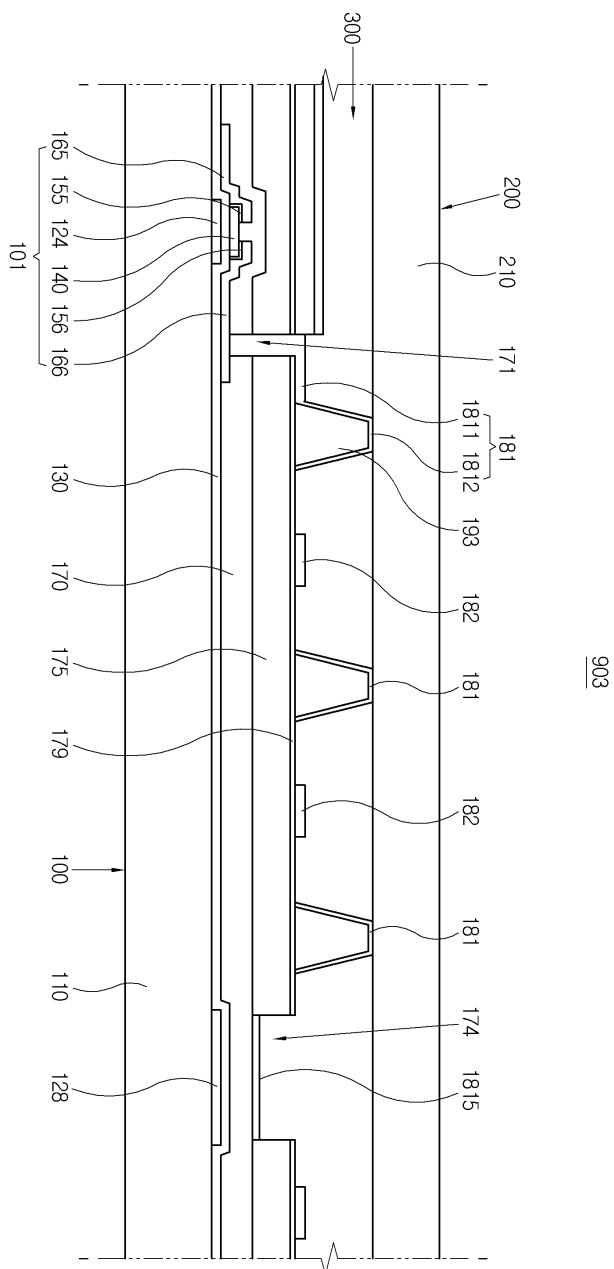
도면6



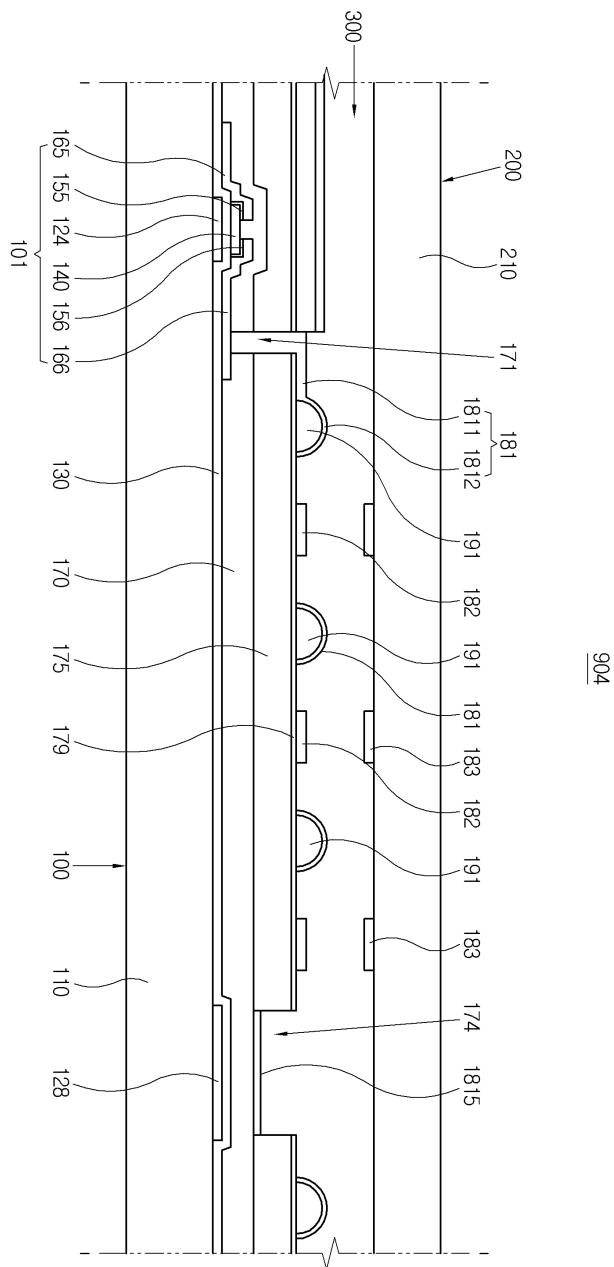
도면7



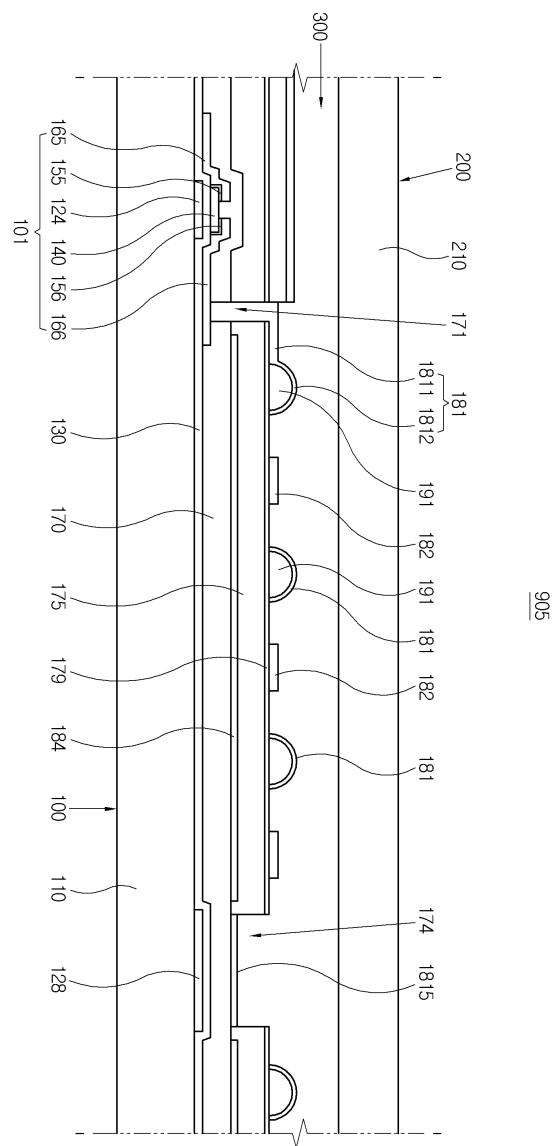
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020090063761A	公开(公告)日	2009-06-18
申请号	KR1020070131244	申请日	2007-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK HONG JO 박홍조 LEE HYEOK JIN 이혁진 YUN SUNG JAE 윤성재 KIM HEE SEOP 김희섭		
发明人	박홍조 이혁진 윤성재 김희섭		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13731 G02F1/133707 G02F2001/134381 G02F1/134363		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的显示装置包括第一基板，第二电极和当不存在第一电极和第二银电极时处于各向同性状态的电场。1，一种液晶显示装置，包括：液晶层，设置在第一基板和与第一基板相对设置的基板之间；以及突起，设置在第一电极和第一电极之一下面，形成在第一基板上，应用时，它会变为各向异性状态。

