



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0042169
(43) 공개일자 2012년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0103700

(22) 출원일자 2010년10월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

장용규

경기 화성시 반송동 솔빛마을경남아너스빌아파트
402동 902호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

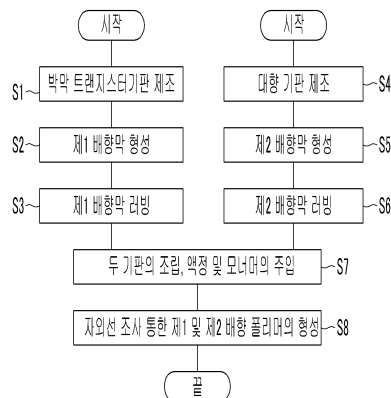
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주보고 있는 제2 기관, 상기 제1 기관에 형성되어 있는 제1 전극 및 제2 전극, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층 중 상기 제1 기관과 인접하고 있는 부분에는 상기 액정에 배향력을 제공하는 제1 배향 폴리머가 형성되어 있을 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에서 제1 배향막 및 제2 배향막 모두 또는 제2 배향막에만 러빙 강도를 250mm이하로 매우 약하게 진행하고 광중합성 모노머 또는 올리고머가 혼합된 액정을 주입하여 액정을 수평 배향시킨 후, 자외선 노광을 진행하여 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합시켜 제1 및 제2 배향 폴리머를 형성함으로써 액정이 선경사를 가지도록 하여 기관의 전 영역에서 액정의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보고 있는 제2 기관,

상기 제1 기관에 형성되어 있는 제1 전극 및 제2 전극,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층

을 포함하고,

상기 액정층 중 상기 제1 기관과 인접하고 있는 부분에는 상기 액정에 배향력을 제공하는 제1 배향 폴리머가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 액정층과 접촉하는 제1 배향막을 더 포함하고,

상기 제1 배향 폴리머는 상기 액정층 중 상기 제1 배향막과 인접하고 있는 부분에 형성되어 있고,

상기 제1 배향막은 상기 액정층의 액정을 수평 배향시키는 물질인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 배향 폴리머는 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합한 것인 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 액정층에는 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머가 잔류하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 액정층 중 상기 제2 기관과 인접하고 있는 부분에는 제2 배향 폴리머가 형성되어 있고,

상기 제2 배향 폴리머는 상기 액정에 배향력을 제공하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제2 기관에 형성되어 있으며 상기 액정층과 접촉하는 제2 배향막을 더 포함하고,

상기 제2 배향 폴리머는 상기 액정층 중 상기 제2 배향막과 인접하고 있는 부분에 형성되어 있고,

상기 제2 배향막은 상기 액정층의 액정을 수평 배향시키는 물질인 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제2 배향 폴리머는 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합한 것인 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 액정층에는 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머가 잔류하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 선형 공통 전극이며, 상기 선형 화소 전극과 상기 선형 공통 전극은 서로 교대로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 화소 영역 내에서 연속적인 면으로 이루어져 있는 공통 전극인 액정 표시 장치.

청구항 11

제1 기관 위에 제1 전극 및 제2 전극을 형성하는 단계,

제2 기관을 형성하는 단계,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 상기 액정 및 광중합성 모노머 또는 올리고머를 주입하는 단계,

광을 조사하여 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합하여 배향 폴리머를 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합하는 단계는 전기장 또는 자기장하에서 진행되는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제11항에서,

상기 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합하는 단계는 -20도 이상 30도 이하에서 진행되는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제11항에서,

상기 제2 기관 위에 제2 배향막을 형성하는 단계,

상기 제2 배향막을 250mm이하의 러빙 강도로 러빙하는 단계

를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 기관 위에 제1 배향막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 배향막을 250mm이하의 러빙 강도로 러빙하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 배향 폴리머는 상기 제1 배향막에 인접하게 형성되는 제1 배향 폴리머와 상기 제2 배향막에 인접하게 형성되는 제2 배향 폴리머를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제11항에서,

상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 선형 공통 전극이며, 상기 선형 화소 전극과 상기 선형 공통 전극은 서로 교대로 배치되는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제11항에서,

상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 화소 영역 내에서 연속적인 면으로 이루어지는 공통 전극인 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 다양한 종류의 평판 표시 장치가 개발되어 사용되고 있다. 그 중에서도 액정 표시 장치는 가장 다양한 용도로 널리 사용되는 평판 표시 장치이다.

[0003] 액정 표시 장치에는 액정의 배열 상태와 구동 방식에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertically Aligned) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드, PLS(Plane to Line Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등이 있다. 이들 액정 표시 장치는 배향막의 영향이나 액정 자체의 성질에 의해 액정이 초기에 소정의 배열을 이루고 있다가 전계가 인가되면 액정의 배열이 바뀌게 되는데, 액정의 광학적 이방성으로 인해 액정을 통과하는 빛의 편광 상태가 액정의 배열 상태에 따라 달라지고 이를 편광판을 이용하여 투과 광량의 차이로 나타나도록 함으로써 화상을 표시한다.

[0004] 이러한 액정 표시 장치 중 초기에 액정이 수평으로 배향되는 수평 배향 모드인 TN 모드, IPS 모드, ECB 모드, PLS 모드 및 FFS 모드의 액정 표시 장치는 액정의 배향 방향을 결정하기 위해 상부 기판과 하부 기판 각각에 상부 배향막 및 하부 배향막을 형성하고, 상부 배향막 및 하부 배향막 각각에 러빙 공정을 진행한 후, 액정을 주입하여 액정층을 형성한다.

[0005] 하부 기판이나 상부 기판 상에는 각종 돌기 등이 존재하므로 단차가 발생하며, 단차가 존재하는 상황에서 러빙 공정을 진행하는 경우 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일에 의해 액정 표시 장치에 텍스처(texture)가 발생하여 투과율, 대비비 등의 광특성이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 러빙 관련 불량률을 해소하여 광특성을 향상시킨 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보고 있는 제2 기판, 상기 제1 기판에 형성되어 있는 제1 전극 및 제2 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층 중 상기 제1 기판과 인접하고 있는 부분에는 상기 액정에 배향력을 제공하는 제1 배향

폴리머가 형성되어 있을 수 있다.

- [0008] 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 액정층과 접촉하는 제1 배향막을 더 포함하고, 상기 제1 배향 폴리머는 상기 액정층 중 상기 제1 배향막과 인접하고 있는 부분에 형성되어 있고, 상기 제1 배향막은 상기 액정층의 액정을 수평 배향시키는 물질일 수 있다.
- [0009] 상기 제1 배향 폴리머는 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합한 것일 수 있다.
- [0010] 상기 액정층에는 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머가 잔류하고 있을 수 있다.
- [0011] 상기 액정층 중 상기 제2 기관과 인접하고 있는 부분에는 제2 배향 폴리머가 형성되어 있고, 상기 제2 배향 폴리머는 상기 액정에 배향력을 제공할 수 있다.
- [0012] 상기 제2 기관에 형성되어 있으며 상기 액정층과 접촉하는 제2 배향막을 더 포함하고, 상기 제2 배향 폴리머는 상기 액정층 중 상기 제2 배향막과 인접하고 있는 부분에 형성되어 있고, 상기 제2 배향막은 상기 액정층의 액정을 수평 배향시키는 물질일 수 있다.
- [0013] 상기 제2 배향 폴리머는 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합한 것일 수 있다.
- [0014] 상기 액정층에는 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머가 잔류하고 있을 수 있다.
- [0015] 상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 선형 공통 전극이며, 상기 선형 화소 전극과 상기 선형 공통 전극은 서로 교대로 배치되어 있을 수 있다.
- [0016] 상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 화소 영역 내에서 연속적인 면으로 이루어져 있는 공통 전극일 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1 기관 위에 제1 전극 및 제2 전극을 형성하는 단계, 제2 기관을 형성하는 단계, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 상기 액정 및 광중합성 모노머 또는 올리고머를 주입하는 단계, 광을 조사하여 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합하여 배향 폴리머를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합하는 단계는 전기장 또는 자기장하에서 진행할 수 있다.
- [0019] 상기 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합하는 단계는 -20도 이상 30도 이하에서 진행할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 기관 위에 제2 배향막을 형성하는 단계, 상기 제2 배향막을 250mm이하의 러빙 강도로 러빙하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 기관 위에 제1 배향막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 배향막을 250mm이하의 러빙 강도로 러빙하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 배향 폴리머는 상기 제1 배향막에 인접하게 형성되는 제1 배향 폴리머와 상기 제2 배향막에 인접하게 형성되는 제2 배향 폴리머를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 선형 공통 전극이며, 상기 선형 화소 전극과 상기 선형 공통 전극은 서로 교대로 배치될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 전극은 선형 화소 전극이고, 상기 제2 전극은 화소 영역 내에서 연속적인 면으로 이루어지는 공통 전극일 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따르면 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에서 제1 배향막 및 제2 배향막 모두 또는 제2 배향막에만 러빙 강도를 250mm 이하로 매우 약하게 진행하고 광중합성 모노머 또는 올리고머가 혼합된 액정을 주입하여 액정을 수평 배향시킨 후, 자외선 노광을 진행하여 광중합성 모노머 또는 올리고머를 중합시켜 제1 및 제2 배향 폴리머를 형성함으로써 액정이 선경사를 가지도록 하여 기관의 전 영역에서 액정의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.
- [0027] 따라서, 러빙 관련 얼룩 또는 빛샘 등을 제거할 수 있고, 투과율, 대비비 등 광특성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에서 액정이 선경사를 가지면, 전기장 인가시 선형 공통 전극과 선형 화

소 전극이 위치하지 않는 대향 기관에 인접한 액정이 선경사를 따라 즉시 기울어지게 되므로 응답 속도가 매우 빠르다. 따라서, 동화상의 잔상 문제를 해소할 수 있다.

[0029] 또한, 선형 공통 전극 및 선형 화소 전극은 ITO나 IZO 등의 투명한 도전막으로 이루어지고, 선형 공통 전극 및 선형 화소 전극 위의 액정도 선경사를 가지고 구동 전압 인가 시 전기장과 나란한 방향으로 즉시 기울어지게 되므로 화상 표시에 기여하는 액정이 증가하는 효과를 가진다. 따라서, 개구율이 향상되어 휘도가 높아진다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 액정 및 광중합성 모노머 또는 올리고머를 주입시켜 액정을 배향막의 러빙 방향을 따라 배향시키는 단계를 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향 폴리머를 형성함으로써 액정의 배향 안정성을 강화시키는 단계를 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.

도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 10은 도 9의 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다.

[0032] 또한, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0033] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0034] 그러면 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 상세하게 설명한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 II-II을 잘라 도시한 단면도이다.

[0036] 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 기관(100), 대향 기관(200), 액정층(3), 하부 편광판(11), 상부 편광판(21)을 포함하며, IPS 모드의 액정 표시 장치이다.

[0037] 박막 트랜지스터 기관(100)은 제1 기관(110)과 그 위에 형성되어 있는 박막층들을 포함하고, 대향 기관(200)은 제2 기관(210)과 그 위에 형성되어 있는 박막층들을 포함한다.

[0038] 먼저, 박막 트랜지스터 기관(100)에 대하여 설명한다.

[0039] 투명한 유리 등으로 이루어진 제1 기관(110) 위에 게이트 전극(124)을 포함하는 게이트선(121)과 공통 전극선(131)이 가로 방향으로 뻗어 있다. 공통 전극선(131)에는 선형 공통 전극(133, 134)이 연결되어 있다. 게이트선(121)에는 주사 신호가 전달되고, 공통 전극선(131)에는 공통 전압이 전달된다. 선형 공통 전극(133, 134)은 공통 전극선(131)에 직접 연결되어 있는 공통 전극부(133)와 공통 전극부(133)의 나머지 일단을 연결하는 공통 연결부(134)를 포함한다. 공통 전극부(133)는 가운데가 굴절되어 있다. 선형 공통 전극(133, 134)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명한 도전막으로 이루어질 수 있다.

[0040] 게이트선(121)과 공통 전극선(131) 위에 게이트 절연막(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에는 비정

질 규소 등으로 만들어진 진성 반도체(151, 154, 157)가 형성되어 있고, 진성 반도체(151, 154, 157) 위에 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 이루어지는 저항성 접촉 부재(161, 163, 165, 167)가 형성되어 있다. 진성 반도체(151, 154, 157)와 저항성 접촉 부재(161, 163, 165, 167)는 편의상 반도체로 통칭될 수 있고, 반도체라 하면 진성 반도체와 저항성 접촉층으로 이루어진 것 이외에 다결정 규소 반도체나 산화물 반도체 등을 의미할 수도 있다.

[0041] 저항성 접촉 부재(161, 163, 165, 167) 위에는 복수의 소스 전극(173)을 가지는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 선형 화소 전극(177, 178, 179)이 형성되어 있다. 데이터선(171)에는 화상 신호 전압이 인가된다. 드레인 전극(175)은 게이트 전극(124) 위에서 소스 전극(173)과 서로 마주한다. 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 진성 반도체(154)의 채널부는 노출된다. 선형 화소 전극(177, 178, 179)은 공통 전극부(133)와 나란하게 뻗은 화소 전극부(177), 드레인 전극(175)과 직접 연결되어 있고 화소 전극부(177)들의 일단을 연결하는 제1 화소 연결부(179) 및 화소 전극부(177)들의 나머지 일단을 연결하는 제2 화소 연결부(178)를 포함한다. 화소 전극부(177)는 공통 전극부(133)과 마찬가지로 가운데가 굴절되어 있다. 또한 데이터선(171)도 화소 전극부(177) 및 공통 전극부(133)의 모양에 맞춰 구부러져 있다. 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 선형 화소 전극(177, 178, 179)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명한 도전막으로 이루어질 수 있다.

[0042] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 선형 화소 전극(177, 178, 179)은 그 아래의 저항성 접촉 부재(161, 163, 165, 167)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있고, 진성 반도체(151, 154, 157)는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이로 노출된 부분을 제외하고, 저항성 접촉 부재(161, 163, 165, 167)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있다. 이와 달리 저항성 접촉 부재와 진성 반도체는 섬형으로 형성되어 게이트 전극(124) 주변에만 배치될 수도 있다.

[0043] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 진성 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 진성 반도체(154)의 채널부에 형성된다.

[0044] 데이터선(171), 드레인 전극(175), 선형 화소 전극(177, 178, 179) 위에는 제1 배향막(1)이 형성되어 있다. 제1 배향막(1)은 폴리 아믹산(poly-amic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol) 등의 액정 수평 배향막이다. 제1 배향막(1)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다. 제1 배향막(1)에는 약하게 러빙 공정을 진행하여 제1 배향막(1)에 인접하는 액정(310)이 선경사를 가지게 할 수 있다.

[0045] 러빙 강도(rubbing strength, RS)는 아래와 같은 수학적 식 1으로 표현할 수 있다.

수학적 식 1

[0046]
$$RS = N * M(1+2 \pi r n/v)$$

[0047] 여기서, N은 러빙한 회수, M은 러빙천과 기관과의 접촉 깊이, r은 러빙 롤러의 반경, n은 러빙 롤러의 회전수, v는 기관의 이동 속도를 나타낸다. R은 러빙 장치에 따라 고정되는 값이므로 N, M, n, v를 변경시켜 러빙 강도를 조절할 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에서는 제1 배향막(1)에 250mm 이하의 러빙 강도로 약하게 러빙 공정을 진행할 수 있다.

[0049] 다음, 대향 기관(200)에 대하여 설명한다.

[0050] 투명한 유리 등으로 이루어진 제2 기관(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있고, 차광 부재(220)가 구획하는 각 영역에는 색필터(230)가 형성되어 있다.

[0051] 색필터(230)와 차광 부재(220)는 박막 트랜지스터 기관(100)에 형성될 수도 있다.

[0052] 색필터(230) 위에는 제2 배향막(2)이 형성되어 있다. 제2 배향막(2)도 폴리 아믹산(poly-amic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol) 등의 액정 수평 배향막이다. 제2 배향막(2)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다. 제2 배향막(2)에는 250mm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙 공정을 진행하여 제2 배향막(2)에 인접하는 액정(310)이

선경사를 가지게 할 수 있다.

[0053] 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지는 액정(310)을 포함하고, 액정층(3) 중에는 제1 배향막(1)에 인접하게 위치하는 제1 배향 폴리머(13)와 제2 배향막(2)에 인접하게 위치하는 제2 배향 폴리머(23)가 형성되어 있다.

[0054] 제1 배향 폴리머(13)는 액정층(3)에 포함되었던 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 광중합하여 형성된 것으로서 액정(310)에 배향력을 제공하며, 제2 배향 폴리머(23)는 액정층(3)에 포함되었던 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 광중합하여 형성된 것으로서 액정(310)에 배향력을 제공한다. 액정층(3)에는 광중합되지 않은 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)가 잔류할 수 있다.

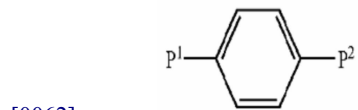
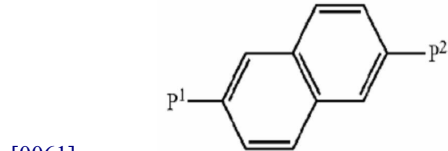
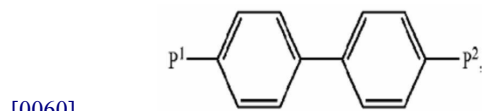
[0055] 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)로는 리액티브 메조겐(RM: Reactive Mesogen), 노어랜드(Norland)사의 NOA series 등이 있다. 리액티브 메조겐(RM)은 중합성 메조겐성 화합물을 의미한다. "메조겐성 화합물" 또는 "메조겐성 물질"은 하나 이상의 막대 모양, 판 모양 또는 디스크 모양 메조겐성 기, 즉 액정상 거동을 유도할 수 있는 능력을 가진 기를 포함하는 물질 또는 화합물을 포함한다. 막대 모양 또는 판모양 기를 가진 액정 화합물은 캘라미틱(calamitic) 액정으로서 당분야에 공지되어 있고, 디스크 모양 기를 가진 액정 화합물은 디스코틱 액정으로서 당분야에 공지되어 있다. 메조겐성 기를 포함하는 화합물 또는 물질은 필수적으로 그 자체로서 액정상을 나타낼 필요는 없다. 또한, 다른 화합물과의 혼합물에서만, 또는 메조겐성 화합물 또는 물질, 또는 그들의 혼합물의 중합 시 액정상 거동을 나타내는 것이 가능하다.

[0056] 리액티브 메조겐은 자외선(Ultraviolet) 등의 광에 의하여 중합되며, 인접한 물질의 배향 상태에 따라 배향되는 물질이다. 리액티브 메조겐의 예로는 아래의 식으로 표현되는 화합물을 들 수 있다:

[0057] P1-A1-(Z1-A2)n-P2,

[0058] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이고, A1과 A2는 1,4-페닐렌(phenylen)과 나프탈렌(naphthalene)-2,6-다일(diyl) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이며, Z1은 COO-, OCO- 및 단일 결합 중의 하나이고, n은 0, 1 및 2 중의 하나이다.

[0059] 좀 더 구체적으로는 아래의 식 중 하나로 표현되는 화합물을 들 수 있다:



[0063] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이다.

[0064] 하부 편광판(11)과 상부 편광판(21)은 투과축이 서로 직교하도록 배치될 수 있다.

[0065] 이와 같이, 제1 배향 폴리머(13)는 액정(310)에 배향력을 제공하므로 제1 배향 폴리머(13)와 인접하며, 선경사를 가지는 액정(310)의 배향력을 강화시킬 수 있다. 또한 제2 배향 폴리머(23)도 액정(310)에 배향력을 제공하므로 제2 배향 폴리머(23)와 인접하며 선경사를 가지는 액정(310)의 배향력을 강화시킬 수 있다.

[0066] 이와 같이, 제1 배향막(1) 및 제2 배향막(2)과 인접한 액정(310)이 선경사를 가지면, 전기장 인가 시 선형 공통 전극과 선형 화소 전극이 위치하지 않는 대향 기관에 인접한 액정(310)이 선경사를 따라 즉시 기울어지게 되므로 응답 속도가 빠르다. 따라서, 동화상의 잔상 문제를 해소할 수 있다.

- [0067] 또한, 선형 공통 전극(133, 134) 및 선형 화소 전극(177, 178, 179)은 ITO나 IZO 등의 투명한 도전막으로 이루어지고, 선형 공통 전극(133, 134) 및 선형 화소 전극(177, 178, 179) 위의 액정(310)도 선경사를 가지고 구동 전압 인가 시 전기장과 나란한 방향으로 즉시 기울어지게 되므로 화상 표시에 기여하는 액정(310)이 증가하는 효과를 가진다. 따라서, 개구율이 향상되어 휘도가 높아진다.
- [0068] 이상에서는 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)이 모두 형성되어 있는 실시예를 설명하였으나, 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2) 중 어느 하나만 형성되어 있거나 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2) 모두 형성되어 있지 않은 실시예도 가능하다.
- [0069] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.
- [0070] 도 3에 도시한 바와 같이, 먼저, 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor) 기관(100)을 제조한다(S1). 박막 트랜지스터 기관(100)은 제1 기관(110) 위에 게이트선(121), 게이트선(121)과 교차하는 데이터선(171), 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 제어 전극과 입력 전극이 각각 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터의 출력 단자에 연결되어 있는 선형 화소 전극(177, 178, 179), 선형 화소 전극(177, 178, 179)과 마주하는 선형 공통 전극(133, 134) 및 선형 공통 전극(133, 134)에 공통 전압을 인가하는 공통 전극선(131) 등을 형성함으로써 제조한다. 박막 트랜지스터, 선형 화소 전극(177, 178, 179), 선형 공통 전극(133, 134) 및 공통 전극선(131) 등의 패턴에 의해 박막 트랜지스터 기관(100) 위에는 소정의 단차가 형성된다.
- [0071] 다음, 박막 트랜지스터 기관(100) 위에 제1 배향막(1)을 형성한다(S2). 제1 배향막(1)은 폴리 아미산(polyamic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol) 등의 액정 수평 배향막이다. 제1 배향막(1)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다.
- [0072] 다음, 제1 배향막(1)을 소정의 러빙 방향으로 250mm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙한다. 따라서, 박막 트랜지스터 기관(100) 위의 단차에 의한 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지할 수 있다(S3).
- [0073] 다음, 박막 트랜지스터 기관(100)과 마주하도록 조립될 대향 기관(200)을 제조한다(S4). 대향 기관(200)에는 색필터(230)와 차광 부재(220) 등이 형성될 수 있다. 이러한 색필터(230)와 차광 부재(220) 등의 패턴에 의해 대향 기관(200) 위에는 소정의 단차가 형성된다.
- [0074] 다음, 대향 기관(200) 위에 제2 배향막(2)을 형성한다(S5). 제2 배향막(2)은 폴리 아미산(polyamic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol) 등의 액정 수평 배향막이다. 제2 배향막(2)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다.
- [0075] 다음, 제2 배향막(2)을 소정의 러빙 방향으로 250mm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙한다. 따라서, 대향 기관(200) 위의 단차에 의한 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지할 수 있다(S6).
- [0076] 다음으로, 이렇게 마련된 박막 트랜지스터 기관(100)과 대향 기관(200)을 조립하고 두 기관 사이에 액정(310) 및 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 함께 주입한다(S7). 주입된 액정(310)은 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙 방향을 따라 배향된다.
- [0077] 다음으로, 자외선 등의 광을 조사하여 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 중합(polymerization)시켜 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)를 형성함으로써 액정(310)의 배향을 고정 및 안정시킨다(S8).
- [0078] 자외선이 조사되는 경우 액정(310)과 함께 혼합된 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)는 중합되어 제1 배향막(1)에 인접한 위치에 제1 배향 폴리머(13)를 형성하고, 제2 배향막(2)에 인접한 위치에 제2 배향 폴리머(23)를 형성한다.
- [0079] 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 각각 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙 방향을 따라 배열을 유지하여 인접한 액정(310)의 배향에 영향을 미친다. 이와 같이, 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 액정(310)의 앵커링 에너지(anchoring energy)를 강화시킴으로써 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙에 의한 액정(310)의 배향을 좀 더 강화시켜 액정(310)의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.
- [0080] 또한, 250mm 이하의 러빙 강도로 러빙 공정을 약하게 진행하므로 러빙 공정을 진행하는 경우 발생하는 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지하여 러빙 관련 얼룩 또는 빗샘 등을 제거할 수 있고,

투과율, 대비비 등 광특성을 향상시킬 수 있다.

- [0081] 한편, 자외선 조사 시, 전기장 또는 자기장 하에서 공정을 진행하여 액정의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0082] 또한, 자외선 조사 시, 상온 이하의 저온, 즉 -20도 이상 30도 이하에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다. -20도 이하에서는 액정이 전기장이나 자기장에 의해 영향을 덜 받게 되므로 액정 배향 방향을 조절하기 어렵고, 30도 이하에서는 액정의 이동이 증가할 수 있어 액정의 배향이 불안정해질 수 있으므로 -20도 이상 30도 이하에서 공정을 진행하는 것이 바람직하다.
- [0083] 이하에서, 도 4 및 도 5를 참고하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0084] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 액정 및 광중합성 모노머 또는 올리고머를 주입시켜 액정을 배향막의 러빙 방향을 따라 배향시키는 단계를 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향 폴리머를 형성함으로써 액정의 배향 안정성을 강화시키는 단계를 도시한 단면도이다.
- [0085] 먼저, 도 4에 도시한 바와 같이, 제1 기판(110) 위에 각종 배선, 박막 트랜지스터, 선형 공통 전극(133, 134) 및 선형 화소 전극(177, 178, 179)을 포함하는 박막층을 박막 증착, 사진 공정(Photolithography), 사진 식각(Photo-etching) 등의 방법을 사용하여 형성한다. 또한, 제2 기판(210) 위에 차광 부재(220)와 색필터(230) 등을 포함하는 박막층을 박막 증착, 사진 공정(Photolithography), 사진 식각(Photo-etching) 등의 방법을 사용하여 형성한다.
- [0086] 다음, 박막 트랜지스터 기판(100)의 박막층 위에 배향 기저 물질을 도포하고, 섭씨 100~180도 사이의 온도로 0.5~1시간 동안 열처리(Curing)하여 배향 기저 물질을 경화함으로써 제1 배향막(1)을 형성한다. 또한 대향 기판(200)의 박막층 위에 배향 기저 물질을 도포하고, 섭씨 100~180도 사이의 온도로 0.5~1시간 동안 열처리(Curing)하여 배향 기저 물질을 경화함으로써 제2 배향막(2)을 형성한다.
- [0087] 이어서, 박막 트랜지스터 기판(100)과 대향 기판(200)을 결합한다. 이들 기판(100, 200)의 결합은 두 가지 방법으로 진행할 수 있다.
- [0088] 먼저, 박막 트랜지스터 기판(100)과 대향 기판(200) 중의 하나에 실런트(sealant)를 도포하여 액정(310)을 채울 영역을 정의한 다음, 정의된 영역에 액정(310)을 적하(dropping)하여 채우고, 박막 트랜지스터 기판(100)과 대향 기판(200) 정렬하여 결합하는 방법이 있다. 이 때, 두 기판(100, 200) 사이의 간격을 유지하기 위한 스페이서를 액정(310) 적하 전후에 산포할 수도 있다. 스페이서는 박막 형성 공정을 통해 박막 트랜지스터 기판(100)과 대향 기판(200) 위에 미리 형성할 수도 있다. 이 때, 액정(310)에 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 첨가하여 적하한다.
- [0089] 또는, 박막 트랜지스터 기판(100)과 대향 기판(200) 중의 하나에 실런트(sealant)를 도포하여 액정(310)을 채울 영역을 정의되도록 액정 주입구를 가지도록 형성하고, 두 기판(100, 200)을 정렬하여 결합한다. 이후 진공 상태에서 액정 주입구를 액정 저장조에 담그고 진공을 해제함으로써 액정(310)을 주입한 다음, 액정 주입구를 밀봉하는 방법도 있다. 이때, 액정(310)에 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 첨가하여 주입한다.
- [0090] 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 자외선(UV) 등의 광을 액정층(3)에 조사하여 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 광중합함으로써, 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)를 형성한다. 이러한 제1 배향 폴리머(13)는 제1 배향막(1)에 인접하게 위치하며, 제2 배향 폴리머(23)는 제2 배향막(2)에 인접하게 위치한다.
- [0091] 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 제1 배향막(1) 및 제2 배향막(2)의 러빙 방향에 따라 선경사를 가지는 액정(310)을 배향을 강화시킨다. 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 인접한 액정(310)의 배향을 고정시키는 앵커링 에너지(anchoring energy)를 강화시킨다.
- [0092] 따라서, 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 액정(310)의 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙에 의한 액정(310)의 배향을 좀 더 강화시켜 액정(310)의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.
- [0093] 이후, 모듈 작업을 진행한다.
- [0094] 한편, 상기 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1 배향막과 제2 배향막을 모두 러빙하였으나,

이 중 어느 하나만 러빙할 수도 있다.

- [0095] 이하에서, 도 6을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0096] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.
- [0097] 제2 실시예는 도 3에 도시된 제1 실시예와 비교하여 제2 배향막만 러빙하는 것을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0098] 도 6에 도시한 바와 같이, 먼저, 박막 트랜지스터 기관(100)을 제조한다(S11). 박막 트랜지스터, 선형 화소 전극(177, 178, 179), 선형 공통 전극(133, 134) 및 공통 전극선(131) 등의 패턴에 의해 박막 트랜지스터 기관(100) 위에는 소정의 단차가 형성된다.
- [0099] 다음, 박막 트랜지스터 기관(100) 위에 제1 배향막(1)을 형성한다(S21). 제1 배향막(1)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다. 박막 트랜지스터 기관(100) 위의 단차는 대향 기관(200) 위의 단차에 비해 작으므로 제1 배향막(1)에는 러빙 공정을 진행하지 않는다.
- [0100] 다음, 박막 트랜지스터 기관(100)과 마주하도록 조립될 대향 기관(200)을 제조한다(S31). 대향 기관(200)에는 색필터(230)와 차광 부재(220) 등이 형성될 수 있다. 이러한 색필터(230)와 차광 부재(220) 등의 패턴에 의해 대향 기관(200) 위에는 소정의 단차가 형성된다.
- [0101] 다음, 대향 기관(200) 위에 제2 배향막(2)을 형성한다(S41). 제2 배향막(2)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다.
- [0102] 다음, 제2 배향막(2)을 소정의 러빙 방향으로 250mm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙한다. 이와 같이 제2 배향막(2)의 러빙을 약하게 진행하므로 대향 기관(200) 위의 단차에 의한 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지할 수 있다(S51).
- [0103] 다음으로, 이렇게 마련된 박막 트랜지스터 기관(100)과 대향 기관(200)을 조립하고 두 기관 사이에 액정(310) 및 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 함께 주입한다(S61). 주입된 액정(310)은 제2 배향막(2)의 러빙 방향을 따라 배향된다.
- [0104] 다음으로, 자외선 등의 광을 조사하여 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 중합(polymerization)시켜 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)를 형성함으로써 액정(310)의 배향을 고정 및 안정시킨다(S71).
- [0105] 자외선이 조사되는 경우 액정(310)과 함께 혼합된 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)는 중합되어 제1 배향막(1)에 인접한 위치에 제1 배향 폴리머(13)를 형성하고, 제2 배향막(2)에 인접한 위치에 제2 배향 폴리머(23)를 형성한다. 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 각각 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙 방향을 따라 배열을 유지하여 인접한 액정(310)의 배향에 영향을 미친다. 이와 같이, 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 액정(310)의 앵커링 에너지(anchoring energy)를 강화시킴으로써 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙에 의한 액정(310)의 배향을 좀 더 강화시켜 액정(310)의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.
- [0106] 또한, 제1 배향막(1)에는 러빙 공정을 진행하지 않고, 제2 배향막(2)은 러빙 공정을 약하게 진행하므로 러빙 공정을 진행하는 경우 발생하는 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지하여 러빙 관련 얼룩 또는 빛샘 등을 제거할 수 있고, 투과율, 대비비 등 광특성을 향상시킬 수 있다.
- [0107] 한편, 자외선 조사 시, 상온 이하의 저온에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다. 또한, 자외선 조사 시, 전기장 또는 자기장 하에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0108] 한편, 상기 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1 배향막을 러빙하지 않았으나, 제1 배향막을 형성하지 않을 수도 있다.
- [0109] 이하에서, 도 7을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0110] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.

- [0111] 제3 실시예는 도 6에 도시된 제2 실시예와 비교하여 제1 배향막을 형성하지않는 것을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0112] 도 7에 도시한 바와 같이, 먼저, 박막 트랜지스터 기관(100)을 제조한다(S12). 박막 트랜지스터, 선형 화소 전극(177, 178, 179), 선형 공통 전극(133, 134) 및 공통 전극선(131) 등의 패턴에 의해 박막 트랜지스터 기관(100) 위에는 소정의 단차가 형성된다. 박막 트랜지스터 기관(100) 위의 단차는 대향 기관(200) 위의 단차에 비해 작으므로 제1 배향막(1)을 형성하지 않는다.
- [0113] 다음, 박막 트랜지스터 기관(100)과 마주하도록 조립될 대향 기관(200)을 제조한다(S22). 대향 기관(200)에는 색필터와 차광 부재 등이 형성될 수 있다. 이러한 색필터와 차광 부재 등의 패턴에 의해 대향 기관(200) 위에는 소정의 단차가 형성된다.
- [0114] 다음, 대향 기관(200) 위에 제2 배향막(2)을 형성한다(S32). 제2 배향막(2)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다.
- [0115] 다음, 제2 배향막(2)을 소정의 러빙 방향으로 250mm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙한다. 이와 같이 제2 배향막(2)의 러빙을 매우 약하게 진행하므로 대향 기관(200) 위의 단차에 의한 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지할 수 있다(S42).
- [0116] 다음으로, 이렇게 마련된 박막 트랜지스터 기관(100)과 대향 기관(200)을 조립하고 두 기관 사이에 액정(310) 및 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 함께 주입한다(S52). 주입된 액정(310)은 제2 배향막(2)의 러빙 방향을 따라 배향된다.
- [0117] 다음으로, 자외선 등의 광을 조사하여 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 중합(polymerization)시켜 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)를 형성함으로써 액정(310)의 배향을 고정 및 안정시킨다(S62).
- [0118] 자외선이 조사되는 경우 액정(310)과 함께 혼합된 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)는 중합되어 박막 트랜지스터 기관(100)에 인접한 위치에 제1 배향 폴리머(13)를 형성하고, 제2 배향막(2)에 인접한 위치에 제2 배향 폴리머(23)를 형성한다. 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 제2 배향막(2)의 러빙 방향을 따라 배열을 유지하여 인접한 액정(310)의 배향에 영향을 미친다. 이와 같이, 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 액정(310)의 앵커링 에너지(anchoring energy)를 강화시킴으로써 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙에 의한 액정(310)의 배향을 좀 더 강화시켜 액정(310)의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.
- [0119] 또한, 제1 배향막(1)을 형성하지 않고, 제2 배향막(2)은 러빙 공정을 약하게 진행하므로 러빙 공정을 진행하는 경우 발생하는 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지하여 러빙 관련 얼룩 또는 빛샘 등을 제거할 수 있고, 투과율, 대비비 등 광특성을 향상시킬 수 있다.
- [0120] 한편, 자외선 조사 시, 상온 이하의 저온에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다. 또한, 자외선 조사 시, 전기장 또는 자기장 하에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0121] 한편, 상기 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1 배향막을 형성하지 않았으나, 제1 배향막(1) 및 제2 배향막(2) 모두를 형성하지 않을 수 있다.
- [0122] 이하에서, 도 8을 참조하여, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0123] 도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 순서도이다.
- [0124] 제4 실시예는 도 7에 도시된 제3 실시예와 비교하여 제2 배향막도 형성하지 않는 것을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0125] 도 8에 도시한 바와 같이, 먼저, 박막 트랜지스터 기관(100)을 제조한다(S13). 박막 트랜지스터, 선형 화소 전극(177, 178, 179), 선형 공통 전극(133, 134) 및 공통 전극선(131) 등의 패턴에 의해 박막 트랜지스터 기관(100) 위에는 소정의 단차가 형성된다.
- [0126] 다음, 박막 트랜지스터 기관(100)과 마주하도록 조립될 대향 기관(200)을 제조한다(S23). 대향 기관(200)에는 색필터와 차광 부재 등이 형성될 수 있다. 이러한 색필터와 차광 부재 등의 패턴에 의해 대향 기관(200) 위에

는 소정의 단차가 형성된다.

- [0127] 다음으로, 이렇게 마련된 박막 트랜지스터 기관(100)과 대향 기관(200)을 조립하고 두 기관 사이에 액정(310) 및 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 함께 주입한다(S33).
- [0128] 다음으로, 자외선 등의 광을 조사하여 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 중합(polymerization)시켜 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)를 형성함으로써 액정(310)의 배향을 고정 및 안정시킨다(S43). 이 때, 전기장 또는 하에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0129] 자외선이 조사되는 경우 액정(310)과 함께 혼합된 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)는 중합되어 박막 트랜지스터 기관(100)에 인접한 위치에 제1 배향 폴리머(13)를 형성하고, 제2 배향막(2)에 인접한 위치에 제2 배향 폴리머(23)를 형성한다. 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 인접한 액정(310)의 배향에 영향을 미친다. 이와 같이, 제1 배향 폴리머(13) 및 제2 배향 폴리머(23)는 액정(310)의 앵커링 에너지(anchoring energy)를 강화시킴으로써 제1 배향막(1)과 제2 배향막(2)의 러빙에 의한 액정(310)의 배향을 좀 더 강화시켜 액정(310)의 배향 안정성을 강화시킬 수 있다.
- [0130] 또한, 제1 배향막(1) 및 제2 배향막(2)을 형성하지 않고, 러빙 공정을 진행하는 경우 발생하는 러빙 강도의 불균일 현상 및 러빙 포의 마모 불균일 현상을 방지하여 러빙 관련 얼룩 또는 빗샘 등을 제거할 수 있고, 투과율, 대비비 등 광특성을 향상시킬 수 있다.
- [0131] 한편, 자외선 조사 시, 상온 이하의 저온에서 공정을 진행하여 액정(310)의 질서도 변수(order parameter)를 증가시킴으로써 액정(310)의 배향 안정성을 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0132] 상기에서는 IPS 모드의 액정 표시 장치에 대해 본 발명을 적용하고 있으나, FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정 표시 장치에 대해서도 본 발명은 적용 가능하다.
- [0133] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 10은 도 9의 X-X을 잘라 도시한 단면도이다.
- [0134] 도 9 및 도 10의 액정 표시 장치는 도 1 및 도 2의 액정 표시 장치와 비교하여 대부분의 구조는 동일하며, 공통 전극의 구조만이 서로 구별된다. 이러한 차이점을 위주로 설명한다.
- [0135] 제1 기관(110) 위에 공통 전극(131)이 형성되어 있으며, 공통 전극(131)은 화소 영역 내에서 분리된 부분없이 연속적인 면으로 이루어져 있다. 공통 전극(131)은 선형 화소 전극(190)과 중첩하고, 데이터선(171)과 중첩하는 부분에서는 개구부(132)를 가진다. 공통 전극(131)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0136] 복수의 소스 전극(173)을 가지는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 드레인 전극(175) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있으며, 보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 일부를 노출하는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다. 이러한 접촉 구멍(185)을 통해 선형 화소 전극(190)은 드레인 전극(175)의 일부와 연결되어 있다. 선형 화소 전극(190)은 복수의 띠 모양으로 세로 방향으로 길게 형성되어 있다. 선형 화소 전극(190) 위에는 제1 배향막(1)이 형성되어 있다. 제1 배향막(1)은 배향 기저막(12)과 배향 조절제(13)를 포함한다. 배향 기저막(12)은 폴리 아미산(poly-amic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol) 등의 액정 수평 배향막이다. 제1 배향막(1)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다. 제1 배향막(1)에는 250nm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙 공정을 진행하여 제1 배향막(1)에 인접하는 액정(310)이 선경사를 가지게 할 수 있다.
- [0137] 또한, 제2 기관(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있고, 차광 부재(220)가 구획하는 각 영역에는 색필터(230)가 형성되어 있다.
- [0138] 색필터(230)와 차광 부재(220)는 박막 트랜지스터 기관(100)에 형성될 수도 있다.
- [0139] 색필터(230) 위에는 제2 배향막(2)이 형성되어 있다. 제2 배향막(2)도 폴리 아미산(poly-amic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol) 등의 액정 수평 배향막이다. 제2 배향막(2)은 수평 배향 특성을 가지는 물질로 형성하므로 액정(310)의 방향자가 기관 표면에 대하여 수평으로 기초 배향된다. 제2 배향막(2)에는 250nm이하의 러빙 강도로 약하게 러빙 공정을 진행하여 제2 배향막(2)에 인접하는 액정(310)이 선경사를 가지게 할 수 있다.

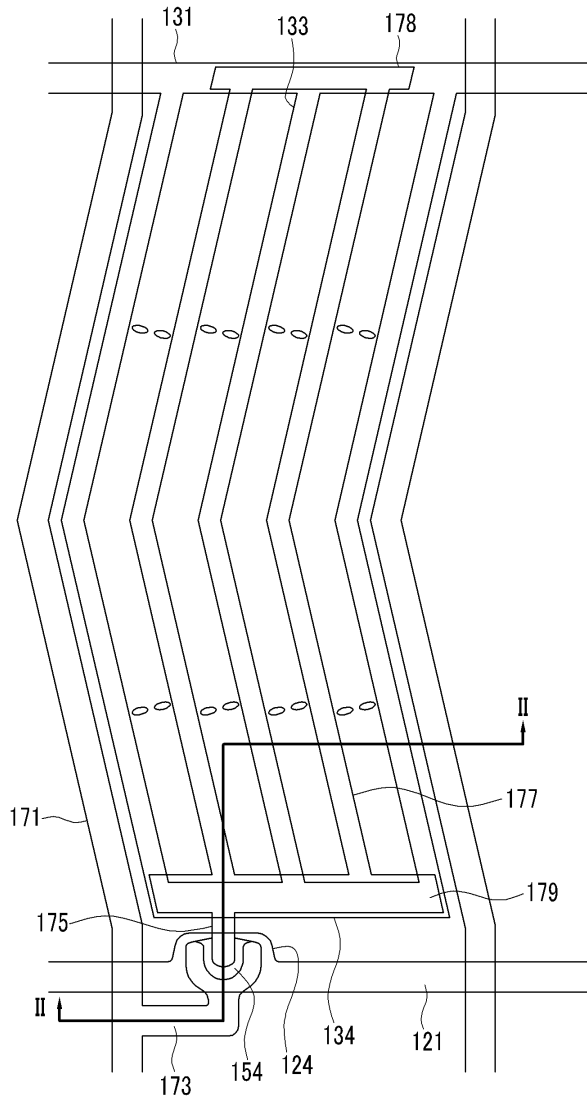
- [0140] 액정층(3)은 양의 유전율 이방성을 가지는 액정(310)을 포함하고, 액정층(3) 중에는 제1 배향막(1)에 인접하게 위치하는 제1 배향 폴리머(13)와 제2 배향막(2)에 인접하게 위치하는 제2 배향 폴리머(23)가 형성되어 있다.
- [0141] 제1 배향 폴리머(13)는 액정층(3)에 포함되었던 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 광중합하여 형성된 것으로서 액정(310)에 배향력을 제공하며, 제2 배향 폴리머(23)는 액정층(3)에 포함되었던 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)를 광중합하여 형성된 것으로서 액정(310)에 배향력을 제공한다. 액정층(3)에는 광중합되지 않은 광중합성 모노머 또는 올리고머(33)가 잔류할 수 있다.
- [0142] 이와 같이, 제1 배향 폴리머(13)는 액정(310)에 배향력을 제공하므로 제1 배향 폴리머(13)와 인접하며 선경사를 가지는 액정(310)의 배향력을 강화시킬 수 있다. 또한 제2 배향 폴리머(23)도 액정(310)에 배향력을 제공하므로 제2 배향 폴리머(23)와 인접하며 선경사를 가지는 액정(310)의 배향력을 강화시킬 수 있다.
- [0143] 본 발명의 제1 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 표시 장치의 경우, 선형 공통 전극과 선형 화소 전극 사이의 영역에 위치하는 전기장이 선형 공통 전극과 선형 화소 전극으로부터 멀어질수록 작아지기 때문에, 문턱 전압이 높아 소비 전력이 크며, 선형 공통 전극과 선형 화소 전극이 모두 하나의 기판에 형성되어 있어서 개구율이 작아지는 문제점이 있다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정 표시 장치는 이러한 문제점을 개선하기 위해 공통 전극을 화소 영역 내에서 연속적인 면으로 형성함으로써 전기장의 세기를 강화시키고, 공통 전극을 투명한 도전체로 형성함으로써 개구율을 향상시킨다.
- [0144] 이상 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

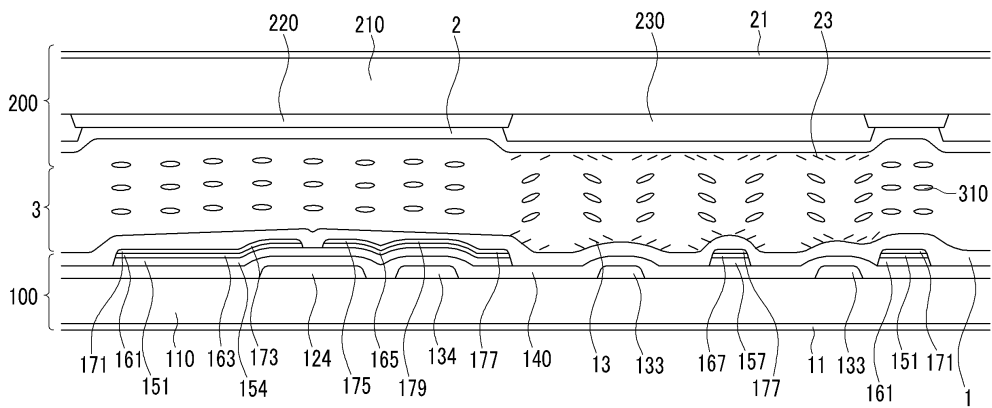
- | | | |
|--------|------------------|----------------------|
| [0145] | 1: 제1 배향막 | 2: 제2 배향막 |
| | 3: 액정층 | 13: 제1 배향 폴리머 |
| | 23: 제2 배향 폴리머 | 33: 광중합성 모노머 또는 올리고머 |
| | 100: 박막 트랜지스터 기판 | 200: 대향 기판 |
| | 310: 액정 | |

도면

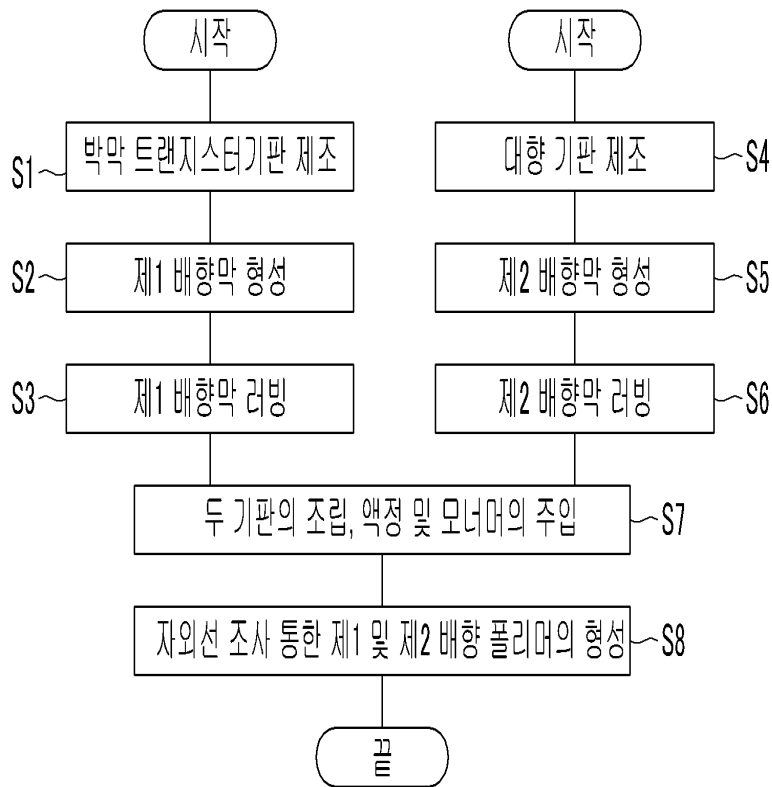
도면1



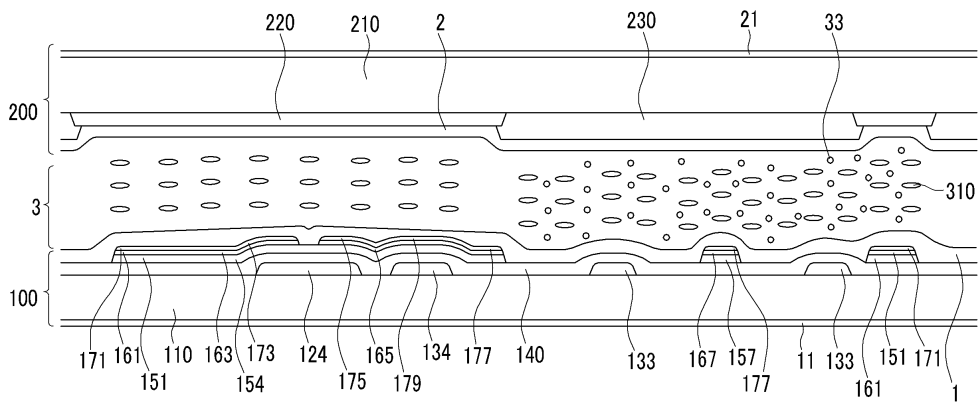
도면2



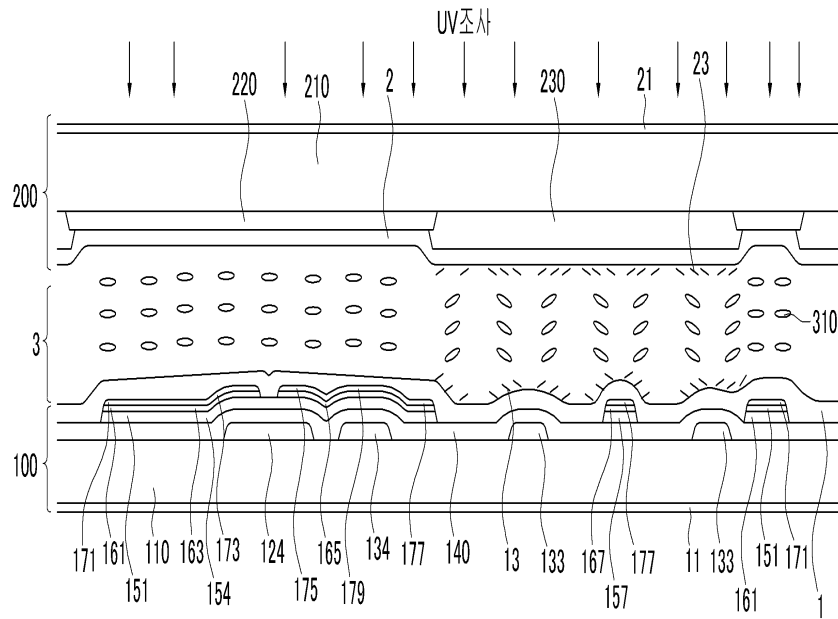
도면3



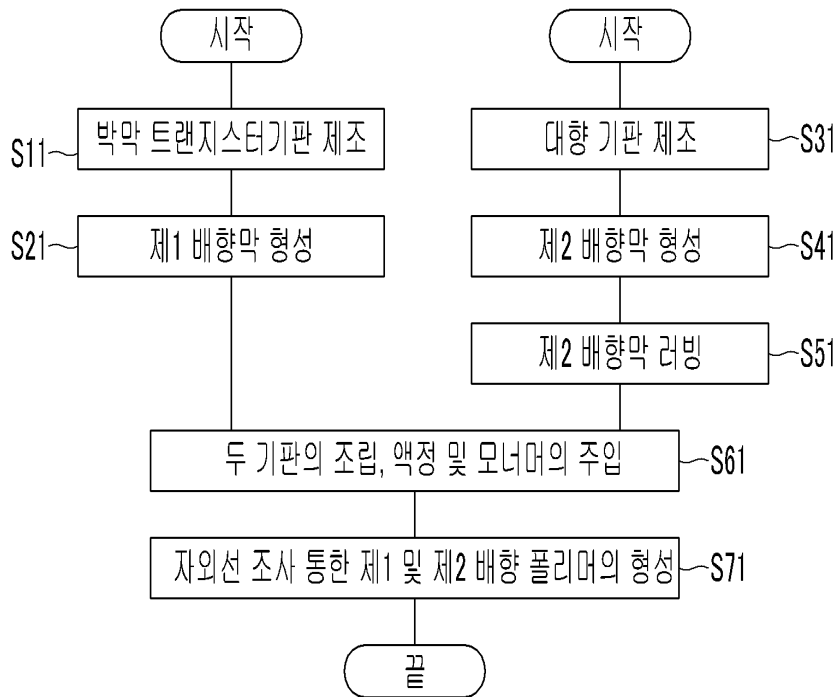
도면4



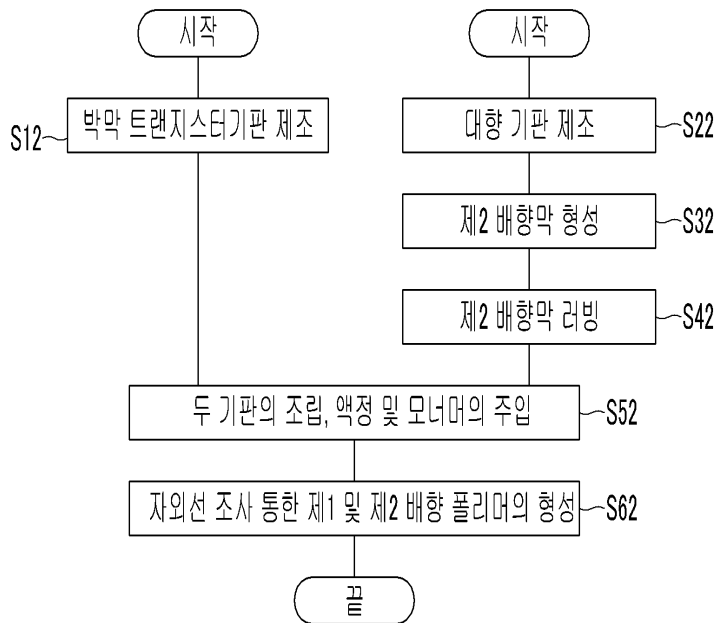
도면5



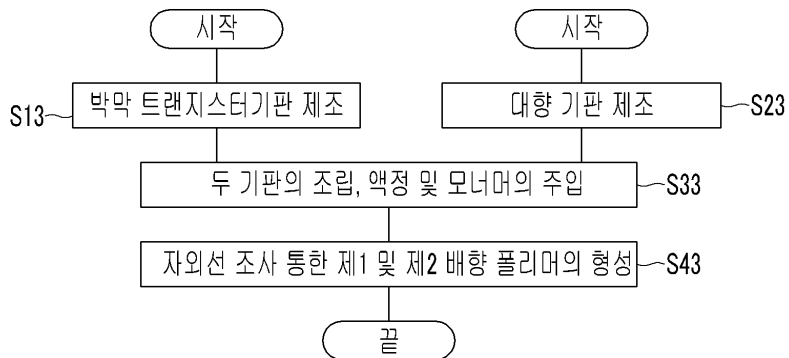
도면6



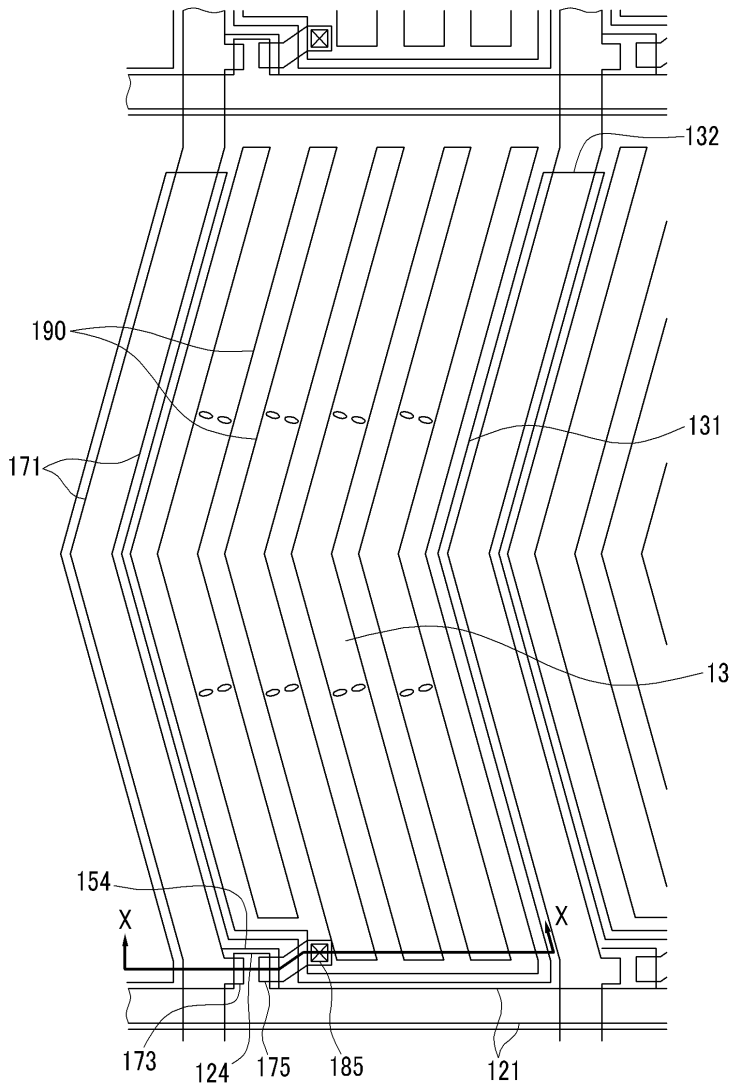
도면7



도면8



도면9



도면10

