



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월06일

(11) 등록번호 10-1490482

(24) 등록일자 2015년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0037778

(22) 출원일자 2008년04월23일

심사청구일자 2013년04월09일

(65) 공개번호 10-2009-0112089

(43) 공개일자 2009년10월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020032313 A*

KR1020030027861 A*

WO2007032292 A1*

US20030062324 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

석민구

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95, LCD연구동 6층
액정기술탑동 (농서동, 삼성전자)

유재진

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40,
새천년그린빌4단지 407동 1302호 (신갈동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

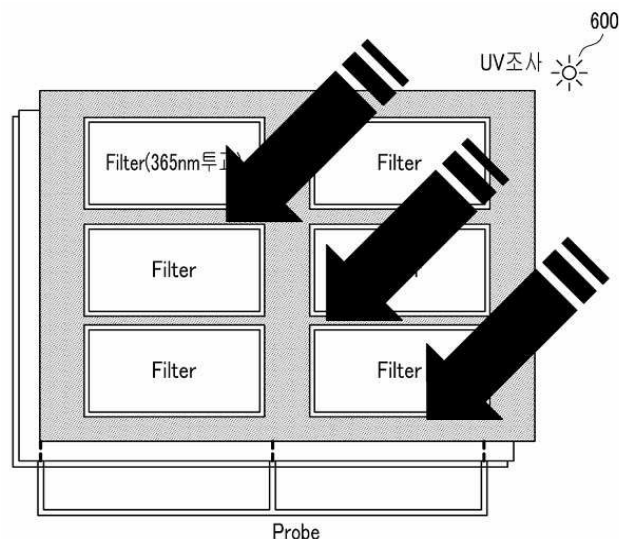
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

액정 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 액정 표시 장치의 제조 방법은 액정 표시 장치의 제1 모기관과 제2 모기관 사이에 액정 및 광경화성 배향 보조제를 포함하는 액정 혼합물층과 광경화성 밀봉재를 형성하여 모기관 조립체를 형성하는 단계, 상기 제1 및 제2 모기관에 전압을 인가하여 상기 액정 혼합물층의 액정 분자들을 프리틸트시키는 단계, 그리고 상기 전압을 인가한 상태로 상기 모기관 조립체에 빛을 조사하여 상기 배향 보조제와 상기 밀봉재를 동시에 경화시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도19



(72) 발명자

박승범

서울특별시 영등포구 당산로 214, 삼성래미안4차아파트 409동 502호 (당산동5가)

손정호

서울특별시 강남구 학동로 412, 605호 (삼성동, 석탑아파트101동)

손지원

서울특별시 용산구 회나루로12길 29 (이태원동)

계명하

서울특별시 동작구 노량진로24길 2, 102동 808호 (본동, 한강쌍용아파트)

김훈

경기 안산시 상록구 해양1로 30, 701동 1604호 (사동, 안산고잔7차푸르지오)

나준희

충남 아산시 탕정면 삼성로 181, 큐빅동 208호A (삼성크리스탈기숙사)

특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치의 제1 모기판과 제2 모기판 사이에 액정 및 광경화성 배향 보조제를 포함하는 액정 혼합물층과 광경화성 밀봉재를 형성하여 모기판 조립체를 형성하는 단계,

상기 제1 및 제2 모기판에 전압을 인가하여 상기 액정 혼합물층의 액정 분자들을 프리틸트시키는 단계, 그리고
상기 전압을 인가한 상태로 상기 모기판 조립체에 자외선을 조사하여 상기 배향 보조제와 상기 밀봉재를 동시에 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 모기판 조립체는 복수의 액정 표시 장치 영역 및 상기 액정 표시 장치 영역들을 연결하는 전압 인가 배선을 포함하고,

상기 경화 단계는 상기 모기판 조립체와 자외선 마스크를 정렬하는 단계를 포함하고,

상기 자외선 마스크는,

상기 밀봉재와 대응하는 제1 범위의 파장의 자외선을 통과시키는 제1 필터, 그리고

상기 밀봉재로 둘러싸인 표시 영역에 대응하며 상기 제1 필터보다 좁은 제2 범위의 파장의 자외선을 통과시키는 제2 필터

를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에서,

상기 제2 필터는 365nm의 자외선을 통과시키는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 모기판에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 그리고

상기 박막 트랜지스터 아래 또는 위에 컬러필터를 형성하는 단계

를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 모기판에 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 제1 배향막을 형성하는 단계,

상기 제2 모기관에 공통 전극을 형성하는 단계,
상기 공통 전극 위에 제2 배향막을 형성하는 단계
를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,
상기 화소 전극은 복수의 미세 슬릿을 형성하는 복수의 미세 전극을 포함하는 액정 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제1항에서,
상기 배향 보조제는 자외선 경화성 모노머(monomer)를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,
상기 자외선 모노머의 함량은 상기 액정을 기준으로 0중량 %를 초과하고 1중량 %이하인 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

파장이 320~380nm인 빛을 통과시키는 제1 필터,
상기 제1 필터를 둘러싸며 파장이 380nm 이하인 빛을 모두 투과시키는 제2 필터, 그리고
상기 제1 및 제2 필터 바깥에 위치하며 투명 또는 불투명한 영역
을 포함하는 자외선 조사용 마스크.

청구항 13

블랙 마스크를 형성하는 단계,
상기 블랙 마스크 내부에 파장이 320~380nm인 빛을 통과시키는 제1 필터를 형성하는 단계, 그리고
상기 제1 필터의 둘레에 파장이 380nm 이하인 빛을 모두 통과시키는 제2 필터를 형성하는 단계
를 포함하는 자외선 조사용 마스크의 제조 방법.

청구항 14

제1 모기관을 형성하는 단계,
상기 제1 모기관과 마주하는 제2 모기관을 형성하는 단계,
상기 제1 및 제2 모기관 사이에 액정 및 배향 보조제를 포함하는 액정 혼합물층과 상기 액정 혼합물층을 둘러싸는 밀봉재를 형성하는 단계,
상기 제1 모기관과 상기 제2 모기관을 상기 밀봉재를 이용하여 가결합하는 단계,
상기 제1 및 제2 모기관에 프리틸트용 전압을 인가하는 단계,
상기 제1 및 제2 모기관과 상기 액정 혼합물층 및 상기 밀봉재를 포함하는 표시판 조립체와 최소한 2가지 종류의 자외선 필터를 포함하는 자외선 마스크를 정렬하는 단계, 그리고
상기 자외선 마스크를 통하여 자외선을 조사하여 상기 배향 보조제와 상기 밀봉재를 동시에 경화시키는 단계
를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 모기관 조립체는 복수의 액정 표시 장치 영역을 포함하고,

상기 모기관 조립체는 상기 액정 표시 장치 영역들을 연결하는 전압 인가 배선을 더 포함하는

액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 제1 모기관과 상기 제2 모기관의 가결합 단계는 상기 전압 인가 배선의 패드부가 노출되도록 상기 제1 모기관과 상기 제2 모기관을 엇갈리게 정렬하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제15항에서,

상기 모기관 조립체와 상기 자외선 마스크의 정렬 단계는 상기 모기관 조립체와 상기 자외선 마스크를 20cm~1m의 거리로 서로 떨어지게 하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제15항에서,

상기 자외선 마스크는 상기 제1 및 제2 모기관과 동일한 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14항에서,

상기 자외선 마스크는,

상기 밀봉재와 대응하는 제1 범위의 파장의 자외선을 통과시키는 제1 필터, 그리고

상기 밀봉재로 둘러싸인 표시 영역에 대응하며 상기 제1 필터보다 좁은 제2 범위의 파장의 자외선을 통과시키는 제2 필터

를 포함하는

액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 제2 필터는 파장이 300~380nm인 빛을 통과시키는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제20항에서,

상기 제1 필터는 파장이 365nm 이하인 빛을 통과시키는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에서,

상기 자외선 조사 마스크는 상기 제1 필터 및 상기 제2 필터 바깥에 위치하며 투명, 반투명 또는 불투명인 기타 영역을 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 발명은 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 잔상을 줄이고, 액정의 응답 속도를 향상시키는 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

[0003] 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나인 액정 표시 장치는, 제1 표시판, 제2 표시판, 제1 및 제2 표시판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정의 장축을 상하 기관에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 수직 배향 모드(vertically alignment mode) 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전계 생성 전극에 간극 또는 돌기와 같은 도메인 형성 수단을 형성하는 방법 등이 있다.

[0005] 도메인 형성 수단이 구비된 액정 표시 장치의 예로는, 상하 기관 모두에 도메인 형성 수단이 구비된 VA(Vertical alignment) 모드 액정 표시 장치, 및 하부 기관에만 미세 패턴을 형성하고 상부 기관에는 패턴을 형성하지 않은 패턴리스 VA(Patternless VA) 모드 액정 표시 장치 등이 있다. 표시 영역은 도메인 형성에 의하여 다수의 도메인으로 구획되고 각 도메인 내에서 액정들은 동일한 방향으로 기울어진다.

[0006] 최근에는 응답 속도 향상을 위해 액정을 소정의 각도로 프리틸트(pre-tilt)시키는 기술이 개발되고 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 표시판 사이에 액정과 액정을 프리틸트시켜 배향하기 위한 배향 보조제를 첨가하고, 배향 보조제를 경화시킨다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 배향 보조제를 경화시키는 공정은 액정 표시 장치 내에 전압을 가하여 액정을 배향시킨 후에 자외선을 조사하여 배향된 액정분자들 사이에서 배향 보조제가 배향제의 표면부분에서 일정한 프리틸트각을 갖고 자외선에 의해 경화하게 된다.

[0008] 이에 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 제조 과정 중에 큰 사이즈의 메인 글라스 위에 여러 개의 액정 패넌을 제작하게 되는 보통의 경우, 상기 배향 보조제를 경화하는 자외선 경화와, 각 액정패넌의 상하기관을 부착하는 실링 공정에서도 자외선 경화 공정이 들어가서 각자의 공정 시간이 들어가는 번거로움을 해소하여 전체 공정의 순서를 줄여서 원가 향상에 기여하고 하는 것이다.

[0009] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0010] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은, 액정 표시 장치의 제1 모기관과 제2 모기관 사이에 액정 및 광경화성 배향 보조제를 포함하는 액정 혼합물층과 광경화성 밀봉재를 형성하여 모기관 조립체를 형성하는 단계, 상기 제1 및 제2 모기관에 전압을 인가하여 상기 액정 혼합물층의 액정 분자들을 프리틸트시키는 단계, 그리고 상기 전압을 인가한 상태로 상기 모기관 조립체에 빛을 조사하여 상기 배향 보조제와 상기 밀봉재를 동시에 경화시키는 단계를 포함한다.

[0011] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

효과

[0012] 이와 같이 프리틸트 형성용 모노머와 밀봉재의 자외선 경화를 동시에 형성하여 전체 공정 순서 및 시간을 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0014] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위 뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다.
- [0015] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다.
- [0016] 이하, 첨부된 도 1 내지 도 10 과 도 17 내지 도 19를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법으로 제조된 액정 표시 장치의 레이아웃도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 A-A'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 3 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 단면도들이고, 도 7의 a와 b는 도6의 모노머와 액정 분자의 움직임 전압 인가에 따라 나타낸 단면도들이다. 도 8은 도 7의 b 단계 이후 경화된 모노머와 전압이 인가되지 않은 액정 분자의 단면도이며, 도 9 과 도 10은 도 1의 액정 표시 장치의 제조 공정 중 블랙매트릭스와 컬러필터를 제1 표시판에 형성한 다른 실시예로 밀봉재와 표시 영역의 위치를 나타내는 액정 표시 장치의 단면도이다. 도 17은 도 1 또는 도 11의 액정 표시 장치를 다수 개 포함하는 모기관 조립체를 나타내는 개략도이다. 도 18은 도 17의 모기관 조립체에 탐침과 자외선 마스크를 배치한 상태를 나타내는 개략도이다. 도 19는 도 18의 모기관 조립체에 자외선을 인가하는 예를 나타내는 개략도이다.
- [0018] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 서로 마주하는 제1 표시판(100) 및 제2 표시판(200), 그리고 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정 혼합물층(300)을 포함한다.
- [0019] 이러한 액정 표시 장치를 만들기 위해서는 먼저, 도 3에 도시한 바와 같이 도메인 형성 수단(83)이 형성된 화소 전극(82) 등의 다수의 소자가 형성된 제1 표시판(100)을 마련한다.
- [0020] 구체적으로 절연 기판(10) 위에, 예를 들어 스퍼터링(sputtering)법을 이용하여 게이트 배선용 금속막(도시하지 않음)을 적층한 후, 이를 패터닝하여 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 유지 전극(28)을 포함하는 게이트 배선을 형성한다.
- [0021] 이어서, 게이트 배선 위에 절화 규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(30)을 예를 들어, 플라즈마 강화 화학 기상 증착법(Plasma Enhanced CVD, PECVD) 등을 이용하여 형성한다.
- [0022] 그리고 게이트 절연막(30) 위에 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소, n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 반도체층(40) 및 데이터 배선용 도전막을 예를 들어, 스퍼터링을 이용하여 연속적으로 증착하고, 포토리소그래피법에 의해 식각하여 반도체층(40), 오믹 콘택층(55, 56), 그리고 데이터선(62), 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)을 포함하는 데이터 배선을 형성한다.
- [0023] 이어서, 상기 결과물 위에 예를 들어 반응성 화학 기상 증착법 등을 이용하여 보호막(70)을 형성하고, 드레인 전극(66)의 일부를 노출시키는 접촉 구멍(76)을 형성한다.
- [0024] 이어서, 보호막(70) 상에 화소 전극용 도전 물질을 예를 들어 스퍼터링법에 의해 형성하고 패터닝하여, 도메인 형성 수단(83)이 형성된 화소 전극(82)을 형성한다. 화소 전극(82)은 ITO(indium tin Oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명 도전체 또는 알루미늄 등의 반사성 도전체로 이루어질 수 있다. 여기서 도메인 형성 수단(83)은 간극(aperture) 또는 돌기일 수 있다. 이하에서 도메인 형성 수단(83)은 간극(aperture)인 경우를 예로 화소 전극(82)에 대해 좀더 구체적으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0025] 도 1에 도시한 바와 같이 화소 전극(82)은 절개 패턴으로 이루어진 간극(83)에 의해 다수의 도메인 영역으로 구획된다. 여기서 간극(83)은 화소 전극(82)을 상하로 반분하는 위치에 가로 방향으로 뻗어 있는 가로부, 그리고 반분된 화소 전극(82)의 상하 부분에 각각 사선 방향으로 뻗어 있는 사선부를 포함한다. 여기서 상하의 사선부는 서로 수직을 이루고 있는데, 이는 수평 전계의 방향을 4방향으로 고르게 분산시키기 위함이다. 사선부는 게이트선(22)과 실질적으로 45° 를 이루는 부분과 -45° 를 이루는 부분을 포함하며, 간극(83)은 화소 영역을 상하로 이등분하는 유지 전극(28)에 대하여 상부 및 하부가 실질적으로 거울 대칭되는 구조를 가질 수 있다. 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이, 화소 전극(82)에서 유지 전극(28)의 상부에 위치하는 부분에는 게이트선(22)과 실질적으로 45° 를 이루는 간극(83)의 사선부가 형성되고, 유지 전극(28)의 하부에 위치하는 부분에는 게이트선(22)과 실질적으로 -45° 를 이루는 간극(83)의 사선부가 형성될 수 있다. 다만 본 발명은 이에 한정되지 않으며 간극(83)의 사선부가 게이트선(22)과 실질적으로 45° 또는 -45° 를 이루는 범위에서 간극(83) 사선부의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0026] 이와 같은 화소 전극(82)의 간극(83)을 이용하면 화소 전극(82)의 표시 영역은 액정 혼합물층(300)에 포함된 액정 분자(310)들이 전계 인가시 배열되는 방향에 따라 다수의 도메인으로 분할된다. 여기서 도메인이란 화소 전극(82)과 공통 전극(140) 사이에 형성된 전계에 의해 액정 분자(310)가 특정 방향으로 무리를 지어 기울어지는 액정들로 이루어진 영역을 의미한다.
- [0027] 다음으로 제1 수직 배향막(92)을 프린팅 법에 의해 형성한다. 제1 수직 배향막(92)은 후술하는 제2 수직 배향막(152)과 함께 액정 분자(310)들을 수직으로 배향시킨다.
- [0028] 한편, 도 9 및 도 10에 도시한 것처럼, 제1 표시판(100)에서 박막 트랜지스터(Q)의 하부 또는 상부에 컬러필터(351) 및 차광 부재(362)가 형성될 수 있다.
- [0029] 이어서, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 표시판(100)과 대향하도록, 도메인 형성 수단(142)이 형성된 공통 전극(140) 등의 다수의 소자가 형성된 제2 표시판(200)을 배치한다.
- [0030] 구체적으로, 절연 기판(110) 상에 크롬 등의 불투명 물질을 증착하고 패터닝하여, 빔샘을 방지하고 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(120)를 형성한다.
- [0031] 이어서, 블랙 매트릭스(120) 상부 및 블랙 매트릭스(120)에 의해 노출된 절연 기판(110)의 전면에 예를 들어 감광성 레지스트를 도포하여 컬러필터층을 형성한다. 이 컬러필터층을 노광 및 현상하여 적색, 녹색 및 청색 컬러필터(130)를 형성한다. 이어서 블랙 매트릭스(120) 및 컬러필터(130) 상에 오버코트층(135)을 형성한다.
- [0032] 이어서, 오버코트층(135)의 상부에 공통 전극용 도전 물질을 도포하여 공통 전극(140)을 형성한다.
- [0033] 이어서, 공통 전극(140) 상에 제2 수직 배향막(152)을 프린팅 법에 의해 형성한다.
- [0034] 한편, 도 9를 참고하면, 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)의 거리 즉, 셀 갭(cell gap)을 유지하는 기둥형 간격재(columnar spacer)(361)를 제2 표시판(200)에 형성할 수 있다. 기둥형 간격재(361)는 검은 색으로 블랙 매트릭스의 역할을 겸할 수 있으며, 제2 표시판(200) 대신 제1 표시판(100)에 형성될 수도 있다.
- [0035] 도 10을 참고하면, 기둥형 간격재(361) 대신 두 표시판(100, 200) 중 하나에 구슬형 간격재(362)를 산포하여 셀 갭을 유지할 수도 있다.
- [0036] 도 9 및 도 10을 참고하면, 제1 표시판(100) 또는 제2 표시판(200)의 둘레에 밀봉재(sealant)(340)를 도포한다.
- [0037] 이어서, 도 5를 참조하면, 예를 들어 액정 및 배향 보조제를 포함하는 액정 혼합물을 적하 공정을 이용하여 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200) 중 어느 하나에 도포한 다음 두 표시판(100, 200)을 가결합하거나, 두 표시판(100, 200)을 가결합한 다음 주입 공정을 이용하여 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200) 사이에 개재시킨다. 여기서 액정은 음의 유전율 이방성을 가질 수 있으며, 예를 들어 네마틱 액정일 수 있다. 배향 보조제는 반응성 모노머로서 예컨대 자외선 경화성 모노머를 포함할 수 있다. 액정 혼합물은 또한 자외선 경화용 개시제를 더 포함할 수 있다. 자외선 경화성 모노머는 예를 들어 아크릴레이트(acrylate)계 모노머일 수 있으며, 자외선 경화용 개시제는 자외선 영역에 흡수될 수 있는 물질로 이루어지며, 예를 들어 2,2-디메톡시-1,2-디페닐 에탄온(2,2-dimethoxy-1,2-diphenyl ethanone)일 수 있다. 자외선 경화용 개시제는 액정을 기준으로 0중량%를 초과하고 0.05중량% 이하, 자외선 경화성 모노머는 액정을 기준으로 0중량%를 초과하고 1중량% 이하의 범위일 수 있다.
- [0038] 이어서, 도 6을 참조하면, 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)에 프리틸트용 전압(V)을 인가하면서 배향 보조제

를 경화시킵과 아울러 밀봉재를 경화시킨다. 배향 보조제가 자외선 경화성 모노머인 경우, 배향 보조제를 경화시키기 위해 자외선을 조사한다. 프리틸트용 전압(V)은 제1 및 제2 표시판(100, 200)의 비주얼(visual) 검사용 패드부 또는 별도로 마련된 전압 인가 수단을 통해 인가될 수 있다.

- [0039] 이 중에서 별도의 전압 인가 수단을 두는 경우에 대하여 도 17 내지 도 19를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 도 17을 참조하면, 복수의 제1 표시판(100)을 형성할 수 있는 제1 모기관(401)과 복수의 제2 표시판(200)을 형성할 수 있는 제2 모기관(402)에 전압 인가용 배선(421~427) 및 이에 연결된 패드부(431~433)를 형성한다. 전압 인가용 배선(421~427) 및 패드부(431~433)는 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 전극(82) 또는 공통 전극(140)과 동일한 물질 및 동일한 공정으로 만들어질 수 있다. 도 17에서 도면 부호 411~416은 각각 하나의 액정 표시 장치가 될 영역을 나타내며, 403은 제1 모기관(401), 제2 모기관(402), 액정 혼합물층(300) 및 밀봉재(340)을 합한 모기관 조립체를 나타낸다.
- [0041] 도 17에 도시한 전압 인가용 배선(421~427)은 제1 모기관(401)과 제2 모기관(402)에 모두 형성할 수도 있고, 일부는 제1 모기관(401)에 형성하고 나머지는 제2 모기관(402)에 형성할 수도 있다. 제1 및 제2 모기관(401, 402)에 따로따로 전압을 인가할 수도 있고, 제1 및 제2 모기관(401, 402) 중 하나에 전압을 인가하고 나머지는 전압이 인가된 모기관(401, 402)으로부터 전압을 전달받도록 할 수도 있다. 후자의 경우에는 두 모기관(401, 402)을 연결하는 단락점이 필요하다.
- [0042] 두 모기관(401, 402)을 정렬할 때에는 패드부(431~433)가 노출될 수 있도록 약간 엇갈리게 정렬하여야 하며, 이에 따라 제1 및 제2 모기관(401, 402)에 형성되는 영역들도 엇갈리게 형성되어야 한다.
- [0043] 다음, 도 18에 도시한 것처럼, 탐침(451)의 전극(441~443)을 패드부(431~433)에 접촉시킨 다음 자외선 마스크(530)를 모기관 조립체(403)과 정렬한다. 자외선 마스크(530)는 밀봉재부 필터(521)과 표시 영역부 필터(522) 및 블랙 영역(523)을 포함한다. 자외선 마스크(530)의 밀봉재부 필터(521)는 자외선 파장 영역의 빛을 모두 투과시키는데 대략 365nm 이하가 최적이나 약 380nm 이하의 파장을 모두 투과시킨다. 표시 영역부 필터(522)는 예를 들면, 파장이 약 365nm인 빛, 약 313nm인 빛, 혹은 약 303nm인 빛을 투과시키는 등 자외선 중에서 특정 파장대만을 투과시키거나 약 370~370nm와 같이 짧은 파장대의 자외선을 투과시킨다. 이때, 자외선 마스크(530)의 필터부(521, 522)를 제외한 블랙 영역(523)은 투명 혹은 반투명 또는 불투명 물질로 형성할 수 있다. 또한, 자외선 마스크(530)는 모기관 조립체(403)와 비슷하거나 조금 작거나, 조금 클 수 있다.
- [0044] 이러한 자외선 마스크(530)는 블랙 마스크를 형성한 후, 블랙 마스크 내부에 두 종류의 필터(521, 522)를 형성함으로써 만들어질 수 있다.
- [0045] 모기관 조립체(403)와 자외선 마스크(530)가 떨어진 거리는 약 20cm ~ 1m 내외가 적합하며, 그 자외선의 램프의 전력은 0.1mW 이상이며, 약 1초 이상 조사한다. 다만 경우에 따라 이 세기와 시간을 초과 혹은 미달할 수 있다.
- [0046] 도 7의 a와 b를 참조하면, 상기와 같은 프리틸트용 전압(610)을 인가하면서 자외선(600)을 조사하면 액정 분자들이 프리틸트(310a)되어, 액정 표시 장치의 구동시 응답 속도가 향상된다. 또한 액정 표시 장치에 전원을 인가하지 않는 경우, 액정 표시 장치가 노말리 블랙(normally black) 모드에서 블랙 화면이 표시될 때 잔상이 줄어든다.
- [0047] 구체적으로, 다음과 같은 이유로 응답 속도가 향상되며, 잔상이 줄어드는 것으로 판단된다. 자외선(600)이 조사되면, 도 8에서 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 배향막(152, 92)과 인접한 자외선 경화성 모노머(321a, 321b)부터 경화되기 시작한다. 프리틸트용 전압(610)의 크기를 증가시키면, 화소 전극(82)의 간극에 따른 전기장에 의하여 액정 분자들(310)이 틸트되고, 이에 따라 자외선 경화성 모노머(321a, 321b)도 액정 분자들(310a)과 같이 틸트되어 경화될 수 있다. 이때, 제1 및 제2 배향막(152, 92)과 인접한 자외선 경화성 모노머는 수직으로 경화될 수 있고, 제1 및 제2 배향막(152, 92)으로부터 멀어짐에 따라 액정 분자(310)와 같이 기울어진 채로 경화될 수 있다.
- [0048] 따라서 액정 표시 장치가 완성된 후, 전기장이 없을 때에도 액정 분자(310)들이 경화된 자외선 경화성 모노머(321a, 321b)에 의해 프리틸트되어 있으므로, 액정 혼합물층(300)에 전기장이 인가되어 액정 분자(310)가 기울어질 때 액정 분자(310)가 프리틸트에 의하여 정해진 방향으로 기울어지므로, 액정 표시 장치의 응답 속도가 향상되며, 잔상이 줄어들 수 있다.
- [0049] 이와 같이 자외선 경화 공정이 완료되면 그 후에 모기관 조립체(403)를 절단(cutting)함으로써 비로소 각각의

액정 표시 장치가 완성된다.

- [0050] 이어서, 이와 같이 형성된 액정 패널의 하부에 램프를 포함하는 백라이트 어셈블리를 배치함으로써 액정 표시 장치가 완성된다. 다만, 본 실시예에서 제1 표시판(100)의 화소 전극(82)은 다음 실시예에서 후술하는 다수의 미세 슬릿을 이루는 다수의 미세 전극으로 이루어질 수도 있다.
- [0051] 이하, 도 11 내지 도 19을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0052] 도 11는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 액정 표시 장치의 레이아웃도이다. 도 12은 도 11의 액정 표시 장치를 B-B'선을 따라 절개한 단면도이며, 도 13 내지 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 단면도들이다.
- [0053] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 도 1 내지 도 6에 도시한 실시예와 상이하게 컬러필터(131) 및 화소 전극 등을 모두 제1 표시판(101)에 형성한다. 본 실시예에 따른 제조 방법으로 제조된 액정 표시 장치는 컬러필터(131) 상에 게이트 배선 등의 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 AOC(Array On Color filter) 구조이거나, 박막 트랜지스터 어레이 상에 컬러필터(131)가 형성된 COA(Color filter On Array) 구조일 수 있으나, AOC 구조의 액정 표시 장치를 예로 들어 이하에서 구체적으로 설명한다. 이때 밀봉재의 위치는 도 9 내지 도 10으로 설명한다.
- [0054] 먼저, 도 11 및 도 12에 도시한 바와 같이, 블랙 매트릭스(121), 컬러필터(131), 다수의 미세 전극(84)으로 화소 전극을 포함하는 제1 표시판(101)을 마련한다. 미세 전극(84)은 일정한 간격을 사이에 두고 배치되어 다수의 미세 슬릿(85)을 이룬다.
- [0055] 구체적으로, 절연 기판(10) 상에 크롬 등의 불투명 물질을 증착하고 패터닝하여 블랙 매트릭스(121)를 형성한다. 이어서, 블랙 매트릭스(121) 상부 및 블랙 매트릭스(121)에 의해 노출된 절연 기판(10)의 전면에 예를 들어 감광성 레지스트를 도포하고, 노광 및 현상하여 적색, 녹색 및 청색 컬러필터(131)를 형성한다. 이어서 블랙 매트릭스(121) 및 컬러필터(131) 상에 오버코트층(136)을 형성한다.
- [0056] 이어서, 오버코트층(136) 상에 이전 실시예의 액정 표시 장치의 제조 방법과 동일한 공정을 이용하여, 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 유지 전극(28)을 포함하는 게이트 배선, 게이트 절연막(30), 반도체층(40), 그리고 데이터선(62), 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)을 포함하는 데이터 배선을 형성한다. 이어서, 상기 결과물 위에 접촉 구멍(76)을 가지는 보호막(70)을 형성한다.
- [0057] 이어서, 보호막(70) 상에 화소 전극용 도전막(도시하지 않음)을 예를 들어 스퍼터링법에 의해 형성하고 패터닝하여, 다수의 미세 전극(84)으로 이루어진 화소 전극을 형성한다. 화소 전극용 도전 물질을 패터닝하여 화소 전극을 4등분하는 십자 형상의 주 골격 및 이 주 골격으로부터 사선 방향으로 뻗은 다수의 미세 전극(84)을 형성한다. 이때 다수의 미세 전극(84) 사이에는 다수의 미세 슬릿(85)이 형성된다. 이 경우 다수의 미세 전극(84)은 편광판의 투과축에 대해 약 45°의 각을 가지며 주 골격으로부터 4 방향으로 뻗는다. 미세 전극(84)의 폭은 주 골격과 접하는 지점과 바깥 쪽에서 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. 미세 전극(84)의 폭이 일정한 경우, 미세 전극(84)과 미세 슬릿(85)의 폭은 서로 동일할 수도 있고 서로 다를 수도 있으며, 그 폭은 각각 예를 들어 약 5 μ m이하일 수 있다. 미세 전극(84)의 폭은 주 주골격과 접하는 지점에서 바깥쪽보다 더 넓을 수 있다.
- [0058] 화소 전극 상부에는 제1 수직 배향막(92)을 형성한다.
- [0059] 이어서, 도 14을 참조하면, 제1 표시판(101)과 대향하도록 패터닝되지 않은 공통 전극(141)을 포함하는 제2 표시판(201)을 제공한다.
- [0060] 구체적으로, 예를 들어 스퍼터링 등의 방법으로 절연 기판(10) 상에 예를 들어 ITO로 이루어진 공통 전극용 도전 물질을 증착한다. 본 실시예의 공통 전극(141)은 패터닝되지 않으므로 증착된 공통 전극용 도전 물질이 공통 전극(141)으로 사용된다. 본 실시예와 같이 공통 전극용 도전 물질에 패터닝을 하지 않으므로 공정 시간이 단축되며, 제1 표시판(100)과 제2 표시판(101, 201) 간의 오정렬 문제가 없어서 액정 표시 장치의 불량률이 감소될 수 있다.
- [0061] 이어서, 공통 전극(141) 상에 제2 수직 배향막(152)을 프린팅 법에 의해 형성한다.
- [0062] 이어서, 도 15를 참조하면, 간격재와 밀봉재 등을 두 표시판(100, 200) 중 어느 하나에 형성한 다음, 두 표시판

(100, 200)을 가결합 후 액정 혼합물을 진공 주입하거나, 두 표시판(100, 200) 중 하나에 액정 혼합물을 적하한 후 두 표시판(100, 200)을 가결합한다. 액정 혼합물은 액정과 배향 보조제를 포함한다. 배향 보조제는 상술한 바와 마찬가지로 자외선 경화성 모노머를 포함할 수 있다. 액정 혼합물은 또한 자외선 경화용 개시제를 더 포함할 수 있다. 또한 액정 혼합물은 액정의 피치를 조절하는 도판트를 더 포함할 수 있다. 여기서, 도판트는 카이랄 도판트일 수 있으며, 액정의 피치를 짧아지게 하여 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킨다. 도 15에서 도면 부호 311은 액정 분자를 나타내며, 301은 액정 혼합물층을 나타낸다.

[0063] 이어서, 도 16를 참조하면, 제1 표시판(101)과 제2 표시판(201)에 프리틸트용 전압(V)을 인가한다. 프리틸트용 전압(V)이 인가된 상태로 제1 및 제2 표시판(101, 201)과 액정 혼합물층(301)을 포함하는 표시판 조립체에 자외선을 조사한다. 이러한 자외선 조사 공정은 액정 혼합물을 주입한 후 즉시 진행되는 것이 바람직하다.

[0064] 컬러필터(131)가 자외선을 흡수하여 자외선 경화성 모노머가 경화되지 않는 경우, 잔상이 발생할 수 있다. 따라서 컬러필터(131)가 자외선을 흡수하는 것을 최소화하기 위해서 제2 표시판(201)의 상부에서 제2 표시판(201)을 향해 자외선을 조사할 수 있다. 다만, 본 실시예에서 제1 표시판(101)과 제2 표시판(102)의 양쪽에서 자외선을 조사할 수도 있다.

[0065] 이와 같이 액정 표시 장치에 자외선을 조사하면 자외선 경화성 모노머와 밀봉재가 동시에 경화된다. 이때 제1 표시판(101)과 제2 표시판(102)에 전압이 인가되어 화소 전극의 미세 슬릿(85)에 따른 전기장이 액정 혼합물층(301)에 형성되므로 액정 분자(311)가 틸트되고 이에 따라 자외선 경화성 모노머도 틸트되며, 이 상태에서 자외선을 조사하면 자외선 경화성 모노머가 틸트된 상태로 경화되며 이에 따라 액정 분자(311)의 틸트된 상태가 고정된다. 따라서 액정 표시 장치가 완성된 후에 전기장이 없을 때에도 액정 분자(311)들이 경화된 자외선 경화성 모노머에 의해 프리틸트되어 있으므로, 액정 혼합물층(301)에 전기장이 인가되어 액정 분자(311)가 기울어질 때 액정 분자(311)가 프리틸트에 의하여 정해진 방향으로 기울어지므로, 액정 표시 장치의 응답 속도가 향상되며, 잔상이 줄어들 수 있다.

[0066] 이하의 공정은 앞의 실시예와 동일하게 진행될 수 있다.

[0067] 이와 같이 프리틸트 형성용 모노머와 밀봉재의 자외선 경화를 동시에 형성하여 전체 공정 순서 및 시간을 줄일 수 있다.

[0068] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예 및 변형예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면의 간단한 설명

[0069] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법으로 제조된 액정 표시 장치의 레이아웃도이다.

[0070] 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 A-A'선을 따라 절개한 단면도이다.

[0071] 도 3 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 단면도들이다.

[0072] 도 7의 a와 b는 도 6의 모노머와 액정 분자의 움직임을 전압 인가에 따라 나타낸 단면도들이다.

[0073] 도 8은 도 7의 b 단계 이후 경화된 모노머와 전압이 인가되지 않은 액정 분자의 단면도이다.

[0074] 도 9 내지 도 10은 도 1의 액정 표시 장치의 제조 공정 중에 컬러필터와 블랙 매트릭스를 제1 기판에 형성한 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0075] 도 11는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 따라 제조된 액정 표시 장치의 레이아웃도이다.

[0076] 도 12은 도 11의 액정 표시 장치를 B-B'선을 따라 절개한 단면도이다.

[0077] 도 13 내지 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 단면도들이다.

[0078] 도 17은 도 1 또는 도 11의 액정 표시 장치를 다수 개 포함하는 모기관 조립체를 나타내는 개략도이다.

[0079] 도 18은 도 17의 모기관 조립체에 탐침과 자외선 마스크를 배치한 상태를 나타내는 개략도이다.

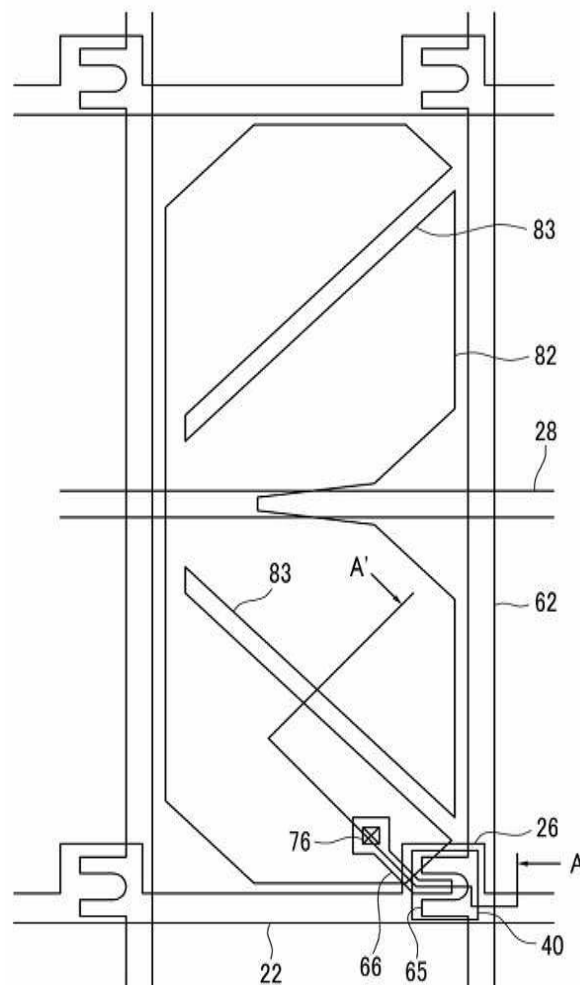
[0080] 도 19는 도 18의 모기관 조립체에 자외선을 인가하는 예를 나타내는 개략도이다.

[0081] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

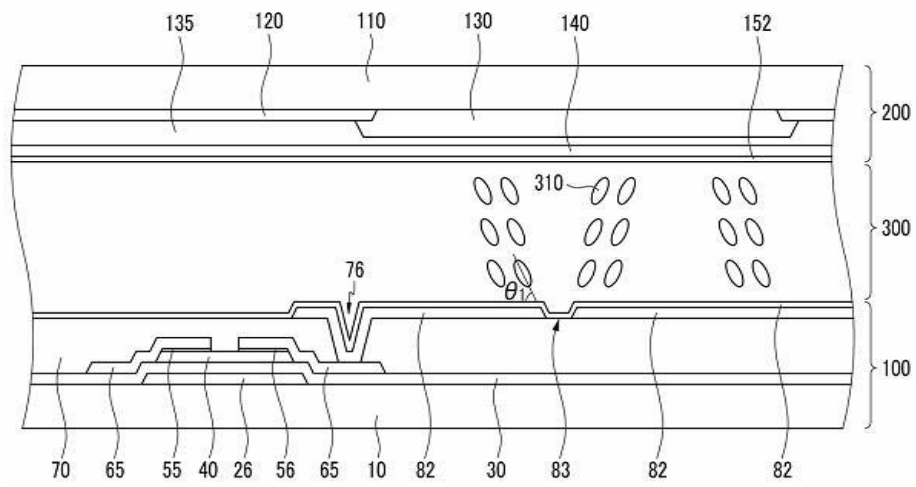
[0082]	10, 110: 절연 기판	22: 게이트선
[0083]	26: 게이트 전극	28: 유지 배선
[0084]	30: 게이트 절연막	40: 반도체층
[0085]	55, 56: 오믹 콘택층	62: 데이터선
[0086]	65: 소스 전극	66: 드레인 전극
[0087]	70: 보호막	

도면

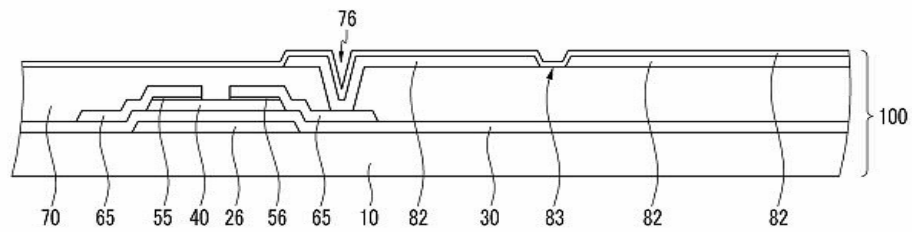
도면1



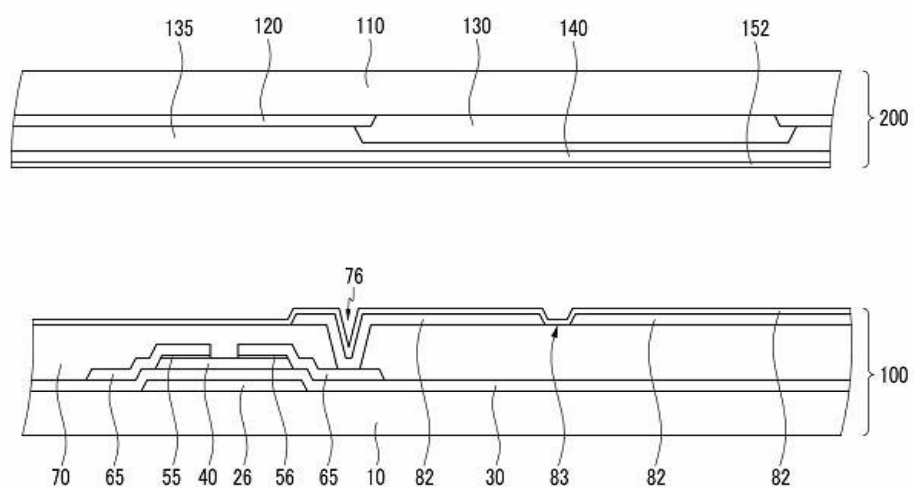
도면2



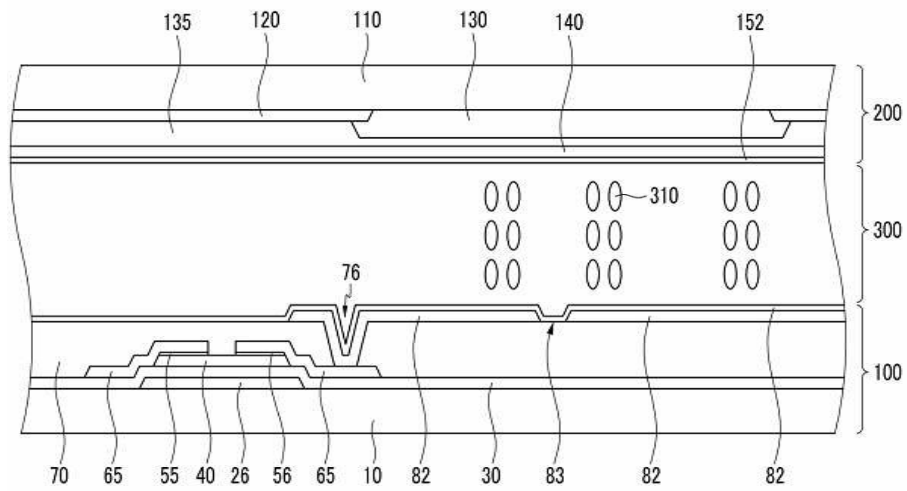
도면3



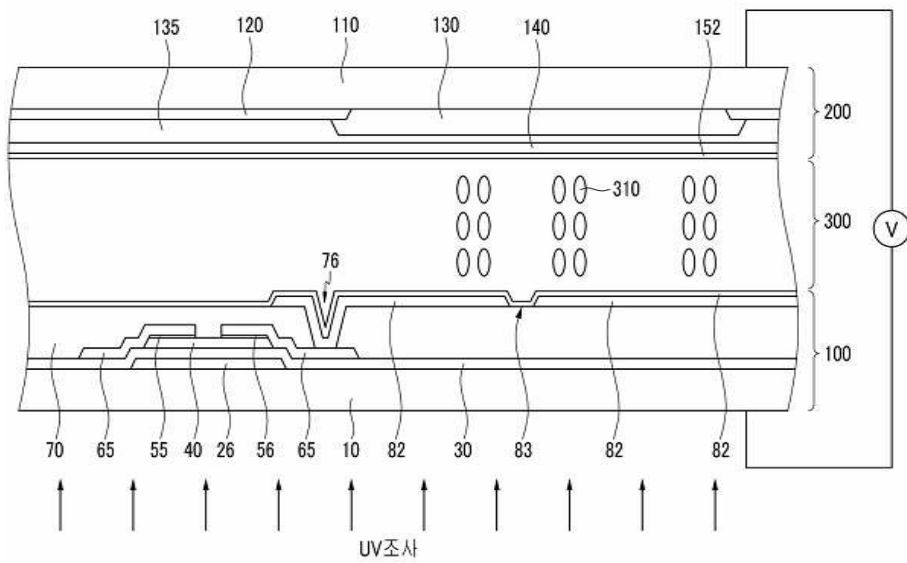
도면4



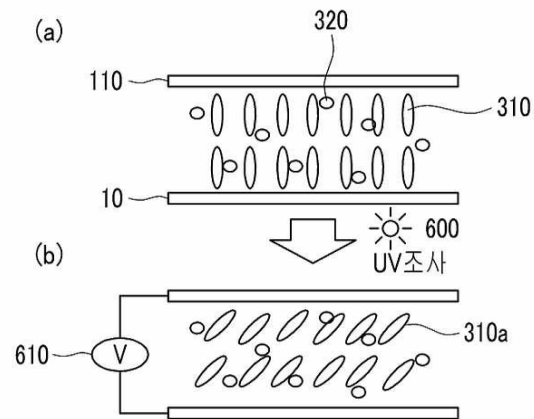
도면5



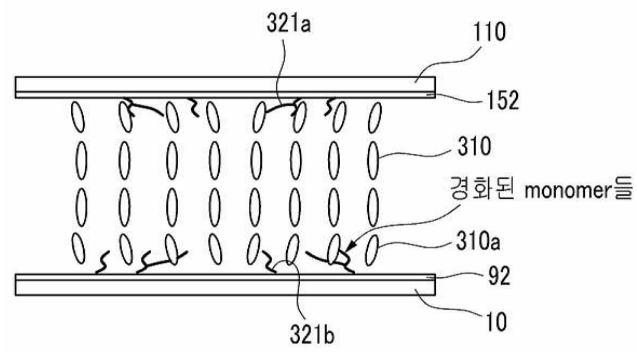
도면6



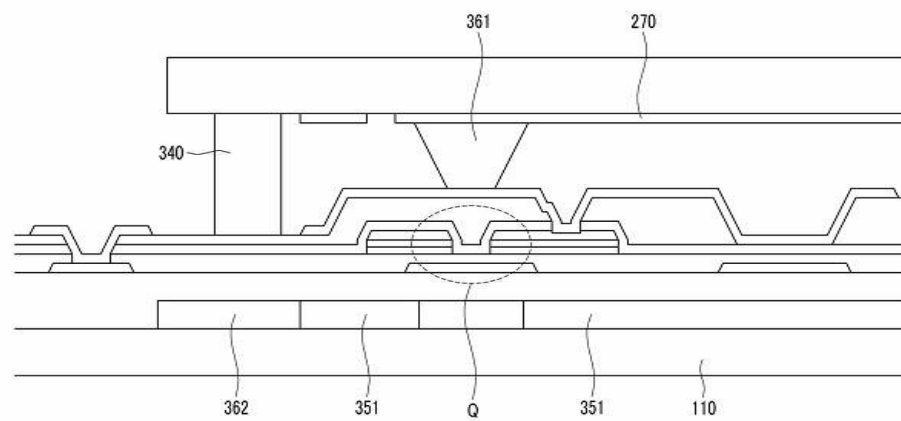
도면7



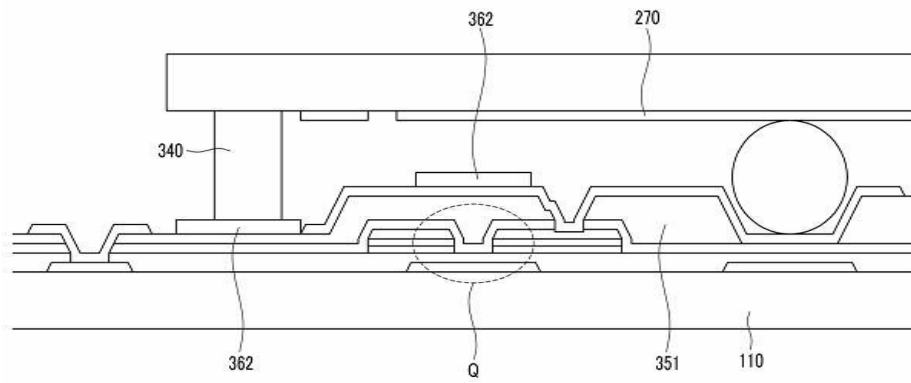
도면8



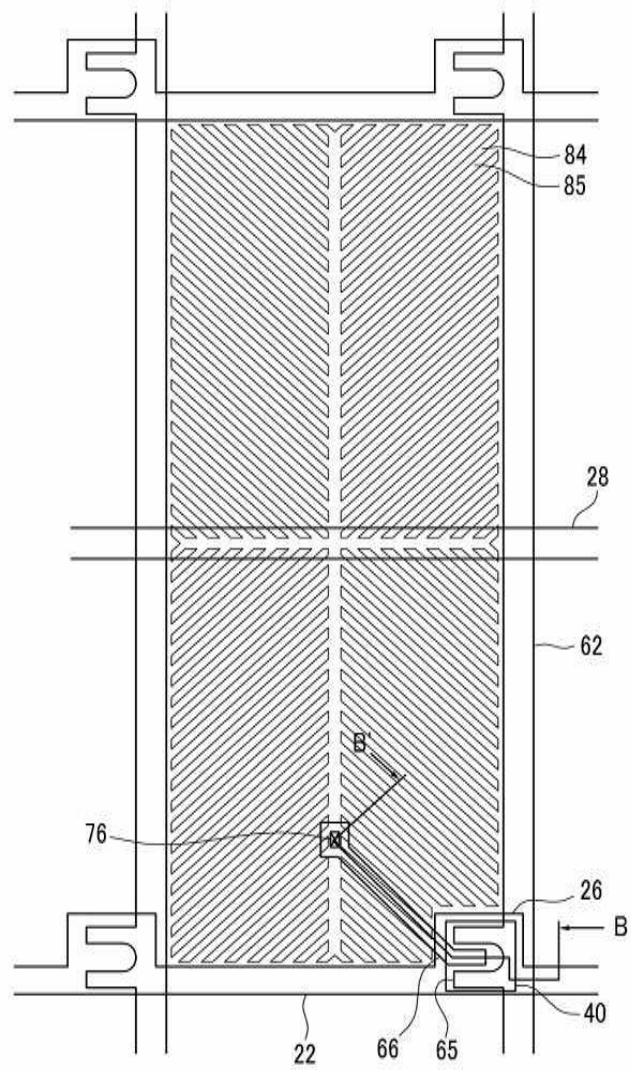
도면9



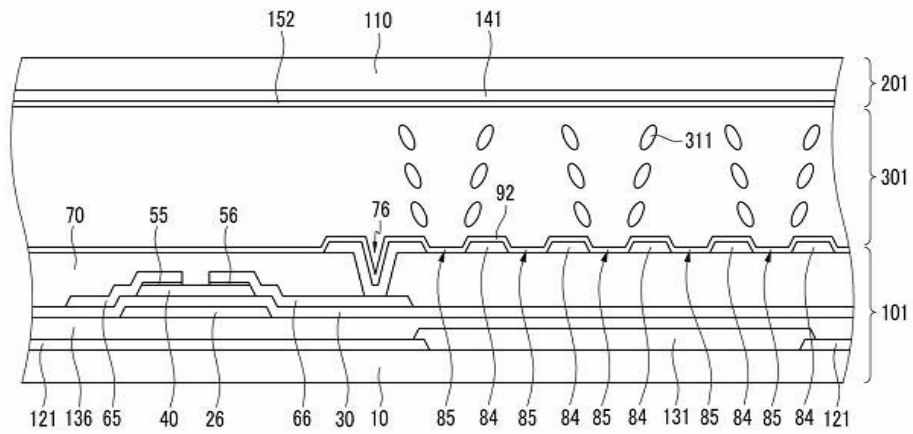
도면10



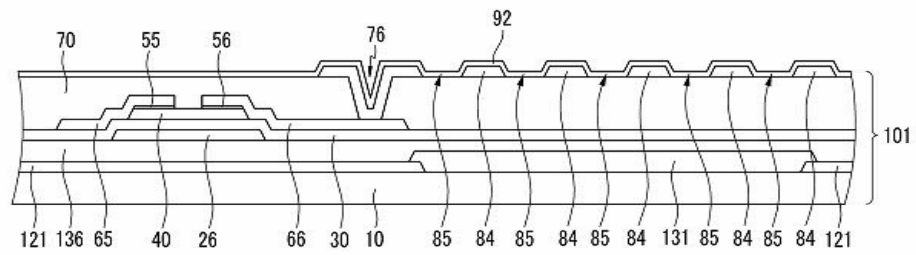
도면11



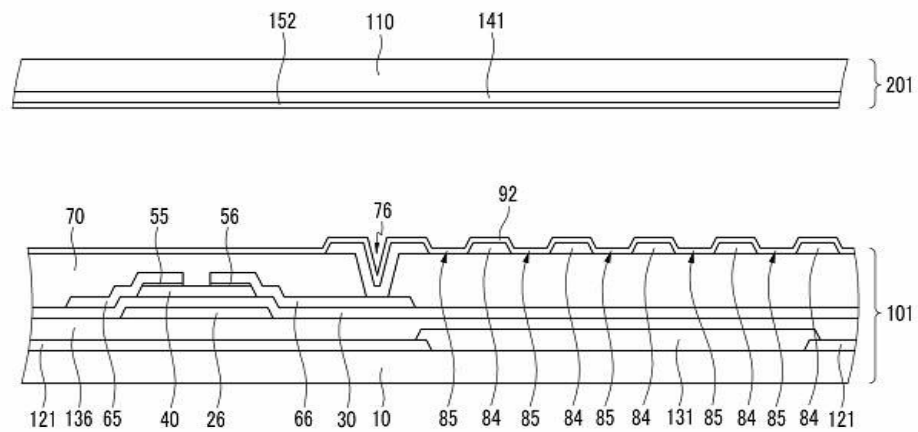
도면12



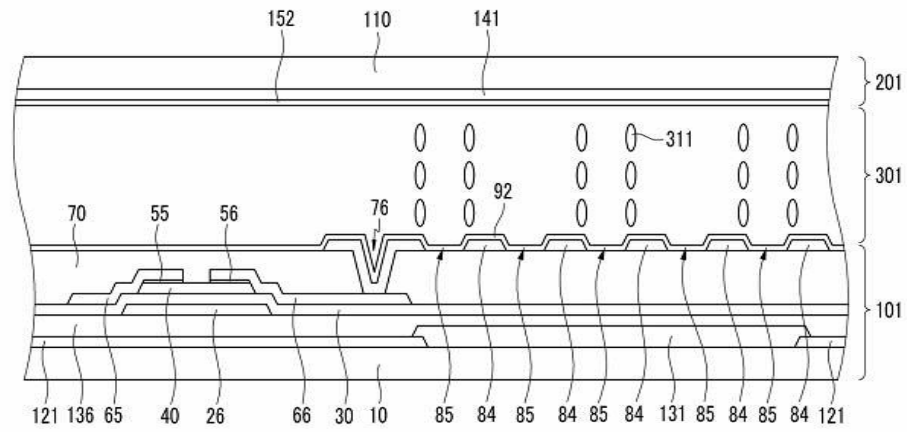
도면13



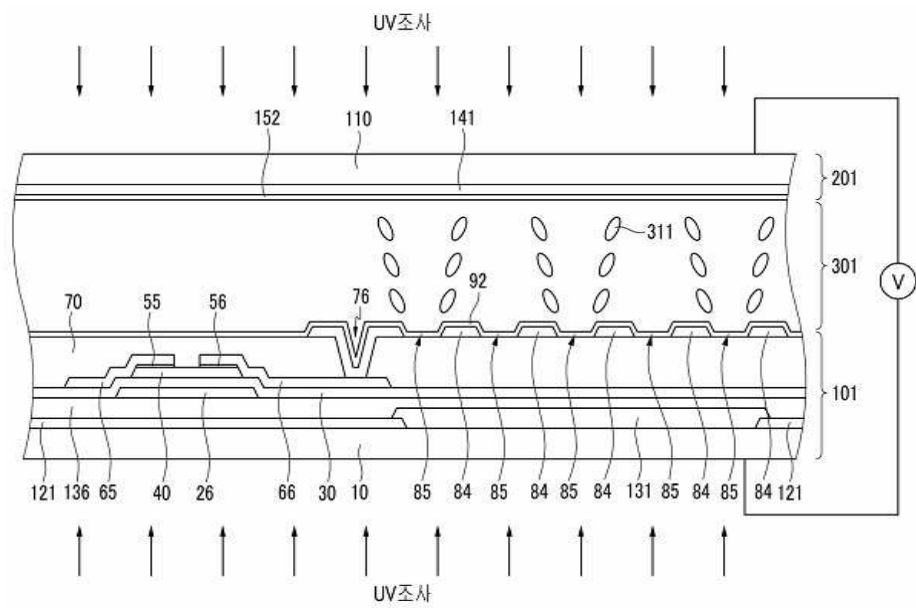
도면14



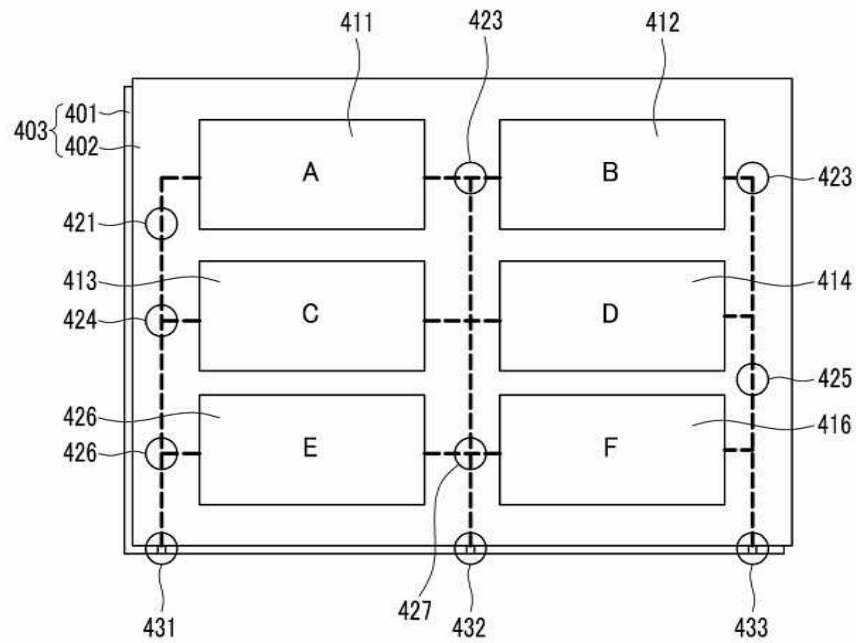
도면15



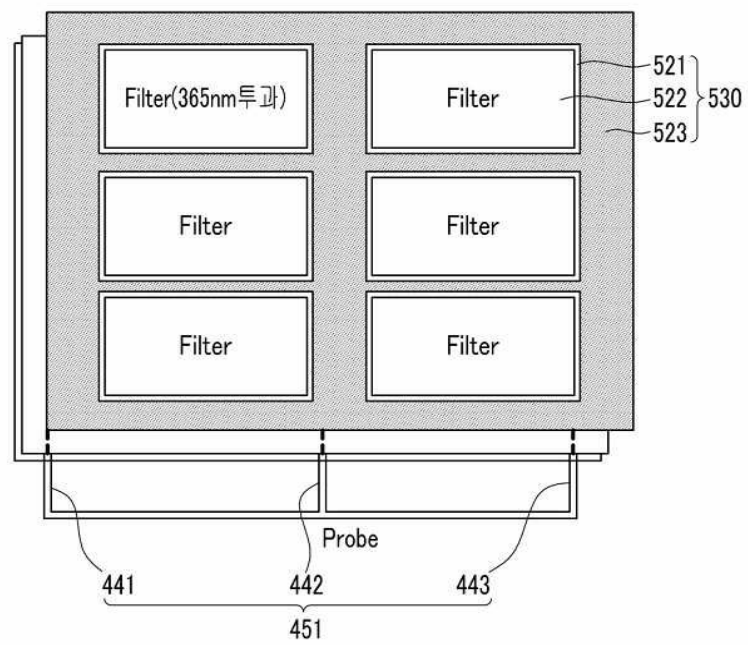
도면16



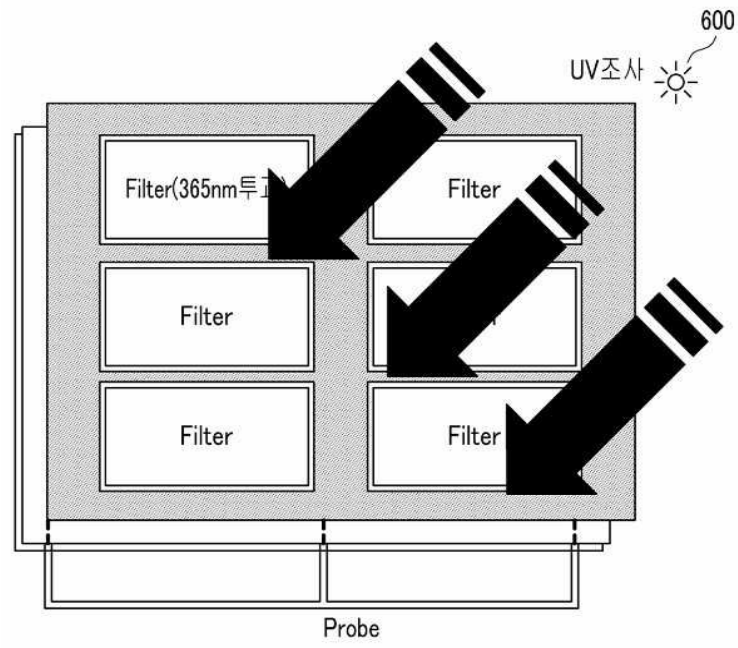
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	标题：液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101490482B1	公开(公告)日	2015-02-06
申请号	KR1020080037778	申请日	2008-04-23
[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	SEOK MIN GOO 석민구 LYU JAE JIN 유재진 PARK SEUNG BEOM 박승범 SON JONG HO 손정호 SOHN JI WON 손지원 KYE MYEONG HA 계명하 KIM HOON 김훈 NA JUN HEE 나준희		
发明人	석민구 유재진 박승범 손정호 손지원 계명하 김훈 나준희		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133351 G02F2001/133738 G02F2001/133742 G02F1/134363 G03F1/14 G02F1/1339 G02F2001/13775		
其他公开文献	KR1020090112089A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种制造液晶显示器的方法，包括：通过在液晶显示器的第一母基板和第二母基板之间设置具有液晶和光固化取向补充剂的液晶混合物层，并在液晶混合物层周围设置光固化密封剂，形成母基板组件，通过向第一母基板和第二母基板施加电压来预倾斜液晶混合物层的液晶分子，同时通过向母基板组件照射光并同时电压施加到母基板组件来硬化对准补充剂和密封剂。第一母基板和第二母基板。

