(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월06일
(11) 등록번호 10-1609219
(24) 등록일자 2016년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0106521
(22) 출원일자 2008년10월29일
심사청구일자 2013년10월28일
(65) 공개번호 10-2010-0047570
(43) 공개일자 2010년05월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030019080 A*
KR1020060043315 A*
KR1020060080843 A*
KR1020060075502 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
계명하
서울특별시 동작구 노량진로24길 2, 102동 808호 (본동, 한강쌍용아파트)
이준협
서울특별시 서대문구 이화여대8길 62, 102동 1003호 (북아현동, 두산아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

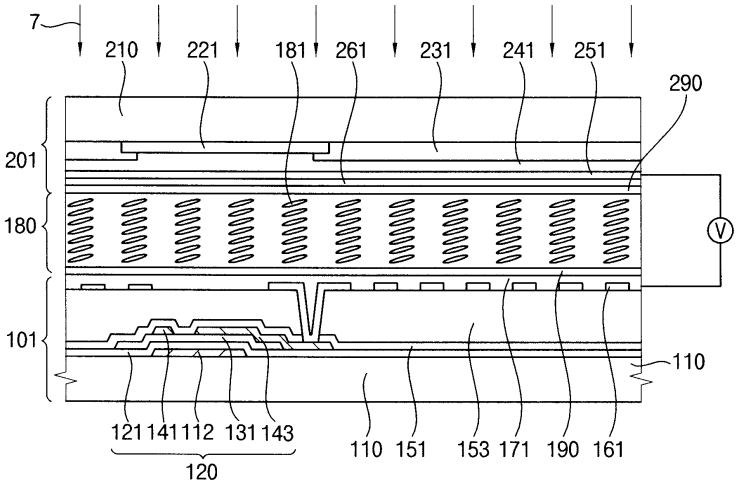
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

액정표시장치 및 이의 제조방법에서, 어레이 기판의 화소전극에는 복수의 도메인들에 서로 다른 방향으로 슬릿부들이 형성되어 있다. 하부 반응성 메소젠층은 화소전극 위에 형성되어 액정의 경사방향을 유도한다. 대향 기판의 공통전극 위에는 상부 반응성 메소젠층이 형성되어 있다. 광을 조사하여 상부 및 하부 반응성 메소젠층을 경화시킨다. 이로 인해 액정층이 갖는 액정은 하부 및 상부 반응성 메소젠층의 표면에서 선경사각을 갖도록 배향된다. 경화되지 않아서 액정층 내에 잔류된 반응성 메소젠의 양이 크게 감소된다. 잔상의 발생이 크게 감소되어 표시품질이 향상된다.

대 표 도 - 도14



(72) 발명자

유재진

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 새천년그린빌 4단지 407동 1302호 (신갈동)

박승범

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

손정호

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

손지원

서울특별시 용산구 회나무로12길 29 (이태원동)

김훈

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

석민구

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

나준희

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 큐빅동 208호 (삼성크리스탈기숙사)

김민재

경기 수원시 장안구 경수대로976번길 22, 155동 901호 (조원동, 수원한일타운)

우수한

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 큐빅동 202호 (삼성크리스탈기숙사)

명 세 서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

액정의 배열 방향을 유도하는 슬릿부들이 형성된 화소전극을 갖는 어레이 기판 위에 하부 배향막을 형성하는 단계;

상기 하부 배향막 위에 하부 반응성 메소젠층을 형성하는 단계;

상기 하부 반응성 메소젠층 위에 액정층을 배치하는 단계;

대향 기판의 공통전극 위에 상부 배향막을 형성하는 단계;

상기 상부 배향막 위에 상부 반응성 메소젠층을 형성하는 단계;

상기 대향 기판을 상기 어레이 기판과 마주보게 결합하는 단계;

상기 하부 반응성 메소젠층 및 상기 상부 반응성 메소젠층의 표면을 열처리 또는 광반응 처리하여 상기 표면에 반응성 메소젠 물질이 상기 액정층으로 분산되는 것을 방지하는 확산 방지막을 형성하는 단계; 및

상기 화소전극 및 상기 공통전극을 통해 상기 액정층에 전기장을 인가한 상태에서 광을 조사하여 상기 하부 반응성 메소젠층의 표면에서 인접하는 액정에 선경사각을 고정하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 화소전극에 대응하는 상기 공통전극은 절개부를 갖지 않는 평판으로 형성된 것을 특징으

로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 하부 반응성 메소젠층을 형성하는 단계 및 상기 상부 반응성 메소젠층을 형성하는 단계는 반응성 메소젠을 포함하는 반응성 메소젠 블렌드를 스프레이 방식 또는 코팅 방식으로 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막 위에 도포하는 단계를 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 하부 반응성 메소젠층 및 상기 상부 반응성 메소젠층으로부터 상기 액정층으로 유입되어 경화되지 않은 반응성 메소젠 물질은 상기 하부 반응성 메소젠층 및 상기 상부 반응성 메소젠층의 초기 질량에 대해 20 Wt% 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 하부 반응성 메소젠층 및 상기 상부 반응성 메소젠층으로부터 상기 액정층으로 유입되어 경화되지 않은 반응성 메소젠 물질은 상기 하부 반응성 메소젠층 및 상기 상부 반응성 메소젠층의 초기 질량에 대해 1.0 Wt% 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막을 형성하는 단계는 시나메이트(cinnamate) 계열의 광반응성 고분자(photo-reactive polymer) 및 폴리이미드(polyimide) 계열의 고분자 중 적어도 어느 하나를 포함하는 블렌드(blend)를 상기 화소전극 및 상기 공통전극 위에 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 복수의 상기 화소전극들은 상기 어레이 기판의 단위 화소영역에 형성되며, 상기 슬릿부들은 각 상기 화소전극 상에 정의된 복수의 도메인들에서 서로 다른 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 상기 전기장 오프시에 상기 액정층 내의 액정의 장축이 수직 배향(vertical alignment)되도록 배향처리된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 상기 전기장 오프시에 상기 액정층 내의 액정의 장축이 각 상기 도메인에서 상기 슬릿부의 연장방향으로 배열되도록 배향처리된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 시야각 및 반응속도 등의 화질 향상에 관련된 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치에서는 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 인가하고, 상기 액정층의 액정 분자들이 상기 전기장에 반응하여 배열이 조절되어 입사광의 편광축을 제어됨에 따라 영상이 표시된다.

[0003] 상기 액정표시장치 중에서도 높은 대비비(Contrast Ratio)와 광시야각을 얻기 위해 상기 전계 생성 전극에 슬릿 형상의 절개부(이하, 슬릿부)를 형성하고, 액정을 수직으로 배향한 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 액정표시장치가 주목받고 있다.

[0004] 중소형 모바일용 액정표시장치에서는 개구율 향상에 저해 요소가 되는 상기 슬릿부를 감소시키기 위해 마이크로 슬릿(micro-slit) 모드 또는 S-VA모드가 개시되어 있다. 상기 마이크로 슬릿 모드에서는 서로 마주보는 전계 생성 전극들 중 하부 전극에만 마이크로 슬릿부를 형성하여 액정에 방향성을 부여하고, 상부 전극은 절개부를 갖지 않는 평판으로 형성된다.

[0005] 상기 PVA 모드 및 상기 마이크로 슬릿 모드와 같은 수직 배향(VA) 모드에서는 배향막에 직접 러빙을 하지 않지만, 광조사에 의해 배향막에 이방성(비등방성, anisotropy)을 유도하고 이를 이용하여 액정을 배열하는 광배향 방법이 적용될 수 있다.

[0006] 한편, 반응성 메소젠으로 불리는 액정 성질의 메소젠기를 포함하는 광가교성 고분자 공중합체에 편광된 자외선을 조사하여 상기 광가교성 고분자에 이방성을 유도하고, 이후 상기 광가교성 고분자를 열처리함으로써 상기 배향막의 이방성을 향상시켜 액정을 배향하는 방식이 연구되고 있다.

[0007] 그러나 반응성 메소젠이 상기 배향막 표면에서 경화되지 못하고, 액정층 내부에 덩어리 상태로 다량 잔류하게 되는 문제점이 있다. 잔류된 반응성 메소젠은 상기 액정표시장치의 구동 중 백라이트 광에 반응하여 추가적으로 경화될 수 있는데, 영역에 따라 경화되는 정도가 서로 달라서 액정의 선경사각이 영역들 사이에 불균등하게 될 수 있다. 그 결과 표시화면에 잔상이 시인되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하는 것으로, 본 발명의 실시예들은 시야각 및 반응속도 등의 화질이 향상된 액정표시장치를 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예들은 상기 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0010] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 특징에 따른 액정표시장치는 어레이 기판, 대향 기판 및 액정층을 포함한다. 상기 어레이 기판은 스위칭 소자가 형성된 하부 기판과, 화소전극과, 하부 반응성 메소젠(reactive mesogen; RM)층을 포함한다. 상기 화소전극은 상기 하부 기판 상에 정의된 단위 화소영역에 상기 스위칭 소자와 접속되게 형성된다. 상기 화소전극에는 복수의 도메인(domain)들이 정의되며, 상기 도메인들에서 서로 다른 방향으로 슬릿부들이 형성되어 있다. 상기 하부 반응성 메소젠층(이하, 하부 RM층)은 상기 화소전극 위에 형성되어 액정의 경사방향을 유도한다. 상기 대향 기판은 상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판과, 상기 상부 기판에 상기 화소 전극과 마주보게 형성된 공통전극과 상기 공통 전극 위에 형성된 상부 RM층을 포함한다. 상기 액정층은 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층의 표면에서 선경사각을 갖도록 형성된 액정을 갖는다.

[0011] 본 발명의 실시예에서, 상기 어레이 기판은 상기 화소전극과 상기 하부 RM층의 사이에 형성된 하부 배향막을 더 포함하고, 상기 대향 기판은 상기 공통 전극과 상기 상부 RM층의 사이에 형성된 상부 배향막을 더 포함할 수 있다. 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층으로부터 상기 액정층으로 유입되어 경화되지 않은 RM 물질은 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층의 질량에 대해 20 중량퍼센트(Wt%) 이하일 수 있다. 상기 액정표시장치는 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층의 표면에 형성되어 RM 물질이 상기 액정층으로 분산되는 것을 방지하는 확산 방지막을 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 화소전극은 상기 단위 화소영역에 배치된 제1 화소전극 및 제2 화소전극을 포함할 수 있다. 상기 제1 화소전극 및 상기 제2 화소전극에는 서로 다른 레벨의 화소전압이 각각 인가될 수 있다. 상기 제1 화소전극 및 제2 화소전극에는 각각 복수의 상기 도메인에서 서로 다른 방향으로 슬릿부들이 형성될 수 있다. 상기 제1 화소전극

및 상기 제2 화소전극에 대응하는 상기 공통전극은 절개부를 갖지 않는 평판으로 형성될 수 있다. 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 상기 액정층에 인가되는 전기장이 오프시 상기 액정의 장축이 수직으로 배열되도록 배향처리된 것일 수 있다. 이와 다르게, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 상기 액정층에 인가되는 전기장이 오프시 상기 액정의 장축이 상기 각 도메인에서 상기 슬릿부의 연장방향으로 배열되도록 배향처리된 것일 수 있다.

[0013] 상기한 본 발명의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정표시장치의 제조방법에서, 액정의 배향 방향을 유도하는 슬릿부들이 형성된 화소전극을 갖는 어레이 기판 위에 하부 배향막을 형성한다. 상기 하부 배향막 위에 하부 반응성 메소젠(reactive mesogen; RM)층을 형성한다. 상기 하부 RM층 위에 액정층을 배치한다. 대향 기판을 상기 어레이 기판과 마주보게 결합한다. 상기 화소전극을 통해 상기 액정층에 전기장을 인가한 상태에서 광을 조사하여 상기 하부 RM층의 표면에서 상기 액정층이 갖는 액정에 선경사각을 부여한다.

[0014] 본 발명의 실시예에서, 상기 어레이 기판과의 결합 전에, 상기 대향 기판이 갖는 공통전극 위에 상부 배향막을 형성하고, 상기 상부 배향막 위에 상부 RM층을 형성할 수 있다. 상기 화소전극에 대응하는 상기 공통전극은 절개부를 갖지 않는 평판으로 형성될 수 있다.

[0015] 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층은 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막 위에 RM을 포함하는 RM 블렌드를 스프레이 방식 또는 코팅 방식으로 도포하여 형성될 수 있다. 이때 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층으로부터 상기 액정층으로 유입되어 경화되지 않은 RM 물질은 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층의 초기 질량에 대해 20 Wt% 이하일 수 있다. 이와 다르게, 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층으로부터 상기 액정층으로 유입되어 경화되지 않은 RM 물질은 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층의 초기 질량에 대해 1.0 Wt% 이하가 되도록 확산 방지막을 형성할 수도 있다. 상기 확산 방지막은 상기 액정층을 배치하기 전에 상기 하부 RM층 및 상기 상부 RM층의 표면을 열처리 또는 광반응 처리하여 형성될 수 있다.

[0016] 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 시나메이트(cinnamate) 계열의 광반응성 고분자(photo-reactive polymer) 및 폴리이미드(polyimide) 계열의 고분자 중 적어도 어느 하나를 포함하는 블렌드(blend)를 상기 화소전극 및 상기 공통전극 위에 도포하는 공정으로 형성될 수 있다. 단위 화소영역에는 복수의 상기 화소전극들이 형성될 수 있고, 각 상기 화소전극에 정의된 복수의 도메인들에는 서로 다른 방향으로 상기 슬릿부들이 형성될 수 있다. 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 상기 전기장 오프시에 상기 액정의 장축이 수직 배향(vertical alignment)되도록 배향 처리될 수 있다. 이와 다르게, 상기 하부 배향막 및 상기 상부 배향막은 상기 전기장 오프시에 상기 액정의 장축이 각 상기 도메인에서 상기 슬릿부의 연장방향으로 기울어지도록 배향처리될 수 있다.

효 과

[0017] 상기한 액정표시장치 및 이의 제조방법에 의하면, 개구율 및 응답속도가 향상되고, 잔상의 발생이 크게 감소되어 표시품질이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들을 상세히 설명한다.

[0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

[0021] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0022] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소,

부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0024] 도 1은 일 실시예에 따른 액정표시장치가 갖는 어레이 기판(101)의 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기판(101)을 갖는 액정표시장치에서 한 화소(PX01)의 등가회로도이다.

[0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 어레이 기판(101), 대향 기판(201) 및 이를 사이에 개재된 액정층(180)을 포함한다. 상기 액정표시장치에는 화질을 향상시키기 위한 여러 가지 기술들이 적용되어 있다. 예를 들어, 상기 액정표시장치에서 단위 화소영역(PA01)에는 서로 다른 레벨의 화소전압이 인가되는 복수의 화소전극들(162, 164)이 배치되어 있다. 또한, 상기 화소전극들(162, 164)에는 액정의 배향 방향을 다양하게 하여 시야각을 향상시키기 위한 마이크로 슬릿(micro-slit)부들(161, 165)이 형성되어 있다. 또한, 상기 액정의 응답속도를 향상시키기 위해 상기 화소전극들(162, 164) 및 상기 대향 기판(201)의 공통전극에는 반응성 메소젠(reactive mesogen)층이 형성되어 있고, 상기 액정은 상기 반응성 메소젠층에 의해 선경사각(pre-tilt)을 갖도록 배향되어 있다. 화질을 향상시키기 위한 전술한 특징들을 중심으로 상기 액정표시장치 및 이의 제조방법을 이하 설명한다.

[0026] 본 실시예에서, 상기 어레이 기판(101)은, 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같이, 복수의 게이트 라인(111), 복수의 데이터 라인(115), 복수의 스토리지 라인(116), 화소전극들(162, 164) 및 스위칭 소자를 포함한다. 본 실시예에서 상기 단위 화소영역(PA01)에는 2개의 화소전극들(162, 164)이 배치된다. 2개의 화소전극들(162, 164) 중 높은 레벨의 화소 전압이 인가되는 화소전극을 매인(main) 화소전극으로, 낮은 레벨의 화소 전압이 인가되는 화소전극을 서브(sub) 화소전극으로 부르기도 한다. 상기 메인 화소전극을 제1 화소전극(162)으로 정의하고, 상기 서브 화소전극을 제2 화소전극(164)으로 정의한다.

[0027] 상기 제1 및 제2 화소전극들(162, 164)은 동일한 게이트 라인(111)에 전기적으로 연결되고, 서로 다른 데이터 라인(115)에 전기적으로 각각 연결된다. 즉 상기 액정표시장치의 화소는 1G2D 방식으로 구동된다. 본 실시예에서 상기 스위칭 소자는 제1 스위칭 소자(122) 및 제2 스위칭 소자(124)를 포함한다. 상기 제1 스위칭 소자(122)는 상기 제1 화소전극(162)을 상기 게이트 라인(111) 및 상기 데이터 라인(115)에 전기적으로 연결한다. 상기 제2 스위칭 소자(124)는 상기 제2 화소전극(164)을 상기 게이트 라인(111) 및 다른 데이터 라인(115)에 연결한다.

[0028] 상기 대향 기판(201)은 상기 제1 및 제2 화소전극들(162, 164)과 마주보게 배치된 공통전극을 포함한다. 상기 제1 화소전극(162), 상기 공통전극 및 상기 액정층(180)은 제1 액정 축전기(Clc1)를 형성하며, 상기 제2 화소전극(164), 상기 공통전극 및 상기 액정층(180)은 제2 액정 축전기(Clc2)를 형성한다. 상기 제1 및 제2 화소전극들(162, 164)은 상기 스토리지 라인(116)과 각각 제1 유지용량(Cst1) 및 제2 유지용량(Cst2)을 형성한다.

[0029] 상기 제1 및 제2 화소전극들(162, 164)에는 서로 다른 레벨의 화소전압이 각각 인가될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 화소전극(162)에 인가되는 제1 화소 전압이 상기 제2 화소전극(164)에 인가되는 제2 화소전압에 비하여 항상 높거나 낮은 전압 레벨을 가질 수 있다. 상기 제1 화소전압 및 제2 화소전압의 레벨을 적절하게 조절하면 상기 액정표시장치의 표시화면을 측면에서 시인되는 영상이 정면에서 시인되는 영상의 화질특성에 근접하도록 할 수 있고, 시야각에 따라 화질이 균일하여 상기 액정표시장치의 측면 시인성이 향상될 수 있다.

[0030] 도 3은 일 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하는 순서도이다.

[0031] 본 실시예의 액정표시장치의 제조방법을 요약하면, 액정의 배향 방향을 결정하는 마이크로 슬릿부들(161, 165)이 형성된 화소전극을 갖는 상기 어레이 기판(101) 위에 하부 배향막을 형성한다(단계 S10). 상기 하부 배향막 위에 하부 RM(reactive mesogen)층을 형성한다(단계 S20). 상기 하부 RM층 위에 상기 액정층(180)을 배치한다(단계 S30). 상기 대향 기판(201)을 상기 어레이 기판(101)과 마주보게 결합한다(단계 S40). 상기 제1 및 제2 화소전극들(162, 164)을 통해 상기 액정층(180)에 전기장을 인가한 상태에서 상기 대향 기판(201)에 광을 조사하여 상기 하부 RM층의 표면에서 액정에 선경사각을 부여한다(단계 S50).

[0032] 이하, 각 제조 공정을 상세히 설명한다.

[0033] 도 4는 도 1에 도시된 어레이 기판(101)을 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 5는 도 1에 도시된 어레이 기판(101)에서 화소전극을 제외한 것을 도시한 평면도이다. 도 6은 도 1에 도시된 어레이 기판(101)에서 화소전극을 도시한 평면도이다.

[0034] 도 4, 도 5 및 도 6을 참조하면, 먼저, 액정의 배향 방향을 결정하는 상기 마이크로 슬릿부들(161, 165)이 형성된 상기 제1 및 제2 화소전극들(162, 164)을 갖는 상기 어레이 기판(101) 위에 하부 배향막을 형성한다(단계 S10).

[0035] 상기 어레이 기판(101)은 하부 베이스 기판(110)에 상기 복수의 게이트 라인(111)들, 상기 데이터 라인(115)들, 제1 및 제2 스위칭 소자들(122, 124) 및 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)을 포함한다. 상기한 어레이 기판(101)은 일 예로 제시된 것이며, 상기 어레이 기판(101)은 액정표시장치에서 액정을 제어하는 기판이면 어떤 것이든 될 수 있다.

[0036] 먼저, 유리질의 하부 베이스 기판(110) 상에 게이트 금속을 증착하고 식각하여 상기 게이트 라인(111)들을 형성한다. 상기 게이트 라인(111)들은 상기 하부 베이스 기판(110) 상에서 대략 행방향(D1)으로 서로 나란하게 뻗어 있다. 상기 게이트 라인(111)의 일부는 돌기 형상의 게이트 전극(112)을 형성한다. 이후, 도 4에 도시된 것과 같이, 상기 게이트 라인(111)들을 덮는 게이트 절연막(121)을 형성한다.

[0037] 이후, 상기 게이트 절연막(121) 상에 반도체층 및 소스 금속층을 순차로 형성하고, 식각하여, 도 5에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(115)들, 소스 전극(141), 채널층(131) 및 드레인 전극(143)을 형성한다. 상기 데이터 라인(115)들은 상기 게이트 절연막(121) 상에서 대략 열방향(D2)으로 연장되어 있다. 상기 게이트 라인(111)과 상기 데이터 라인(115)의 교차점 근처의 상기 데이터 라인(115)에서 상기 소스 전극(141)이 돌출되어 상기 게이트 전극(112)과 일부 중첩되게 형성된다. 상기 드레인 전극(143)은 상기 게이트 전극(112) 상에서 상기 소스 전극(141) 인근에 일부가 배치되며 상기 단위 화소영역(PA01)으로 일부가 연장되어 있다.

[0038] 상기 게이트 라인(111)들 및 상기 데이터 라인(115)들이 교차하며 대략 직사각 영역을 정의하며, 상기 직사각 영역에는 이후 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)이 형성된다. 따라서 상기 직사각 영역을 상기 단위 화소영역(PA01)으로 정의한다. 이와 다르게 상기 단위 화소영역(PA01)의 형상은 Z 자 형상 등 다양한 형태로 변경될 수 있다.

[0039] 상기 게이트 전극(112), 상기 게이트 절연막(121), 상기 채널층(131), 상기 소스 전극(141) 및 상기 드레인 전극(143)은 삼단자 소자인 상기 제1 스위칭 소자들(122)을 구성한다. 상기 제2 스위칭 소자(124)도 마찬가지로 게이트 전극(114), 상기 게이트 절연막(121), 상기 채널층(131), 소스 전극(142) 및 드레인 전극(144)으로 구성된다.

[0040] 이후, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 라인(115)을 덮는 상기 패시배이션막(151)을 형성하고, 패시배이션막(151) 상에 상기 유기 절연막(153)을 형성한다. 상기 유기 절연막(153) 및 상기 패시배이션막(151)에 상기 드레인 전극(143)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성한다.

[0041] 이후, 상기 유기 절연막(153) 상에 인듐틴옥사이드(ITO) 또는 인듐주석옥사이드(IZO)와 같은 투명한 전도성 물질층을 증착한다. 상기 전도성 물질층은 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(143)에 접촉된다. 상기 전도성 물질층을 식각하여, 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)을 형성한다. 본 실시예에서, 시야각을 향상시키기 위해 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)에는 시야각 향상 기술이 적용되어 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 단위 화소영역(PA01)을 후술될 액정의 배향 방향이 서로 다른 복수의 도메인들로 분할하는 기술이 사용될 수 있다.

[0042] 예를 들어, 상기 복수의 도메인을 얻기 위해 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)은 지지 전극(163, 167) 및 마이크로 슬릿부들(161, 165)을 포함할 수 있다. 상기 지지 전극(163, 167)은 막대 형상으로 상기 행방향(D1) 및 상기 열방향(D2)으로 열십자 형상으로 배치되어 있다. 상기 마이크로 슬릿부들(161, 165)은 상기 지지 전극(163, 167)으로부터 상기 행방향(D1)과 상기 열방향(D2)과 각기 45도(degree)를 이루는 제1 사선 방향(D3) 및 제2 사선 방향(D4)으로 각각 연장되며, 도메인 별로 방향이 다르게 형성될 수 있다.

[0043] 여기서, 상기 액정의 장축은 상기 마이크로 슬릿부(161, 165)의 연장 방향으로 나란하게 배열된다. 그 결과 복수의 도메인들이 형성되어 상기 액정표시장치의 시야각이 향상된다. 상기 하부 베이스 기판(110)의 배면에 하부 편광판이 부착될 수 있고, 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)에 형성된 상기 마이크로 슬릿부들(161, 165)

은 상기 하부 편광판의 하부 편광축과 대략 45도 또는 135도를 이루는 방향, 예들 들어, 상기 제1 사선 방향(D3) 및 상기 제2 사선 방향(D4)으로 연장될 수 있다.

[0044] 도 7은 도 4에 도시된 어레이 기판(101) 위에 하부 배향막(171)을 형성하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0045] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)을 덮는 하부 배향막(171)을 형성한다. 상기 하부 배향막(171)은, 예를 들어, 시나메이트(cinnamate) 계열의 광반응성 고분자(photo-reactive polymer) 및 폴리이미드(polyimide) 계열의 고분자의 블렌드(blend)를 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162) 위에 도포하고, 경화시켜 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 시나메이트 계열의 광반응성 고분자 및 폴리이미드 계열의 고분자를 1 : 9 내지 9 : 1 (w/w)로 블렌드하여 유기 용매에 용해시키고, 상기 유기 용매에 용해된 상기 고분자를 상기 기판 위에 스핀코팅 도포할 수 있다. 이후, 상기 기판 위에 코팅된 고분자를 가열하여 경화시켜서 상기 하부 배향막(171)을 형성할 수 있다.

[0046] 이후, 상기 하부 배향막(171)에 자외선(UV)을 조사하여 후술될 액정층(180)에 대한 배향력을 부여할 수 있다. 상기 광배향 공정에 의해 상기 하부 배향막(171)은, 후술될 대향 기판(201)과 함께 상기 액정층(180)의 액정을 수직 방향, 즉 상기 어레이 기판(101)으로부터 상기 대향 기판(201)을 향하는 방향으로 배향한다.

[0047] 도 8은 상기 하부 배향막(171) 위에 스프레이 방법으로 하부 RM층(190)을 형성하는 것을 설명하는 공정도이다. 도 9는 하부 배향막(171) 위에 코팅 방법으로 하부 RM층(190)을 형성하는 것을 설명하는 공정도이다. 도 10은 하부 배향막(171) 위에 형성된 하부 RM층(190)을 나타내는 공정도이다.

[0048] 계속해서, 상기 하부 배향막(171) 위에 하부 RM층(190)을 형성한다(단계 S20). 상기 하부 RM층(190)은 상기 액정층(180)에 선경사각을 부여하여 상기 액정표시장치의 응답속도를 향상시키기 위해 사용될 수 있다. 상기 메소젠(mesogen) 이라는 용어는 액정 성질의 메소젠기(mesogen group)를 포함하는 광가교성 고분자 공중합체를 지칭하는 것으로 사용된다. 편광된 자외선이 상기 메소젠에 조사되면 상기 메소젠의 이방성이 유도되며, 이후 열처리를 함으로써 액정의 방향성을 향상시킨다. 상기 메소젠기는 일정 온도 범위나 용액 상태에서 액정성을 나타내는 고분자 재료이다. 상기 반응성 메소젠(RM)은 액정 상 반응을 유도할 수 있는 막대형, 바나나형, 보드형, 디스크형 등의 물질 또는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 RM은, 예를 들어, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 에폭시, 옥세탄, 비닐-에테르, 스티렌, 티오렌 그룹 등을 갖는 메소젠을 포함할 수 있다.

[0049] 예들 들어, 상기 RM을 포함하는 메소젠 블렌드(RM01)를, 도 8에 도시된 것과 같이, 스프레이 노즐(SPo1)로 스프레이 하는 방식으로 상기 하부 배향막(171) 위에 도포할 수 있다. 이와 다르게, 도 4b에 도시된 것과 같이, 코팅 노즐(NZ01)을 사용하는 스핀 코팅 방식으로 상기 메소젠 블렌드(RM01)를 상기 하부 배향막(171) 위에 도포할 수도 있다. 상기 메소젠 블렌드(RM01)는 광감성 또는 열감성의 자유 라디컬 개시제 또는 카티온 제제(cationic agent) 등과 같은 중합 개시제를 포함할 수 있고, 상기 개시제는 광 또는 열에 의해 각각 작동된다. 상기 메소젠 블렌드(RM01)는 하나 이상의 중합 개시제의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0050] 상기 메소젠 블렌드(RM01)에서 휘발 성분이 제거되고, 도 10에 도시된 것과 같이, 상기 하부 배향막(171) 위에 하부 RM층(190)이 형성된다. 액정이 상기 하부 배향막(171) 위에 배열될 때 상기 하부 RM층(190)은 상기 하부 배향막(171)의 배향 방향으로 배향되어 액정이 선경사각을 갖도록 유도한다. 상기 하부 RM층(190)이 경화되지 않도록 상기 스프레이 공정 또는 상기 스핀 코팅 공정 중에는 외부로부터 상기 하부 RM층(190)으로의 입사광을 차단하는 것이 바람직하다.

[0051] 도 11은 하부 RM층(190) 표면에 확산 방지막을 형성하는 공정을 설명하는 공정도이다.

[0052] 상기 하부 RM층(190) 위에는 액정층(180)이 배치되는데, 상기 하부 RM층(190)은 경화되지 않은 상태이므로 상기 RM이 상기 액정층(180)으로 확산될 수 있다. 상기 액정층(180)에 혼합되는 상기 RM의 양이 많을수록 상기 액정표시장치의 영상표시에서 잔상의 발생이 현저해진다. 따라서, 상기 RM이 상기 액정층(180)으로 유입되는 것을 억지하기 위해, 도 11에 도시된 것과 같이, 상기 하부 RM층(190)의 표면에 확산 방지막을 형성할 수 있다. 상기 확산 방지막은 상기 하부 RM층(190)의 표면의 특성이 변화되어 형성된 박막이며, 도 10에는 도시되지 않았다.

[0053] 예를 들어, 상기 하부 RM층(190)에 표면에 강도와 시간이 적절하게 조절된 자외선을 조사하여 상기 하부 RM층(190)의 표면을 소프트(soft) 광경화시켜 상기 확산 방지막을 형성할 수 있다. 이와 다르게, 상기 하부 RM층(190) 표면에 강도와 시간이 적절하게 조절된 적외선 조사하여 상기 하부 RM층(190)의 표면을 소프트(soft) 열경화시켜 상기 확산 방지막을 형성할 수 있다.

[0054] 상기 하부 RM층(190)과 상기 하부 배향막(171) 사이의 접합 특성 및 상기 RM의 화학 조성이 적절하게 조절 및

선택되면 상기 확산 방지막을 형성하지 않고도 상기 액정층(180)으로 유입되는 상기 RM의 양을 극히 미소하게 하여 거의 무시할 수 있는 수준으로 감소시킬 수 있다. 따라서 상기 확산 방지막 형성 공정은 생략될 수도 있다.

[0055] 도 12는 하부 RM층(190) 위에 액정층(180)을 배치하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0056] 상기 확산 방지막 형성 공정 또는 상기 하부 RM층(190) 형성 공정 이후, 도 12에 도시된 것과 같이, 하부 RM층(190) 위에 액정층(180)을 배치한다(단계 S30). 상기 액정층(180)은 액정(181)을 적하 방식으로 상기 하부 RM층(190)에 적하되어 배치될 수 있다.

[0057] 도 13은 액정층(180)이 배치된 어레이 기판(101)과 대향 기판(201)을 결합하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0058] 이후, 대향 기판(201)을, 도 13에 도시된 것과 같이, 상기 어레이 기판(101)과 마주보게 결합한다(단계 S40).

[0059] 상기 대향 기판(201)은 상부 베이스 기판(210), 차광패턴(221), 컬러필터 패턴(231), 오버 코팅층(241), 공통전극(251), 상부 배향막(261)을 포함할 수 있다.

[0060] 상기 차광패턴(221)은 상기 게이트 라인(111), 상기 데이터 라인(115), 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(122, 124) 및 상기 스토리지 라인(116)에 대응하게 상기 상부 베이스 기판(210)에 형성되어 있다. 따라서 차광되지 않는 상기 단위 화소영역(PA01)에는 상기 컬러필터 패턴(231)이 형성된다. 상기 컬러필터 패턴(231)은 예를 들어, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터를 포함할 수 있다. 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터 순서로 행방향(D1)으로 각 단위 화소영역(PA01)에 대응하게 배치될 수 있다.

[0061] 상기 오버 코팅층(241)은 상기 컬러필터 패턴(231) 및 상기 차광패턴(221)을 덮고, 상기 공통전극(251)은 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)과 동일한 재질로 상기 오버 코팅층(241) 상에 형성되어 있다. 상기 단위 화소영역(PA01)에 대응하는 공통전극(251)에는 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)과 달리 슬릿부들, 즉 절개부가 형성되지 않고, 상기 공통 전극(251)은 평판으로 형성될 수 있다. 본 실시예와 같이, 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)에 마이크로 슬릿부들(161, 165)이 형성되고 상기 공통전극(251)은 전술된 평판으로 형성되는 액정셀 타입을 S-VA mode로 칭하기도 한다. 본 실시예와 다르게, 상기 액정층(180)은 PVA(patterned vertical alignment) 모드로 구동될 수 있다. 상기 PVA 모드에서는 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162) 및 공통전극(251)에 모두 프린지필드(fringe field)를 형성하기 위한 슬릿부들이 형성될 수 있다.

[0062] 상기 상부 배향막(261)은 상기 하부 배향막(171)과 동일한 재질로 상기 공통전극(251) 상에 형성되어 있다. 상기 상부 RM층(290)은 상기 하부 RM층(190)의 형성 방법과 동일한 방법, 즉 전술된 스프레이 방법 또는 코팅 방법으로 상기 상부 배향막(261)에 도포하여 형성될 수 있다.

[0063] 상기 대향 기판(201)의 상면에 상부 편광판이 부착될 수 있고, 상기 상부 편광판의 편광축은 상기 하부 편광판의 편광축과 실질적으로 직교하게 배치될 수 있다.

[0064] 상기 액정층(180)은 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)과 상기 공통전극(251)에 의해 전기장이 인가되기 전에는 액정(181)의 장축 방향(이하 액정의 방향자로 칭함)이, 도 13에 도시된 것과 같이, 상기 어레이 기판(101) 및 상기 대향 기판(201)과 직교하는 방향으로 배향될 수 있다.

[0065] 도 14 및 도 15는 액정(181)에 선경사각을 부여하는 것을 설명하는 공정도들이다.

[0066] 도 14 및 도 15를 참조하면, 계속해서, 상기 대향 기판(201)을 통해 상기 액정층(180)에 광을 조사하여 상기 하부 RM층(190) 및 상기 상부 RM층(290)의 표면에서 액정(181)에 선경사각을 부여한다(단계 S50).

[0067] 상기 제1 및 제2 화소전극들(161, 162)에 상기 화소 전압이 인가되고, 상기 공통전극(251)에 상기 공통 전압이 인가되면, 상기 액정(181)의 방향자(director)는, 도 14에 도시된 것과 같이, 수평 방향으로 눕는다. 즉 화이트 구동 모드가 된다. 상기 액정(181)의 방향자가 충분히 눕도록 상기 화소 전압 및 상기 공통 전압을 크게 할 수 있다.

[0068] 이러한 화이트 구동 상태에서, 도 14에 도시된 것과 같이, 상기 대향 기판(201)에 자외선(7)을 조사한다. 상기 하부 RM층(190) 및 상기 상부 RM층(290)은 상기 자외선(7)에 반응하여 상기 하부 배향막(171) 및 상기 상부 배향막(261)의 표면에서 경화되면서 인접한 액정(181)의 방향성을 결정한다.

[0069] 여기서, 상기 하부 RM층(190) 및 상기 상부 RM층(290)에 접한 액정(181a, 181b)은 상기 수평 방향으로 정열된 상태에서 그대로 방향이 고정된다. 따라서, 이후 상기 액정층(180)에 인가된 전기장이 해소되면, 도 15에 도시

된 것과 같이, 액정들이 배열된다. 즉, 상기 하부 RM층(190) 및 상기 상부 RM층(290)의 표면에서는 액정(181a, 181b)이 수평으로 눕거나 경사각을 갖고, 상기 액정층(180)의 가운데로 이동하면 점차적으로 상기 액정(181c)은 수직으로 배열된다.

[0070] 이러한 액정(181)의 배열로 인해 패널 구동 신호에 의해 상기 액정(181)의 배열이 변경되는 응답속도가 크게 향상될 수 있다. 또한, 상기 액정 배열 방향이 다양해져서 시야각이 향상될 수 있다.

[0071] 본 실시예에서 RM은 액정(181)과 함께 섞이지 않고 상기 하부 배향막(171) 및 상기 상부 배향막(261)의 표면에 도포된 상태에서 자외선 경화된다. 따라서, 전술한 바와 같이, 상기 액정층(180)에 상기 RM이 거의 혼합되지 않는다.

[0072] 도 16은 액정과 RM 물질을 블렌딩하여 액정층(580)을 형성한 액정표시장치에서 잔류 RM의 발생하는 것을 설명하는 단면도이다.

[0073] 도 16을 참조하면, 본 실시예와 다르게, 상기 RM을 상기 하부 배향막(571) 및 상기 상부 배향막(661)에 도포하여 층으로 형성하지 않고 상기 액정층(580)에 상기 RM을 혼합한 상태에서 전술한 광경화 공정을 실시할 수 있다. 이러한 RM에 대한 광경화 방식을 블렌드 방식으로 지칭하고, 본 실시예와 같은 RM에 대한 광경화 방식을 도포 방식으로 지칭한다.

[0074] 상기 블렌드 방식에 의하면, 도 16에 도시된 것과 같이, 하부 배향막(571) 및 상부 배향막(661)으로부터 멀리 있는 RM(RM04)은 상기 하부 배향막(571) 및 상기 상부 배향막(661)에 인접한 RM(RM02, RM03) 보다는 상기 하부 배향막(571) 및 상기 상부 배향막(661)에 의한 영향을 적게 받는다. 이로 인해 상기 인접한 RM(RM02, RM03)은 상기 하부 배향막(571) 및 상기 상부 배향막(661) 표면에 경화되어 하부 RM층(590) 및 상부 RM층(690)을 형성하지만, 일부의 상기 멀리 있는 RM(RM04)은 경화되지 않고 상기 액정층(580)에 그대로 잔류된다.

[0075] 이렇게 잔류 RM(RM04)으로 인해 액정 배향능력의 저해되는 정도를 배향 손실도라고 한다. 상기 배향 손실도는 탄성계수 및 점도 등과 같은 액정 조성물의 특성뿐 만 아니라, 상기 하부 배향막(571) 및 상기 상부 배향막(661)의 화학적 조성 및 배향막에 형성되는 패턴의 특성에 의존한다.

[0076] 도 17은 도 1 내지 도 15에서 설명된 액정표시장치와 도 16에서 설명된 액정표시장치의 액정층(580) 내에 잔류하는 RM의 양을 노광시간에 대해 도시한 그래프이다.

[0077] 도 17에 도시된 그래프에서 가로축은 RM에 대한 광경화 공정에 사용되는 자외선의 노광 강도(J/cm^2)를 나타내며, 세로축은 최초에 투입된 RM의 질량에 대해 광경화 공정 이후 경화되지 않고 상기 액정층(580) 내에 잔류하는 RM 량의 질량비를 나타낸다. 상기 블렌드 방식의 경우 상기 RM 잔량은 최초에 상기 액정층(580)에 혼합된 RM의 양을 기준으로 하였고, 본 실시예의 도포 방식에서는 상기 하부 RM층(190) 및 상기 상부 RM층(290)에 포함된 RM량을 기준으로 하였다.

[0078] 도 17에 도시된 것과 같이, 도 16에서 설명된 블렌드 방식에서의 RM 잔량의 그래프를 보면, 노광시간이 길어짐에 따라 RM 잔량은 점차적으로 감소되어 대략 35 중량퍼센트(wt %)에 점근함을 알 수 있었다. 즉, 노광시간을 상당히 길게 하여도 상기 RM 잔량은 지속적으로 감소되는 것이 아니라 일정한 임계값에 접근함을 알 수 있었다.

[0079] 반면, 본 실시예의 도포 방식에서의 RM 잔량의 그래프를 보면 초기에 약 15 중량퍼센트(wt %)에서 공정 후에는 약 12 중량퍼센트(wt %)로 유지됨을 알 수 있었다. 즉 상기 도포 방식에서는 RM이 상기 액정층(180)으로 약간 확산되어 들어갈 수는 있지만, 그 잔류 량은 상기 블렌드 방식의 1/3 수준이며, 따라서 잔류 RM(RM04)으로 인해 표시품질이 저해되는 현상의 극적으로 감소될 수 있다.

[0080] 도 18a 및 도 18b는 상기 블렌드 방식으로 제조된 액정표시장치의 블랙 구동영역(B01) 및 화이트 구동영역(W01)에서 액정의 선경사각이 서로 다르게 변경된 것을 설명하는 단면도들이다.

[0081] 도 18a 및 도 18b를 참조하면, 상기 블렌드 방식으로 제조된 액정표시장치의 블랙 구동영역(B01)에서는 액정(581)이 수직 배열되며 백라이트 광을 차단하여 블랙이 표시된다. 화이트 구동영역(W01)에서는 액정(581)이 대략 수평 배열되며 백라이트 광이 투과되어 화이트 구동될 수 있다. 상기 블렌드 방식에서 상기 액정층(580) 내에 잔류한 RM은, 도 18a에 도시된 것과 같이, 상기 블랙 구동 및 상기 화이트 구동 중에 상기 백라이트 광(BL01)에 반응하여 상기 하부 RM층(590) 및 상기 상부 RM층(690)의 표면에서 추가적으로 경화된다. 이로 인해 상기 하부 RM층(590) 및 상기 상부 RM층(690)의 표면에서 상기 액정(581)의 선경사각이 변경된다.

[0082] 그런데 상기 블랙 구동영역(B01) 및 상기 화이트 구동영역(W01)에서 상기 RM이 추가적으로 경화되는 정도는 서

로 다르다. 따라서, 도 18b에 도시된 것과 같이, 전기장 오프시, 즉 전체 표시화면이 블랙상태로 되더라도 상기 블랙 구동영역(B01) 및 상기 화이트 구동영역(W01)이었던 영역들에서 상기 액정(581)의 선경사각이 서로 달라질 수 있다.

[0083] 도 19a 및 도 19b는 도 16에서 설명된 블렌드 방식에 의해 제조된 액정표시장치에서 표시화면에 대한 관측 사진들이다. 도 19a는 주변온도 50도(degree)에서 24시간 동안 상기 블랙 구동영역(B01)에 대해 상기 화이트 구동영역(W01)을 대략 220계조(gray)로 구동한 후에 전체 표시화면이 블랙상태일 때 관측된 표시화면을 나타낸다. 도 19b는 주변온도 50도(degree)에서 168시간 동안 상기 블랙 구동영역(B01)에 대해 상기 화이트 구동영역(W01)을 대략 245계조(gray)로 구동한 후에 전체 표시화면이 블랙상태일 때 관측된 표시화면을 나타낸다.

[0084] 도 19a 및 도 19b를 참조하면, 상기 블렌드 방식에서는 전술한 것과 같이 상기 블랙 구동영역(B01) 및 상기 화이트 구동영역(W01)에 따라 상기 액정(581)의 선경사각이 서로 다르게 변경되어 블랙상태에서 표시되는 계조가 영역에 따라 및 경과 시간에 따라 서로 달라질 수 있다. 이로 인해 상기 표시화면에 잔상이 뚜렷하게 시인될 수 있다. 즉 화질이 크게 저하될 수 있다.

[0085] 도 20a 및 도 20b는 도 1 내지 도 15에서 설명된 액정표시장치에서 표시화면에 대한 관측 사진들이다. 도 20a는 주변온도 50도(degree)에서 24시간 동안 상기 블랙 구동영역(B01)에 대해 상기 화이트 구동영역(W01)을 대략 90계조(gray)로 구동한 후에 전체 표시화면이 블랙상태일 때 관측된 표시화면을 나타낸다. 도 20b는 주변온도 50도(degree)에서 168시간 동안 상기 블랙 구동영역(B01)에 대해 상기 화이트 구동영역(W01)을 대략 180 내지 200계조(gray)로 구동한 후에 전체 표시화면이 블랙상태일 때 관측된 표시화면을 나타낸다.

[0086] 도 20a 및 도 20b을 참조하면, 본 실시예와 같이, 도포 방식에서는 액정층(180) 내에 잔류 RM(RM04)이 크게 감소되었기 때문에 상기 액정표시장치가 구동되는 동안에 상기 블랙 구동영역(B01) 및 상기 화이트 구동영역(W01)에서 상기 백라이트 광(BL01)에 의한 반응성 메소젠의 추가적 경화가 거의 없다. 따라서 상기 액정(181)의 선경사각이 영역에 따라 차이 없이 거의 균일할 수 있다. 그 결과, 도 20b에 도시된 것과 같이 경과시간이 168 시간이 되어도 잔상이 거의 시인되지 않음을 알 수 있다.

산업이용 가능성

[0087] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치 및 이의 제조방법에 의하면, 반응성 메소젠을 사용하여 액정에 선경사각을 부여하는 모든 타입의 액정표시장치에서 액정층 내에 잔류 반응성 메소젠을 크게 감소시킬 수 있다. 따라서 표시화면에서 잔류 반응성 메소젠으로 인한 잔상 현상을 거의 제거할 수 있어서 표시품질이 향상된다. 따라서 본 발명은 반응성 메소젠을 사용하는 액정표시장치에 적용될 수 있다.

[0088] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0089] 도 1은 일 실시예에 따른 액정표시장치가 갖는 어레이 기판의 평면도이다.

[0090] 도 2는 도 1에 도시된 어레이 기판을 갖는 액정표시장치에서 한 화소의 등가회로도이다.

[0091] 도 3은 일 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하는 순서도이다.

[0092] 도 4는 도 1에 도시된 어레이 기판을 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

[0093] 도 5는 도 1에 도시된 어레이 기판에서 화소전극을 제외한 것을 도시한 평면도이다.

[0094] 도 6은 도 1에 도시된 어레이 기판에서 화소전극을 도시한 평면도이다.

[0095] 도 7은 도 4에 도시된 어레이 기판 위에 하부 배향막을 형성하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0096] 도 8은 상기 하부 배향막 위에 스프레이 방법으로 하부 RM층을 형성하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0097] 도 9는 하부 배향막 위에 코팅 방법으로 하부 RM층을 형성하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0098] 도 10은 하부 배향막 위에 형성된 하부 RM층을 나타내는 공정도이다.

[0099] 도 11은 하부 RM층 표면에 확산 방지막을 형성하는 공정을 설명하는 공정도이다.

[0100] 도 12는 하부 RM층 위에 액정층을 배치하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0101] 도 13은 액정층이 배치된 어레이 기판과 대향 기판을 결합하는 것을 설명하는 공정도이다.

[0102] 도 14 및 도 15는 액정에 선경사각을 부여하는 것을 설명하는 공정도들이다.

[0103] 도 16은 액정과 RM 물질을 블렌딩하여 액정층을 형성한 액정표시장치에서 잔류 RM의 발생하는 것을 설명하는 단면도이다.

[0104] 도 17은 도 1 내지 도 15에서 설명된 액정표시장치와 도 16에서 설명된 액정표시장치의 액정층 내에 잔류하는 RM의 양을 노광시간에 대해 도시한 그래프이다.

[0105] 도 18a 및 도 18b는 상기 블렌드 방식으로 제조된 액정표시장치의 블랙 구동영역 및 화이트 구동영역에서 액정의 선경사각이 서로 다르게 변경된 것을 설명하는 단면도들이다.

[0106] 도 19a 및 도 19b는 도 16에서 설명된 블렌드 방식에 의해 제조된 액정표시장치에서 표시화면에 대한 관측 사진들이다.

[0107] 도 20a 및 도 20b는 도 1 내지 도 15에서 설명된 액정표시장치에서 표시화면에 대한 관측 사진들이다.

[0108] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0109] 101 : 어레이 기판 122, 124 : 스위칭 소자

[0110] 162, 164 : 화소전극 161, 165 : 슬릿부

[0111] 171 : 하부 배향막 PA01 : 단위 화소영역

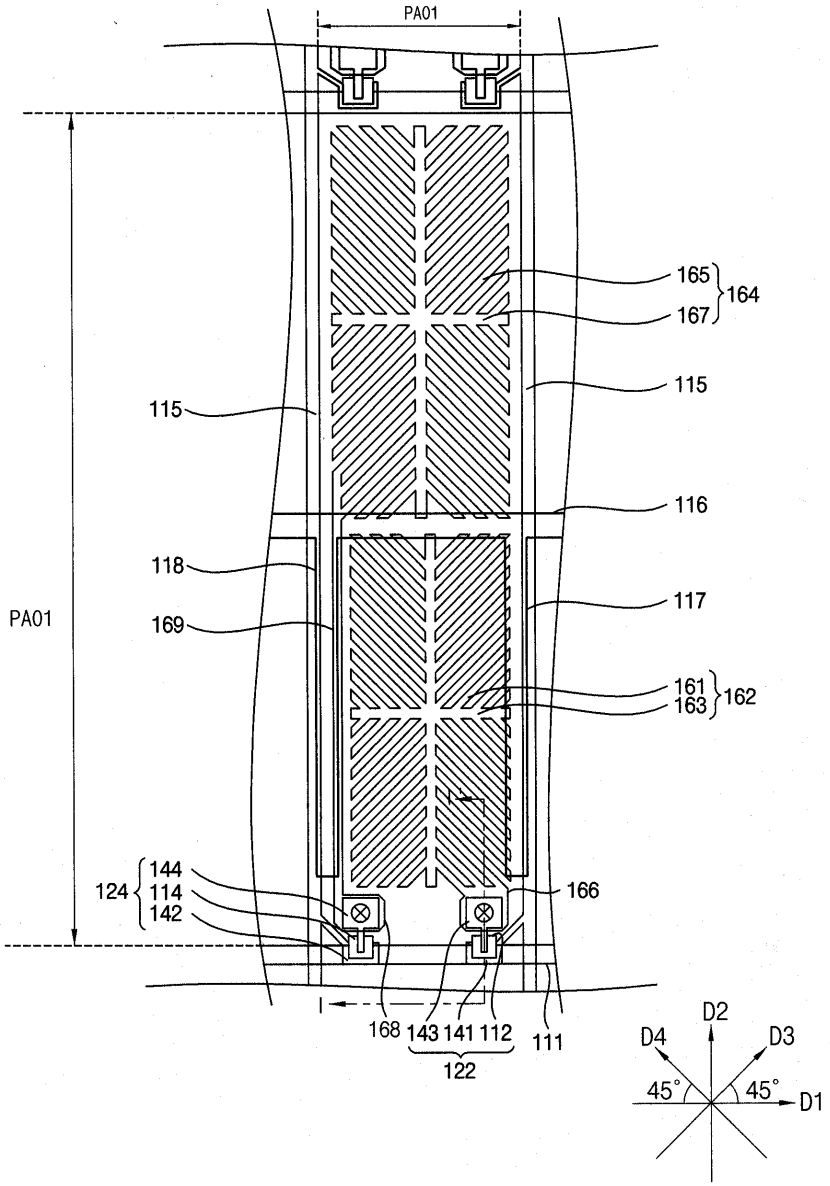
[0112] 190 : 하부 반응성 메소젠층 201 : 대향 기판

[0113] 251 : 공통전극 261 : 상부 배향막

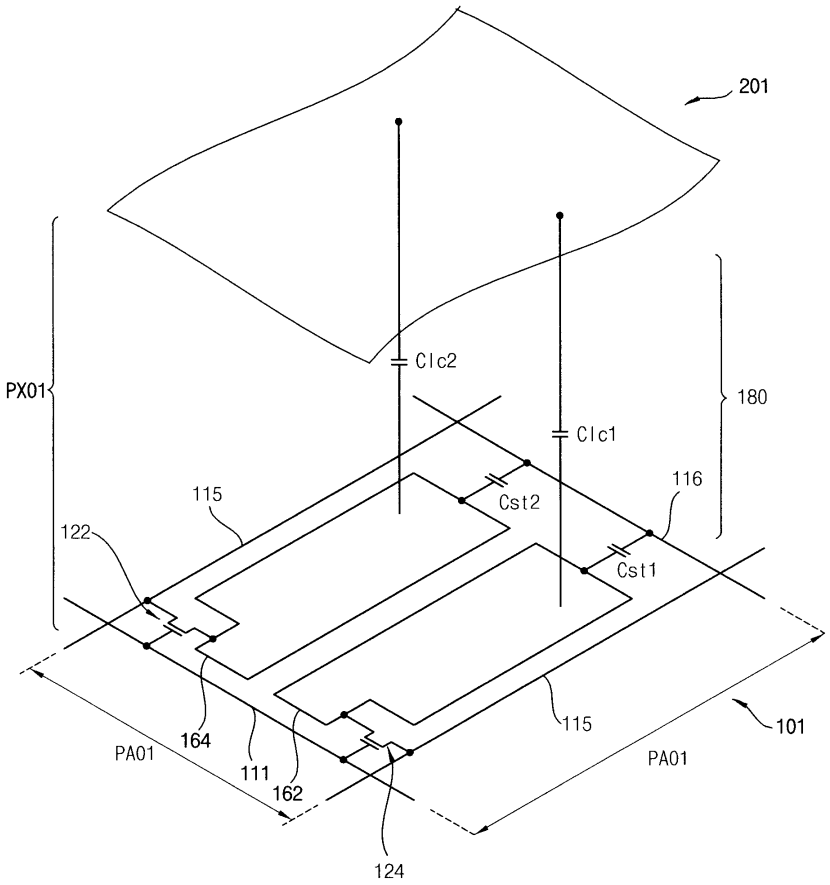
[0114] 290 : 상부 반응성 메소젠층 RM04 : 잔류 반응성 메소젠

도면

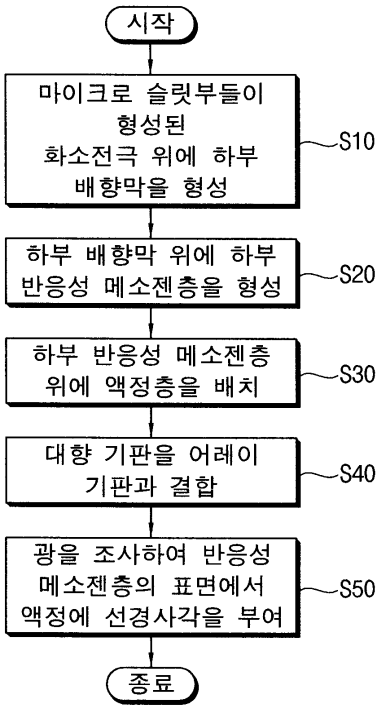
도면1


PA01
165
167
164
115
115
116
118
117
PA01
169
161
163
162
124
144
114
142
166
168
143
141
112
111
122
D2
D4
D3
45°
45°
D1

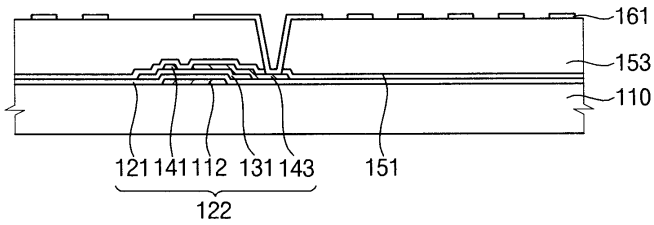
도면2


201
PX01
Clc2
Clc1
180
115
116
Cst2
122
Cst1
164
111
162
124
PA01
PA01
115
101

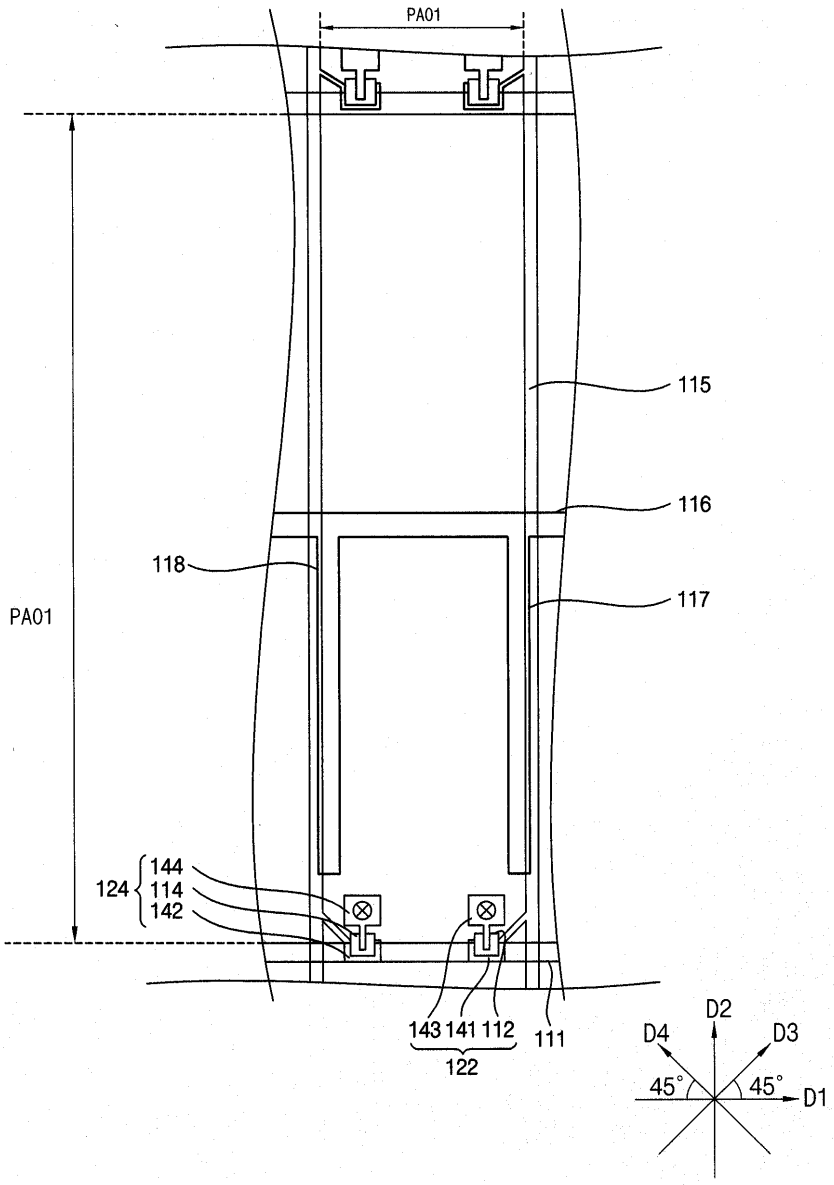
도면3


시작
마이크로 슬릿부들이 형성된 화소전극 위에 하부 배향막을 형성
S10
하부 배향막 위에 하부 반응성 메소젠층을 형성
S20
하부 반응성 메소젠층 위에 액정층을 배치
S30
대향 기판을 어레이 기판과 결합
S40
광을 조사하여 반응성 메소젠층의 표면에서 액정에 선경사각을 부여
S50
종료

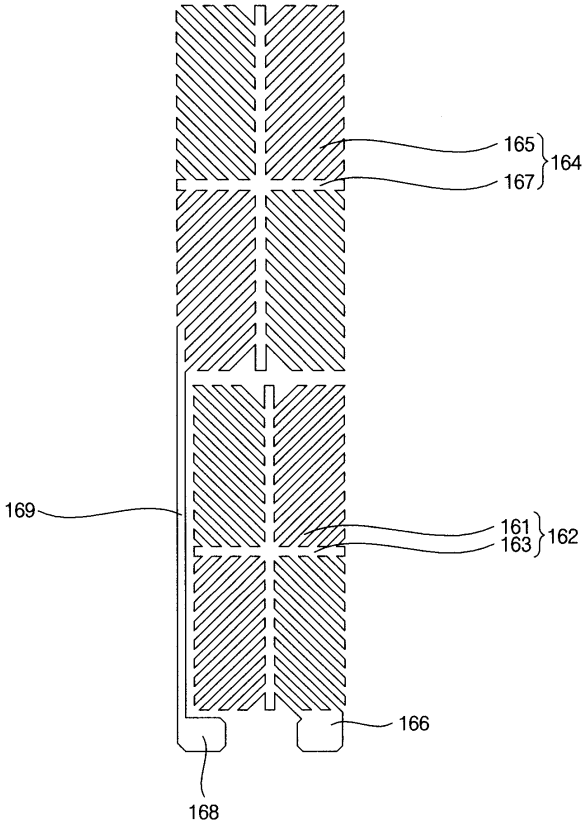
도면4


161
153
110
121
141
112
131
143
151
122

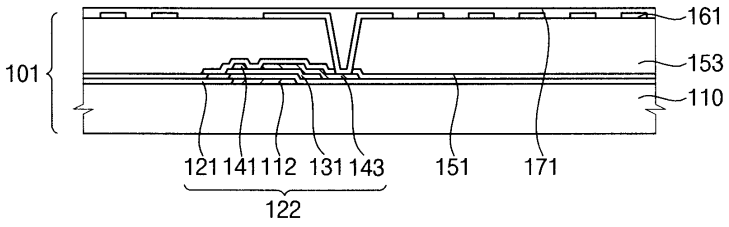
도면5


PA01
115
116
118
117
PA01
124
144
114
142
143
141
112
122
111
D2
D4
D3
45°
45°
D1

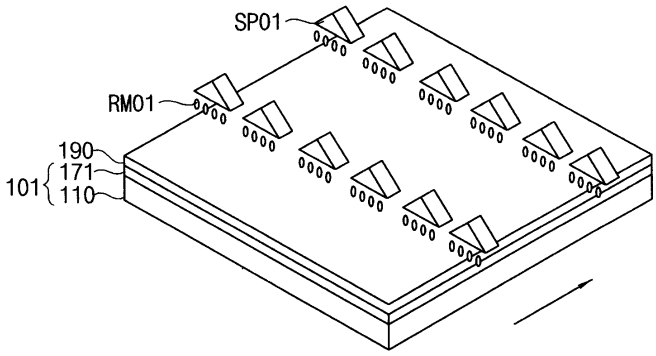
도면6


165
164
167
169
161
162
163
166
168

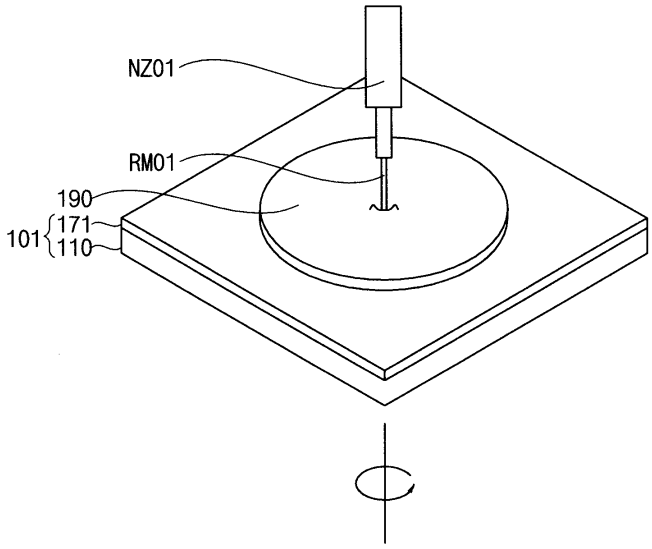
도면7


161
153
101
110
121
141
112
131
143
151
171
122

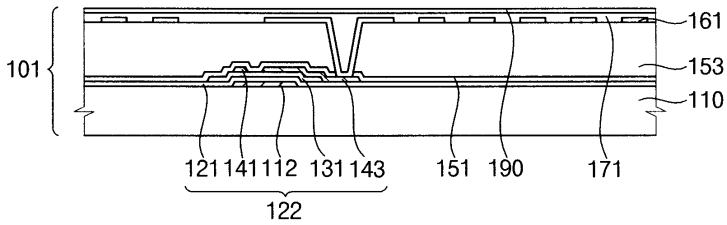
도면8


SP01
RM01
190
171
101
110

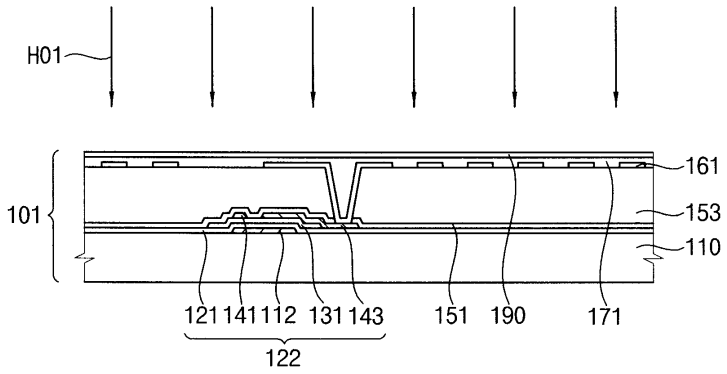
도면9


NZ01
RM01
190
171
101
110

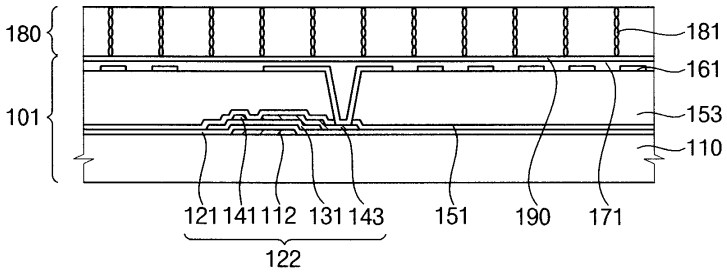
도면10


161
153
110
101
121
141
112
131
143
151
190
171
122

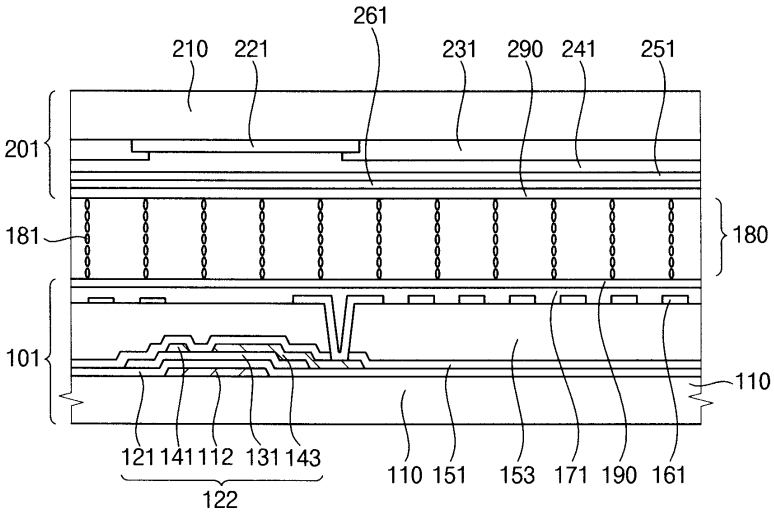
도면11



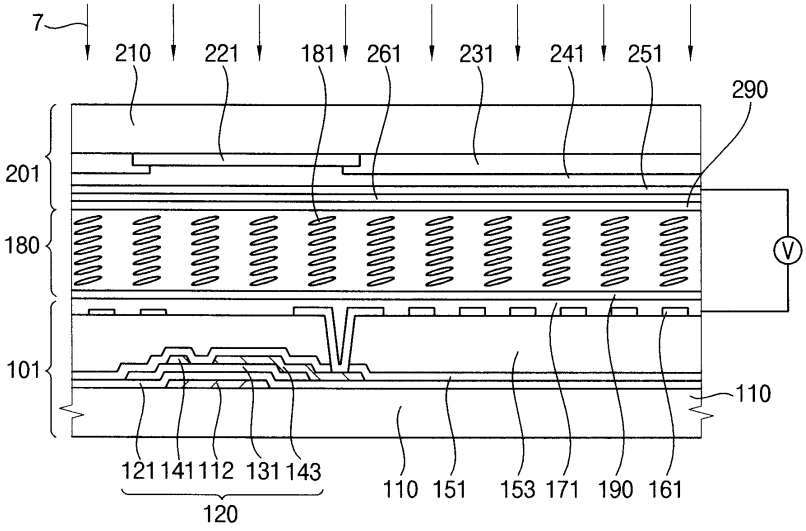
도면12



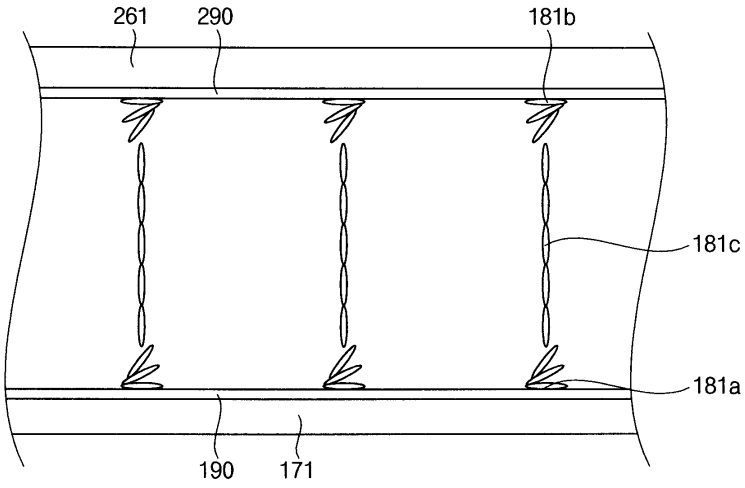
도면13



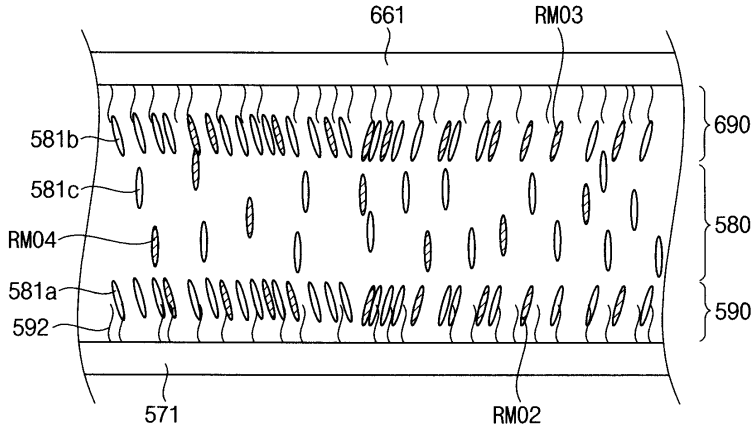
도면14


7
210
221
181
261
231
241
251
290
201
180
101
V
110
121
141
112
131
143
120
110
151
153
171
190
161

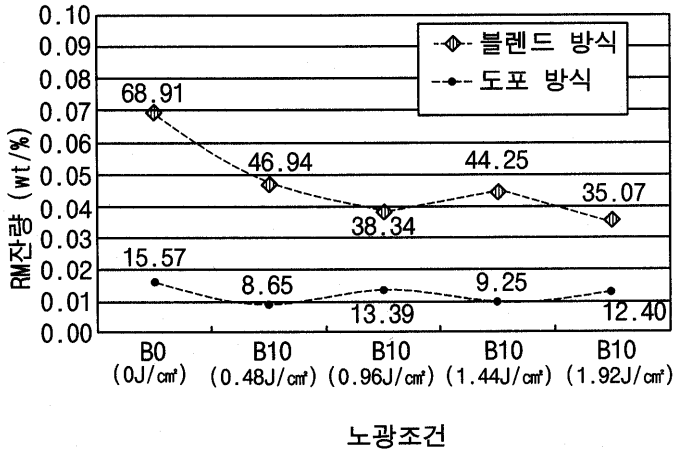
도면15


261
290
181b
181c
181a
190
171

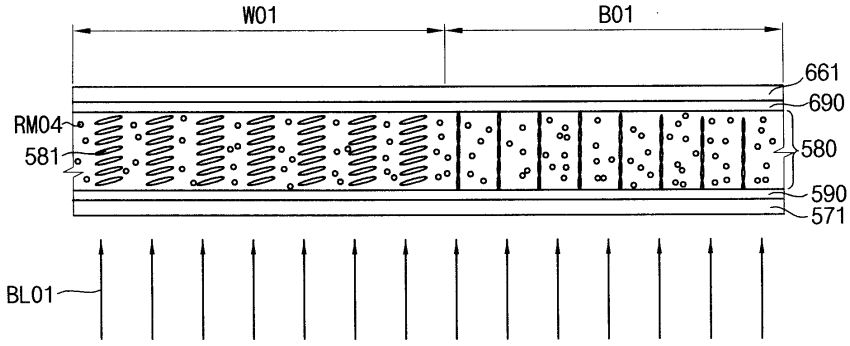
도면16



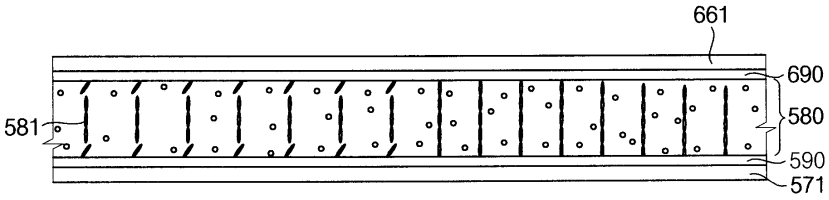
도면17



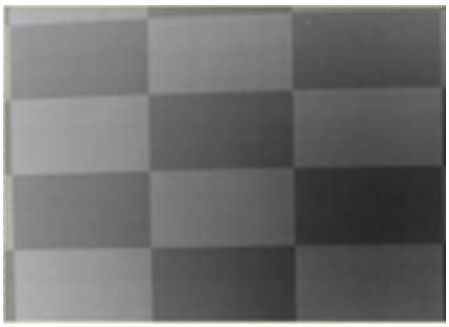
도면18a



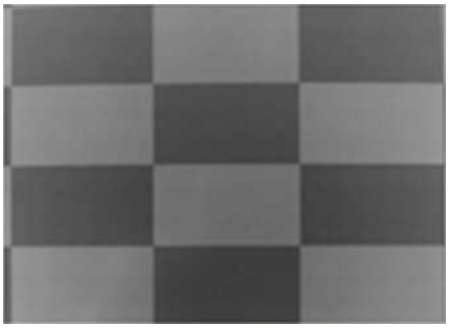
도면18b



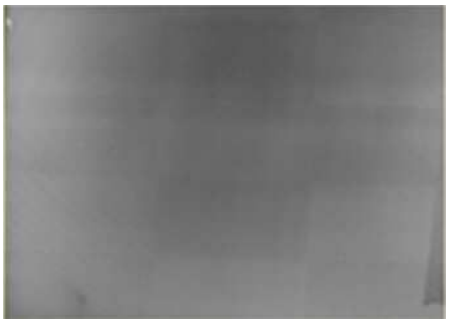
도면19a



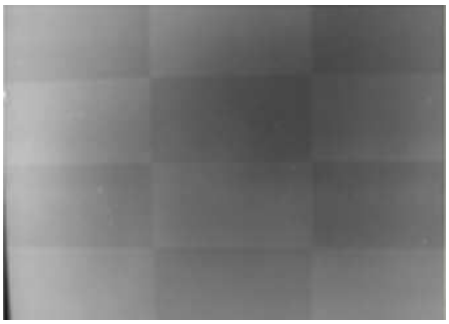
도면19b



도면20a

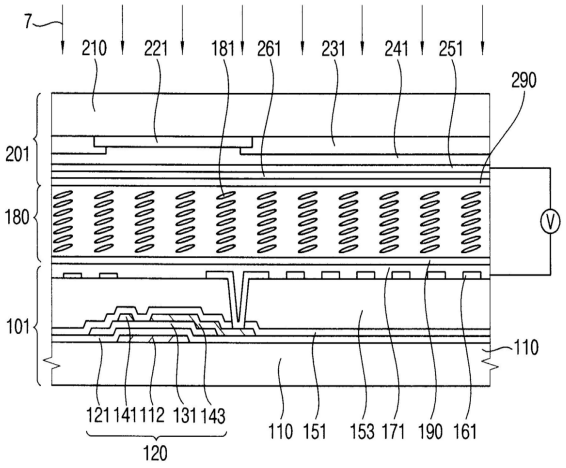


도면20b



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101609219B1	公开(公告)日	2016-04-06
申请号	KR1020080106521	申请日	2008-10-29
[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	KYE MYEONG HA 계명하 LEE JUN HYUP 이준협 LYU JAE JIN 유재진 PARK SEUNG BEOM 박승범 SON JONG HO 손정호 SOHN JI WON 손지원 KIM HOON 김훈 SEOK MIN GOO 석민구 NA JUN HEE 나준희 KIM MIN JAE 김민재 WOO SU HAN 우수한		
发明人	계명하 이준협 유재진 박승범 손정호 손지원 김훈 석민구 나준희 김민재 우수한		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133711 G02F1/133707 G02F1/133788 G02F1/13624 G02F2001/133397 G02F2001/133726 G02F2001/134345 G02F2201/501		
代理人(译)	英西湖公园		
其他公开文献	KR1020100047570A		

外部链接 [Espacenet]

摘要(译)

在液晶显示装置及其制造方法中，阵列基板的像素电极具有多个域， 他们正在形成。在像素电极上形成较低反应性液晶元层，以引起液晶的倾斜方向。另一方面， 在公共电极上形成上部反应性液晶元层。光从而固化上部和下部反应性液晶元层 是的。结果，液晶层的液晶取向成在下反应性液晶层和上反应液晶层的表面具有预倾角。 由于不固化而残留在液晶层中的反应性液晶原的量大大减少。残像的出现大大减少了， 质量这提高。