(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G02F 1/1337

(45) 공고일자 2000년06월15일
(11) 등록번호 10-0259440
(24) 등록일자 2000년03월22일

(21) 출원번호 10-1998-0018084
(22) 출원일자 1998년05월20일
(65) 공개번호 특1998-0087202
(43) 공개일자 1998년12월05일
(30) 우선권주장 97-132371 1997년05월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 가나이 쓰도무
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6
(72) 발명자 오오에 마사히토
일본국 치바켕 모바라시 하야노 3550
마쯔야마 시게루
일본국 치바켕 모바라시 토오고 1236-6
마쯔다 마사아키
일본국 치바켕 모바라시 시모나가요시 460
(74) 대리인 신중훈, 임옥순

심사관 : 조경화

(54) 액티브매트릭스형 액정표시장치와 그 배향막형성방법 및 배향막의 배향검증방법

요약

본 발명은, 광시야각과 표시이상이 눈에 띄이지 않는 표시균일성을 양립시켜서 고품질의 화상표시를 얻는 것을 과제로 한 것이며, 그 해결수단으로서, 표시화소를 구성하는 주사신호전극과 영상신호전극과 화소전극 및 액티브소자를 적어도 구비한 한쪽기판(7a)과, 표시화소를 구성하는 각 전극 및 액티브소자의 상층에 직접 또는 절연층을 개재해서 형성된 제 1배향막(5a)과, 제 1배향막에 대향하도록 형성된 제 2배향막(5b)을 구비하여 상기 한쪽기판(7a)과 미소한 틈을 가지고 맞붙인 다른쪽기판(7b)과, 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 대향틈에 끼워유지된 액정층을 가지고, 표시화소를 구성하는 각 전극이 액정층에 대해서 한쪽기판(7a)과 다른쪽기판(7b)의 면방향으로 실질적으로 평행인 전계(9)를 인가하도록 구성되는 동시에, 표시패턴에 따라서 전계(9)를 임의로 제어하는 외부제어수단에 접속되어 이루어지고, 인가되는 전계(9)에 의한 액정층의 배향상태에 의해서 다른쪽기판(7b)으로부터 출사하는 광의 광학특성을 변화시키는 편광수단(8a),(8b)을 적어도 구비하고, 제 1배향막(5a)과 제 2배향막(5b)의 적어도 한쪽에 편광의 조사에 의해 배향제어능(能)을 가지게 한 것이다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 전체구성을 설명하는 개념도,

도 2는 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 한 화소의 단면도,

도 3은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 구동회로의 개념도,

도 4는 배향막의 배향제어방향과 편광판투과축방향의 정의의 설명도,

도 5는 횡전계방식의 액정표시장치에 있어서의 명상태와 암상태의 액정분자의 동작을 설명하는 모식도,

도 6은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 제 1실시예에 있어서의 전극구조의 설명도,

도 7은 블랙매트릭스(BM)부착컬러필터기판의 구조설명도,

도 8은 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사해서 편광제어능(能)을 부여하기 위한 편광조사방법의 일예를 설명하는 모식도,

도 9는 광배향법을 사용해서 배향제어능을 부여한 배향막과 러빙법에 의해 배향제어능을 부여한 배향막을 각각 10분간 가열하였을 경우의 배향제어능의 유무를 검증한 결과의 설명도,

도 10은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 전체구성을 설명하는 전개사시도,

도 11은 본 발명에 의한 액정표시장치를 실장한 정보처리장치의 일예를 설명하는 퍼스널컴퓨터의 외관도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1: 공통전극 2: 게이트절연막

3: 영상신호전극 4: 화소전극

5a: 하배향막 5b: 상배향막

6: 액정분자 7a: 하기판

7b: 상기판 8a: 하편광판

8b: 상편광판 9: 전계

14: 액티브소자로서의 박막트랜지스터(TFT)

18: 주사전극구동회로 19: 신호전극구동회로

20: 공통전극구동회로 22(22a,22b): 블랙매트릭스

23: 컬러필터 24: 오버코트막

26: 절연막(PSV)

30: 액사이머레이저(파장 248㎚)

31: 감쇠기 32, 34: 릴레이광학계

33: 호모지나이저 35: 마스크

36: 프로젝션렌즈 37: 폴라라이저(편광기)

38: 샘플링스테이지

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정층에 대해서 기판과 평행인 전계를 인가해서 액정의 배향을 제어하는 방식의 액정표시장치에 관하여, 특히 더욱 광시야각과 표시의 불균일성의 개선을 양립시킨 액티브매트릭스형 액정표시장치와 그 배향막형성방법 및 배향막의 배향검증방법에 관한 것이다.

정지화나 동화를 포함한 각종의 화상을 표시하는 장치로서 액정표시장치가 널리 사용되고 있다.

이런 종류의 액정표시장치는, 기본적으로는 적어도 한쪽이 투명한 유리등으로 이루어진 2매의 기판사이에 액정층을 끼워유지한 소위 액정패널을 구성하고, 상기 액정패널의 기판에 형성한 화소형성용의 각종 전극에 선택적으로 전압을 인가해서 소정화소의 점등과 소등을 행하는 형식, 상기 각종 전극과 화소선택용의 액티브소자를 형성해서 이 액티브소자를 선택함으로써 소정화소의 점등과 소등을 행하는 형식으로 분류된다.

특히, 후자의 형식의 액정표시장치는 액티브매트릭스형이라고 호칭하고, 콘트라스트성능, 고속표시성능 등으로 액정표시장치의 주류로 되어 있다. 종래의 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 한쪽의 기판에 형성한 전극과 다른쪽의 기판에 형성한 전극과의 사이에 액정층의 배향방향을 바꾸기 위한 전계를 인가하는, 소위 종전계방식을 채용하고 있었다.

그러나, 최근 액정층에 인가하는 전계의 방향을 기판면과 거의 평행인 방향으로 하는, 소위 횡전계방식(IPS방식이라고도 말한다)의 액정표시장치가 실현되었다. 이 횡전계방식의 액정표시장치로서는, 2매의 기판의 한쪽에 빗살전극을 사용해서 매우 넓은 시야각을 얻도록 한 것이 알려져 있다(일본국 특공소63-21907호 공보, 미국특허 제4345249호 명세서).

한편, 액정층을 구성하는 액정분자를 소정의 방향으로 배향시키는 방법의 대표예로서, 기판상에 폴리이미드계 등의 유기고분자박막을 성막하여, 이것을 러빙처리해서 배향제어능을 가지게 한 유기배향막이 실용화되고 있다.

또, 기판에 성막한 폴리이미드계 등의 유기고분자박막의 배향막에 광을 조사함으로써 배향제어능을 가지게하는 방법(광배향)도 알려져 있다(미국특허 제 4974941호 명세서 일본국 특개평5-34699호 공보, 일본국 특개평6-281937호 공보, 일본국 특개평7-247319호 공보 참조).

그러나, 이들 종래의 광배향기술은 상기한 횡전계방식에 적용한 것이 아니고, 한쪽의 기판상에만 화소형성용의 각종 전극을 형성한 상기 종전계방식과는 설계사상이 다른 횡전계방식의 표시방식에 광배향기술을 적용한 것에 따른 각별한 효과에 대해서는 하등 고려되고 있지 않았다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 기술에 의한 종전계방식의 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 트위스티드네마틱방식이라고 호칭되는 액정표시장치에 비해서 넓은 시야각을 달성할 수 는 있으나, 대화면에서의 표시의 균일성이나 시야각 확대의 제한, 혹은 특정방향에 있어서의 황색이나 청색의 색붙임 등의 문제가 있었다.

또, 소위프리틸트각은 배향막으로서 사용되는 폴리이미드계 고분자재료의 종류에 따라서 다르며, 고프리

틸트각으로는 시야각특성이 양호하게 되지 않고, 러빙조건에 좌우되어 버린다고 하는 문제가 있었다.

또, 액정층을 구성하는 액정분자의 배향방향을 상하기판에서 동일방향으로 하는 횡전계방식에서는, 전압무인가시에 흑표시를 행하고 전압인가시에 백표시를 행한다. 소위 노멀리블랙방식을 일반적으로 채용하고 있다. 이 방식에서는, 종래의 트위스티드네마틱방식에서 채용되고 있는 전압무인가시에 백표시를 행하는, 소위 노멀리화이트방식에 비해서 표시불량에 의거한 표시이상이 현저하게 된다고 하는 결점이 있다.

또, 액정분자의 호모지니어스배향에서는, 근소한 배향이상이 표시의 불편을 초래하는 일이 현저하다.

또한, 횡전계방식에서는, 구동원리상, 액정이 전압이 아니고 전계에 응답하는 것이기 때문에, 근소한 셀갭(액정패널을 구성하는 2매의 기판간의 틈=액정층의 두께)의 변동이 표시의 불균일성으로서 관찰된다고 하는 결점도 있다.

한편, 러빙처리에 의한 배향제어능의 형성방법에서는, 막에 정전기가 발생하거나, 막표면이 오염되는 경향이 있다. 러빙처리로 배향막에 발생한 정전기는 액티브소자인 박막트랜지스터(TFT)의 파괴를 초래하거나, 그 스위칭특성을 변화시켜버리는 경우가 있다. 또, 러빙처리에 의해 배향막이 오염되면, 화소의 임계치전압의 주파수의존성에 불균일화가 일어난다. 또한, 기판이 대형화됨에 따라서 러빙시의 하중을 기판전역에서 제어하는 것이 곤란해지기 때문에, 대형기판에서는 러빙에 의한 흠이나 얼룩이 발생해버리는 일이 있다.

또, 러빙처리공정에서 사용된 천으로 긁힌 배향막으로부터는 미소한 깎임부스러기가 발생하고, 이것이 액정표시장치를 제조하는 크린룸내에서의 큰 먼지발생원이 되고, 관련되는 다른 제조공정의 수율을 저하시키는 큰 요인이 된다는 증대한 문제를 가지고 있다.

또, 기판의 표면에 형성된 화소형성용의 각종 전극이나 TFT등의 액티브소자의 구성상의 요철(凹凸)의 단차가 존재하고, 러빙처리시에, 이 단차 때문에 러빙되지 않는 부분이 발생한다. 이것은, 흑표시에 있어서의 광빠짐의 원인이 되고, 콘트라스트저하를 가져온다.

본 발명의 제 1목적은, 상기 종래기술에 있어서의 제문제를 해소하고, 광시야각과 표시이상이 눈에 띄이지 않는 표시균일성을 양립시켜서 고품질의 화상표시를 얻을 수 있는 횡전계방식의 액티브매트릭스형 액정표시장치를 제공하는데 있다.

또, 본 발명의 제 2목적은, 상기 액정표시장치용의 배향막형성방법을 제공하는데 있다.

또, 본 발명의 제 3목적은, 상기 배향막형성방법에 의해 형성한 배향막의 배향검증방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 이하의 수단을 사용한다.

즉, 본 발명의 제 1목적을 달성하기 위하여,

①. 표시화소를 구성하는 주사신호전극과 영상신호전극과 화소전극 및 액티브소자를 적어도 구비한 한쪽기판과, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극 및 상기 액티브소자의 상층에 직접 또는 절연층을 개재해서 형성된 제 1배향막과, 상기 제 1배향막에 대향하도록 형성된 제 2배향막을 구비하여 상기 한쪽기판과 미소한 틈을 가지고 맞붙인 다른쪽기판과, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 대향틈에 끼워유지된 액정층을 가지고, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극이 상기 액정층에 대해서 상기 한쪽기판과 다른쪽기판의 면방향으로 실질적으로 평행인 전계를 인가하도록 구성되는 동시에, 표시패턴에 따라서 상기 전계를 임의로 제어하는 외부제어수단에 접속되어 이루어지고, 상기 인가되는 전계에 의한 상기 액정층의 배향상태에 따라서 상기 다른쪽기판으로부터 출사하는 광의 광학특성을 변화시키는 편광수단을 적어도 구비하고, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 적어도 한쪽이, 편광의 조사에 의해 배향제어능을 가지게 하였다.

②. ①에 있어서의 상기 제 1배향막의 상기 한쪽의 기판과의 계면에 있어서의 프리틸트각과 상기 제 2배향막의 상기 다른쪽기판과의 계면에 있어서의 프리틸트각을 서로 다르게 하였다.

③. ①에 있어서의 상기 제 1배향막 및 상기 제 2배향막이 폴리이미드계 고분자 재료로 하였다.

④. ③에 있어서의 상기 편광의 조사에 의해 배향제어능을 가지게 하여 이루어진 배향막이 포토크로믹 단위를 화학적으로 도입한 폴리이미드계 고분자재료로 하였다.

⑤. ①에 있어서의 상기 제 1배향막 및 상기 제 2배향막의 전계무인가시의 배향방향을 2개 이상으로 하였다.

⑥. ①에 있어서의 상기 액정층의 비(比)저항을 10^{13}Ω · ㎝보다 작게하였다.

⑦. ①에 있어서의 상기 절연막의 두께를 0.3㎛이상으로 하였다.

⑧. ①에 있어서의 상기 액정층이 인접하는 쪽의 기판표면의 단차를 0.3㎛이상으로 하였다.

⑨. ①~⑧에 있어서의 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 어느하나를, 러빙에 의해서 배향제어능을 가지게 하였다.

또, 본 발명의 제 2목적을 달성하기 위하여,

⑩. 표시화소를 구성하는 주사신호전극과 영상신호전극과 화소전극 및 액티브소자를 적어도 구비한 한쪽기판과, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극 및 상기 액티브소자의 상층에 직접 또는 절연층 배향막을 개재해서 형성된 제 1배향막과, 상기 제 1배향막에 대향하도록 형성된 제 2배향막을 구비하여 상기 한쪽기판과 미소한 틈을 가지고 맞붙인 다른쪽기판과, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 대향틈에 끼워유지

된 액정층을 가지고, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극이 상기 액정층에 대해서 상기 한쪽기판과 다른쪽 기판의 면방향으로 실질적으로 평행인 전계를 인가하도록 구성되는 동시에, 표시패턴에 따라서 상기 전계를 임의로 제어하는 외부제어수단에 접속되어 이루어지고, 상기 인가되는 전계에 의한 상기 액정층의 배향상태에 따라서 상기 한쪽기판으로부터 출사하는 광의 광학특성을 변화시키는 편광수단을 적어도 구비하고, 상기 배향막이 폴리이미드계 고분자재료로 이루어진 박막이며, 상기 기판을 일정한 이송속도로 이동시키면서 표면에 성막한 상기 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사함으로써 배향제어능을 가지게 하였다.

⑪. ⑩에 있어서의 상기 배향막을 포토크로믹단위를 화학적으로 도입한 폴리이미드계 고분자재료로 하였다.

⑫. ⑩에 있어서의 상기 편광의 조사방향을 2개 이상으로 하였다.

그리고, 본 발명의 제 3목적을 달성하기 위하여,

⑬. ⑩～⑫에 기재한 배향막형성방법에 의해 형성한 배향막을 가진 기판을 대략 180℃로 10분간 가열하는 전후에서의 배향상태의 존재여부에 의해서 배향제어능의 형성을 검증한다.

통상의 액정표시장치에서는, 액정층을 구성하는 액정분자를 한결같이 배향시키기 위하여 상기한 러빙처리라고 호칭되는 작업공정이 사용된다. 이 러빙처리(이하, 러빙법이라고도 말한다)는 기판상에 성막한 폴리이미드계 고분자박막의 표면을 롤러에 감은 천으로 긁는 작업이다. 이 러빙처리공정에서 발현된 액정을 배향시키는 능력(배향제어능)은 원리적으로 폴리이미드계 고분자박막의 표면의 유리전이온도 이상이 되지 않으면 소실되지 않는다. 폴리이미드계 고분자박막의 경우는 유리전이온도는 매우 높기 때문에, 2매의 기판을 맞붙이는 시일경화에 자주 필요한 180℃이상으로 가열해도 액정의 배향제어능은 상실되지 않는다. 이에 대하여, 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사하는 것으로도 배향제어능을 가지게 할 수도 있다. 본 출원의 발명자 등이 예의 검토한 결과, 횡전계방식에서는 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사해서 얻은 배향막을 사용함으로써, 시야각이 또 개선되어서 넓은 시야각을 얻을 수 있고 표시의 균일성도 각별히 향상한다는 것을 알았다.

폴리이미드계 고분자박막을 사용해서 편광에 의한 배향제어능을 부여한 배향막에서는, 소위 프리틸트각은 거의 영이며, 액정의 배향을 속박하는 앵커링강도는 러빙에 의하는 것보다도 약한 것을 확인하고 있다.

본 발명이, 횡전계방식의 액정표시장치에 이와 같은 폴리이미드계 고분자박막을 사용해서 편광에 의한 배향제어능을 부여한 배향막을 짜맞추므로써, 시야각 특성과 표시균일성이 각별히 개선되는 것은 이 때문이다.

또, 상기한 편광에 의한 배향제어능을 부여한 배향막을 검증한 결과, 액정표시장치를 구성하는 액정패널을 180。이상으로 10분간 정도가열함으로써 그 배향제어능이 소실하는 것을 알았다. 이것은, 러빙법에서는 전혀 있을 수 없는 일이며, 이와 같은 가열을 실시함으로써, 편광의 조사에 의해서 배향제어능이 형성되었는지 여부를 역으로 검증할 수 있다.

따라서, 이것을 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사하는 수법에 의한 배향제어능의 현현성(顯現性)으로써 이용할 수 있다.

도 8은 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사해서 편광제어능을 부여하기 위한 편광조사방법의 일예를 설명하는 모식도이며, (7)은 기판, (30)은 광원인 엑사이머레이저(파장 248㎚), (31)은 감쇠기, (32),(34)는 릴레이광학계, (33)은 호모지나이저, (35)는 마스크, (36)은 프로젝션렌즈, (37)은 폴라라이저(편광기), (38)은 샘플링스테이지이다.

동도면에 있어서, 이송가능한 샘플링스테이지(38)상에 폴리이미드계 고분자박막을 성막한 기판(7)을 얹어놓고, 엑사이머레이저(30)로부터 출사한 레이저광을 감쇠기(31), 릴레이광학계(32)를 통과해서 호모지나이저(33)에 의해 균일화한 후, 릴레이광학계(34), 마스크(35), 프로젝션렌즈(36)를 개재해서 폴라라이저(37)에 입사시킨다. 폴라라이저(37)에 의해서 소정의 편광으로된 레이저광을 일정한 방향으로 일정한 속도에 의해 이송되는 샘플링스테이지(38)에 얹어놓은 기판(7)의 폴리이미드계 고분자박막에 조사한다. 이에 의해서, 폴리이미드계 고분자박막에 소정의 배향제어능이 부여된다.

도 9는 광배향법을 사용해서 배향제어능을 부여한 배향막과 러빙법에 의해 배향제어능을 부여한 배향막을 각각 10분간 가열하였을 경우의 배향제어능의 유무를 검증한 결과의 설명도로서, 검은 동그라미표시는 광배향법에 의한 것, 흰동그라미표시는 러빙법에 의한 것을 표시한다.

동도면에 표시된 바와 같이, 광배향법에 의한 배향막의 배향제어능(Alighnment ability)은 가열온도(Temperature)170℃를 초과하면 열악화한다. 이에 대하여, 러빙법에 의한 것은 180℃를 초과해도 배향제어능은 해소되지 않는다.

이와 같은 특성을 이용함으로써, 광배향법에 의한 배향막의 배향제어능의 존재여부를 용이하게 검증할 수 있다.

또한, 여기서 사용한 폴리이미드계 고분자박막의 배향막은, 디아민성분과 산 2무수물로 이루어진 폴리이미드계 고분자재료를 사용한 것이나, 아조벤젠이나 스틸벤젠, 신너메이트 등의 포토크로믹한 부위를 가지고 있는 것이라도 된다.

폴리이미드계 고분자박막에 광을 조사하였을 경우의 액정분자배향의 프리틸트각은 작다. 그래서, 상하 1쌍의 기판중 한쪽만을 광조사하고, 또 한쪽을 통상의 러빙법을 실시함으로써, 상하기판에 의해 프리틸트각을 비대칭으로 하는 것이 용이하다. 이와 같은 비대칭성을 액정의 고속응답화에 효과가 있다.

또, 이광을 사용한 수법에 의해 전압무인가시의 액정층의 초기배향방향을 2개이상으로 함으로써, 시야각 특성은 또한 향상한다.

한 방향의 호모지니어스배향에서는, 전압인가시의 액정분자는 동일방향을 향하게 되고, 다이렉터의 장축

방향, 단축방향에서 본 경사방향에서는, 그 복굴절의 차이 때문에 발색이 일어나 버린다. 그러나 초기 배향방향을 2개이상으로 하였을 경우, 전압인가시에 액정분자가 향하는 방향은 2방향으로 나누어지고, 그 결과 광학보상이 이루어지고, 발색은 해소된다. 이것이 소위 멀티드메인법이다.

이제까지, 횡전계방식에서는 전극배선구조를 바꾸므로써 멀티드메인법이 가능했으나, 개구율이 저하한다는 결점이있었다. 그러나, 폴리이미드계 고분자박막을 사용한 배향막에 편광을 조사함으로써 액정분자를 배향시키면, 전극구조를 바꾸지않고 멀티드메인법을 실시할 수 있다. 또한, 상기한 바와 같이 프리틸트각이 작고, 시야각이 넓고, 앵커링강도가 약하기 때문에, 표시의 균일성에 뛰어나 있다.

폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사하였을 경우, 전하가 조사표면에 축적하기 쉬운 것이 알려져 있다. 따라서, 액정패널내에 직류성분이 축적하기 쉬워지고, 잔상의 원인이 된다. 그래서, 액정의 비저항은 10^{13}Ω·㎝보다 작은 쪽이 액정내의 전하의 보상에 의해, 잔상을 개선할 수 있다.

또, 러빙에서는 기판표면의 단차에 의해서 러빙되지 않는 영역이 이루어지고, 콘트라스트저하의 원인이 되었으나, 액정배향에 광을 이용하는 경우는 그와 같은 일이 없고, 단차는 0.3㎛이상 있어도 문제는 없다.

이하 본 발명의 실시형태에 대하여, 실시예에 의해 상세히 설명한다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 전체구성을 설명하는 개념도이고, (8a)는 하편광판, (8b)는 상편광판, (14)는 액티브소자로서의 박막트랜지스터(TFT), (18)은 주사전극구동회로, (19)는 신호전극구동회로, (20)은 공통전극구동회로, (22a),(22b)는 블랙매트릭스, (23)은 컬러필터를 표시한다.

이 액정표시장치는 소위 횡전계형(IPS)이며, 한쪽기판(일반적으로는 하기판)상에 화소선택용의 각종 전극과 스위칭소자가 형성되고, 다른쪽기판(상기판)에는 컬러필터만이 형성되고, 양기판에 끼워유지된 액정층에 기판평면과 대략 평행인 방향의 전계를 형성하고, 액정층을 형성하는 액정분자의 배향방향을 기판평면내변화시키므로써 점등/비점등을 제어하는 것이다.

도 2는 이종류의 액정표시장치의 1화소의 단면도이며, (1)은 공통전극, (2)는 게이트절연막, (3)은 영상신호전극, (4)는 화소전극, (5a)는 하배향막, (5b)는 상배향막, (6)은 액정분자, (7a)는 하기판, (7b)는 상기판, (8a)는 하편광판, (8b)는 상편광판, (9)는 전계, (22)는 블랙매트릭스, (23)은 컬러필터, (24)는 오버코트막, (26)은 절연막(PSV)이다.

동도면에 있어서, 하기판(7a)에는 박막트랜지스터(14)(도 1참조), 액정을 구동하기 위한 전극인 영상신호전극(화소전극)(3)과 공통전극(1)이 절연막인 질화실리콘막(SiN)(2)의 위에 형성되고, 이들 전극을 씌워서 절연막(26)이 형성되어 있다. 그리고, 상기판(7b)에는 블랙매트릭스(22)에 의해 구획된 컬러필터(23)가 형성되고, 양기판(7a)와 (7b)의 대향면에 형성된 하배향막(5a)과 상배향막(5b)의 사이에 액정분자(6)로 이루어진 액정층이 끼워유지되어 있다. 또한, 하기판(7a)의 외면과 상기판(7b)의 외면에는, 각각 하편광판(8a), 상편광판(8b)이 적층되어 있다. 또한, 배향막이나 액정층에 직접 접하는 영상신호전극과 공통전극(1)은 금속의 부식을 고려해서 ITO(Indium Tin Oxide)를 사용하고 있다.

도 3은 액티브매트릭스형 액정표시장치의 구동회로의 개념도이며, (17)은 제어회로, (18)은 주사전극구동회로, (19)는 신호전극구동회로, (20)은 공통전극구동회로, (21)은 액티브매트릭스형 액정표시장치이다. 또한, C_{LC}는 액정의 용량성분, C_S는 유지용량을 표시한다.

액티브매트릭스형 액정표시장치(21)의 각 화소를 스위칭하는 TFT는 주사전극구동회로(18), 신호전극구동회로(19) 및 공통전극구동회로(20)에 의해 선택적으로 온/오프된다. 이 온/오프는 제어회로(17)에 의해서 제어된다.

상기 TFT의 온/오프에 의해 분자의 배향방향이 변화하는 액정층은, 양기판(7a),(7b)의 성막된 하 및 상배향막(5a),(5b)의 배향상태(배향제어능)에 의해 초기의 배향방향이 설정된다.

본 실시예에서는, 이 배향막으로서 폴리이미드를 채용하고, 그 표면에 배향제어능을 부여하기 위해서, 당해 폴리이미드막의 표면에 편광UV를 조사하였다. 이 편광UV의 광원에는 KrF엑사이머레이저(파장 248㎚)를 사용하고, 조사에너지를 5㎽/㎠에 의해 76쇼트로 조사했다. 배향막을 성막하는 하기판(7a)은 일정한 속도에 의해 이송하고, 조사면이 편광UV에 의해 균일하게 76쇼트조사되도록 상기 이송속도를 설정했다.

또, 컬러필터기판인 상기판(7b)의 최표면에 폴리이미드를 도포하고, 상기와 마찬가지로 편광UV를 조사했다. 또한, 액정분자(6)는 편광에 대해서 수직방향으로 배향한다.

도 4는 배향막의 배향제어방향과 편광판투과축방향의 정의의 설명도이며, (9)는 전계방향, (10)은 배향막의 배향제어방향, (11)은 편광판투과축방향이다.

본 실시예에서는, 동도면에 표시한 바와 같이, 상하의 배향막과의 계면상에서의 액정의 배향분자용이축(容易軸)은 서로 거의 평행이되도록, 또한 인가되는 전계방향과 이루는 각도를 75°($\phi_{LC1}=\phi_{LC2}=75°$)가 되도록 하였다.

이들 양기판 사이에 유전율이방성△ε가 정(正)이고 그 값이 7.3이며, 굴절율이방성△n이 0.074(파장 589㎚, 20℃)의 네마틱액정조성물을 사이에두고 액정층으로 하였다.

2매의 기판의 틈새, 즉 셀갭 d는 공모양의 폴리머비드를 기판사이에 분산함으로써 설정하고, 액정의 봉입상태로 4.0㎛로 하였다. 따라서, △n·d는 0.296㎛이다.

2매의 편광판(예를 들면, 일본국 닛토덴코샤제품의 G1220DU)에 의해 액정패널을 사이에 두고, 한쪽의 편

광판의 편광투과축을 ϕ_{p1}=75° 에 설정하고, 다른쪽을 이에 직교, 즉 ϕ_{p2}=-15° 로 하였다. 본 실시예에서는, 저전압(V_{OFF})으로 암(暗)상태, 고전압(V_{ON})으로 명(明)상태를 취하는 노멀리크로즈특성을 채용하였다.

도 5는 횡전계방식의 액정표시장치에 있어서의 명상태와 암상태의 액정분자의 동작을 설명하는 모식도이다.

동도(a)는 인가전압(V_{OFF})에서의 암상태의 단면도, (b)는 인가전압(V_{ON})의 명상태에서의 암상태의 단면도, (c)는 인가전압(V_{OFF})의 암상태에서의 암상태의 단면도, (d)는 인가전압(V_{ON})의 명상태에서의 평면도를 표시한다.

(a)와 (c)에 표시한 암상태로는 공통전극(1)과 화소전극(4)사이에 전계가 존재하지 않기 때문에, 액정분자(6)는 초기의 배향상태에 있고, 하기판(7a)의 하부면에 설치한 백라이트(도시생략)로부터의 조명광은 상기판(7b)쪽에 도달하지 않는다.

한편, (b)와 (d)에 표시한 명상태에서는 공통전극(1)과 화소전극(4)사이에 전계(9)가 존재하고, 액정분자(6)는 이 전계(9)에 의해 배향방향이 회전해서 하기판(7a)의 하부면에 설치한 백라이트(도시생략)로부터의 조명광이 상기판(7b)쪽에 도달한다.

이와 같이, 횡전계방식의 액정표시장치에서는, 액정분자(6)는 기판의 평면과 평행인 면내 즉 횡방향으로 회전해서 명상태와 암상태를 절환함으로써 화상을 형성한다.

도 6은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 제 1실시예에 있어서의 전극구조의 설명도이며, (a)는 기판과 수직인 방향에서 본 평면도, (b)는 (a)의 A-A선 단면도, (c)는 (a)의 B-B선 단면도이다.

박막트랜지스터(TFT)(14)는 화소전극(소스전극)(4), 영상신호전극(드레인전극)(3), 주사전극(게이트전극)(12), 및 비결정성 실리콘(a-Si)(13)으로 구성된다. 주사전극(12)과 공통전극의 일부(1a), 영상신호전극(3)과 화소전극의 일부(4a)는, 각각 동일한 금속층을 패턴화하여 구성했다. 또, 절연막(25)을 형성후, 액정을 구동하는 부분인 공통전극의 일부(1b)를 관통구멍에 의해서 상기한 공통전극의 일부(1a)에 접속하고, 또 화소전극도 트랜지스터부에서 관통구멍에 의해 콘택트해서 화소전극의 일부(4b)를 구성했다. 이 공통전극의 일부(1b)와 화소전극의 일부(4b)는 ITO를 사용해서 형성했다.

축적용량을 형성하는 용량소자(16)는 2개의 공통전극(1)사이를 결합하는 영역에 있어서 화소전극(4)과 공통전극(1)에 의해 절연보호막(게이트절연막)(2)을 사이에두는 구조로서 형성했다. 화소전극은, 평면도(a)에 표시한 바와 같이 3개의 공통전극(1)사이에 배치되어 있다. 화소피치는 가로방향(즉, 영상신호배선전극간)은 100㎛, 세로방향(즉, 주사배선전극간)은 300㎛이다. 전극폭은, 복수화소간에 걸치는 배선전극인 주사전극, 신호전극, 공통전극배선부(주사배선전극에 평행(후기하는 도 7에서는 가로방향)으로 뻗은 부분)를 약간 넓게하고, 선결함을 회피하고 있다. 그 폭은 각각 10㎛, 8㎛, 8㎛이다.

한편, 1화소단위로 독립적으로 형성한 화소전극, 및 공통전극의 신호배선전극의 긴쪽방향으로 뻗은 부분의 폭은 약간 좁게하고, 각각 5㎛, 6㎛로 하였다. 이들 전극의 폭을 좁게함으로써 이물 등의 혼입에 의해 단선할 가능성이 높아지나, 이 경우 1화소의 부분결함으로 끝나고, 선결함에는 이르지 않는다. 신호전극(3)과 공통전극(1)은 절연막(25)을 개재해서 2㎛의 간격으로 형성하였다. 화소수는 640×3(R, G, B)개의 신호배선전극과 480개의 배선전극에 의해 640×3×480개로 하였다.

도 7은 블랙매트릭스(BM)부착컬러필터기판의 구조설명도이며, (a)는 기판면에 수직인 방향에서 본 평면도, (b)는 (a)의 A-A'선에 따른 단면도, (c)는 (a)의 B-B'선에 따른 단면도이다.

블랙매트릭스(22)로서는, 카본과 유기안료를 혼합한 재료를 사용하였다. 블랙매트릭스(22)의 전극기판에 대한 배치는 도 6안에 파선으로 표시하고 있다.

블랙매트릭스(22)를 형성후, 감광성수지에 R, G, B각각의 안료를 분산해서, 각각 코팅, 패터닝노광, 현상에 의해 각 컬러필터(23)를 형성하였다. 그리고, 이 컬러필터(23)위에 오버코트막(24)으로서 에폭시계 고분자박막을 도포형성했다.

이와 같이해서 얻어진 실시예 1의 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 상하좌우 80° 이상에 있어서 콘트래스트 10이상을 유지하면서 계조반전(階調反轉)이 발생하지 않는 광시야각이며, 또한 표시의 균일성이 양호한 화상표시를 얻을 수 있다.

(실시예 2)

본 발명의 제 2실시예는, 이하의 점을 제외하고 상기 제 1실시예와 마찬가지이다.

즉, 본 실시예에서는, 액티브소자기판의 배향막으로서 폴리이미드를 채용하고, 그 표면에 편광UV를 조사해서 액정배향능을 부여하였다. 편광광원에는 KrF엑사이머레이저(파장 248㎚)를 사용하고, 그 조사에너지를 5㎽/㎠에 의해, 51쇼트조사하였다. 기판은 일정한 속도를 주사할 수 있게 되어 있고, 조사면이 편광UV에 의해 균일하게 51쇼트조사되도록 기판의 이송속도를 설정하였다.

또, 또 한쪽의 기판인 블랙매트릭스부착컬러필터기판의 최표면에 폴리이미드를 도포하고, 이것을 러빙처리하였다. 또한, 액정분자는 편광에 대해서 수직인 방향으로 배향한다. 본 실시예에서는 상하의 계면상의 배향분자용이축방향은 서로 거의 평행이되도록, 또한 화소내에 인가전압과의 이루는 각도를 75°($\phi_{LC1}=\phi_{LC2}$=75°)가 되도록 했다.

이와 같이해서 얻어진 본 실시예의 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 상하좌우 80° 이상에 있어서 콘트래스트 10이상을 유지하면서 계조반전이 발생하지 않는 광시야각이며, 또한 표시의 균일성도 양호하였다. 또, 응답시간(전압 온 · 오프시의 휘도변화 0%로부터 90% 및 100%로부터 10%의 합)이 48㎳이였었다.

(실시예 3)

본 발명의 제 3실시예는, 이하의 점을 제외하고 상기 제 1실시예와 마찬가지이다.

즉, 본 실시예에서는, 액티브소자기판의 배향막으로서 폴리이미드를 채용하고, 그 표면에 편광UV를 조사해서 액정배향능을 부여하였다. 편광광원에는 KrF엑사이머레이저(파장 248㎚)를 사용하고, 그 조사에너지를 5mJ/㎠에 의해, 51쇼트조사하였다. 기판은 일정한 속도를 주사할 수 있게 되어 있고, 조사면이 편광UV에 의해 균일하게 51쇼트조사되도록 기판의 이송속도를 설정하였다.

또, 또 한쪽의 기판인 블랙매트릭스부착컬러필터기판의 최표면에 폴리이미드를 도포하고, 이것을 러빙처리하였다. 또한, 액정분자는 편광에 대해서 수직인 방향으로 배향한다. 본 실시예에서는 상하의 계면상의 배향분자용이축방향은 서로 거의 평행이되도록, 또한 화소내에 인가전압과의 이루는 각도를 도 4에 표시한 바와 같이 89°($\phi_{LC1}=\phi_{LC2}=89°$) 및 91°($\phi_{LC1}=\phi_{LC2}=91°$)의 2방향이되도록, 편광UV는 적당한 마스크를 이용하면서 상하기판 모두 2회식 조사했다.

이와 같이해서 얻어진 본 실시예의 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 상하좌우 80° 이상에 있어서 콘트래스트 10이상을 유지하면서 계조반전이 발생하지 않는 광시야각이며, 컬러시프트의 극히 적은 균일한 표시성을 가지는 것으로 되었다.

(실시예 4)

본 발명의 제 4실시예는, 이하의 점을 제외하고 상기 제 1실시예와 마찬가지이다.

즉, 본 실시예에서는, 액정으로서 봉입전의 비(比)저항이 4×10^{12}Ω·㎝의 시아노계 화합물이 혼재해 있는 것을 사용하였다. 봉입후에 액정접시에 남은 액정의 비저항은 2×10^{11}Ω·㎝이였다.

이와 같이해서 얻어진 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 상하좌우 80° 이상에 있어서 콘트래스트 10이상을 유지하면서 계조반전이 발생하지 않는 광시야각이며, 또한 표시의 균일성도 양호하였다. 또, 잔상도 관측되지 않았다.

도 10은 본 발명에 의한 액티브매트릭스형 액정표시장치의 전체구성을 설명하는 전개사시도이다.

동도면은 본 발명에 의한 액정표시장치(이하, 액정표시패널, 회로기판, 백라이트, 그 밖의 구성부재를 일체화한 모듈:MDL이라고 칭한다)의 구체적구조를 설명하는 것이다.

SHD는 금속판으로 이루어진 시일드케이스(메탈프레임이라고도 한다), WD는 표시창, INS1~3은 절연시트, PCB1~3은 회로기판(PCB1은 드레인측회로기판:영상신호선 구동용회로기판, PCB2는 게이트측회로기판, PCB3은 인터페이스회로기판), JN1~3은 회로기판PCB1~3끼리를 전기적으로 접속하는 조이너, TCP1, TCP2는 테이프캐리어패키지, PNL은 액정표시패널, GC는 고무쿠션, ILS는 차량스페이서, PRS는 프리즘시트, SPS는 확산시트, GLB는 도광판, RFS는 반사시트, MCA는 일체화성형에 의해 형성된 아래쪽케이스(몰드프레임), MO는 MCA의 개구, LP는 형광관, LPC는 램프케이블, GB는 형광관LP를 지지하는 고무부시, BAT는 양면점착테이프, BL은 형광관이나 도광판등으로 이루어진 백라이트를 표시하고, 도시한 배치관계에 의해 확산판부재를 포개쌓아서 액정표시모듈MDL이 조립된다.

액정표시모듈MDL은, 아래쪽케이스MCA와 시일드케이스SHD의 2종의 수납·유지부재를 가지고, 절연시트INS1~3, 회전기판PCB1~3, 액정표시패널PNL을 수납고정한 금속제의 시일드케이스SHD와, 형광관LP, 도광판GLB, 프리즘시트PRS등으로 이루어진 백라이트BL을 수납한 아래쪽케이스MCA를 합체시켜서 이루어진다.

영상신호선구동용회로기판PCB1에는 액정표시패널PNL의 각 화소를 구동하기 위한 집적회로칩이 탑재되고, 또 인터페이스회로기판PCB3에는 외부호스트로부터의 영상신호의 받아들임, 및 타이밍을 가공해서 클록신호를 생성하는 타이밍변환기TCON등이 탑재된다.

상기 타이밍변환기에 의해 생성된 클록신호는 인터페이스회로기판PCB3 및 영상신호선구동용회로기판PCB1에 부설된 클록신호라인CLL을 개재해서 영상신호선구동용 회로기판PCB1에 탑재된 집적회로칩에 공급된다.

인터페이스회로기판PCB3 및 영상신호선구동용 회로기판PCB1은 다층배선기판이며, 상기 클록신호라인CLL은 인터페이스회로기판PCB3 및 영상신호선구동용회로기판PCB1의 내층배선으로서 형성된다.

또한, 액정표시패널PNL에는 TFT를 구동하기 위한 드레인측회로기판PCB1, 게이트회로기판PCB2 및 인터페이스회로기판PCB3이 테이프캐리어패키지TCP1, TCP2에 의해 접속되고, 각 회로기판간은 조이너JN1,2,3에 의해 접속되어 있다.

액정표시패널PNL은 상기한 본 발명에 의한 횡전계방식의 액티브매트릭스형 액정표시장치이며, 그 배향막에 형성하는 액정배향능은, 상기 실시예에서 설명한 편광에 의해서 부여되고 있다.

도 11은 본 발명에 의한 액정표시장치를 실장한 정보처리장치의 일예를 설명하는 퍼스널컴퓨터의 외관도이며, 상기 각도와 동일부호는 동일부분에 대응하고, IV는 형광관구동용의 인버어터전원, CPU는 호스트측 중앙연산장치이다.

동도면에 표시된 바와 같이, 본 발명에 의한 액정표시장치를 실장한 퍼스널컴퓨터는, 영상신호선구동용회로기판(수평구동용회로기판:드레인측회로기판)PCB1을 화면의 상부에만 배치한 것으로서, 당해 표시부의 아래쪽(키보드쪽)의 스페이스에 여유가 생기고, 키보드부와 표시부를 결합하는 힌지의 설치스페이스(한지스페이스)가 적어도 된다. 따라서, 표시부의 외형사이즈를 저감할 수 있고, 퍼스널컴퓨터전체의 사이즈를 작게하는 것이 가능하게 된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 횡전계방식에 있어서 폴리이미드계 유기막 등의 배향막재료의 박막에 편광을 조사함으로써 액정을 배향시키기 위하여, 종래의 횡전계 방식보다 더욱 향상된 광시야각과

표시의 균일성을 양립시킨 액티브매트릭스형 액정표시장치를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

표시화소를 구성하는 주사신호전극과 영상신호전극과 화소전극 및 액티브소자를 적어도 구비한 한쪽기판과, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극 및 상기 액티브소자의 상층에 직접 또는 절연층을 개재해서 형성된 제 1배향막과, 상기 제 1배향막에 대향하도록 형성된 제 2배향막을 구비하여 상기 한쪽기판과 미소한 틈을 가지고 맞붙인 다른쪽기판과, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 대향틈에 끼워유지된 액정층을 가지고, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극이 상기 액정층에 대해서 상기 한쪽기판과 다른쪽기판의 면방향으로 실질적으로 평행인 전계를 인가하도록 구성되는 동시에, 표시패턴에 따라서 상기 전계를 임의로 제어하는 외부 제어수단에 접속되어 이루어지고, 상기 인가되는 전계에 의한 상기 액정층의 배향상태에 따라서 상기 다른쪽기판으로부터 출사하는 광의 광학특성을 변화시키는 편광수단을 적어도 구비하고, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 적어도 한쪽이, 편광의 조사에 의해 배향제어능을 가지게하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제 1배향막의 상기 한쪽의 기판과의 계면에 있어서의 프리틸트각과 상기 제 2배향막의 상기 다른쪽기판과의 계면에 있어서의 프리틸트각이 서로 다른 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제 1배향막 및 상기 제 2배향막이 폴리이미드계 고분자재료인 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 편광의 조사에 의해 배향제어능을 가지게하여 이루어진 배향막이 포토크로믹단위를 화학적으로 도입한 폴리이미드계 고분자재료인 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 제 1배향막 및 상기 제 2배향막의 전계무인가시의 배향방향이 2개이상인 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 액정층의 비저항이 10^{13}Ω · ㎝보다 작은 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 절연막의 두께가 0.3㎛이상인 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 액정층이 인접하는 쪽의 기판표면의 단차가 0.3㎛이상인 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 9

제 1항 내지 제 8항에 있어서, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 어느 하나가, 러빙에 의해서 배향제어능을 가지게하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치.

청구항 10

표시화소를 구성하는 주사신호전극과 영상신호전극과 화소전극 및 액티브소자를 적어도 구비한 한쪽기판과, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극 및 상기 액티브소자의 상층에 직접 또는 절연층을 개재해서 형성된 제 1배향막과, 상기 제 1배향막에 대향하도록 형성된 제 2배향막을 구비하여 상기 한쪽기판과 미소한 틈을 가지고 맞붙인 다른쪽기판과, 상기 제 1배향막과 상기 제 2배향막의 대향틈에 끼워유지된 액정층을 가지고, 상기 표시화소를 구성하는 각 전극이 상기 액정층에 대해서 상기 한쪽기판과 다른쪽기판의 면방향으로 실질적으로 평행인 전계를 인가하도록 구성되는 동시에, 표시패턴에 따라서 상기 전계를 임의로 제어하는 외부 제어수단에 접속되어 이루어지고, 상기 인가되는 전계에 의한 상기 액정층의 배향상태에 따라서 상기 다른쪽기판으로부터 출사하는 광의 광학특성을 변화시키는 편광수단을 적어도 구비한 액티브매트릭스형 액정표시장치용의 상기 배향막의 형성방법이며, 상기 배향막이 폴리이미드계 고분자재료로 이루어진 박막이며, 상기 기판을 일정한 이송속도로 이동시키면서 표면에 성막한 상기 폴리이미드계 고분자박막에 편광을 조사함으로써 배향제어능을 가지게하는 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치용의 배향막형성방법.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 배향막이 포토크로믹단위를 화학적으로 도입한 폴리이미드계 고분자재료인 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치용의 배향막형성방법.

청구항 12

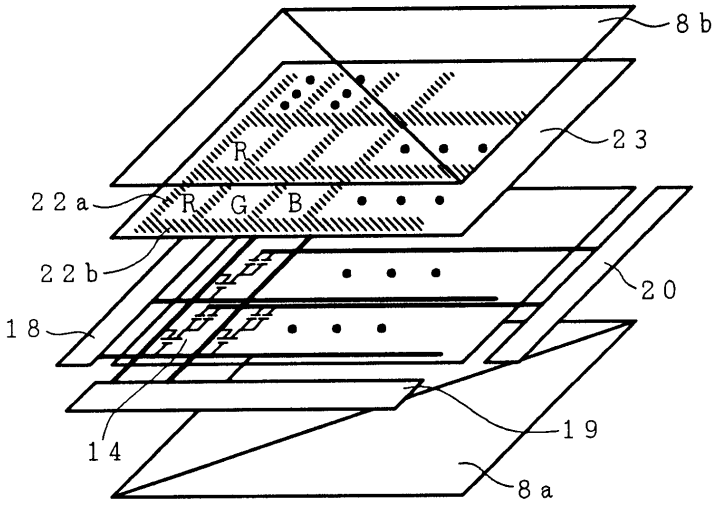
제 10항에 있어서, 상기 편광의 조사방향을 2개이상으로 한 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 액정표시장치용의 배향막형성방법.

청구항 13

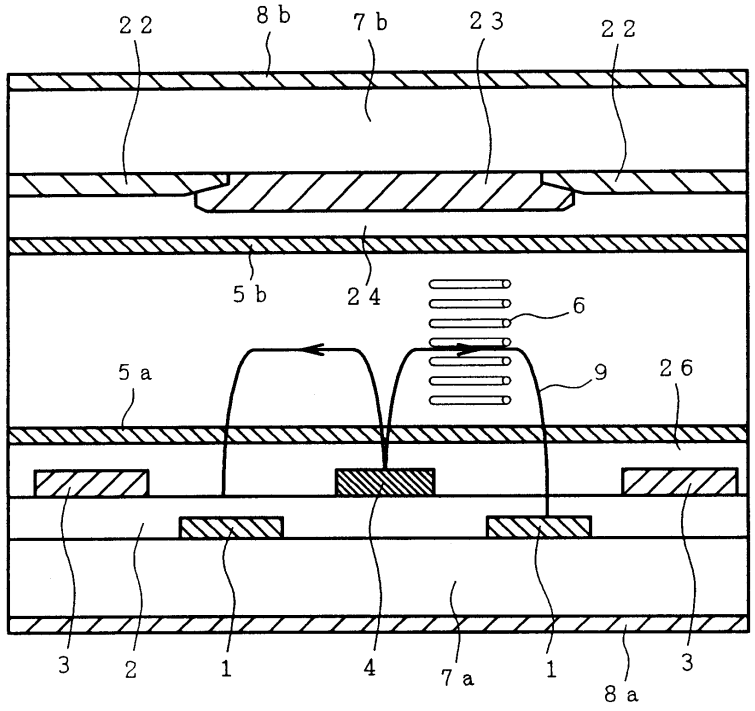
청구항 10, 11 또는 12항에 기재된 배향막형성방법에 의해 형성한 배향막을 가진 기판을 거의 180℃에서 10분간 가열하는 전후에서의 배향상태의 존재여부에 의해서 배향제어능의 형성을 검증하는 것을 특징으로 하는 배향막의 배향검증방법.

도면

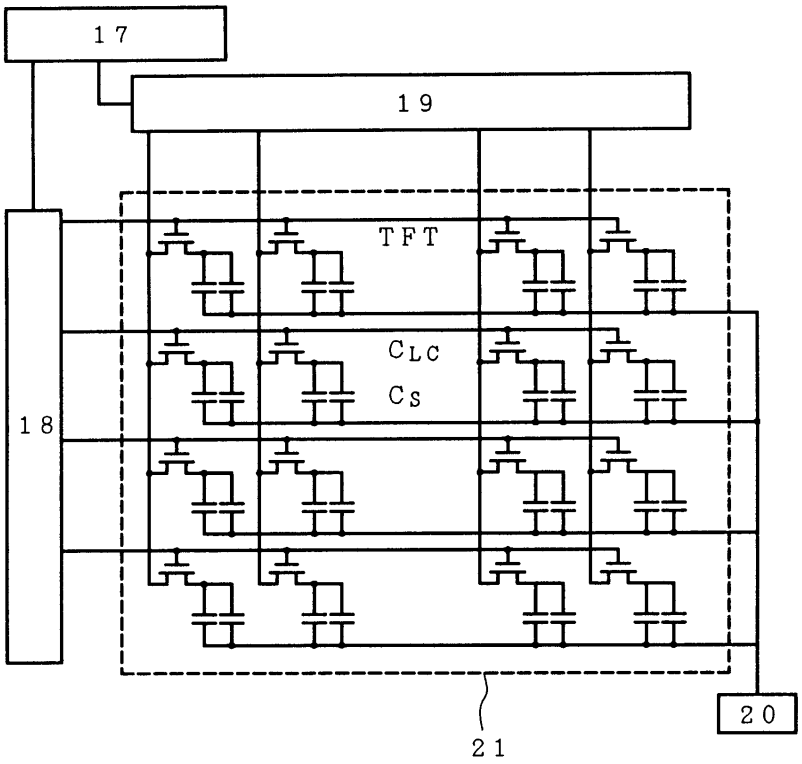
도면1



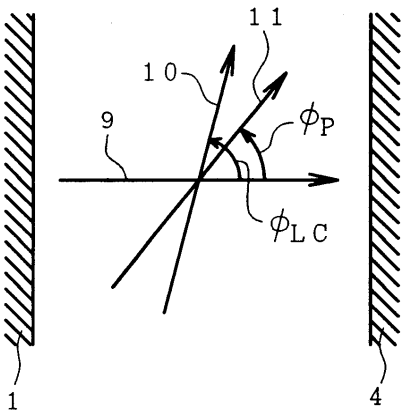
도면2



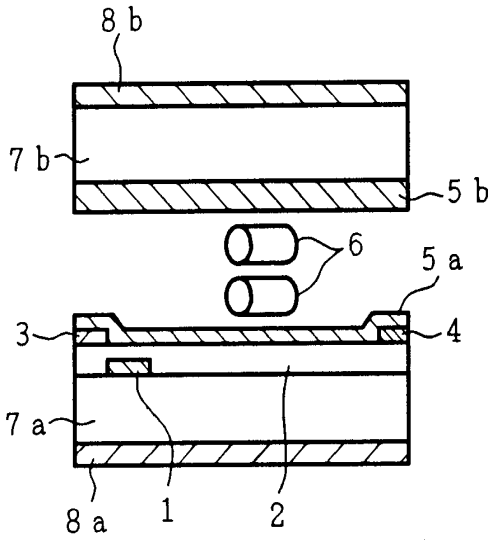
도면3



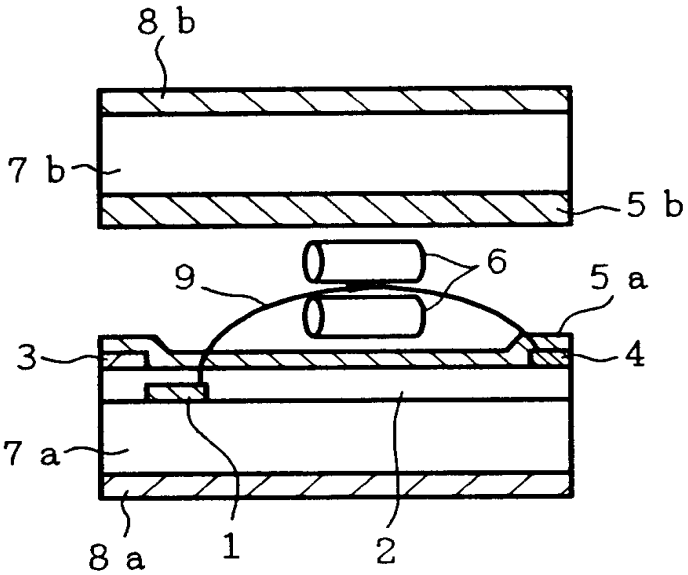
도면4



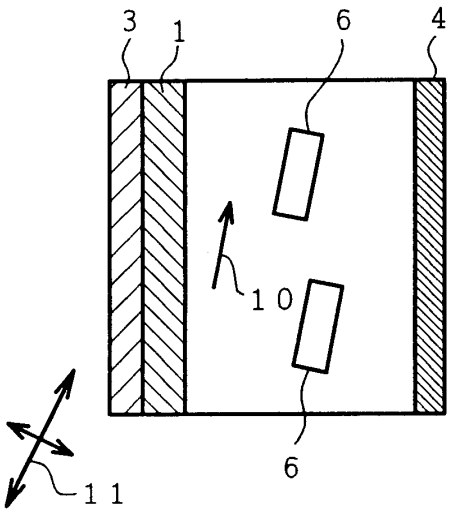
도면5a



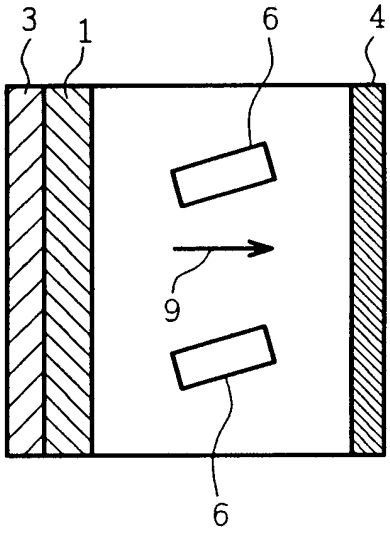
도면5b



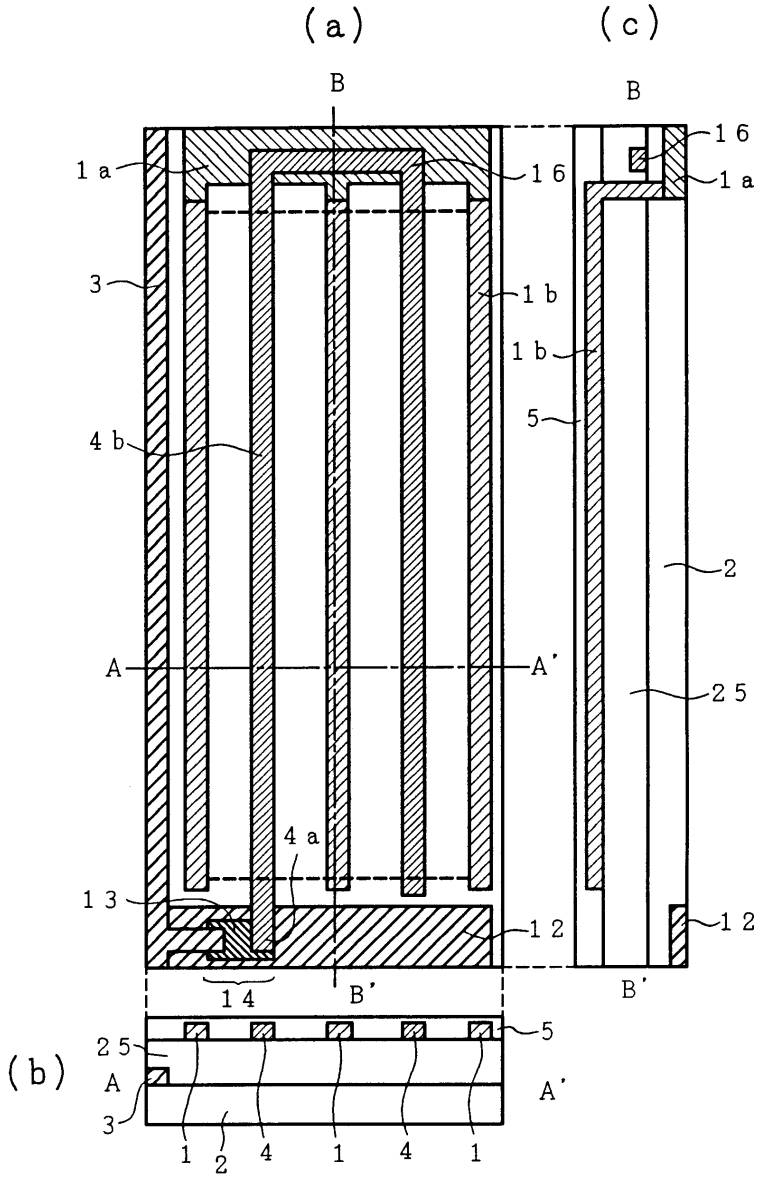
도면5c



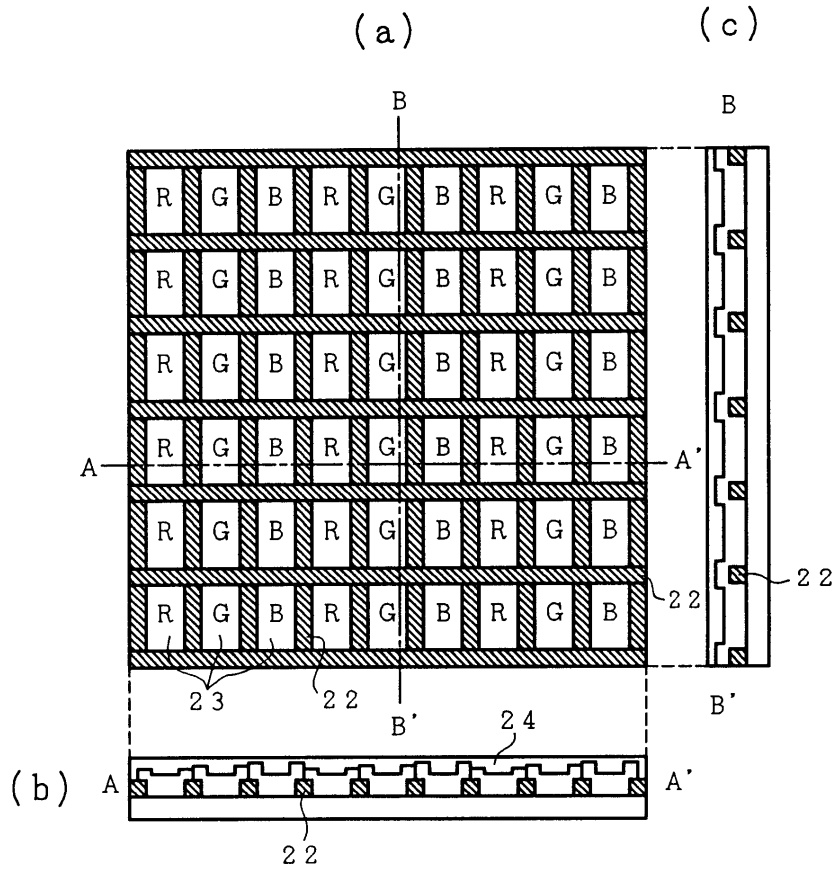
도면5d



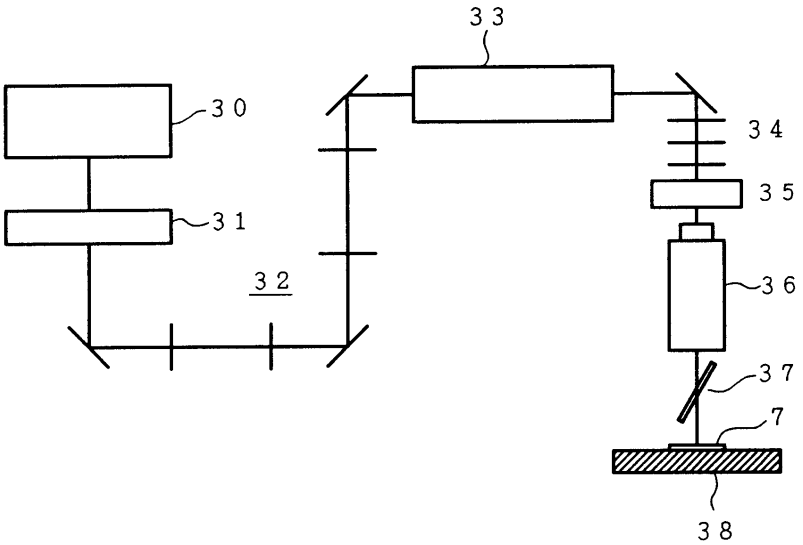
도면6



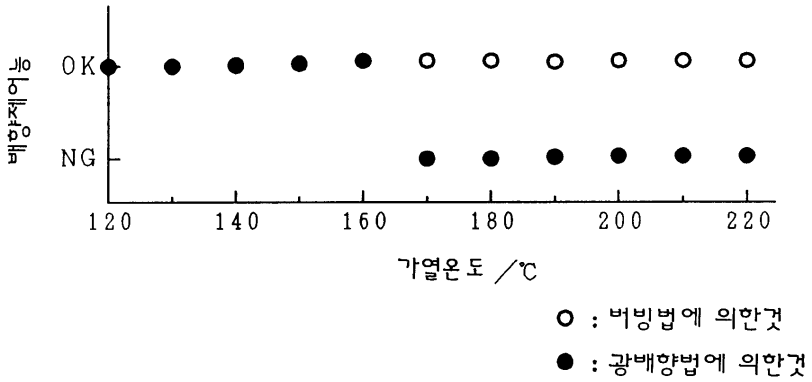
도면7


(a)
(c)
B
B
R G B R G B R G B
A
A'
22
22
23
22
B'
B'
24
(b)
A
A'
22

도면8


33
30
34
35
31
32
36
37
7
38

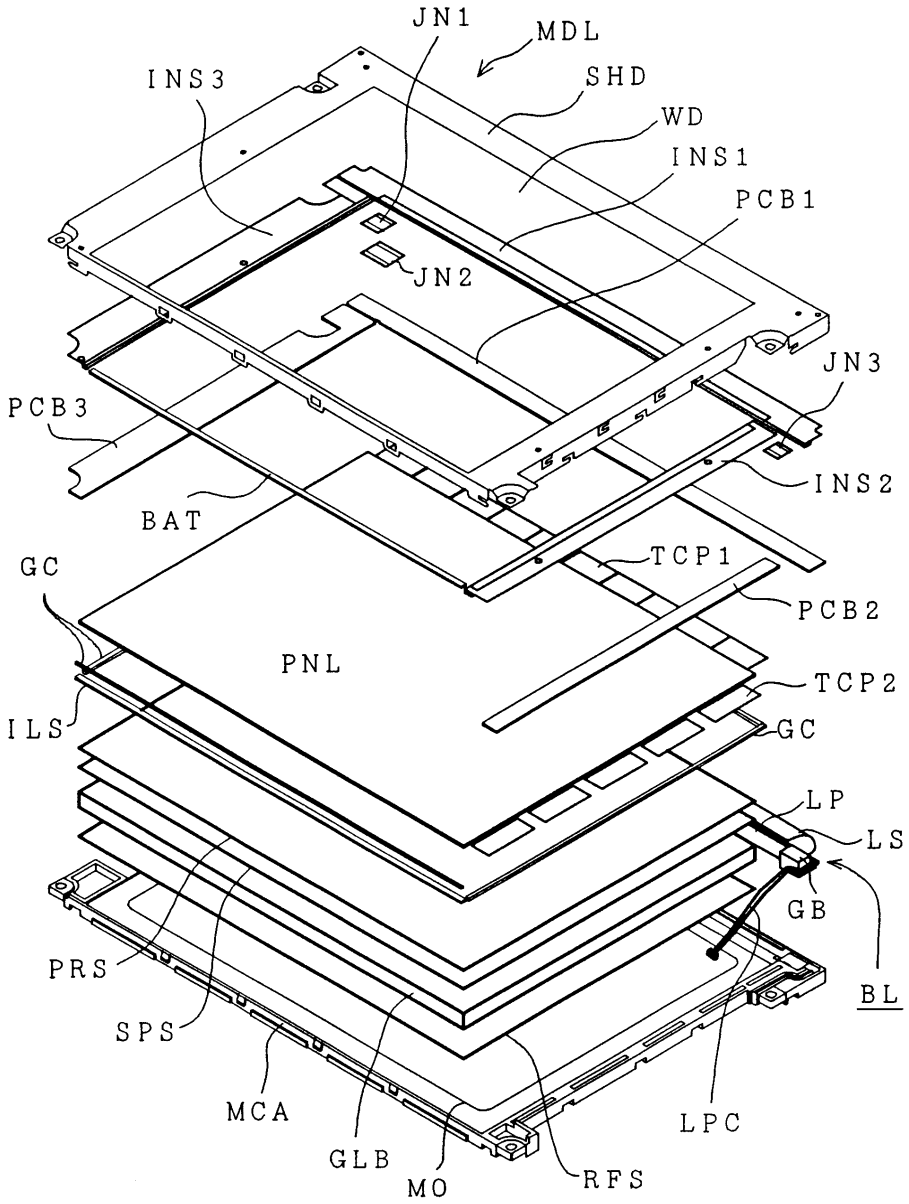
도면9



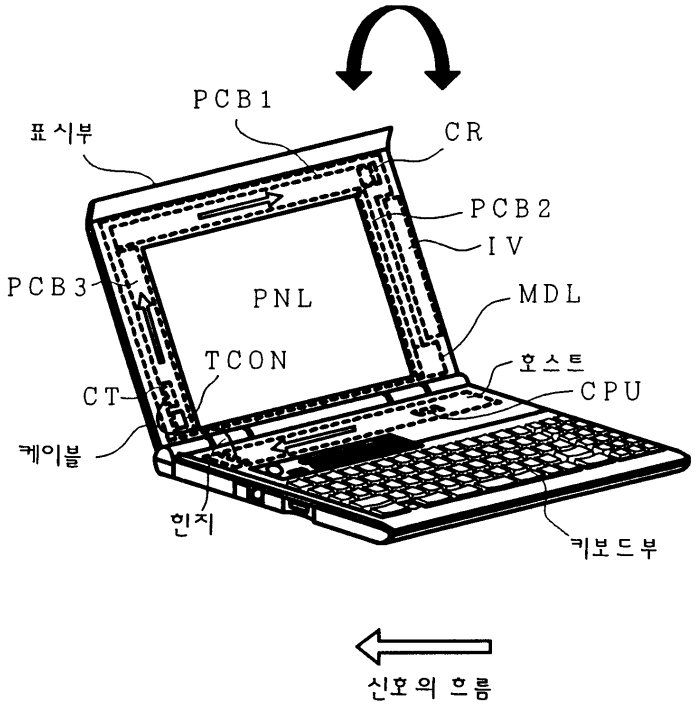
○ : 버빙법에 의한것

● : 광배향법에 의한것

도면10


JN1
MDL
INS3
SHD
WD
INS1
PCB1
JN2
JN3
PCB3
INS2
BAT
TCP1
GC
PCB2
PNL
TCP2
ILS
GC
LP
LS
GB
BL
PRS
SPS
MCA
GLB
MO
RFS
LPC

도면11


PCB1
표시부
CR
PCB2
IV
PCB3
PNL
MDL
TCON
호스트
CT
CPU
케이블
힌지
키보드부
신호의 흐름