

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G02F 1/1337	(45) 공고일자 1997년01월08일
(21) 출원번호 1993-0018950	(11) 공고번호 특1997-0000356
(22) 출원일자 1993년09월18일	(24) 등록일자 1997년01월08일
	(65) 공개번호 특1995-0009327
	(43) 공개일자 1995년04월21일

(73) 특허권자 엘지전자주식회사 구자홍
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 신현호
경기도 안양시 호계동 939-6 중동주택 6/301
강대승
경기도 의왕시 삼동 121-6
박우상
경기도 안양시 호계 2동 941-21
권순범
서울특별시 강남구 개포동 시영아파트 23-108
(74) 대리인 김용인, 심창섭

심사관 : 강해성 (책자공보 제4776호)

(54) 액정표시소자(LCD)용 광 폴리머 배향막 형성방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

액정표시소자(LCD)용 광 폴리머 배향막 형성방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 일반적인 LCD 구조.

제2도는 본 발명의 선편광된 자외선 빛 조사 및 검사장치 구성도.

제3도는 본 발명에 의해 형성된 LCD 프리틸트각 측정장치 구성도.

제4도는 본 발명에 따른 조사시간과 이방성 굴절률 관계도.

제5도는 본 발명 각 실시예에 따른 프리틸트각 결과도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정표시소자(Liquid Crystal Display : LCD)의 배향막 형성방법에 관한 것으로, 특히 광폴리머를 배향막으로 사용하여 선편광된 자외선(UV)광의 조사에너지 차에 의해 프리틸트(pretilt).각도를 조정 할 수 있도록 한 액정표시소자용 광폴리머 배향막 형성방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시소자의 구조는 제1도에 도시한 바와 같이 상하 투명유리기판(1,1a)안측에 차례로 투명전극(2,2a)과 배향막(3,3a)이 형성되고, 이와같이 형성된 상하유리기판(1,1a)을 일정공간을 갖도록 실(seal)재(도면에는 도시되지 않음)로 합착하고 상기 공간에 액정(4)을 주입하고 밀봉한 다음 상하투명 유리기판(1,1a) 바깥쪽에 빛을 편광하는 편광판(5,5a)을 설치한 구조이다.

이와같은 액정표시소자에서 균일한 밝기와 높은 콘트라스트(contrast)비를 갖도록 하기 위해서는 상하투명 유리기판(1,1a) 사이에 주입된 액정분자들을 일정한 방향으로 배열시켜야 한다.

이와 같이 액정분자는 일정방향으로 배열시키기 위한 종래의 배열방법은 다음과 같다.

즉, 상하유리기판에 배향막을 증착하고 기계적인 마찰(Rubbing)에 의해서 규칙적인 미세흡(microgroove)들을 형성시켜 그것들을 통해 액정분자들을 전체 배향막 표면에서 규칙적으로 배향시키는 방법이 있다.

여기서 배향막으로 사용하는 고분자 물질은 폴리아이미드(polyimide)계나 폴리아미드(polymide)계의 물질

들이 널리 사용되고 있다.

또한 전폴리머(prepolymer)의 광분자화에 의해 배향막 제작방법도 알려져 있다. 이때 사용되는 전폴리머는 폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol : PVA) 4-메톡시신남산(4-methoxy cinnamic acid)의 반응에서 생성되는데 PVCN-M(polyvinyl-4-methoxycinnamic acid)로서 여기에 선평광된 자외선(UV)빛을 조사하면 광반응에 의해 크로스 링킹(cross-linking)된 배향막이 형성된다.

이 광폴리머 배향막은 액정분자들을 원하는 방향의 평면구조로 배향시킬 수 있다.

그러나 종래의 기계적 마찰(rubbing)에 의한 배향막 형성방법에 생성되는 미세홈(micor groove)들의 결함으로 인해 위상왜곡(random phasedistortion)과 광산란(ligh scallering)을 야기시켰고 이 때문에 디스플레이의 특성에 나쁜 영향을 미치게 된다.

특히 기계적 마찰시에 발생되는 정전기 및 먼지는 AM(Active matrix) 디스플레이에 결함의 원인이 된다.

또한 이 방법으로 배향막 표면에서 국부적으로 다른 배향을 가진 상태를 만들 수 없게 된다.

그리고 PVCN-M(polyvinyl-4-methoxycinnamate)인 전폴리머의 광분자화에 의해 생성되는 배향막은 낮은 열안정성을 가지며, 프리틸트(pretilt)를 주지 않기 때문에 러빙에 의한 배향막에 의해 LCD의 전기 광학특성이 좋지 않아 LCD의 표시성능이 저하되는 문제점이 있다.

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로써, 배향막으로 열안정성이 높은 PVCN-F(polyvinyl fluorocinnamate)를 사용하여 배향막에 선평광된 자외선(UN)빛의 조사에너지에 대해 프리틸트각을 형성하고, 조사에너지차에 의해 프리틸트각을 조절할 수 있도록 하므로 배향력을 향상시키는데 그 목적이 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저 본 발명에서 광폴리머 배향막으로 사용되는 PVCN-F는 신-나모일(cin-namoyl) 분자의 벤젤고리에 불소가 치환된 플루오로 신나믹산(fluoro-cinnamic acid) 유도체등과 폴리비닐 알콜(PVA)과의 반응에서 얻어진 것이다.

이와같은 PVCN-F를 배향막으로 사용하기 위해서는 투명전극 및 박막트랜지스터가 형성된 유리기판에 증착하기 위해서는 PVCN-F 자체를 그대로 증착할 수 없으므로 PVCN-F 폴리머용액을 만들어 증착하여야 한다.

따라서 PVCN-F 폴리머용액 형성방법은 1,2-디클로로에탄(DCE)과 클로로벤젠(CB)을 1:1 비율로 혼합된 용매에 PVCN-F를 넣어 PVCN-F를 녹인다.

이때 1,2-디클로로에탄(DCE)과 클로로벤젠(CB)를 1:1비율로 혼합한 경우는 저분자량 PVCN-F 폴리머용액을 만들기 위한 것이다.

고분자량의 PVCN-F 폴리머용액을 만들기 위해서는 DCE와 CB를 1:4 비율로 혼합하여 PVCN-F를 녹이면 된다.

여기서 PVCN-F 폴리머용액농도는 코팅할 막의 두께로 결정되므로 코팅할 막의 두께에 따라 농도를 결정한다.

본 발명에서 코팅할 막의 두께를 500mm 정도로 하기 위해 4g/l 농도의 PVCN-F 용액을 사용한다.

이와같이 PVCN-F 폴리머용액을 형성한 후 투명전극 및 박막트랜지스터가 형성된 유리기판위에 퍼펫을 이용하여 상기 PVCN-F 폴리머용액을 투명전극 및 박막 트랜지스터가 형성된 유리기판의 중앙부위에 적당 방울 떨어뜨리고 스피노팅(spin coating)장치에 의해 배향막을 형성한다.

이때 스피노팅은 20~30초, $3\sim 5 \times 10^3$ rpm의 속도로 진행시키고 스피노팅 후 50°C 정도의 온도에서 약 30분 동안 열처리(prebaking)한다.

상기와 같이 유리기판 위에 PVCN-F 폴리머 배향막을 증착한 뒤 선평광된 자외선(UV) 조사에너지를 다르게 하여 프리틸트각을 조절한다.

이와 같이 프리틸트각을 형성한 상하유리기판을 통상적인 방법으로 합착하고 액정을 모세관현상에 의해 채워 LCD를 제조한다.

여기서 PVCN-F 광폴리머 배향막에 선평광된 자외선(UV)조사방법을 설명하면 제2도는 본 발명의 선 편광된 자외선 및 조사 및 검사장치구성도로써, 250~500W의 평균 출력을 갖는 수은 램프(11)에 의해 자외선(UV)빛을 생성하고 랜즈(12)와 프리즘(13)을 통해 선평광된 빛을 얻는다.

이와 같이 얻어진 선평광된 자외선을 일방향을 투과시키고 타방향은 반사시키는 스프리팅(spriting)거울(14)를 통해 유리기판(16)위에 코팅된 PVCN-F 폴리머(15) 필름에 조사한다.

그리고 헬륨-네온 레이저(18), 편광판(17), 스프리팅 거울(14), 포토다이오드(19), 그리고 디지털 오실로코프(20)를 통해 복굴절률을 측정한다.

이와같이 선편광된 자외선을 PVCN-F 폴리머(등방성)에 조사하면 이방성(Anisotropy)의 폴리머가 생성된다.

이방성은 복굴절률로서 표시되거나 때문에 복굴절률을 측정하므로 조사된 상태를 알 수 있다.

그리고, 제3도는 본 발명에 의해 형성된 LCD 프리틸트각 측정장치 구성도로써, 헬륨-네온레이저(21)빔을 직교하는 선편광판(23,23a) 사이에서 스템모터(26)에 의해 회전하는 LCD셀(24)에 조사되도록 하며 조리개(22)를 통과한 빛의 강도는 레이저(21)빔의 웨이브 벡트(Wave vector)(K)와 LCD셀의 수선(normal)을 따라 회전한 각의 함수로서 기록되므로 조리개(22)를 통과한 레이저(21)빔을 포트다이오드 등의 수광소자(25)로 받아들여 컴퓨터(28)가 모니터(27)를 디스플레이 하게 되는 것이다.

여기서 프리틸트각은 $\tau(\theta)$ 커브의 좌우균형축(symmetry axis)의 위치에 의해 결정된다. ($\theta \approx \theta_s/(n_e+n_o)$, θ_s 는 좌우균형축에 대응하는 각, n_e 는 액정분자의 장축방향 굴절율, n_o 는 액정분자의 단축방향 굴절율)

상기 제1, 제2도의 장치는 공지된 장치들이다.

본 발명은 상기와 같이 선편광된 자외선을 조사함에 있어서 자외선 조사에너지를 변화시켜 프리틸트각을 형성한 것으로, 먼저 선편광된 자외선을 빛의 세기를 일정하게 하고 조사시간을 다르게 하여 조사에너지를 변화시키는 방법의 실시예들을 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

제4도는 본 발명에 따른 조사시간과 광폴리머의 이방성 굴절율관계도이고 제5도는 본 발명의 각 실시예에 따른 시간차와 틸트가 관계도로써, 제4도에 도시한 바와 같이 PVCN-F 폴리머에 선편광된 자외선의 빛의 세기를 일정하게 하여 조사하면 약 40분이 되는 구간까지는 이방성굴절율이 시간에 거의 비례한다.

따라서 본 발명의 제1실시예로 PVCN-F 폴리머를 제1도와 같은 선편광된 자외선조사장치에 위치시켜 자외선 빛의 세기를 약 25mW 정도로 하고 빛이 조사된 면적을 약 $1 \times 1.5\text{cm}^2$ 정도로 하여 제1 PVCN-F 폴리머에는 10분 정도 조사하고 제2 PVCN-F 폴리머에는 20분(시간차=10분)정도 조사한다.

이와 같이 조사된 두 개의 유리기판을 합착하고 일반적인 방법으로 액정을 주입한 LCD를 상기 제2도와 같은 장치를 이용하여 프리틸트각을 측정한 결과 제5도의 결과치(exp.1)와 같이 프리틸트각(θ)은 10° 를 나타내었다.

한편 본 발명의 제2 실시예로써 모든 조건은 상기 제1실시예와 같고 제1유리기판의 PVCN-F 폴리머에 10분간 조사하고 제2유리기판의 PVCN-F 폴리머에도 10분간(시간차=0분) 조사하여 합착하고 액정주입하여 LCD를 형성하고 프리틸트각을 측정한 결과 제5도의 제2실시에 결과치(exp.2)와 같이 프리틸트각(θ)은 0° 를 나타내었다.

이러한 방법으로 본 발명의 제3실시예로 제1유리기판의 PVCN-F 폴리머에 10분, 제2유리기판 PVCN-F 폴리머에 30분(시간차=20분)을 조사하여 프리틸트각을 측정한 결과 프리틸트각(θ)은 13.5° 가 되었다. 계속해서 제4 실시예로서, 제1유리기판에 90분, 제2 유리판에 150분(시간차=60분)을 조사했을 때 프리틸트각(θ)은 0° 가 되고(제5도 exp.4), 제5 실시예로 제1유리기판에 10분 제2 유리기판에 90분(시간차=80분) 조사했을 때 프리틸트각(θ)은 18° 가 되며(제5도 exp.5), 제6 실시예로 제1 유리기판에 10분, 제2 유리기판에 70분(시간차=60분)을 조사했을 때 프리틸트각(θ) 17.5° 가 되었다. (제5도 exp.6) 이상의 실시예들을 종합하여 보면, 선편광된 자외선 빛의 세기를 일정하게 하고 상하 유리기판의 광폴리머 배향막의 조사시간차를 크게하면 프리틸트각(θ)이 크게 발생함을 알 수 있고 같은 조사시간차에서도 90분 이하의 시간에서 시간차에 비례함을 알 수 있다.

이와 반대로 조사되는 시간을 일정하게 하고 선편광된 자외선 빛의 세기를 서로 다르게 한 빛의 세기차에 의해 프리틸트각의 형성방법도 상술한 바와 같은 결과를 얻는다.

즉, 조사에너지는 빛의 세기 \times 조사시간이므로 조사시간을 밀접하게 유지하고 임계세기 이상에서 빛의 세기를 달리하여 조사를 시키게 되면 빛의 세기가 강할수록 프리틸트각이 크게 발생하는 효과를 얻을 수 있는 것이다.

이상에서 설명한 바와 같은 LCD용 배향막 형성방법에 있어서 배향막으로 PVCN-F 광폴리머를 사용하고 선편광된 자외선 빛의 에너지에 의해 프리틸트각을 얻을 수 있고 상하배향막에 조사되는 빛 에너지차에 의해 프리틸트각을 조절할 수 있으므로 종래의 평면구조에 배향막을 갖는 LCD에서는 높은 구동전류가 요구되나 본 발명은 프리틸트각을 갖기 때문에 구동전류가 낮고, 위상왜곡 및 광산란현상이 야기되지 않아 콘트라스트 등의 디스플레이 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

2개의 기판에 각각 PVCN-F 폴리머를 형성하는 공정과, 조사되는 빛의 에너지양 차이를 두어 선편광된 자외선 빛을 각 기판의 PVCN-F 폴리머에 조사하는 공정으로 이루어져 프리틸트각을 얻음을 특징으로 하는 LCD용 배향막 형성방법.

청구항 2

제1항에 있어서, PVCN-F 폴리머 형성공정은 PVCN-F를 1,2-디클로로에탄(DCE)과 클로로벤젠(CB)을 일정비율로 혼합한 용액에 녹여 스피코팅장치를 이용하여 형성시킴을 특징으로 하는 LCD용 배향막 형성방법.

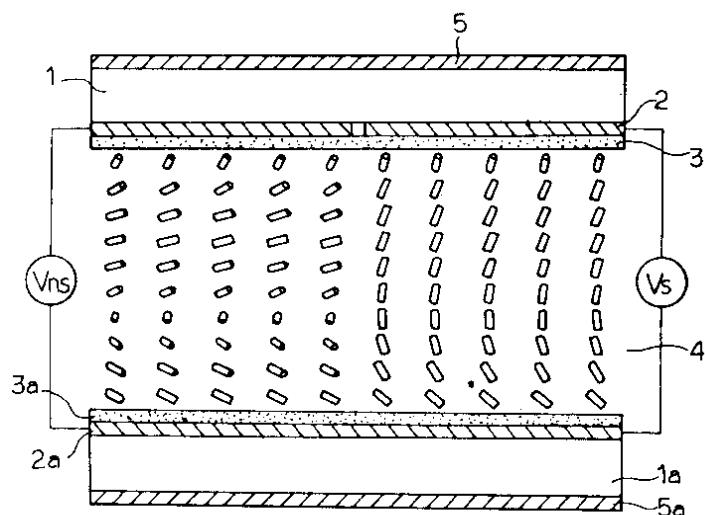
청구항 3

제1항에 있어서, 빛에너지를 다르게 조사하는 방법으로는 선편광된 자외선 빛의 세기를 일정하게 하고 조사시간차를 두어 조사함을 특징으로 하는 LCD용 배향막 형성방법.

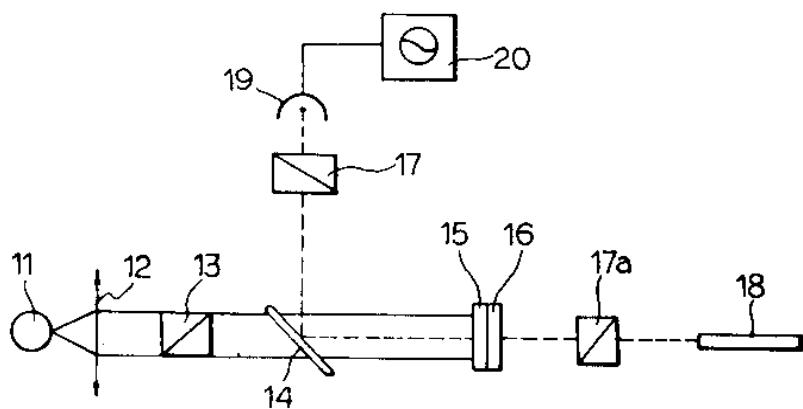
4. 제1항에 있어서, 빛에너지를 다르게 조사하는 방법으로는 조사시간을 일정하게 하고, 선편광된 빛의 세기를 달리하여 광을 조사함을 특징으로 하는 LCD용 배향막 형성방법.

도면

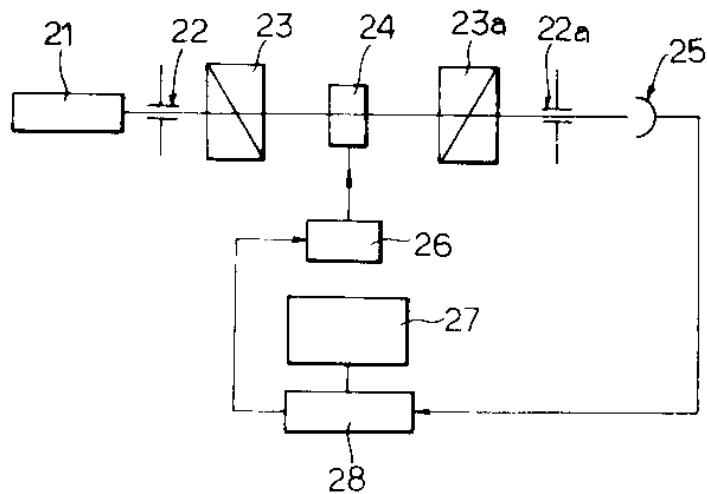
도면1



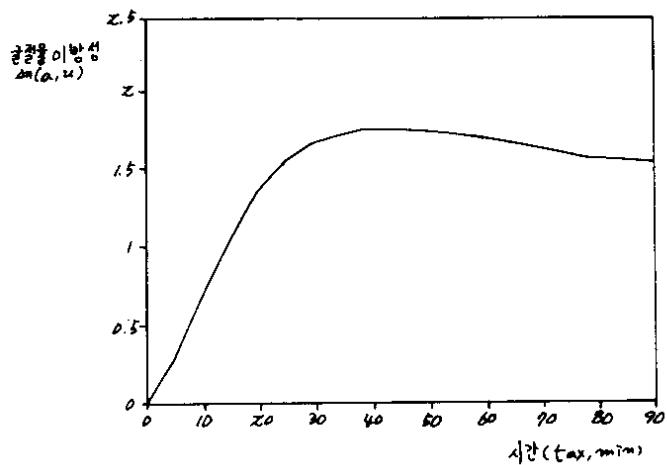
도면2



도면3



도면4



도면5

