



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0128408
(43) 공개일자 2006년12월14일

(21) 출원번호 10-2005-0049836
(22) 출원일자 2005년06월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 노미란
부산 동구 범일동 62-720 한성기린프라자 2014호
이상민
경북 구미시 황상동 황상금봉타운1차 103동 907호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 길이가 짧은 알킬기($-C_nH_{2n+1}$ (여기서, n 은 1~7의 자연수))를 측쇄로 하는 배향막을 구성하여 균일한 프리틸트각을 얻고자 하는 액정표시소자에 관한 것으로서, 서로 대향합착된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 내측면에 형성되고, 짧은 알킬기를 측쇄로 가지는 배향막으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향합착된 제 1 기판 및 제 2 기판과,

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층과,

상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 내측면에 형성되고, 짧은 알킬기를 측쇄로 가지는 배향막으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 배향막의 측쇄는 알킬기($-C_nH_{2n+1}$ (여기서, n 은 1~7의 자연수))인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에 게이트 전극, 반도체층, 소스/드레인 전극으로 이루어지는 박막트랜지스터를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 액정층은 저점도 액정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 배향막은 광배향처리되거나 또는 러빙 배향처리되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 배향막은 상기 짧은 측쇄에 의해 프리틸트각이 낮은 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자(LCD ; Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 짧은 알킬기를 측쇄로 하여 균일한 프리틸트각을 구현하고자 하는 액정표시소자에 관한 것이다.

최근들어, 평판 디스플레이 중에서 액정표시소자는 소형화, 경량화, 저 소비전력화, 풀컬러화(full color) 등의 장점 때문에, CRT(cathode ray tube)의 단점을 극복할 수 있는 대체수단으로써 점차 그 사용 영역이 확대되고 있다.

이러한 액정표시소자는 두 개의 기관을 일정 간격 이격되도록 대향 합착한 후, 상기 두 기관 사이에 액정을 주입하여 형성하는데, 디스플레이로서 그 역할을 다하기 위해 광투과성, 응답시간, 시야각, 콘트라스트 등과 같은 표시소자로서의 기능이 요구된다.

상기 기능은 액정표시소자의 액정분자의 배열 특성에 따라 결정되므로 액정분자의 배향을 균일하게 제어하는 기술은 매우 중요하다. 액정의 균일한 배향 상태는 단순히 액정을 두 개의 기관 사이에 개재시키는 것만으로는 얻기 힘들고, 액정을 배향시킬 수 있는 배향막을 형성하는 것이 일반적이다.

배향막을 형성하기 위해서는 고분자 용액을 스핀법이나 인쇄법 등에 의해 전극 부착 유리기관에 도포하고, 도포된 전극 부착 유리 기관을 가열함으로써 고분자 용액의 용매를 탈수 또는 건조한 후, 배향처리하여 형성하는데, 배향처리하는 방법에는 배향막 표면을 특수 형태의 천으로 러빙하여 배향막을 형성하는 러빙법과 배향막 표면에 대해 편광된 광을 조사시켜 액정분자의 방향을 제어하는 광배향법이 있다.

이때, 배향막 물질로는 무기, 유기 소재의 사용이 모두 가능하지만 현재는 유기 고분자 소재가 널리 상용화되고 있다. 그 중에서 경시적 열화, 화학적 열화 및 열적 열화를 최소한으로 억제하기 위해서, 높은 유리 전이점(Tg)을 가지고 내약품성이나 내열성이 우수한 폴리이미드(polyimide)와 같은 유기고분자 물질이 주로 이용되고 있다.

상기와 같은 배향막용 고분자 물질의 화학적 구조는 두 부분으로 나눌 수 있는데, 도 1에 도시된 바와 같이, 하나는 러빙이나 광반응에 의하여 액정분자를 한 방향으로 배열시키는 역할을 하는 주쇄(main chain, 60)이고, 다른 하나는 프리틸트각을 형성 및 개선하는 역할을 하는 측쇄(side chain, 61)이다. 측쇄(61)는 주쇄(60)에 가지(branch) 형태로 붙어있다.

이 때, TN(Twisted Nematic) 모드 액정표시소자의 경우, 배향막의 주쇄에 붙어있는 측쇄는 주로 탄소 10개 내외의 알킬기로 되어 있는데, 이들이 액정과 상호 작용하여 프리틸트각(pre-tilt angle, 배향막 주쇄와 액정방향자 간의 각)을 결정짓는다. 여기서, 알킬 체인(alkyl chain)의 길이가 길어지면 측쇄(61)와 주쇄(60) 사이의 각이 커지게 되고, 이는 액정(3a)과의 상호작용을 원활하게 하여 프리틸트각을 높이는데 기여한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 길이가 긴 측쇄를 가지는 배향막을 구비한 종래의 액정표시소자는 다음과 같은 문제점이 있다.

즉, 알킬기의 길이가 길어질 경우 플렉서블한 특성으로 인해 프리틸트각이 불균일해진다. 그리고, 배향막의 측쇄와 액정간의 인력이 클 경우에 프리틸트각이 커지고 배향막의 측쇄와 액정간의 인력이 작을 경우에 프리틸트각이 작아져 배향막과 액정의 매칭구조가 불균일해져, 부분적으로 서로 다른 프리틸트각을 나타내게 된다.

결국, 프리틸트각의 불균일성으로 인해 부분적으로 휘도가 다르게 나타나 부정형 얼룩이 발생하게 된다. 구체적으로, 프리틸트각에 따라서 투과도가 달라지게 되는데, 도 2에 도시된 바와 같이, 일정한 전압(V1)이 인가되는 경우 프리틸트각이 낮은 경우(①)에는 투과도가 T1으로 높고 프리틸트각이 높은 경우(②)에는 투과도가 T2로 낮기 때문에 하나의 패널에 대해 프리틸트각이 균일하지 않는 경우 투과도가 일정하지 않아 부정형 얼룩이 생기게 되는 것이다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 길이가 짧은 알킬기를 측쇄로 가지는 배향막을 구성하여 균일한 프리틸트각을 얻고자 하는 액정표시소자를 제공하는데 그 목적이 있으며, 나아가, 고속응답 모드에서 쉽게 발생할 수 있는 부정형 얼룩을 개선하고자 하는데 또다른 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시소자는 서로 대향합착된 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 형성된 액정층과, 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관의 내측면에 형성되고, 짧은 알킬기를 측쇄로 가지는 배향막으로 구성되는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 측쇄는 알킬기($-C_nH_{2n+1}$ (여기서, n은 1~7의 자연수))로 한다.

즉, 알킬기의 길이가 짧은 측쇄를 가지는 배향막을 구성하여 균일한 프리틸트각을 얻고자 하는 것을 특징으로 하는바, 이는 알킬 체인이 짧은 배향막이, 알킬 체인이 긴 배향막에 비해 균일한 프리틸트각을 가지는 특성을 이용한 것이다.

나아가, 상기 액정이 고속응답용 액정인 경우 짧은 알킬 체인을 측쇄로 하는 배향막을 사용하여 프리틸트각을 낮춤으로써, 고속응답 모드에서 쉽게 발생할 수 있는 부정형얼룩을 개선하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 의한 액정표시소자에 대해 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

도 3은 본 발명을 설명하기 위한 액정표시소자의 단면도이고, 도 4는 본 발명에 의한 배향막과 액정분자의 매칭구조를 나타낸 단면도이며, 도 5는 본 발명의 실시예를 나타낸 실험결과 도표도이다.

본 발명에 의한 액정표시소자는, 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 기관(1) 및 제 2 기관(2)과, 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 형성된 액정층(3)과, 상기 제 1, 제 2 기관(1,2) 사이에 형성되어 두 기관의 간격을 일정하게 유지시켜주는 스페이서(20)와, 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관 내측면에 형성되고 $-C_nH_{2n+1}$ (여기서, n 은 1~7의 자연수)의 짧은 알킬기를 측쇄로 가짐으로써 균일한 프리틸트각을 유지하는 배향막(4a,4b)으로 구성된다.

상기 기관 중 제 1 기관(1)은 TFT(Thin Film Transistor)기관으로서 게이트 전압에 따라 데이터 신호를 선택적으로 온/오프(on/off)하는 스위칭 소자가 형성되어 있으며, 제 2 기관(2)은 컬러필터 기관으로서 빛샘을 차단하는 블랙 매트릭스(16) 및 색상 표현을 위한 컬러필터층(17)이 형성되어 있다.

이 때, 상기 스위칭 소자는 박막트랜지스터(TFT)로 하는데, 게이트 전극(11)과, 상기 게이트 전극(11)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(12)과, 상기 게이트 전극(11) 상부에 형성된 반도체층(13)과, 상기 반도체층(13) 상부에 형성된 소스/드레인 전극(14a/14b)으로 구성되어, 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차지점에 형성된다. 이러한 박막트랜지스터는 보호막(15)을 관통하여 화소전극(8)에 연결되고, 상기 화소전극(8)은 제 2 기관의 공통전극(19)과의 사이에 전계를 형성하여 액정층의 배향을 결정한다.

여기서, 상기 화소전극(8) 및 공통전극(19) 상에 각각 배향막(4a,4b)을 형성한다. 상기 배향막은 전술한 바와 같이, $-C_nH_{2n+1}$ (여기서, n 은 1~7의 자연수)의 짧은 알킬기를 측쇄로 하는 고분자 물질을 도포한 후, 열을 가하여 가소성한 다음, 러빙 또는 광조사로 배향처리하여 액정층(3)의 초기 배향방향을 결정한다.

이때, 상기 공정 과정에서 프리틸트 각도(기관 평면에 대해 액정분자가 기울어지는 정도)도 결정되는데, 도 4에 도시된 바와 같이, 배향막의 측쇄(161)가 짧아서 알킬기 간의 반데르발스힘(van der Waals interaction)을 최대화하기 위해 배향막의 주쇄(160)와 측쇄(161) 사이의 틸트각이 작아지고, 결국 배향막의 프리틸트각이 낮아지게 된다. 따라서, 배향막과 액정분자(103a)와의 상호작용이 약해져 전체적으로 배향막의 프리틸트각이 균일해진다.

즉, 길이가 긴 측쇄를 가지는 배향막의 경우 프리틸트각이 높아 액정과 배향막 물질 사이의 인력이 불균일해져 프리 K트각의 균일도가 떨어지는 반면, 길이가 짧은 측쇄를 가지는 배향막의 경우 배향막과 액정 사이의 인력이 약해져 프리틸트각이 낮아지고 균일도가 향상되는 것이다.

한편, 최근 고속응답 모드 액정표시소자에 대한 개발이 계속되고 있는바, 고속응답 모드에서 사용하는 저점도(low viscosity) 액정의 중성적인 성질로 인해 배향막과의 매칭성이 부족하기 때문에 배향막 자체의 표면 틸트를 이루는 알킬기끼리의 상호작용이 원활하여 부분적으로 불균일한 프리틸트각을 나타내게 되는데, 불균일한 프리틸트각에 의해 부정형 얼룩이 발생하는 등 디스플레이의 품질이 떨어지는 단점이 있었다. 따라서, 고속응답 모드 액정표시소자에 짧은 알킬기 측쇄의 배향막을 사용하는 경우 액정분자의 프리틸트각을 낮출수 있게 되고 액정과 액정과의 상호작용을 최소화하여 프리틸트각의 균일도도 도모할 수 있게 되어 프리틸트각의 불균일에 의한 화상얼룩을 방지할 수 있게 된다.

구체적으로, 중간 길이의 터미널 알케닐 체인(middle terminal alkenyl chain)을 가지는 고속응답용 중성 액정(LC1), 짧은 길이의 터미널 알케닐 체인(short terminal alkenyl chain)을 가지는 고속응답용 중성 액정(LC2) 및 짧은 길이의 터미널 알케닐 체인에 불소(fluorine)가 치환된 고속응답용 중성 액정(LC3)을 길이가 긴 측쇄를 가지는 배향막(PI1) 및 길이가 짧은 측쇄를 가지는 배향막(PI2)과 각각 조합하여 프리틸트각을 조사한 결과, 도 5에 도시된 바와 같이, 길이가 긴 측쇄를 가지는 배향막(PI1)과 고속응답용 액정(LC1, LC2, LC3)을 조합한 경우보다, 길이가 짧은 측쇄를 가지는 배향막(PI2)과 고속응답용 액정(LC1, LC2, LC3)을 조합한 경우에서의 프리틸트각이 낮음을 확인할 수 있었다. 즉, 프리틸트각이 커서 프리틸트각이 불균일해지고 그 결과 화상품질이 떨어졌던 고속응답용 모드 액정표시소자의 경우, 길이가 짧은 측쇄를 가지는 배향막을 구비하여 프리틸트각을 낮춤으로써 프리틸트각의 불균일에 의한 얼룩을 제거할 수 있게 된다.

이와같이, 고속응답용 모드는 물론, 그 외의 모드에서 배향막의 측쇄길이를 짧게 하여 전 패널에 대한 프리틸트각의 균일성을 도모할 수 있게 된다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 의한 액정표시소자는 다음과 같은 효과가 있다.

배향막의 측쇄길이를 짧게 하여 전 패널에 대한 프리틸트각의 균일도를 도모함으로써 프리틸트각의 불균일에 의한 부정형 얼룩을 제거할 수 있어, 결국 액정표시소자의 화상품질이 향상된다.

나아가, 저점도 액정 및 배향막의 매칭성 부족으로 인해 프리틸트각이 불균일하였던 고속응답 모드 액정표시소자의 경우에도, 길이가 짧은 측쇄를 가지는 배향막을 구비하여 프리틸트각을 낮춤으로써 프리틸트각의 불균일에 의한 얼룩을 제거할 수 있게 된다.

따라서, 고화질, 높은 신뢰성의 액정표시소자를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 배향막과 액정분자의 매칭구조를 나타낸 단면도.

도 2는 액정에 가해지는 전압과 투과도의 상관관계를 나타낸 그래프.

도 3은 본 발명을 설명하기 위한 액정표시소자의 단면도.

도 4는 본 발명에 의한 배향막과 액정분자의 매칭구조를 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명의 실시예를 나타낸 실험결과 도표도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

1 : 제 1 기판 2 : 제 2 기판

3 : 액정층 4a, 4b : 배향막

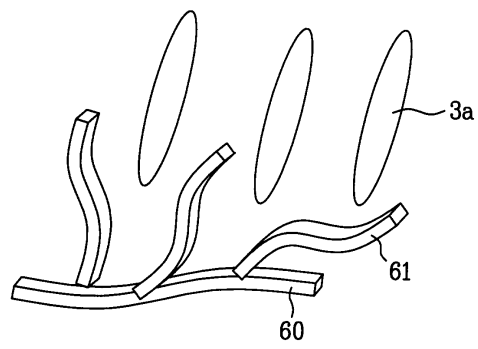
8 : 화소전극 17 : 컬러필터층

19 : 공통전극 160 : 배향막의 주쇄

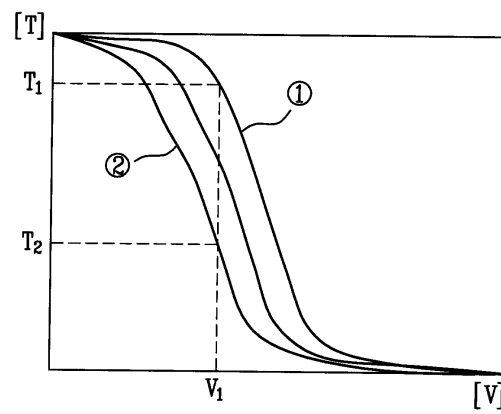
161 : 배향막의 측쇄 103a : 액정분자

도면

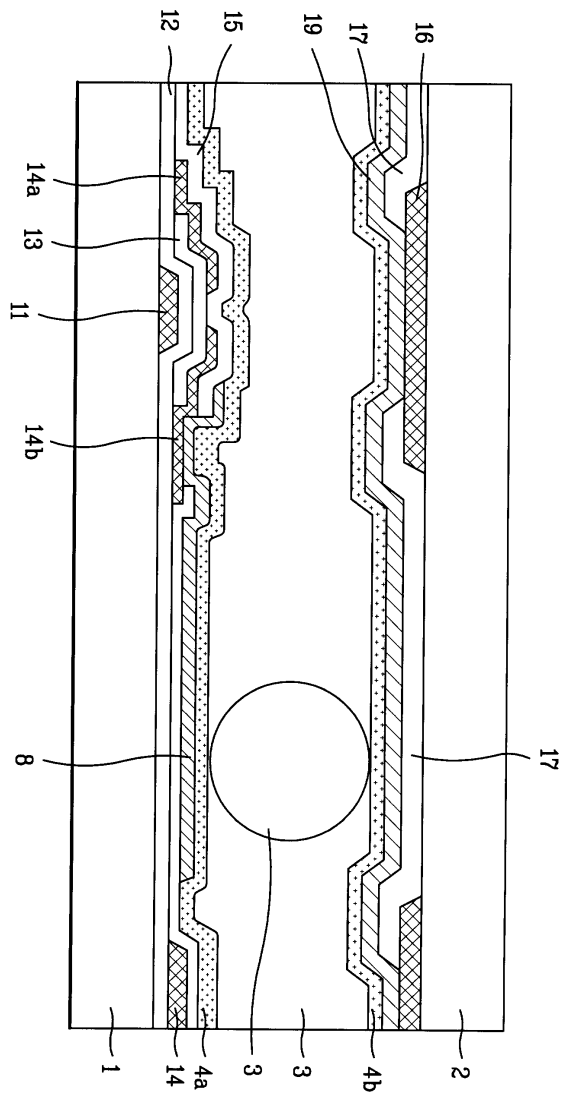
도면1



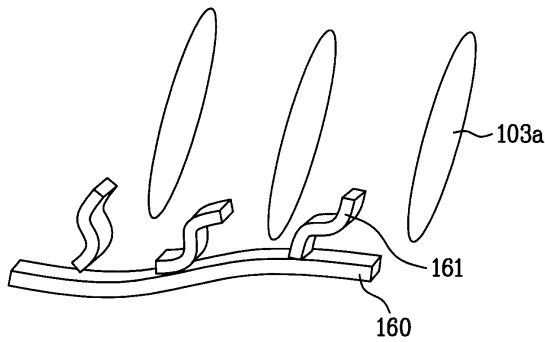
도면2



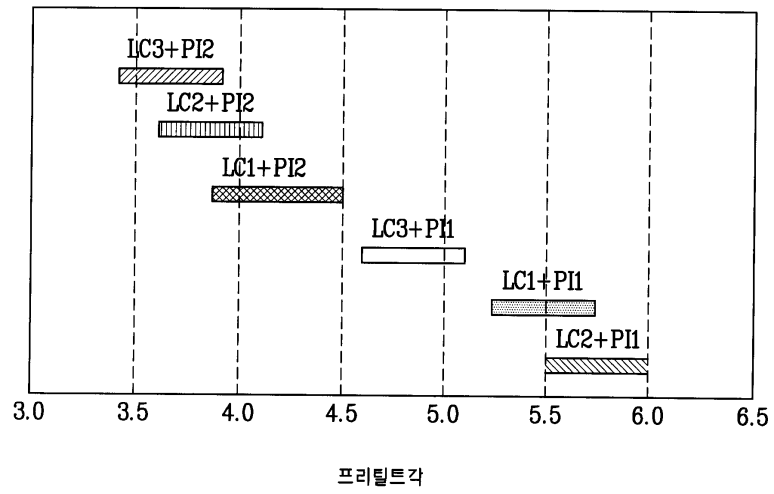
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020060128408A	公开(公告)日	2006-12-14
申请号	KR1020050049836	申请日	2005-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	NOH MI RAN 노미란 LEE SANG MIN 이상민		
发明人	노미란 이상민		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133723 G02F2001/133749		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR101096690B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括作为本发明形成的取向，该取向与液晶显示装置有关，以组织具有烷基 ($-C_nH_{2n+1}$ (此处，n为1~7的自然数)) 的取向层，其中作为支链的长度短，并且在第一基板和第二基板的内侧彼此密封，并且在第一和第二基板与第一基板或第一基板之间形成液晶层，获得均匀的预倾角。在第二基板上进行光取向处理，同时使支链具有烷基 ($-C_nH_{2n+1}$ (此处，n为1~7的自然数)) 。取向层，预倾角和烷基。

