

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/1339

(11) 공개번호 특2002 - 0091450
(43) 공개일자 2002년12월06일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0030127
(22) 출원일자 2001년05월30일

(71) 출원인 주식회사 현대 디스플레이 테크놀로지
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136 - 1

(72) 발명자 이경하
경기도이천시부발읍아미리699 - 7현대3차아파트301 - 1403
박광현
서울특별시서초구서초4동유원아파트102동1002호

(74) 대리인 강성배

심사청구 : 있음

(54) 인플레인 스위칭 액정표시장치

요약

본 발명은 인플레인 스위칭 액정표시장치에 관한 것으로, 하부기관과 상부기관 사이의 액정셀내에서 횡전계를 이루도록 카운터 전극과 화소전극이 동일층상에 배치되는 인플레인 스위칭 액정표시장치에 있어서, 상기 하부기관상에 게이트, 게이트 절연막, 액티브층, 소오스/드레인을 포함한 박막트랜지스터부와, 카운터 전극과 화소전극이 배치된 화소부와, 게이트 절연막, 액티브층 및 데이터 라인을 포함한 데이터 라인부가 형성되되, 상기 박막트랜지스터부와 데이터 라인부 상부에는 저유전율 레진층이 형성되어 있고, 상기 저유전율 레진층상에 상부기관이 배치되며, 상기 저유전율 레진층 사이에 액정이 충전되어 있는 구조이며, 투과율 향상, 크로스토크 현상 및 빛샘 현상 방지, 응답속도 향상, 잔상 현상 방지 등을 달성할 수 있는 것이다.

대표도
도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치의 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치의 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치의 평면도.

도 4는 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에서의 액정셀의 갭을 도시한 단면도.

도 5는 스폰지 액정주입법을 도시한 단면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100; 하부기판105; 게이트전극

110; 게이트 절연막112; 액티브층

114; 데이터 라인114a; 소오스전극

114b; 드레인전극116; 레진층

118; 카운터전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인플레인 스위칭 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저유전물질을 이용하여 화소영역과 데이터/게이트 영역의 단차를 발생시켜 스페이서 없이도 액정 셀갭을 유지할 수 있는 인플레인 스위칭 액정표시장치에 관한 것이다.

주지된 바와 같이, 인플레인 스위칭 액정표시장치(In Plane Switching Liquid Crystal Display)는 액정분자들을 구동시키는 전극들이 모두 동일한 기판상에 형성되어 있는 것으로서 종래의 트위스트 네마틱 모드 액정표시장치의 시야각 특성을 개선시키기 위하여 제안된 것이다.

이러한 인플레인 스위칭 액정표시장치에서는 하부기판상에 다수개의 게이트 라인과 다수개의 데이터 라인이 수직하게 배열되어 매트릭스 배열을 이루고 있다. 이 매트릭스 배열은 각각 단위 화소영역을 한정한다.

도 1은 이러한 인플레인 스위칭 액정표시장치의 단위 화소영역을 도시한 평면도로서, 각각 한쌍의 게이트 라인(11)과 데이터 라인(13)이 기판(10)상에 도시되어 있다. 여기서, 도 1에는 도시되지는 않았지만 게이트 라인(11)과 데이터 라인(13)은 게이트 절연막을 사이에 두고 절연되어 있다.

카운터 전극(15)은 단위 화소영역내에 배치되며, 화소전극(17)은 게이트 절연막(미도시)을 사이에 두고 카운터 전극(15) 상부에 일정부분이 오버랩되게 배치된다. 여기서, 카운터 전극(15)과 화소전극(17)이 오버랩되는 부분에서 스토리지 커패시턴스(Cst)가 형성된다.

스위칭 소자로서의 박막트랜지스터(19)는 게이트 라인(11)과 데이터 라인(13)의 교차부분에 설치되며, 게이트 라인(11)으로부터 연장된 게이트 전극과, 데이터 라인(13)으로부터 연장된 드레인 전극과, 화소전극(17)으로부터 연장된 소오스 전극 및 게이트 전극의 상부에 형성된 채널층을 포함한다. 여기서, 게이트 라인(11), 데이터 라인(13), 카운터 전극(15) 및 화소전극(17)은 알루미늄등의 금속으로 형성된다.

이러한 인플레인 스위칭 액정표시장치는 게이트 라인(11)에 주사 신호가 인가되고, 데이터 라인(13)에 디스플레이 신호가 인가되면, 박막트랜지스터(19)가 턴온(turn on)된다. 그리하면, 디스플레이 신호는 박막트랜지스터(19)를 통하여 화소전극(17)에 전달되고 카운터 전극(15)에는 계속적으로 공통신호가 인가된다. 따라서, 카운터 전극(15)과 화소전극(17)간에 전계가 형성된다.

이때, 형성되는 전계는 기판 표면에 거의 평행한 형태이어서 액정분자의 광축이 전계에 평행하게 트위스트된다. 따라서, 사용자는 어느 방향에서나 액정분자의 장축을 보게되어 액정표시장치의 시야각이 개선된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 인플레인 스위칭 액정표시장치는, 알루미늄과 같은 불투명 금속을 전극재료로 사용하고 전극사이의 횡전계의 한계등으로 인해 투과율이 낮다는 문제점이 있다. 또한, 전극사이의 절연막 열화현상으로 잔상이 심하며 낮은 전계영향으로 액정의 응답속도가 느리다는 문제점도 있다.

이에 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치는 종래 기술의 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 투과율 향상과 잔상개선, 고속응답을 위해 저유전율 물질을 이용하여 화소영역과 데이터/게이트 영역의 단차를 발생시켜 스페이서 없이도 셀갭을 유지할 수 있는 인플레인 스위칭 액정표시장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치는, 하부기판과 상부기판 사이의 액정셀내에서 횡전계를 이루도록 카운터 전극과 화소전극이 동일층상에 배치되는 인플레인 스위칭 액정표시장치에 있어서, 상기 하부기판상에 게이트, 게이트 절연막, 액티브층, 소오스/드레인을 포함한 박막트랜지스터부와, 카운터 전극과 화소전극이 배치된 화소부와, 게이트 절연막, 액티브층 및 데이터 라인을 포함한 데이터 라인부가 형성되되, 상기 박막트랜지스터부와 데이터 라인부 상부에는 저유전율 레진층이 형성되어 있고, 상기 저유전율 레진층상에 상부기판이 배치되며, 상기 저유전율 레진층 사이에 액정이 충전되어 있는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치의 단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치의 평면도이고, 도 4는 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에서의 액정셀의 갭을 도시한 단면도이고, 도 5는 스폰지 액정주입법을 도시한 단면도이다.

본 발명에 따른 인플레인 스위칭 액정표시장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터부, 화소부 및 데이터 라인부로 구분할 수 있는 바, 각각의 구성을 살펴보면 하기와 같다.

먼저, 박막트랜지스터부는 하부기판상에 게이트 전극, 게이트 절연막, 액티브층 및 소오스/드레인 전극을 포함하여 구성되어 있고, 화소부는 카운터 전극과 화소전극이 배치되어 있으며, 데이터 라인부에는 게이트 절연막, 액티브층 및 데이터 라인을 포함하여 구성되어 있다.

여기서, 상기 박막트랜지스터부 및 데이터 라인부 상부에는 보호막 대체물질로서 저유전율 레진층이 형성되어 있다. 상기 저유전율 레진층으로는 벤젠사이클로부틴, 마이크로폼 또는 폴리이미드등을 들 수 있다.

한편, 상기 화소부내에는 카운터 전극과 화소전극이 게이트 절연막 및 보호막 부재하에 하부기판상에 형성되어 있다. 상기와 같은 벤젠사이클로부틴, 마이크로폼 또는 폴리이미드등 저유전율 물질로 레진층을 형성한 다음, 하프톤 마스크를 사용하여 상기 박막트랜지스터부 및 데이터 라인부 상부에는 레진층을 잔류시키고, 화소부 영역에 대해서는 레진층과 게이트 절연막을 제거시킨 구조이다. 이때, 상기 레진층 상부에 전극을 형성할 수도 있으며, 이와 달리 형성하지 않

을 수도 있다.

도 3에 도시된 바와 같이, 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 한정된 단위화소에 있어서, 스토리지 커패시턴스의 형성은 저유전율 레진층에 의하여 감소가 불가피하므로, 이러한 스토리지 커패시턴스 감소를 보상하기 위하여 전술한 바와 같이 잔류하는 게이트 절연막에 의하여 스토리지 커패시턴스가 형성되게 한다. 즉, 스토리지 커패시턴스의 면적은 감소시키고 그 값은 증가시키는 것이다.

본 발명에 있어서는 상기 저유전율 레진층이 액정셀의 갭을 유지시키는 역할을 담당하므로 스페이서의 존재를 요하지 아니한다. 따라서, 상기 액정셀의 갭은 게이트 라인과 데이터 라인이 중첩되는 영역의 단차에 의해 결정되어 지는데, 구체적으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 하부기판 상면으로부터 상기 데이터 라인의 상면까지의 거리 d_1 과, 상기 데이터 라인의 상면으로부터 상기 상부기판 하면까지의 거리 d_2 와의 합으로 결정된다.

상기 d_1 은 5,000 내지 15,000 Å이고, 상기 d_2 는 10,000 내지 30,000 Å이다. 따라서, 액정셀의 갭은 최소 15,000 Å이고, 최대 45,000 Å이다.

한편, 본 발명은 상기 레진층을 통한 액정주입문제를 해결하기 위하여 액정스폰지를 이용한 액정주입법도 아울러 제공한다.

상기 액정스폰지를 이용한 액정주입법은, 도 5에 도시된 바와 같이, 기판위를 액정스폰지와 압력조정계를 구비한 액정 배드(bath)가 진행하여 가면서 압력이 적절히 조절되어 액정이 액정스폰지를 통해 배출되면서 기판내로 주입되는 것이다. 여기서, 상기 액정스폰지에는 미세관이 형성되어 있으며, 상기 미세관 지름은 100 내지 5,000 마이크로미터이다. 그리고, 상기 액정스폰지 재료는 액정과와 점착력이 작은 물질로서 폴리에틸렌, 프로필렌, 아크릴 또는 비닐등이 있다.

액정의 주입속도는 액정스폰지내 미세관의 지름과 압력에 의해 결정되어 지며, 액정 주입 완료후 상부기판을 합착하여 실링(sealing)을 진행하면 액정셀이 완성된다.

본원에 개시된 실시예는 본 발명을 구현한 임의의 바람직한 일례일 뿐이며, 본 발명을 이에 한정하려는 의도는 아니다. 기타, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 인플레이션 스위칭 액정표시장치는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 스페이서가 없으므로 스페이서에 의한 빛샘 현상이 발생하지 않는다.

둘째, 액정셀의 갭을 균일하게 달성시킬 수 있으므로 비.엔.유(BNU) 및 액정의 응답속도를 향상시킬 수 있다.

셋째, 저유전체를 사용하므로써 발생하는 스토리지 커패시턴스 감소를 하프톤 마스크를 사용하여 게이트 절연막을 일정 부분에 잔류시켜 스토리지 커패시턴스가 형성되게하여 스토리지 커패시턴스의 감소를 보상시킬 수 있고, 투과율을 향상시킬 수 있다.

넷째, 데이터 라인부와 화소부간의 전계효과에 의한 크로스토크 및 빛샘 현상을 방지할 수 있다.

다섯째, 하프톤 마스크를 이용하여 박막트랜지스터부 및 데이터 라인부에 게이트 절연막을 잔류시킴으로써 액정주입과 러빙을 용이하게 할 수 있다.

여섯째, 화소부내 전극사이에는 절연막이 존재하지 않으므로 잔상이 발생하지 않는다.

일곱째, 스폰지에 의한 액정주입으로써 주입시간 단축 및 불균일성을 해소할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하부기관과 상부기관 사이의 액정셀내에서 횡전계를 이루도록 카운터 전극과 화소전극이 동일층상에 배치되는 인플레인 스위칭 액정표시장치에 있어서,

상기 하부기관상에 게이트, 게이트 절연막, 액티브층, 소오스/드레인을 포함한 박막트랜지스터부와, 카운터 전극과 화소전극이 배치된 화소부와, 게이트 절연막, 액티브층 및 데이터 라인을 포함한 데이터 라인부가 형성되되, 상기 박막트랜지스터부와 데이터 라인부 상부에는 각각 저유전율 레진층이 형성되어 있고, 상기 저유전율 레진층상에 상부기관이 배치되며, 상기 저유전율 레진층 사이에 액정이 충전되어 있는 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 저유전율 레진층상에는 카운터 전극 또는 화소전극이 배치되는 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 저유전율 레진층은 벤조사이클로부틴, 아크릴, 마이크로폼 또는 폴리이미드로 구성되는 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터부 및 데이터 라인부의 게이트 절연막은 하프톤 마스크를 사용하여 잔류되는 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 하부기관과 상부기관 사이에는 액정스폰지를 사용한 액정주입법으로 액정이 충전되어 있는 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 액정스폰지는 폴리에틸렌, 프로필렌, 아크릴 또는 비닐을 포함한 액정과와 저점착력 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 액정스폰지는 미세관이 형성되어 있으며, 상기 미세관의 지름은 100 내지 5,000 마이크로미터인 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

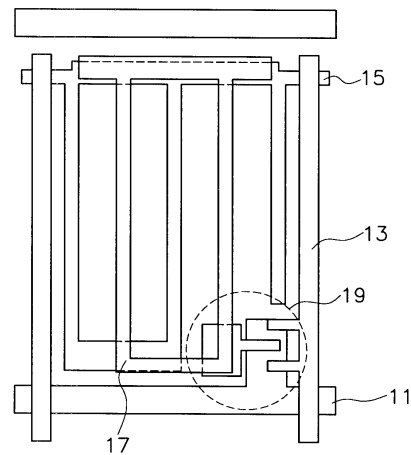
청구항 8.

제 1 항에 있어서,

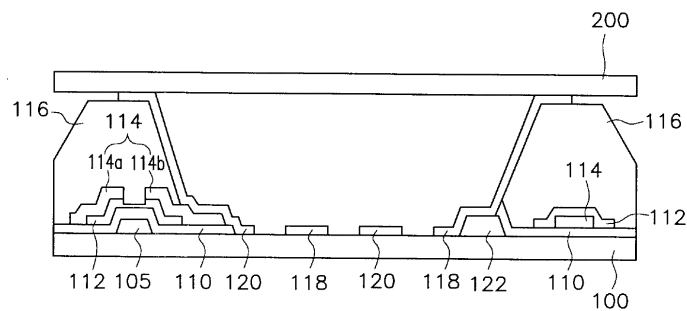
상기 하부기판 상면으로부터 데이터라인 상면까지의 거리는 5,000 내지 15,000 Å 이고, 상기 데이터라인 상면으로부터 상부기판 하면까지의 거리는 10,000 내지 30,000 Å 인 것을 특징으로 하는 인플레인 스위칭 액정표시장치.

도면

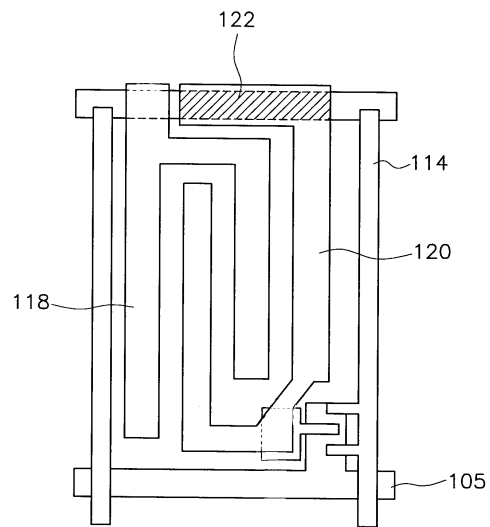
도면 1



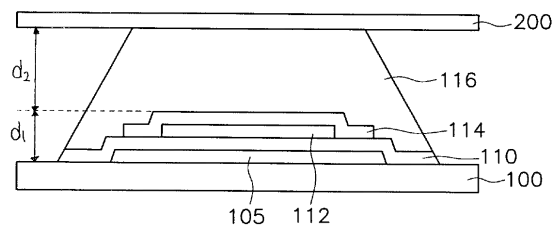
도면 2



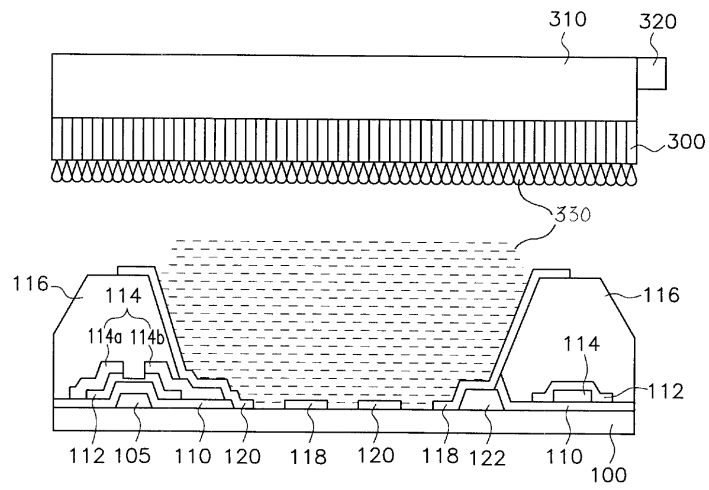
도면 3



도면 4



도면 5



专利名称(译)	充气开关液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020020091450A	公开(公告)日	2002-12-06
申请号	KR1020010030127	申请日	2001-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	LEE KYUNGHA 이경하 PARK KWANGHYUN 박광현		
发明人	이경하 박광현		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1341 G02F1/134363 G02F2001/13398		
其他公开文献	KR100433662B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，其被布置在反电极和像素电极的下基板和面内转换液晶显示装置根据所述面内切换的液晶显示装置相同的层上的上基板和下基板之间实现在液晶单元的横向电场到栅极，栅极绝缘膜，有源层，源极/和包括漏极的薄膜晶体管部，和一个反电极和像素电极被设置在像素部分，栅极绝缘膜，是包括有源层和数据线，所述薄膜形成的数据线部分和上部晶体管部分和所述数据线形成在低介电树脂层，所述低介电常数，和设置在所述树脂层上的上衬底，所述低介电树脂是其中液晶被填充层之间的结构，提高了透气性，串扰现象防止漏光，提高响应速度，防止残像等。

2

